
Sociedade Brasileira
de Anestesiologia
CONTROLE DA
VIA AÉREA
Núcleo
SBA Vida
Márcio de Pinho Martins
José Mariano Soares de Moraes
Oscar César Pires

Editores

Márcio de Pinho Martins
José Mariano Soares de Moraes
Oscar César Pires

CONTROLE DA VIA AÉREA

CVA-SBA

Núcleo SBA*Vida*

SBA
Sociedade Brasileira de Anestesiologia
Rio de Janeiro
2012

Controle da Via Aérea

Copyright© 2012, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, por qualquer sistema, sem prévio consentimento da SBA.

Diretoria
José Mariano Soares de Moraes
Airton Bagatini
Ricardo Almeida de Azevedo
Sylvio Valença de Lemos Neto
Oscar César Pires
Antônio Fernando Carneiro
Fábio Maurício Topolski

Coordenador do Núcleo SBA Vida
Márcio de Pinho Martins

Capa e diagramação
Marcelo de Azevedo Marinho

Supervisão
Maria de Las Mercedes Gregoria Martin de Azevedo

Revisão Bibliográfica
Teresa Maria Maia Libório

Colaboradores
Maria de Las Mercedes Gregoria Martin de Azevedo
Teresa Maria Maia Libório
Rodrigo Ribeiro Matos
José Bredariol Junior
Simone Soares Nascimento da Gama

Ficha catalográfica

S678c Controle da Via Aérea / Editores: Márcio de Pinho Martins, José Mariano Soares de Moraes e Oscar César Pires.
Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia/SBA, 2012.
396 p.; 25cm.; ilust.

ISBN 978-85-98632-15-5

Vários colaboradores.

1. Anestesiologia – Estudo e ensino. I. Sociedade Brasileira de Anestesiologia. II. Moraes, José Mariano Soares de. III. Pires, Oscar César. IV. Martins, Márcio de Pinho.

CDD - 617-96

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seu(s) autor(es).
Produzido pela Sociedade Brasileira de Anestesiologia.
Material de distribuição exclusiva aos médicos anestesiologistas.

Produzido em outubro/2012

Sociedade Brasileira de Anestesiologia
Rua Professor Alfredo Gomes, 36 – Botafogo - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22251-080
Tel: (21) 3528-1050 – Fax: (21) 3528-1099
e-mail: sba@sba.com.br site: www.sba.com.br

EDITORES

Márcio de Pinho Martins
- TSA/SBA
- Presidente do Comitê de Reanimação e Atendimento ao Politraumatizado
- Coordenador do Núcleo SBA Vida

José Mariano Soares de Moraes
- TSA/SBA
- Presidente da Sociedade Brasileira de Anestesiologia.
- Responsável pelo CET Serv.Anest.do H.U.F. Juiz de Fora

Oscar César Pires
- TSA/SBA
- Diretor do Departamento Científico da Sociedade Brasileira de Anestesiologia.
- Responsável pelo CET do Hospital Municipal de São José dos Campos.

AUTORES

Anibal de Oliveira Fortuna
- TSA/ SBA
- Médico Anestesiologista, Hospital Beneficência Portuguesa de Santos

Antônio Carlos Aguiar Brandão
- TSA/SBA
- Membro da Comissão Examinadora do Título Superior em Anestesiologia
- Instrutor do Curso SAVA e do CVA

Antonio Vanderlei Ortenzi
- TSA/SBA
- Professor Assistente Doutor, Departamento de Anestesiologia - Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP
- Título de Especialista em Acupuntura (TEAC) AMB-Colégio Médico de Acupuntura.

Bruno Gardélio Pedreira de Cerqueira
- TSA/SBA
- Instrutor Corresponsável do CET do Hospital Univ.Prof. Edgard Santos – Univ. Federal da Bahia
- Doutor em Anestesiologia pela UNESP – Botucatu

Bruno Mendes Carmona
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Via Aérea
- Instrutor Corresponsável do CET do Serviço de Anestesia do Hospital Ophir Loyola

Claudia Marquez Simões
- TSA/SBA
- Presidente do Comitê de Hipertermia Maligna
- Instrutora Corresponsável do CET São Paulo-Serv.Méd.De Anest.S/C Ltda

Daniel Capucci Fabri
- Médico Assistente da Disciplina de Dor, Anestesiologia e Terapia Intensiva UNIFESP/EPM
- Anestesiologista do Hospital do Rim e da Hipertensão

Daniel Perin
- Doutor em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
- Leadership in Airway Training pela University of Chicago
- Anestesiologista do Hospital Israelita Albert Einstein

Daniela Bianchi Garcia Gomes
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Anestesia em Pediatria
- Medica Anestesista e Preceptora dos residentes de anestesia do Hosp. Pequeno Príncipe - Curitiba-PR

Débora de Oliveira Cumino
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Anestesia em Pediatria
- Instrutora Corresponsável pelo CET Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

Deise Martins Rosa
- TSA/SBA
- Instrutora do Curso SAVA
- Instrutora Corresponsável CET do INCA

Flávio Annicchino
- TSA/SBA
- Instrutor do SAVA da SBA
- Instrutor Corresponsável pelo CET do Hospital Vera Cruz – Campinas – SP

Gilvan da Silva Figueiredo
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Anestesia em Obstetrícia
- Instrutor Corresponsável pelo CET OSID

Graziella Prianti Cunha
- Médica Assistente da Disciplina de Dor, Anestesiologia e Terapia Intensiva UNIFESP/EPM
- Anestesiologista do Hospital Professor Edmundo Vasconcelos

Guillermo Navarro
- Chapter Director of Assessment and Difficult and Routine Airway Management for the Confederation of Latin America Societies of Anaethesiology (CLASA).
- Clinical advisory of Laryngeal Mask Airway Company Limited LMA Co., for Latin America, Mexico and Caribbean Islands. Advisory member for the Argentine Federation of Associations of Anaesthesia, Analgesia and Resuscitation, -FAAAAR-, Airway area.

Ismar Lima Cavalcanti
- Professor Adjunto Anestesiologia Universidade Federal Fluminense - UFF
- Professor Colaborador Anestesiologia Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
- Núcleo de Assuntos Educacionais do Instituto Nacional do Câncer – INCA

José Guzmán Olivares
- Anestesiologista da Clínica Indisa, Santiago - Chile

Léa Menezes Couceiro
- Médica Residente em Anestesiologia pelo CET IMIP - Recife PE

Macius Pontes Cerqueira
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Via Aérea Difícil
- Instrutor Corresponsável pelo CET HSR-SBA

Magda Lourenço Fernandes
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Anestesia em Pediatria
- Responsável pelo CET da Santa Casa de Belo Horizonte

Clóvis Marcelo Corso
- Coordenador da Clínica de Anestesiologia e Medicina Perioperatória do Hosp. Marcelino Champagnat, Curitiba (PR)

Márcio de Pinho Martins
- TSA/SBA
- Presidente do Comitê de Reanimação e Atendimento ao Politraumatizado
- Coordenador do Núcleo SBA Vida

Maria Angelica Abrão
- Instrutora do Curso SAVA/SBA
- Diretora Científica da Sociedade de Anestesiologia do Estado do Rio de Janeiro
- Mestre em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Mauricio do Amaral Neto
- Médico Assistente do Serviço e Disc.de Anestesiologia da Irmandade da Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo
- Anestesiologista do Hospital Abreu Sodré (AACD - SP)
- Leadership in Airway Training pela University of Chicago

Maurício Malito
- TEA - Sociedade Brasileira de Anestesiologia
- Médico Primeiro Assistente do Serviço de Anestesia da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo
- Anestesiologista do Hospital Abreu Sodré (AACD - SP)

Neuber Martins Fonseca
- TSA-SBA
- Membro da Comissão de Normas Técnicas da S.B.A
- Responsável pelo CET FMUF Uberlândia

Núbia Verçosa Figueirêdo
- Professora Associada Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
- Responsável pela Disciplina de Anestesiologia, Disciplina de Dor e Liga de Dor da Faculdade de Medicina da UFRJ
- Professora Permanente do Curso de Pós-Graduação em Ciências Cirúrgicas(Mestrado e Doutorado) da UFRJ

Patrícia Santiago Dantas de Oliveira
- TSA/SBA
- Instrutora do Curso ACLS
- Corresponsável pela residência médica em Anestesiologia Hospital Regional do Agreste

Pedro Paulo Tanaka
- TSA/SBA
- MD, PhD, Stanford University School of Medicine

Rafaela de Melo Simões Lima
- Médica em Especialização do 3º ano (ME-3) do CET do IMIP em Recife-PE

Roberto Tsuneo Cervato Sato
- Médico Anestesiologista da Clínica de Anestesiologia e Medicina Perioperatória do Hospital Marcelino Champagnat e do Hospital Dr. Muricy, Curitiba (PR)
- Mestre em Tecnologia da Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Rodrigo Leal Alves
- Instrutor Corresponsável do CET do Hospital São Rafael
- Mestre em Anestesiologia pela UNESP – Botucatu
- Anestesiologista do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos – Universidade Federal da Bahia

Rogério Luiz da Rocha Videira
- TSA/SBA
- Presidente da Comissão de Normas Técnicas
- Prof. Adjunto do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal Fluminense (RJ)

Ronaldo Alves de Souto
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Reanimação e Atendimento ao Politraumatizado
- Instrutor do Curso SAVA/SBA

Rosalice Miecznikowski
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Via Aérea Difícil
- Médica do Hospital Universitário de Brasília.

Ruediger R. Noppens
- Department of Anesthesiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University, Mainz, Germany

Simone Soares Leite
- TSA/SBA
- Membro do Comitê de Anestesia em Obstetrícia
- Responsável pelo CET Professor Bento Gonçalves da UFRJ

Svenja Möbus
- Department of Anesthesiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University, Mainz, Germany

Thaína Alessandra Brandão
- Médica Anestesiologista do Hospital Costa Cavalcanti e Hospital Municipal de Foz do Iguaçu – PR

Tiago Gayer de Alencar
- Médico Anestesiologista da Clínica de Anestesiologia e Medicina Perioperatória do Hospital Marcelino Champagnat e do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR)
- Mestre em Clínica Cirúrgica pela Universidade Federal do Paraná

Valéria Melhado Fortuna
- TSA/ SBA
- Médica Anestesiologista, Hospital Beneficência Portuguesa de Santos

Vladimir Nekhendzy
- MD Stanford University School of Medicine

Waston Vieira Silva
- TSA/SBA - Membro da Comissão Examinadora do Título Superior em Anestesiologia
- Instrutor do Núcleo SBA Vida
- Instrutor Corresponsável pelo CET do IMIP em Recife-PE

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que a Diretoria da SBA, gestão 2012, oferece a seus associados esta obra, com a certeza de seu grande valor para os profissionais envolvidos na prática anestésica.

Temos por obrigação ensinar aos médicos, desde a graduação, nas escolas de medicina, o manejo adequado das vias aéreas, pelo fato de se tratar de **cuidado básico à vida**.

Toda a comunidade médica tem para si que o controle da via aérea sabidamente difícil é uma técnica quase que exclusiva do anestesiologista. Nesse sentido, temos observado que, de acordo com a filosofia da busca cada vez mais obsessiva pela segurança da cadeia assistencial, tanto a comunidade médica quanto a indústria de material médico desenvolveram vários protocolos e dispositivos que agregaram grande valor à qualidade da assistência ao paciente que requer instrumentalização das vias aéreas. Não temos dúvidas de que, nas últimas três décadas, essa foi a área de nossa especialidade que mais inovou.

Nesse contexto, este livro, com conteúdo denso e atual, propõe-se a ser um instrumento de atualização nessa área e fonte de preparo técnico para todos os profissionais que se disponham a participar dos cursos práticos de controle da via aérea, ministrados pela SBA por meio do **Núcleo SBA Vida**.

Reconhecemos que esta obra se deve ao incansável trabalho e à dedicação do dr. Márcio de Pinho Martins, em nome do qual agradecemos e reconhecemos o competente trabalho dos demais autores, nacionais e internacionais, assim como de todos os instrutores dos cursos de controle da via aérea da SBA.

A materialização deste livro teve o apoio da **Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda.**, em nome da qual agradecemos a todas as outras empresas que contribuíram com o Núcleo SBA Vida ao longo do ano, de forma direta ou indireta, através de seus produtos e equipamentos.

Desejo a todos um ótimo proveito prático desta obra.

José Mariano Soares de Moraes
Presidente da Sociedade Brasileira de Anestesiologia

SUMÁRIO

Prefácio **11**

I. Conceitos fundamentais

Capítulo 1
Anatomia das Vias Aéreas Superiores **13**
Bruno Gardélio Pedreira de Cerqueira e Rodrigo Leal Alves

Capítulo 2
Como reconhecer uma via aérea difícil **21**
Antonio Vanderlei Ortenzi

Capítulo 3
Análise do algoritmo da ASA para a via aérea difícil **31**
Vladimir Nekhendzy e Pedro Paulo Tanaka

Capítulo 4
Outros algoritmos da via aérea - análise comparativa **39**
Deise Martins Rosa

Capítulo 5
Recomendações para limpeza de equipamentos para controle da via aérea **49**
Rogério Luiz da Rocha Videira e Neuber Martins Fonseca

II. Preparo para manipulação da via aérea

Capítulo 6
Pré-oxigenação e laringoscopia direta otimizada **65**
Bruno Mendes Carmona, Léa Menezes Couceiro e Waston Vieira Silva

Capítulo 7
Ventilação sob máscara facial **91**
Rosalice Miecznikowski, Bruno Mendes Carmona e Macius Pontes Cerqueira

Capítulo 8
Intubação acordado **103**
Rafaela de Melo Simões Lima e Waston Vieira Silva

Capítulo 9
Bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal **119**
Ismar Lima Cavalcanti e Nubia Verçosa Figueirêdo

III. Dispositivos e técnicas para controle das vias aéreas

Capítulo 10
Máscaras laríngeas de primeira geração **125**
Antônio Carlos Aguiar Brandão, Flávio Annicchino e Thaína Alessandra Brandão

Capítulo 11
Dispositivos supraglóticos de segunda geração **137**
Guillermo Navarro

Capítulo 12
Máscaras laríngeas para intubação traqueal **153**
Márcio de Pinho Martins

Capítulo 13
Dispositivos auxiliares para intubação **173**
Valeria Melhado Fortuna e Anibal de Oliveira Fortuna

Capítulo 14
Dispositivos ópticos **195**
José Guzmán Olivares

Capítulo 15
Videolaringoscópios **209**
Pedro Paulo Tanaka e Vladimir Nekhendzy

Capítulo 16
Intubação por fibroscopia flexível **215**
Rüediger R. Noppens e Svenja Möbus

Capítulo 17
Intubação retrógrada **233**
Clóvis Marcelo Corso, Roberto Tsuneo Cervato Sato e Tiago Gayer de Alencar

Capítulo 18
Ventilação a jato transtraqueal **251**
Daniel Perin

Capítulo 19
Cricotireoidostomia e traqueostomia **257**
Graziella Prianti Cunha e Daniel Capucci Fabri

IV. Controle da Via Aérea em situações especiais

Capítulo 20
Gestante **273**
Gilvan da Silva Figueiredo e Simone Soares Leite

Capítulo 21
Obesidade mórbida **293**
Macius Pontes Cerqueira, Bruno Mendes Carmona e Rosalice Miecznikowski

Capítulo 22
Pediatria **303**
Daniela Bianchi Garcia Gomes , Débora de Oliveira Cumino e Magda Lourenço Fernandes

Capítulo 23
Estômago cheio **323**
Bruno Mendes Carmona, Macius Pontes Cerqueira e Rosalice Miecznikowski

Capítulo 24
Reanimação cardiorrespiratória **331**
Marcio de Pinho Martins, Patricia Santiago Dantas de Oliveira, Deise Martins Rosa, Maria Angelica Abrão e Ronaldo Alves de Souto

V. Condutas para a VAD

Capítulo 25
Extubação segura **353**
Márcio de Pinho Martins e Maria Angelica Abrão

Capítulo 26
Simulação **377**
Cláudia Marquez Simões

Anexo I
Relatório ou registro de via aérea difícil **385**
Macius Pontes Cerqueira, Bruno Mendes Carmona e Rosalice Miecznikowski

Anexo II
Unidade portátil para via aérea difícil **389**
Macius Pontes Cerqueira, Bruno Mendes Carmona e Rosalice Miecznikowski

Glossário **393**

PREFÁCIO

Ao longo de todo o século XX, o controle da via aérea (CVA) era baseado em três alternativas:

- Ventilação sob máscara;
- Intubação traqueal;
- Acesso cirúrgico (notadamente na traqueostomia popularizada por Chevalier Jackson no final do século XIX).

No final dos anos 80, uma verdadeira revolução ocorreu, a máscara laríngea desenvolvida ao longo de uma década pelo anestesiologista inglês, Archie Brain, foi lançada comercialmente. Com isto passamos a ter um recurso intermediário entre a ventilação sob máscara e a intubação para controle primário da via aérea, tanto em situações eletivas quanto nas situações emergenciais. Diversas empresas desenvolveram produtos semelhantes, incluindo melhorias e criando novos modelos de máscaras laríngeas. A diversidade de modelos foi tamanha, que estes dispositivos passaram a ser classificados em uma grande família, chamada de dispositivos extra-glóticos.

Neste mesmo período, foi identificado que a dificuldade no manuseio ou impossibilidade de CVA era a principal causa de mortalidade relacionada à anestesia. Firmou-se o conceito de Via Aérea Difícil (VAD). Uma preocupação crescente com esta situação fez com que diversas sociedades em diferentes países publicassem recomendações ou diretrizes para tentar identificar a VAD antes do procedimento anestésico-cirúrgico, incluindo sugestões de conduta nas situações eletivas ou emergenciais.

O uso do fibroscópio flexível para intubação traqueal é relativamente recente, data de 1967, o trabalho original de Murphy. O fibroscópio flexível ou broncofibroscópio (BFC) ganhou papel de destaque no arsenal do anestesiologista para o CVA, e permanece sendo considerado o padrão ouro para intubação da VAD até os dias de hoje. Desde então, diversos aperfeiçoamentos técnicos ocorreram, com aparelhos cada vez mais leves, resistentes, com fonte de luz própria, e boa portabilidade. Alguns aparelhos evoluíram a tal ponto, que o diâmetro não passa de milímetros, o que permitiu usar capas que permitem isolamento completo do aparelho, eliminando o risco de contaminação e reduzindo os custos com o processo de esterilização. Algumas empresas foram além, criando aparelhos literalmente descartáveis. Modernos videoscópios foram lançados.

Novos aparelhos foram desenvolvidos, a partir do aperfeiçoamento de aparelhos ópticos e da digitalização de imagens, foram criados os modernos videolaringoscópios. Estes aparelhos apresentam uma lâmina bastante angulada, que permite realizar a intubação dos casos de maior dificuldade para o anestesiologista, como os portadores de imobilização da coluna cervical ou glote muito anteriorizada. Infelizmente, em nosso meio, ainda não temos um treinamento adequado com estas técnicas modernas, principalmente devido ao custo alto destes aparelhos. Devido à importância do domínio de técnicas diferentes para o CVA, precisamos corrigir estas lacunas, com o treinamento obrigatório de todos os futuros anestesistas e daqueles que já tem algum tempo de formados. Um treinamento formal com diferentes

técnicas para CVA tem sido discutido e implementado em diversos países, certamente isto é uma necessidade no Brasil e em toda a América Latina.

Acredito que este livro possa ajudar este tipo de treinamento específico em nossos CET-SBA e em outros hospitais. Também servirá como fonte de consulta para os participantes do Curso de Controle da Via Aérea da SBA, um desdobramento do Curso de Suporte Avançado de Vida em Anestesia – SAVA. O impressionante avanço dos conhecimentos destas duas áreas de grande importância determinou a criação de cursos de imersão separados, porém certamente complementares.

Tivemos o cuidado de selecionar os principais tópicos relacionados com o CVA, tenho certeza que serão bastante ampliados em futuras edições deste livro, mas considero um ótimo começo. Contamos com a ajuda de vários especialistas dedicados ao ensino deste tema empolgante de todo o Brasil, da Argentina, do Chile, da Alemanha e dos Estados Unidos. Isto fortalece nossa sociedade e ratifica nossa convicção de que nossa força reside na união de todos aqueles interessados no contínuo aperfeiçoamento, nosso e dos futuros colegas que ingressarão em nossa especialidade.

Meu sincero agradecimento a todos que dedicaram o seu tempo livre para estudar, pesquisar e escrever este livro, principalmente a todos os colegas do comitê de via aérea difícil da SBA. Ao longo deste ano, este comitê abraçou este projeto, e além de escrever diversos capítulos, encontrou forças para viajar, participar dos cursos, criar e ministrar as diversas aulas que hoje fazem parte do Curso de Controle da Via Aérea.

É importante agradecer à todas empresas parceiras que apoiam os cursos do núcleo SBA-Vida, fornecendo condições materiais para a realização do treinamento prático de anestesiologistas em todo o país.

Gostaria de agradecer à diretoria da SBA, representada pelo nosso presidente e pelo diretor do departamento científico, Drs. José Mariano Soares de Moraes e Oscar César Pires, pelo apoio incondicional e constante estímulo para desenvolver este projeto, considerada prioritário entre tantos outros da SBA em 2012. Parabéns para toda equipe de apoio da SBA, especialistas na realização de múltiplas tarefas simultaneamente, sem deixar de atender todos os diretores e ainda cumprir todos os prazos estabelecidos.

Com muito carinho, dedico um agradecimento especial para meus pais, Teixeira e Márcia e minha família, Angélica e Manuela, por toda a compreensão e apoio ao longo dos últimos anos dedicados à implementação e realização de vários cursos do Núcleo SBA-Vida, e também para o meu grande incentivador nesta linda missão que é a anestesiologia, Jaime Pinto de Araujo Neto, que mesmo internado devido a uma colecistite aguda, não consegue controlar a paixão pela anestesia, lamentando estar internado e temporariamente impedido de usar o novo videolaringoscópio adquirido na semana anterior ao envio deste livro para a gráfica.

Desejo a todos uma boa leitura.

Márcio de Pinho Martins
Coodenador do Núcleo SBA Vida

CAPÍTULO 01

Anatomia das Vias Aéreas Superiores

Bruno Gardélio
Rodrigo Leal Alves

Anatomia das Vias Aéreas Superiores

Introdução

A manutenção funcional do sistema respiratório do paciente é uma das principais responsabilidades do anestesiologista. Eventos de obstrução à passagem de ar aos pulmões são comuns durante o ato anestésico, por conta dos efeitos de medicações empregadas e/ou intercorrências no perioperatório, e requerem pronta resolução por parte do profissional. A incapacidade de agir imediatamente pode desencadear consequências sérias, com risco de vida ou sequela permanente. O conhecimento da anatomia e do funcionamento das vias aéreas é fundamental não só para a aplicação segura da anestesia, mas para qualquer situação de inadequação respiratória[1].

O trato respiratório é constituído de nariz, cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões[2]. Tais estruturas, juntamente com a cavidade torácica, o diafragma e os centros de controle neurológico, fazem parte do sistema respiratório e são responsáveis pela constante troca de gases, imprescindível para a manutenção do metabolismo aeróbico.

As vias aéreas são os componentes de ligação dos pulmões com o ambiente externo e têm como principal função permitir a condução segura do ar ao alvéolo, assim como o retorno deste ao ambiente. Por razões de ordem prática, as vias aéreas são divididas em superiores (nariz, boca, cavidades nasais, faringe e laringe) e inferiores (traqueia e brônquios), sendo a glote (cordas vocais) o limite anatômico habitualmente definido na literatura, ainda que alguns autores considerem a cartilagem cricoide como ponto de transição[3].

A maioria dos dispositivos destinados à manutenção das funções da via aérea é destinada a sua porção superior. No entanto, dispositivos infra glóticos também apresentam grande importância na prática anestésica, principalmente nas situações em que a proteção das vias aéreas inferiores é imperativa. Por conta disso, o capítulo também abordará os principais aspectos da anatomia da traqueia.

Componentes

Nariz e Cavidades Nasais

Considerado o início funcional das vias aéreas[1], o nariz representa o trajeto principal do fluxo de ar inspirado e expirado em condições normais de respiração[2]. Com resistência à passagem do ar aproximadamente duas vezes maior que a boca, a cavidade nasal é responsável por quase dois terços da resistência total das vias aéreas[4]. Constituídas por um arcabouço ósteocartilaginoso com um septo central que o divide em duas câmaras simétricas, as fossas nasais se comunicam externamente com o ambiente pelas narinas e, internamente, com a nasofaringe pelas coanas[2] (Figura 1).

A porção inicial do nariz interno, logo após as narinas, chamada de vestíbulo, é revestida por pele com pelos e glândulas sebáceas, enquanto o restante da cavidade é coberto por uma mucosa especial, aderida ao periósteo ou pericôndrio, que possui rica irrigação arterial e inervação sensitiva[2]. Cada fossa nasal apresenta uma parede lateral e uma medial, além de

assoalho e teto, podendo ser dividida em porções olfatória e respiratória. Na parede lateral, se inserem três processos ósseos chamados de cornetos superior, médio e inferior (Figura 1) que servem de arcabouço ósseo para as respectivas turbinas (revestimento mucoso dos cornetos). A região acima da turbina superior, porção olfatória, é separada da fossa craniana anterior por uma fina lâmina óssea do etmoide (lâmina crivosa), que justifica a contraindicação à inserção de sondas e cânulas por via nasal em casos de risco de fratura desse osso. A porção da cavidade nasal abaixo da concha inferior é considerada parte respiratória da cavidade nasal, portanto, o principal local de interesse anatômico do anestesiologista[2].

Os segmentos da parede lateral abaixo de cada turbina são chamados de meatos (superior, médio e inferior, representados na Figura 1), nos quais se abrem os óstios dos seios da face. No espaço livre entre os meatos, a parede medial (septo) e o assoalho (palato) das fossas nasais se encontra o corredor para a passagem de ar entre a narina e a coana de cada lado. O espaço formado entre o septo, o assoalho e os meatos inferior e médio representa a porção mais ampla desse corredor, sendo, portanto, o local preferencial para a inserção dos dispositivos de via aérea pelo nariz.

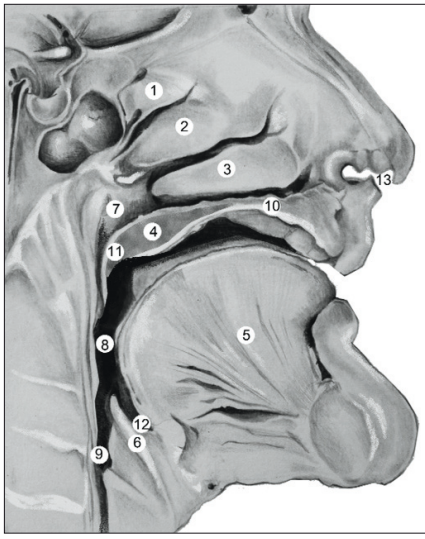


Figura 1
1 – Corneto superior
2 – Corneto médio
3 – Corneto inferior
4 – Palato mole
5 – Músculo genioglosso
6 – Epiglote
7 – Nasofaringe
8 – Orofaringe
9 – Laringofaringe
10 – Palato duro
11 – Úvula
12 – Valécula
13 - Narina

O suprimento arterial das estruturas nasais pode ser dividido em ramos da carótida interna (artérias etmoidais anterior e posterior provindas da artéria oftálmica) e ramos da carótida externa (artérias esfenopalatina, grande palatina, labial superior e angular)[2]. A porção interna das cavidades nasais é irrigada preferencialmente pelas artérias esfenopalatinas e etmoidais, com contribuição adicional das artérias labial superior e grande palatina na região septal[2].

Uma fração significativa do suprimento sanguíneo do nariz é destinada a sua mucosa, para permitir o aquecimento e a umidificação do ar inalado em condições normais de ventilação. Tal fato também justifica o risco de sangramento significativo, epistaxe, em casos de trauma dessa mucosa. O retorno venoso segue um padrão especular do suprimento arterial e apresenta comunicação direta a valvular com os seios cavernosos intracranianos. A inervação sensitiva do nariz e das cavidades nasais é provida pelos dois primeiros ramos do nervo trigêmeo. O nervo nasociliar (ramo do oftálmico) é responsável pela sensibilidade da pele e pela mucosa

da cavidade nasal anterior através dos sub-ramos etmoidais anteriores e posteriores[2]. A porção posterior das cavidades nasais é inervada preferencialmente pelos nervos nasopalatinos provenientes do gânglio esfenopalatino (originado da divisão maxilar do trigêmeo).

Boca

A cavidade oral está limitada anteriormente pelos lábios e posteriormente pelo véu palatino ou palato mole, que a separa da orofaringe[5] (Figuras 1 e 2).

A resistência ao fluxo de ar no interior da cavidade bucal é metade daquela encontrada no nariz, o que explica a mais fácil ventilação oral do paciente sob sedação[6].

As estruturas da cavidade oral de maior interesse ao anestesiologista são[5]:

a) os dentes, dispostos em dois arcos, superior e inferior (Figura 2);

b) a língua, órgão muscular e sensorial, cuja base se relaciona com os pilares amigdalianos e a epiglote. Os dois terços anteriores são inervados pelo nervo lingual, ramo do nervo mandibular, e o terço posterior, incluindo a epiglote anterior, pelo glossofaríngeo (Figuras 1, 2 e 3);

c) os pilares amigdalianos, que são formados por quatro arcos (dois arcos palatoglossos e dois palatofaríngeos) e se relacionam superiormente com a úvula e inferiormente com as amígdalas palatinas, terminando na base da língua (Figura 2);

d) o palato duro, formação óssea revestida por mucosa (Figuras 1 e 2);

e) o palato mole, formação fibromuscular aderente à porção posterior do palato duro que segue com a úvula e os pilares amigdalianos (Figuras 1 e 2);

f) a úvula (Figuras 1 e 2);

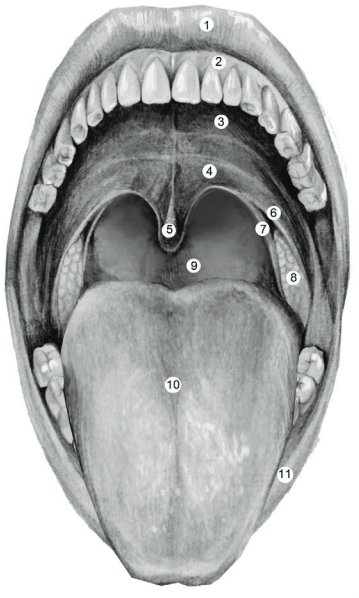


Figura 2
1- Lábio superior
2- Arcada dentária superior
3- Palato duro
4- Palato mole
5- Úvula
6- Arco palatoglosso
7- Arco palatofaríngeo
8- Amígdala palatina
9- Parede posterior da orofaringe
10- Língua
11- Lábio inferior

A correta identificação dessas estruturas durante o exame da cavidade oral pode ajudar na antecipação de uma possível VAD (Figura 2).

Na tentativa de identificar a ocorrência de VAD, Mallampati e col.[7]observaram que a visualização das estruturas orofaringeanas detectadas pelo exame da cavidade oral dos pacientes poderia predizer o possível grau de dificuldade encontrado na LD, o que originou a classificação de Mallampati amplamente utilizada[8,9]. Nela, quanto maior o número de estruturas visualizadas durante o exame da cavidade oral maior a probabilidade de uma fácil abordagem da VA (Figura 2).

A classificação de Mallampati analisa a abertura da boca e a inter-relação das estruturas orofaringeanas. A relação entre o tamanho da língua e o da cavidade oral indica a possibilidade de deslocamento da língua pela lâmina do laringoscópio durante a LD[7,8]. Alterações anatômicas, como o aumento do depósito de gordura na face, na laringe e na orofaringe e a macroglossia, podem estar relacionadas ao difícil acesso à via aérea e devem ser identificadas pelo médico anestesista durante a avaliação pré-anestésica para aumentar a segurança do ato anestésico-cirúrgico[10].

Faringe

Considerada o principal ponto de interseção dos sistemas digestório e respiratório, a faringe tem a importante função de permitir não só a potência e a proteção das vias aéreas, mas direcionar o alimento ao esôfago durante a deglutição.

É formada por um tubo musculomembranoso com cerca de 12,5 centímetros de comprimento, com maior largura transversal que anteroposterior que se estende da base do crânio à cartilagem cricoide[11]. Possui rica inervação sensitivo-motora dos nervos glossofaríngeos na porção superior e do laríngeo externo e recorrente na porção inferior. As paredes laterais da faringe estão em contato com os grandes vasos do pescoço, que recebem irrigação sanguínea por meio de ramos diretos das artérias carótidas. É habitualmente dividida em três partes: nasal, oral e laríngea (Figura 1).

A nasofaringe se situa posteriormente às fossas nasais e se comunica com ela por intermédio das coanas. Tendo como limite superior a base do crânio, essa porção se estende até a altura do palato mole e se mantém permanentemente aberta sem ação muscular (diferente da orofaringe e da laringofaringe)[11]. Na parede posterior, encontra-se acúmulo de tecido linfático em forma de saliência conhecida com tonsila faríngea, ou adenoide. Durante a infância, é comum a ocorrência de hipertrofia significativa desse tecido, com obstrução parcial ou total da cavidade. Alguns processos patológicos na idade adulta também podem levar a um crescimento importante da adenoide, dificultando ou impossibilitando a ventilação ou inserção de dispositivos de manutenção da via aérea por via nasal.

A porção oral da faringe (Figuras 1 e 2) é a continuação da nasofaringe (após o palato mole) até a altura do osso hioide[11]. Tem como limite anterior a face posterior da língua, que se comunica com a boca pelo istmo da garganta. Em decúbito dorsal, é comum o colabamento da língua e do tecido sublingual contra sua parede posterior, com obliteração parcial ou total da cavidade. A manutenção da abertura para a passagem de ar pela orofaringe nessa

situação é um mecanismo ativo pelo efeito predominante do músculo genioglosso (Figura 1), que traciona a língua em direção à face interna da sínfise do mento[3].

A laringofaringe, também chamada de hipofaringe, estende-se da orofaringe até a cartilagem cricoide, na qual continua com o esôfago[11](Figura 1). O ponto de transição entre a hipofaringe e o esôfago é delimitado por um recesso, denominado seio piriforme, posterior ao ádito da laringe.

Laringe

A laringe é formada por cartilagens, ligamentos, membranas e músculos[12]. Se estende da terceira à sexta vértebra cervical (C6), mede cerca de 45 milímetros[13] e tem funções fonatória, respiratória e de proteção das vias aéreas, separando o tubo digestivo da árvore respiratória. Seu limite superior é a epiglote e o inferior, a cartilagem cricoide, na qual tem início a traqueia[12,14,15] (Figura 4).

Na estrutura que forma a laringe está o osso hioide, em forma de "U", que não se articula com nenhum outro osso, mas sustenta a laringe durante a respiração e a fonação, por meio de ligamentos e músculos[12,14,15](Figuras 3 e 4).

As principais estruturas que formam a laringe são as cartilagens. São nove, três ímpares e três pares, como descritas a seguir[6] (Figuras 3 e 4):

a) cartilagem tireoide: é a maior cartilagem da laringe. A junção anterior das duas metades que a forma envolve a laringe e origina o pomo de adão, referência anatômica mais visível nos homens. A membrana cricotireóidea, que a une a cartilagem cricoide, é o local de acesso à via aérea no caso de emergência, procedimento denominado cricotireostomia;

b) cartilagem cricoide: é o limite inferior da laringe, que a separa da traqueia. Apresenta formato de anel e é a única cartilagem que envolve completamente a via aérea e, por isso, é o ponto de compressão manual quando se pretende ocluir o tubo digestivo sem obstruir a via aérea na tentativa de evitar regurgitação de conteúdo gástrico. Na criança, é o ponto mais estreito da via aérea;

c) epiglote: possui forma de "U" e consistência fibroelástica; está situada entre a laringe e a base da língua. Anteriormente a essa cartilagem, na junção com a base da língua, se encontra a valécula, na qual se deve posicionar a ponta da lâmina de Macintosh (curva) durante a laringoscopia[14]. Sua porção anterior, próxima à valécula e à base da língua, tem inervação vagal, que pode causar bradiarritmias durante a laringoscopia. Em 1% dos pacientes, sua porção posterior pode ser visível durante o exame da cavidade oral[16];

d) cartilagens aritenoides: duas cartilagens que se articulam com a cartilagem cricoide e controlam a adução e abdução das cordas vocais;

e) cartilagens corniculadas e cuneiformes: ambas situam-se sobre as aritenoides. As cuneiformes não são constantes e se encontram entre as aritenoides e as corniculadas, conectando-as. Esse conjunto cartilaginoso, juntamente com os músculos e ligamentos que as conectam, interferem diretamente no tônus das cordas vocais.

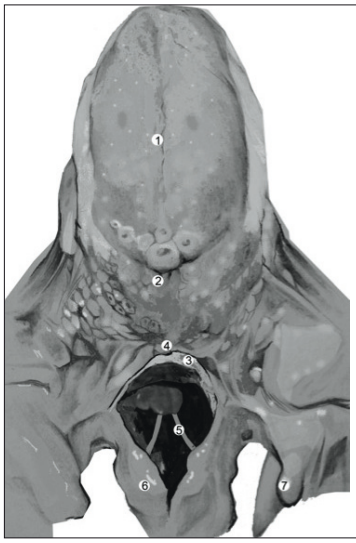


Figura 3
1 – Corpo da língua
2 – Base da lingual
3 - Epiglote
4 – Valécula
5 – Corda vocal
6 – Aritenóide
7 – Corno do osso hióide

A laringe tem inervação formada pelo nervo laríngeo inferior (recorrente) e pelo nervo laríngeo superior, ambos ramos do nervo vago (X parcraniano). O nervo recorrente é responsável pela inervação motora de todos os músculos da laringe, com exceção do músculo cricotireóideo,que é inervado pelo ramo externo do nervo laríngeo superior. A inervação sensitiva de toda a laringe é formada pelo ramo interno do nervo laríngeo superior[16].

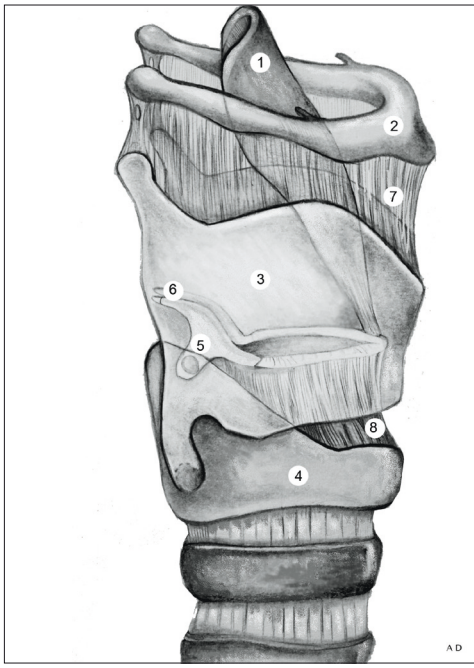


Figura 4
1 – Epiglote
2 – Osso hióide
3 – Cartilagem tireóide
4 – Cartilagem cricóide
5 – Cartilagem aritenóide
6 – Cartilagem corniculada
7 – Membrana tiro-hioídea
8 – Ligamento crico-tiroídeo

As cordas vocais são pregas musculomembranosas que se conectam anteriormente à cartilagem tireoide e posteriormente às cartilagens aritenoides. Durante a laringoscopia, podem ser visualizadas em forma de triângulo com ápice anterior (Figura 3). O espaço entre ambas é denominado glote. Uma de suas funções é a geração de sons, provocada pela vibração proporcionada pelo fluxo de ar proveniente dos pulmões. Por meio de sua contração, a glote

também é fechada, impedindo que secreções penetrem nas vias aéreas inferiores, fenômeno que, quando tem duração prolongada, é denominado laringoespasmo, cujo estímulo é mediado pelo ramo interno do nervo laríngeo superior[17].

Traqueia

Inicia-se na cartilagem cricoide ao nível da C6 e continua por 10 a 20 centímetros até a carina[6]. É formada por 16 a 20 anéis compostos de cartilagens em sua porção anterior e tecido fibroelástico posteriormente. Ao nível do sexto anel, a traqueia se torna intratorácica[6].

Na carina, a traqueia se bifurca em dois brônquios: o direito, mais curto (2 centímetros) e retilíneo do que o esquerdo (5 centímetros), sendo, portanto, o local mais provável para a impactação de corpo estranho que, porventura, ultrapasse a barreira glótica[5].

Referências bibliográficas:

1. Gal DST. Airway Management, em: Miller R. Anesthesia, 5th Ed, Philadelphia, Churchill Livingstone, 2000; 1418-51.
2. Gray H. The Respiratory System, em: Goss CM. Grays´s Anatomy. 29th Ed, Philadelphia. Lea & Febiger, 1973; 909-44.
3. Ward JPT, Wiener C. The Respiratory System at a Glance. 2nd Ed, Massachusetts, Wiley-Blackwel, 2006.
4. Ferris BG, Mead J, Opie LH. Partitioning of respiratory flow resistance in man. J Appl Physiol, 1964;19:653-8.
5. Latarjet M, Liard AR. Sistema digestivo supradiafragmático, em: Latarjet M, Liard AR. Anatomia Humana, 2ª Ed, São Paulo, Médica Panamericana, 1993.
6. Krohner RG, Ramanathan S. Functional Anatomy of the Airway, em: Hagberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed, Philadelphia. Mosby Elsevier, 2007; 3-21.
7. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. Can Anaesth Soc J 1985;32(4): 429-34.
8. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA et al. Predicting difficult intubation. Br J Anaesth, 1988;61(2):211-6.
9. Janssens M, Hartstein G. Management of difficult intubation. Eur J Anaesthesiol, 2001;18(1):3-12.
10. Brodsky JB. Anesthesia for bariatric surgery. ASA Refresher Courses. Anesthesiol, 2005; 33(5):49-63.
11. Gray H. The Digestive System, em: Goss CM, editor. Gray´s Anatomy. Philadelphia. Lea & Ferbiger; 1973; 945-1034.
12. Roberts J. Fundamentals of Tracheal Intubation. New York, Grune & Stratton, 1983.
13. Bannister LH, Berry MM, Collins P et al. Gray's Anatomy, 38th Ed, New York, Churchill Livingstone, 1995; 1637.
14. Roberts JT. Functional anatomy of the larynx. Int Anesthesiol Clin, 1990;28(2):101-5.
15. Roberts JT, Pino R. Functional Anatomy of the Upper Airway, em: Roberts JT. Clinical Management of the Airway. Philadelphia. WB Saunders, 1994; 2.
16. Maleck WH, Koetter KK, Less SD. Pharyngoscopic views. Anesth Analg 1999; 89(1):256-7.
17. Thach BT. Neuromuscular control of upper airway patency. Clin Perinatol, 1992; 19(4):773-88.

CAPÍTULO 02

Como reconhecer uma via aérea difícil

Antonio Vanderlei Ortenzi

Como reconhecer uma via aérea difícil

A avaliação pré-operatória é essencial para considerar qual o melhor método para manter e proteger a via aérea (VA) durante a cirurgia, bem como quando problemas são prováveis. Nos pacientes cirúrgicos, em geral, a prevalência de intubação traqueal difícil (ITD) é baixa e os testes têm fraco poder preditivo. Isso significa que o paciente pode ser avaliado como normal mas se mostrar difícil[1].

Na opinião de Reed, um previsor simples e mais seguro é o histórico de VAD. O contrário não é necessariamente verdadeiro: uma história sem problemas no manuseio da VA é sugestiva de facilidade futura, mas não é garantia[2].

Na avaliação pré-anestésica, os dados obtidos devem ser registrados em ficha apropriada. Na anamnese, é importante perguntar sobre anestesia anterior e eventuais dificuldades com a VA, história de diabetes (pode haver dificuldade de movimentação do pescoço) e de hipotireoidismo (a língua pode ser excessivamente grande, o que dificulta a intubação). No exame físico, verificar obesidade ("tórax em barril" e "pescoço de touro", que podem trazer problemas ventilatórios) e observar alterações esqueléticas. Em relação a boca, nariz e orofaringe, atentar para permeabilidade nasal, condições dos dentes (ausentes ou frouxos - avisar que podem cair durante as tentativas para a IT), presença de próteses dentárias (fixas ou móveis), arcadas dentárias protrusas, língua grande, tamanho das amígdalas (se muito grandes, como no grau III, podem obstruir as vias aéreas na indução e dificultar a colocação da cânula de Guedel), alterações anatômicas, patologia que impeça a abertura da boca etc. Durante a anamnese e o exame físico, devem ser usados os sentidos de visão, audição, olfato e tato para procurar indícios de patologia[3].

A incidência de ITD não é maior nos pacientes com patologia da hipófise que na população geral, exceto para aqueles com acromegalia, nos quais é três vezes mais frequente[4].

Nos pacientes com diabetes melito de longa data, estima-se que a dificuldade de intubação é dez vezes maior do que nos pacientes normais. A síndrome de limitação da movimentação da articulação se dá em 30-40% dos insulinodependentes e parece ocorrer por causa da glicosilação de proteínas tissulares nos pacientes com hiperglicemia crônica. Essa limitação é mais bem vista quando as mãos do paciente assumem a posição de "sinal da prece" (**Figura 1**). Tipicamente, é incapaz de estender as articulações interfalangeanas dos quarto e quinto dedos. Postula-se que esse mesmo processo afeta a coluna cervical, a articulação temporomandibular e a laringe[5].



Figura 1 - Mãos em "sinal da prece" no paciente diabético

A Resolução CFM nº 1.802/2006, sobre a prática do ato anestésico, no Anexo I, determina a médicos anestesiologistas que, na ficha de avaliação pré-anestésica, conste exame físico, incluindo avaliação das vias aéreas. Se houver previsão de VAD, o paciente deverá ser esclarecido durante a obtenção do consentimento informado específico para a anestesia[6].

O Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation - An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation, publicado em 2002 e atualizado recentemente, também enfatiza a avaliação da VA no exame físico[7].

Situações como trauma de vias aéreas ou face, instabilidade da coluna cervical, pequena abertura da boca, boca pequena, pescoço curto e musculoso, sequelas de queimaduras, anormalidades congênitas, tumores, abscessos, trismo, síndromes congênitas, história de intubação difícil etc. costumam ser associadas à ITD.

Por outro lado, há pacientes nos quais a dificuldade não é tão óbvia, mas a intubação poderá ser difícil, inesperada (se não foi prevista), eventualmente complicada por problemas de ventilação, o que torna a situação ainda mais dramática e com maior possibilidade de aspiração pulmonar[3].

A ultrassonografia pode ser aplicada antes da indução da anestesia e diagnosticar várias condições que afetam o CVA, mas ainda não se sabe seu real valor preditivo[8].

Previsão de intubação traqueal difícil

Mallampati e col.[9], em 1985, mostraram que, nos pacientes em posição sentada, boca totalmente aberta e língua totalmente protraída, sem fonação, nos quais não são visíveis a úvula e os pilares amidalianos (mas apenas o palato mole), a IT provavelmente será difícil, ao contrário daqueles nos quais essas estruturas são facilmente visíveis. O observador deve estar de frente para o paciente e ao nível de seus olhos.

Samsoon e Young[10], em 1987, propuseram quatro classes para o teste de Mallampati que estão na **Figura 2**: a) classe I - palato mole, fauce, úvula e pilares visíveis; b) classe II - palato mole, fauce e úvula visíveis; c) classe III - palato mole e base da úvula visíveis; d) classe IV - palato mole totalmente não visível.

Nas crianças, observar o tamanho das amídalas que, se aumentadas (grau III ou IV), pode dificultar a introdução da cânula de Guedel[3].

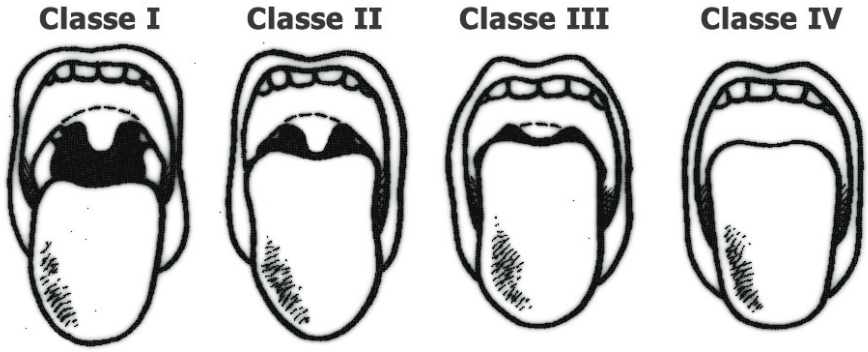


Figura 2 - Classificação de Samsoon e Young para o teste de Mallampati

Ezri e col.[11] conceituaram a classe zero no teste de Mallampati quando se visualizava qualquer parte da epiglote. A incidência foi de 1,18% somente em pacientes do sexo feminino, e a LD foi mais fácil que nas Mallampati I. O autor do presente capítulo relatou um caso no sexo masculino (**Figura 2**)[12].



Figura 3 - Mallampati 0 (nesse caso, no sexo masculino)

Durante o trabalho de parto, o teste de Mallampati modificado por Samsoon pode variar de I a IV na mesma paciente, entre o início das contrações e o pós-parto. Por essa razão, um exame cuidadoso da via aérea é essencial imediatamente antes de administrar a anestesia em vez de obter essa informação somente antes do trabalho de parto[13].

O índice de Wilson e col.[14] leva em conta o peso (menor que 90 ou maior que 110 quilos), o movimento da cabeça e do pescoço, o movimento da mandíbula, a retração ou não da mandíbula, os dentes protrusos ou não. O índice de Arné e col.[15] considera o prévio conhecimento de ITD, as patologias associadas com intubação difícil, os sintomas clínicos de patologia de vias aéreas, a distância entre os incisivos e luxação de mandíbula, o movimento máximo de cabeça e pescoço e a classe no teste de Mallampati.

Se com a cabeça totalmente estendida, a distância entre o bordo inferior do mento e a proeminência da cartilagem tireoide, também chamada de espaço mandibular[16,17], for menor que 6 cm[18-20] (aproximadamente a largura de três dedos de diâmetro médio[16]) ou a distância entre o bordo inferior do mento e o bordo superior do esterno, com a cabeça totalmente estendida e a boca fechada, for de 12,5 cmou menor, provavelmente a intubação será difícil[20].

Lewis e col.[17] recomendam que a visualização das estruturas da orofaringe seja feita com fonação, ao contrário de outros autores, inclusive Mallampati, e a distância tireomentoniana seja medida entre a cartilagem tireoide e a parte interna do mento.

O algoritmo de VAD da ASA começa com a avaliação pré-operatória e o reconhecimento da VAD. A Tabela I apresenta 11 exames pré-operatórios rotineiros e essenciais para VA e os achados inaceitáveis. Essa avaliação não necessita de equipamento, é totalmente não invasiva e leva menos de um minuto para ser realizada. O exame focaliza inicialmente os dentes (itens 1 a 4), depois dentro da boca (itens 5 e 6), o espaço mandibular (itens 7 e 8) e, finalmente, o pescoço (itens 9 a 11)[16, 21].

Tabela I - Avaliação pré-anestésica das vias aéreas e achados não desejáveis (adaptada de *Practice guidelines for the management of the difficult airway, ASA 2003*)

Parâmetro	Achados não desejáveis
1) Comprimento dos incisivos superiores	Relativamente longos
2) Relação entre incisivos maxilares e mandibulares durante o fechamento normal da mandíbula	Arcada superior protrusa (incisivos maxilares anteriores aos mandibulares)
3) Relação entre incisivos maxilares e mandibulares durante a protrusão voluntária da mandíbula	O paciente não consegue trazer os incisivos mandibulares adiante (ou em frente) dos incisivos maxilares
4) Distância interincisivos	Menor do que 3 cm
5) Visibilidade da úvula	Não visível quando a língua é protraída com o paciente em posição sentada (ex.: Mallampati classe maior que II)
6) Conformação do palato	Altamente arqueado ou muito estreito
7) Complacência do espaço mandibular	Firme, endurecido, ocupado por massa ou não elástico
8) Distância tireomentoniana	Menor que a largura de três dedos médios
9) Comprimento do pescoço	Curto
10) Largura do pescoço	Grosso
11) Extensão do movimento de cabeça e pescoço	O paciente não consegue tocar a ponta do queixo no tórax ou não consegue estender o pescoço

Nenhum desses 11 exames pode ser considerado infalível na previsão de ITD e vários estudos mostram que, quanto maior o número de exames, melhor será a previsão. Usualmente é a combinação/integração dos achados que determina o índice de suspeição de dificuldade para CVA. Apenas ocasionalmente, um achado isolado do exame da VA é tão anormal que, sozinho, resulta em diagnóstico de VAD. Além disso, a presença de uma situação patológica (neoplasia, infecção, sangramento etc.), bem como de barba, mamas grandes e obesidade, é importante tanto para determinar dificuldade na intubação quanto na ventilação sob máscara (VMD)[16].

Idealmente esses testes devem ter alto grau de sensibilidade (identificar os casos difíceis) e de especificidade (baixo índice de falsos positivos). Os testes aqui descritos foram estudados basicamente em adultos[18].

Ovassapian e col.[22] mostraram que a hiperplasia das amídalas linguais pode interferir na visualização com o laringoscópio de lâmina rígida e na VMF. O exame físico rotineiro da VA não identifica essa condição cuja prevalência é desconhecida.

A análise facial computadorizada, associada a distância tireomentoniana, pode classificar uma intubação fácil *versus* uma difícil[23].

Brodsky col.[24], ao estudarem pacientes obesos com IMC maior do que 40, concluíram que os únicos previsores para dificuldades na IT foram circunferência do pescoço (medida no

nível da cartilagem tireoide) e classe alta de Mallampati; obesidade isoladamente, não. Circunferência do pescoço de 40 cmse associou com 5% de probabilidade de intubação problemática e 60 cm, aproximadamente 35%.

Para os pacientes obesos portadores de SAOS, algumas evidências na literatura sugerem que são, em geral, mais difíceis de intubar[25]. Entretanto, estudo recente concluiu não haver relação entre presença e severidade da apneia, IMC ou circunferência do pescoço e intubação traqueal difícil ou grau da laringoscopia; apenas Mallampati III ou IV e sexo masculino previram ITD[26].

A previsão de VAD deve ser realizada em todos os pacientes mesmo que a anestesia proposta não seja geral. Esses métodos de previsão são incapazes de detectar problemas intratorácicos das vias aéreas (estenose, compressão de traqueia) ou condições ocultas (cisto de epiglote).

Na dúvida, podemos instruir o paciente: "Vou examinar sua garganta". É possível fazer a laringoscopia antes da indução e do relaxamento muscular sob anestesia tópica sem sedação ou com sedação leve[3].

Previsão de ventilação difícil sob máscara

Langeron e col. identificaram cinco variáveis (presença de barba, IMC maior que 26 $kg.m^{-2}$, ausência de dentes, idade maior que 55 anos e história de ronco), ou seja,seduas ou mais estiverem presentes, provavelmente a ventilação sob máscara será difícil (VMD)[27].

Han e col.[28] propuseram uma escala de quatro graus para a dificuldade na ventilação sob máscara facial (VMF):

- grau 1 - ventilação sem dificuldades;
- grau 2 - ventilação com cânula oral associada ou não a relaxante muscular;
- grau 3 - ventilação inadequada para manter a oxigenação; instável; requer duas pessoas;
- grau 4 - ventilação impossível, notada pela ausência de CO_2 expirado e pela falta de movimentos perceptíveis da caixa torácica, mesmo com o emprego de VPP; apesar de auxiliares.

Kheterpal e col.[29], em um estudo de 22.660 tentativas de VMF que utilizou essa escala, encontraram grau 1 em 77,4% dos casos; grau 2 em 21,1%; grau 3 em 1,4% e grau 4 em 0,16%. Ao analisardiversos parâmetros, concluíram que IMC igual ou maior que 30 $kg.m^{-2}$, presença de barba (único fator modificável), Mallampati III ou IV, idade igual ou maior que 57 anos, protrusão de mandíbula severamente limitada (deve ser rotineiramente pesquisada; o autor do presente capítulo sugere pedir ao paciente que faça o movimento de morder seu lábio superior) e história de ronco foram previsores independentes para grau 3. História de ronco e distância tireomentoniana menor que 6 centímetrosforam preditivos independentes para grau 4. Protrusão de mandíbula severamente limitada, pescoço grosso, história de apneia obstrutiva do sono, história de ronco e IMC igual ou maior que 30 $kg.m^{-2}$ foram previsores

independentes de graus 3 ou 4, combinados com ITD (mais que três tentativas de LD por anestesiologista experiente mas mesmo assim conseguida na grande maioria da vezes). Não identificaram ausência de dentes como previsor independente.

Kheterpal e col.[30] publicaram um estudo observacional que envolvia 53.041 tentativas de VMF. Encontraram 77 casos de ventilação sob máscara impossível (VMFi – definida como inabilidade de trocas gasosas apesar de vários profissionais, uso de dispositivos auxiliares de via aérea ou de BNM),que correspondiam a 0,15% dos pacientes. Em 19 destes 77 pacientes, a intubação foi difícil (25%). Após a regressão logística completa, identificaram cinco previsores independentes de VMD (ordem decrescente de importância):

- alterações do pescoço por radiação;
- sexo masculino;
- SAOS;
- Mallampati III/IV;
- presença de barba.

Pelo exposto, vê-se a importância da detecção da SAOS. Com esse objetivo, Chung e col.[31] propuseram o questionário STOP-Bang, pelo qual há alto risco de apneia obstrutiva do sono se forem obtidas trêsou mais respostas "sim" e baixo risco se menos do que três. STOP (Questionnaire): *Snoring* (ronco); *Tiredness during daytime* (fadiga diurna); *Observed apnea* (apneia observada); *high blood Pressure* (hipertensão arterial). *Bang: Body Mass Index* > 35 (IMC maior do que 35); *Age* > *50* (idade maior do que 50 anos); *neck Circumference*> 40 cm (circunferência do pescoço maior do que 40 centímetros); *Gender masculine* (sexo masculino).

Ramachandran e col.[32] (incluindo Kheterpal) propuseram o escore P-SAP (*Perioperative Sleep Apnea Prediction*) com os seguintes itens: sexo masculino, história de ronco, pescoço grosso, Mallampati classe III ou IV, hipertensão arterial, diabetes melito tipo 2, IMC igual ou maior do que 30, idade igual ou maior do que 43 anos e distância tireomentoniana diminuída.

Pacientes pediátricos

Apresentam-se em todos os tamanhos e, muitos deles, têm o tamanho de um adulto. Não há evidências que permitam extrapolar os achados em adultos para crianças de maior idade[41], mas o índice de Mallampati se mostrou aplicável em crianças de 4 a 8 anos[33].

A avaliação da VA pediátrica é, muitas vezes, difícil porque a criança frequentemente é incapaz de colaborar com a história e o exame clínicos. Investigações clínicas podem, da mesma forma, ser difíceis de realizar nas crianças[3].

Na anamnese, pesquisar história médica, doenças respiratórias prévias, traumas e cirurgias que envolvam a via aérea, complicações eventuais, como sãoa respiração, alimentação e fonação, presença de tosse. Respiração ruidosa frequentemente significa anormalidades da VA. Adenoides e amídalas aumentadas são associadas com ronco e fala nasal. No

exame físico, observar a aparência geral da criança, particularmente IMC e características da face. Respiração bucal e salivação ocorrem frequentemente na presença de amídalas ou adenoides aumentadas. Pode haver sinais de cirurgia ou trauma prévios na cabeça e no pescoço. Avaliar a patência das aberturas nasais e eventuais secreções. Inspecionar língua, dentes, faringe e palato, deformidade de pescoço, mobilidade limitada da coluna cervical ou linfadenopatia cervical. Observar a voz ou o choro[34]. Em crianças, a microssomia hemifacial é associada com VAD[35].

Num estudo retrospectivo, com 6.094 crianças com idade média de 11,9 ± 5,2 anos, havia sobrepeso e obesidade em 31,6% delas. Estas apresentavam maior incidência de: a) hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e asma no pré-operatório; b) VAD (LD e VMD) no intraoperatório; c) obstrução das VAS, permanência maior do que 3 horas e necessidade de dois ou mais antieméticos na RPA[36].

Referências bibliográficas:

1. Pearce A. Evaluation of the airway and preparation for difficulty. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2005;19(4):559-79.
2. Reed AP. Evaluation and Recognition of the Difficult Airway, em: Hagberg C. Benumof's Airway Management, 2nd Ed, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2007; 221-35.
3. Ortenzi AV. Avaliação pré-anestésica, em: Cangiani LM, Slullitel A, Potério GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP. São Paulo. 7ª Ed, Atheneu, 2011; 1301-22.
4. Nemergut EC, Zuo Z. Airway management in patients with pituitary disease: a review of 746 patients. J Neurosurg Anesthesiol. 2006;18(1):73-7.
5. Finucane BT, Tsui BCH, Santora AH. Evaluation of the Airway, em: Finucane BT, Tsui BCH, Santora AH. Principles of Airway Management. New York. Springer, 2011; 27-58.
6. Conselho Federal de Medicina - Resolução CFM N° 1.802/2006. Disponível em:<http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2006/1802_2006.htm>. Acesso: 1/5/12.
7. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation - An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Anesthesiology. 2012;116(3):522-38.
8. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta Anaesthesiol Scand. 2011;55(10):1155-73.
9. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation. Can Anaesth Soc J. 1985;32(4):429-34.
10. Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia. 1987;42(5):487-90.
11. Ezri T; Warters RD, Szmuk P et al. The Incidence of class "Zero" airway and the impact of mallampati score, age, sex, and body mass index on prediction of laryngoscopy grade. Anesth Analg. 2001;93(4):1073-1075.
12. Ortenzi AV, Cavalca LE. Mallampati class zero in man: case report. CD-Rom 13th World Congress of Anaesthesiologists. Paris, 2004:CD200.
13. Kodali B, Chandrasekhar S, Bulich L, Topulos G et al. Airway changes during labor and delivery. Anesthesiology. 2008;108(3):357-62.
14. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA et al. Predicting difficult intubation. Br J Anaesth. 1988;61(2):211-16.
15. Arné J, Descoins P, Fusciardi J et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. Br J Anaesth. 1998;80(2):140-46.
16. Benumof JL. The ASA difficult airway algorithm: new thougts/considerations. ASA Annual Refresher Course Lectures. 1999:134.
17. Lewis M, Keramati S, Benumof JL et al. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy? Anesthesiology. 1994;81(1):69-75.
18. Gregory GA, Riazi J. Classification and assessment of the difficult pediatric airway. Anesth Clin N Am. 1998;16:729-741.
19. Patil VU, Stehling LC, Zauder HL. Fiberoptic endoscopy in anesthesia. Chicago, Year Book Medical, 1983.
20. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. Br J Anaesth. 1994;73(2):149-53.
21. Practice guidelines for management of the difficult airway. Un update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2003; 98(5):1269-77.

22. Ovassapian A, Glassenberg R, Randel G et al. The unexpected difficult airway and lingual tonsil hyperplasia. A case series and a review of the literature. Anesthesiology. 2002;97(7):124-32.
23. Connor CW, Segal S. Accurate classification of difficult intubation by computerized facial analysis. Anesth Analg. 2011;112(1):84-93.
24. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG et al. Morbid obesity and tracheal intubation. Anesth Analg. 2002;94(3):732-36.
25. Benumof JL. Obesity, sleep apnea, the airway, and anesthesia, em: Schwartz AJ. ASA Refresher Courses. 2002; 30(3):27-40.
26. Neligan PJ, Porter S, Max B et al. Obstructive sleep apnea is not a risk factor for difficult intubation in morbidly obese patients. Anesth Analg. 2009;109(4):1182-6.
27. Langeron O, Masso E, Huraux C et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology. 2000;92(5):1229-36.
28. Han R, Tremper KK, Kheterpal S et al. Grading scale for mask ventilation. Anesthesiology. 2004;101(1):267.
29. Kheterpal S, Han R, Tremper KK et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. Anesthesiology. 2006;105(5):885-91.
30. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation. A review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology. 2009;110 (4):891-7.
31. Chung F, Yegneswaran B, Liao P et al - STOP Questionnaire. A tool to screen patients for obstructive sleep apnea. Anesthesiology, 2008;108(5):812-21.
32. Ramachandran SK, Kheterpal S, Consens F et al. Derivation and validation of a simple perioperative sleep apnea prediction score. Anesth Analg. 2010;110(4):1007-15.
33. Santos APSV, Mathias LAST, Gozzani JL et al. Intubação difícil em crianças: aplicabilidade do índice de Mallampati. Rev Bras Anestesiol. 2011;61(2):156-62.
34. Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. Paediatr Anaesth. 2009;19(Suppl 1):1-8.
35. Nargozian C, Ririe DG, Bennun RD et al. Hemifacial microsomia: anatomical prediction of difficult intubation. Paediatr Anaesth. 1999;9(5):393-8.
36. Nafiu OO, Reynolds PI, Bamgbade AO et al. Childhood body mass index and perioperative complications. Paediatr Anaesth. 2007;17(5):426-30.

CAPÍTULO 03

Análise do algoritmo da ASA para a via aérea difícil

Vladimir Nekhendzy
Pedro Tanaka

Análise do algoritmo da Sociedade Americana de Anestesiologia para a via aérea difícil

Cada procedimento realizado sob anestesia geral inicia e termina com o gerenciamento das vias aéreas. Este constitui uma verdadeira pedra angular de nossa especialidade. A ITD, intubação esofágica não reconhecida, ventilação/oxigenação inadequada e extubação prematura representam 60% de todos os eventos adversos associados com morte ou dano cerebral permanente[1]. O manejo adequado da VAD dependerá do êxito da integração de conhecimento, julgamento clínico e habilidades técnicas, fatores que evoluem constantemente ao longo da carreira clínica.

Definição/Incidência

A ASA define VAD como "a situação clínica em que um anestesiologista convencionalmente treinado experimenta dificuldades com VMF, dificuldade para IT ou ambos"[2].

A grande maioria (98%) dos pacientes é fácil de ventilar sob máscara facial. A dificuldade em ventilar ou sua impossiblidade é rara. A incidência de ITD e a falha na VMF ocorrem mais frequentemente após a indução anestésica. Embora a maioria dos pacientes (94%) no grupo no qual encontramos dificuldade de VMF pode ainda ser intubada convencionalmente, a taxa de sucesso no grupo de ventilação sob máscara impossível (VMFi) diminui significativamente. Em razão desse percentual de sucesso de 86%, sugere-se, desde que as condições do paciente permitam, uma única tentativa de LD. A maioria dos pacientes (97%) com VMD ainda pode ser intubado com o uso de técnicas alternativas, com destaque para o papel crucial da familiaridade e proficiência do anestesiologista com diversos dispositivos para o manejo da VAD. A situação mais temida, não intuba/não ventila (NINV), felizmente, é extremamente rara[3-5] (**Tabela 1**).

Tabela 1 - A incidência de VAD

	VMF	VMD	VMFi
Incidência global	98%	1,4%	0,15%
LD difícil/ITD	8%	3 - 4 vezes maior	
Falha na LD/IT	0,5%	10 - 12 vezes maior	
LD bem-sucedida	99,5%	94%	86%
Sucesso global (LD + técnicas alternativas)	100%	? (~100%)	97%
NINV	(0%)	? (0%)	1:50.000

VMF: ventilação sob máscara fácil. VMD: ventilação sob máscara difícil. VMFi: ventilação sob máscara impossível. LD: laringoscopia direta. NINV: situação não intuba/não ventila (NINV).

Abordagem da via aérea difícil – algoritmo de VAD da ASA

A utilização do algoritmo da ASA reduziu significativamente as complicações decorrentes da manipulação das VAS[6]. Apesar de algumas limitações (por exemplo, foco principal na IT), as diretrizes atualizadas da ASA[2] continuam a fornecer um quadro racional e eficaz para a abordagem pelo médico anestesista da VAD (**Figura 1**). De maneira geral, quando é prevista a ITD, a maneira mais segura e prudente seria assegurar a VA com o paciente acordado. Quase todas as técnicas de intubação podem ser realizadas em um paciente acordado. Para a maioria dos casos no quais a VAD é antecipada ou conhecida, o uso de bronscoscopia de fibra óptica (BFC) continua a ser o padrão-ouro[7].

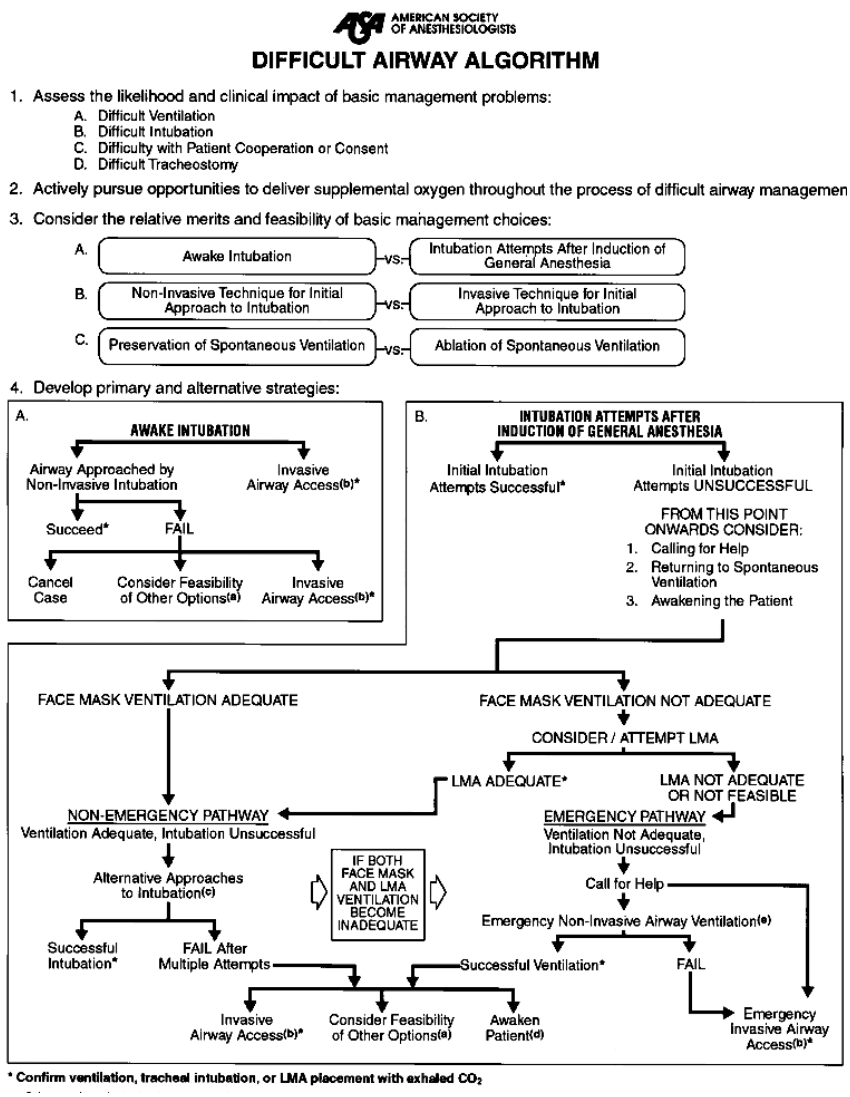


Figura 1 - Algoritmo de VAD da ASA. (Reproduzido da referência 2.)

a. Outras opções incluem, **mas não são limitadas a:** anestesia com VMF ou ML, anestesia local ou bloqueios de nervos periféricos. O emprego dessas alternativas implica que a VMF é factível e que elas são limitadas nesse ponto do algoritmo e podem conduzir a uma via emergencial de ventilação pulmonar.

b. O acesso invasivo inclui traqueostomia percutânea, cirúrgica ou cricotireostomia.
c. O manejo não invasivo alternativo para a dificuldade de IT inclui, **mas não é limitado a**: lâminas de laringoscópio alternativas; MLI; laringofibroscopia; estilete; estilete luminoso; trocador de tubo; IRT; IOT ou INT às cegas.
d. Considerar preparar o paciente novamente.
e. As opções de ventilação pulmonar não invasiva incluem, **mas não são limitadas a**: broncoscopia rígida; combitube; ventilação transtraqueal.

Prevendo a via aérea difícil

E difícil prever com precisão os pacientes com VAD na ausência de anormalidades anatômicas presentes. A maioria dos testes de avaliação do padrão das VA sofre pelo menos de um dos seguintes problemas:

1. baixa sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e grande variabilidade entre observadores; não levam em conta o risco de aspiração gástrica, os problemas das vias respiratórias inferiores e a incapacidade de avaliar patologia da base da língua (por exemplo, hipertrofia tonsilar lingual);
2. a exclusiva dependência nesses testes pode levar a aumento na previsão da dificuldade para intubação[3] e, consequentemente, maior indicação para intubação acordado, fato este que resulta na rotulação permanente desse paciente como VAD para o futuro.

O exame de rotina das VA no pré-operatório está sempre justificado para tentar detectar os problemas mais comuns que podem impedir a exposição adequada da laringe[8,9] (**Figura 2**).

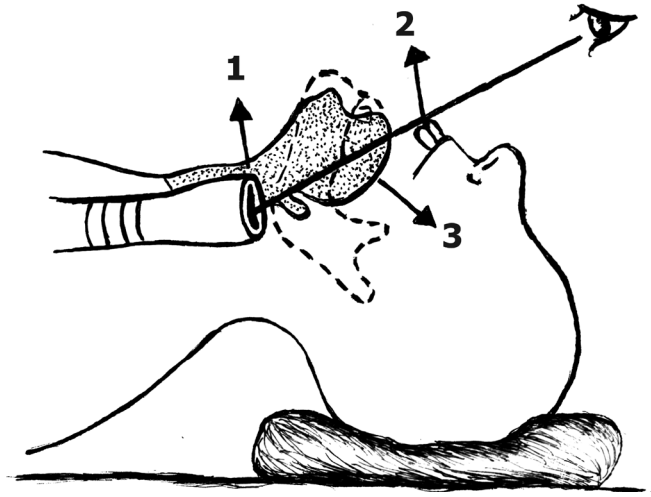


Figura 2 - A linha de visão direta das cordas vocais pode estar obstruída por: uma laringe relativamente anterior (1); dentes incisivos superiores proeminentes (2); língua grande e localização posterior (3). The direct line of sight to the vocal cords may be blocked by a relatively anterior larynx (1), prominent upper incisors (2), and a large and posteriorly located tongue (3). (Reproduzido da referência 8.)

Ventilação sob máscara facial

A manutenção da ventilação adequada é extremamente importante quando existe impossibilidade ou dificuldade para IT. Lembre-se de que os pacientes morrem por hipoxemia, e

não pelo fato de não serem intubados. A dificuldade na VMF pode ser facilmente prevista quando existem anormalidades anatômicas significativas (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Anormalidades anatômicas da face previsoras de VMFi ou VMD

• Impossibilidade de abordagem das VAS e abertura da via aérea Fixação mandibular Trauma facial Rigidez cervical Fixação halo
• Má adaptação da máscara e da face Anormalidades faciais Trauma facial
• Estreitamento da via aérea Laringoespasmo Tumores da via aérea, particularmente os sésseis, e tumores que causam compressão extrínseca Estreitamento do espaço faríngeo (edema, grande quantidade de sangue, pus ou secreções) Colapso das VAS ou inferiores

Os fatores de risco independentes associados a VMD ou VMFi são apresentados nas Tabelas 3 e 4[3-5]. Alguns são comuns a ambas, entre eles a presença de barba, ronco/SAOS e Mallampati 3 e 4. Esse fato denota a possilidade de transição fácil de VMD para VMFi em pacientes sob risco.

A diminuição da protrusão mandibular é o fator previsor mais significativo para VMD e a presença de alterações provenientes da radiação na área do pescoco é o previsor mais significativo da VMFi[4,5], de modo que especial atenção deve ser dada a esses pacientes. Fazem também parte dessa lista os pacientes portadores de apneia obstrutiva do sono (SAOS), que exigem o uso de CPAP/BiPAP ou um histórico de cirurgia para esse mal.

De particular interesse são os fatores associados a VMD, VMFi e ITD (**Tabela 5**). A incidência global desse evento na população de pacientes é de 0,37%[5]. Uma estratégia para ser considerada nesses pacientes é a indução inalatória, para preservar a ventilação espontânea. No entanto, essa abordagem não exclui a possível perda da capacidade de ventilação.

Tabela 3 - Previsores para VMD[3,4]

Idade > 55-57 anos
IMC ≥ 26-30 $kg.m^{-2}$
Barba
Ronco
Ausência de dentes
Mallampati III ou IV
Protrusão mandibular limitada

Tabela 4 - Previsores de VMFi[5]

Sexo masculino
Barba
SAOS
Mallampati III ou IV
Deformidades do pescoço por radioterapia

Tabela 5 - Previsores de VMD, VMFi e ITD[5]

IMC $\geq 30\ kg.m^{-2}$
Ronco
SAOS
Pescoço largo/Obesidade
Protrusão mandibular limitada

Intubação com paciente acordado versus após indução anestésica

A intubação no paciente acordado deve ser considerada se houver previsão da dificuldade para VMF e/ou DSG. Em razão da incidência muito baixa de VMFi, é difícil justificar uma abordagem conservadora (intubação acordada) em todos os pacientes[5]. O risco para previsão para VMF pode ser estratificado. Deve-se considerar a presença de, pelo menos, três fatores previsores de VMD ou VMFi, e também sua combinação com ITD, para assegurar essa alta probabilidade[4,5]. As características anatômicas mais comumente associadas com ITD imprevista incluem[8]: laringe anterior (mais comum); anatomia anormal do pescoço (mobilidade pobre do pescoço e pescoço curto); e abertura de boca diminuída.

É opinião deste autor (VN) que a coexistência desses fatores com os claros previsores de VMD ou VMFi pode justificar uma abordagem acordada para a IT. Se a opção pela abordagem de IT após indução anestésica for feita, vários esquemas alternativos de abordagem para o manejo das vias aéreas devem ser concebidos e assistência necessária (equipamento, pessoal) deve estar disponível antes da indução da anestesia.

Intubação traqueal no paciente anestesiado

Se houver dificuldade para IT após a indução da anestesia geral (VAD não prevista) ou após a opção de induzir um paciente com VAD reconhecida (por exemplo, paciente não cooperativo), uma variedade de técnicas pode ser empregada (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Dispositivos e técnicas alternativas não emergenciais para o manejo da VAD

Dispositivos auxiliares para intubação (bougie, estiletes e trocadores de tubo, Trachlight, VLCs)
Intubação às cegas (substituída, em grande parte dos casos, pela IT e por BFC)
Técnicas com ML (como resgate ventilatório ou como guia para IT através da ML)
Técnicas com fibroscopia (flexível e rígida)
Técnicas transtraqueais (intubação retrógrada e cricotirotomia)

De maneira geral, quando se tratar de situação não emergencial, o algoritmo da ASA recomenda que a ventilação do paciente seja salvaguardada por meio de máscara facial ou máscara laríngea. Se essa ventilação se torna inadequada ou falha e não for possível realizar IT – o que carateriza a situação NINV –, a abordagem da via aérea é extremamente limitada (via de emergência do algoritmo) (**Tabela 7**).

Evitar laringoscopia direta: se a dificuldade para IT é antecipada, considere a possibilidade de instituir uma abordagem alternativa inicial para CVA, evitando, assim, completamente a LD. O uso de MLI, videolaringoscopia e fibrobroncoscopia está associado com 95-100% de chance de sucesso no CVA[13].

Realização da laringoscopia direta: se a LD foi escolhida como abordagem inicial, é importante lembrar que a primeira tentativa deverá ser sempre a melhor[14]. A posição da cabeça do paciente deve ser cuidadosamente otimizada para a laringoscopia, e a pré-oxigenação completa deve preceder a indução da anestesia.

Uso do bloqueio neuromuscular: os dados da literatura não oferecem suporte em relação a não usar BNM no manejo antecipado de ITD sob anestesia geral[3,5,15] e demonstram preferência na utilização de agentes despolarizantes sobre o uso de BNM não despolarizantes[15].

Tabela 7 - Dispositivos e técnicas alternativas emergenciais para manejo da VAD: situação não intuba/não ventila (NINV)

Combitube
Ventilação a jato transtraqueal – VJTT
Broncoscópio rígido
Técnicas transtraqueais (cricotirotomia e traqueostomia)

Referências bibliográficas:

1. Cheney FW, Posner KL, Lee LA, et al. Trends in anesthesia-related death and brain damage: a closed claims analysis. Anesthesiology. 2006;105(6):1081–6.
2. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2003;98(5):1269-77.
3. Langeron O, Masso E, Huraux C, et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology 2000;92:1229-36.
4. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. Anesthesiology. 2006;105(5):885-91.
5. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology. 2009;110(4):891-7.
6. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology. 2005;103(1):33-9.
7. Popat M. The airway. State of the art. Anaesthesia 2003;58(12):1166-71.
8. Connelly NR, Ghandour K, Robbins L, et al. Management of unexpected difficult airway at a teaching institution over a 7-year period. J Clin Anesth. 2006;18(3): 198–204.
9. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. Anesthesiology. 1991;75(6):1087–110.

10. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ, et al. Use of the intubating LMA-Fastrach™ in 254 patients with difficult –to-manage airways. Anesthesiology. 2001;95(5):1175-81.
11. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, et al. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope) in 728 patients. Can J Anaesth. 2005;52(2):191-8.
12. Asai T, Liu EH, Matsumoto S, et al. Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. Anesthesiology. 2009;110(4):898-904.
13. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, et al. Validation of a simple algorithm for tracheal intubation: daily practice is the key to success in emergencies – an analysis of 13,248 intubations. Anesth Analg. 2001;92(2):517-22.
14. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: obtaining the best view. Can J Anaesth. 1994;41(5 Pt 1):361–5.
15. Lundstrom LH, Moller AM, Rosenstock C, et al. Avoidance of neuromuscular blocking agents may increase the risk of difficult tracheal intubation: a cohort study of 103,812 consecutive adult patients recorded in the Danish Anaesthesia Database. Br J Anaesth 2009;103(2):283–90.

CAPÍTULO 04

Outros algoritmos da via aérea – análise comparativa

Deise Martins Rosa

Outros algoritmos da via aérea – análise comparativa

1. Introdução

A função respiratória é um desafio diário para o anestesiologista. É preciso garantir a oxigenação sanguínea de indivíduos que se encontram em apneia e, eventualmente, paralisados. A falha no suprimento dessa necessidade fisiológica é um dos principais temores da prática anestésica, uma vez que pode levar a desfechos fatais ou a danos irreversíveis.

2. Algoritmos para o controle da Via Aérea Difícil

Até que surgissem os primeiros algoritmos, as situações de VAD eram conduzidas de forma individualizada, contando-se com a habilidade, experiência, destreza e eventual criatividade do anestesiologista. A necessidade de recomendações que pudessem orientar o manejo da via aérea tornou-se cada vez mais evidente.

Em 1993, a Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) publicou seu primeiro algoritmo para o controle da VAD[1], que foi revisado em 2003[2]. Em 1996, a Sociedade Francesa de Anestesia e Terapia Intensiva (SFAR) publicou um documento preliminar sobre o controle da via aérea, que foi revisado em 2006, mas que ainda não foi totalmente aprovado[3]. Outros países publicaram algoritmos, como o Canadá[4] e a Itália, em 1998[5]. O documento da Sociedade Italiana de Anestesia e Terapia Intensiva gerou recomendações que abordam separadamente o manejo da via aérea de adultos e crianças[6], as quais foram revisadas posteriormente, em 2005 e 2006, respectivamente[7,8]. Em 2004, o Reino Unido[9] e a Alemanha[10] também publicaram suas recomendações.

Terão esses algoritmos as mesmas propostas de conduta? Haverá consenso entre eles?

Evidências científicas que respaldem as tomadas de decisão e condutas propostas nos algoritmos de VAD são inexistentes. A realização de estudos multicêntricos, aleatórios, encobertos e controlados para que se definam quais as melhores abordagens é praticamente impossível. Como seriam divididos os grupos para se comparar a eficácia de determinadas condutas, uma vez que a ineficácia representa risco iminente de morte? A inexistência de estudos que comprovem a eficácia das recomendações presentes nos algoritmos significa que eles não representam padrões de conduta a serem adotadas. Além disso, algoritmos não são cientificamente considerados suficientes para respaldar juridicamente a conduta do anestesiologista que teve uma intercorrência durante o controle da via aérea (CVA). Essas limitações colocam em xeque o papel que os algoritmos representam na segurança da prática anestésica atual.

Por outro lado, a objetividade com que os algoritmos se apresentam para o manejo de situações críticas despertou o interesse por sua aplicação, fato este que coincidiu com a diminuição das irregularidades relacionadas à VAD[11].

3. Conceitos empregados nos Algoritmos de VAD

A abordagem estratégica da VAD tem como ponto de partida a obtenção de conceitos, os quais gerarão critérios para que, finalmente, se proponham condutas. Os diferentes algo-

ritmos têm conceitos diferentes sobre algumas questões. Poucos são os pontos abordados de maneira uniforme. A própria definição da VAD, de laringoscopia difícil e de intubação difícil (ITD) é bastante divergente.

3.1 Ventilação Difícil

Um dos conceitos que mais sofreu mudanças foi o de dificuldade para a ventilação sob máscara (VMD). O advento dos dispositivos extraglóticos (DEG) causou grande impacto no CVA, tornando possíveis a ventilação e a realização de procedimentos cirúrgicos em pacientes anteriormente considerados de ventilação e/ou intubação traqueal difícil (ITD).

3.2 Laringoscopia Difícil

Intubação traqueal por laringoscopia direta (LD) ainda é a técnica mais empregada para o CVA de pacientes cirúrgicos. Estar diante de uma situação de LD difícil frequentemente coloca o anestesiologista ante uma condição de ITD. No entanto, nem sempre é assim. Variáveis, como a experiência do profissional, o posicionamento do paciente e o uso de técnicas e acessórios que otimizam as condições de intubação, podem transformar uma ITD em uma intubação fácil e atraumática.

A classificação de Cormack-Lehane (CL) ainda é muito empregada e tem como difíceis as laringoscopias que evidenciam os graus 3 e 4. Na classificação apresentada pelos algoritmos italiano e canadense, leva-se em conta a visualização total ou parcial das cordas vocais e acrescenta o grau 2B à classificação original.

Definir como difícil a laringoscopia necessita da especificação quanto aos recursos empregados e disponíveis, numa tentativa de uniformizar os conceitos relacionados ao CVA por essa técnica.

3.3 Intubação Difícil

Considerando-se que existem diferentes técnicas de intubação, como definir intubação difícil? Difícil por qual das técnicas, por profissional experiente ou não? Inicialmente, a ASA definiu ITD a intubação que precisasse de mais de três tentativas ou mais de 10 minutos para ser realizada[1]. Para as sociedades francesa e italiana, o período para que uma intubação ocorra sem ser considerada difícil é de 5 minutos[3].O fato é que o número de tentativas está inversamente relacionado à probabilidade de sucesso e não deve ser visto apenas como um marcador de dificuldade, mas como um ponto para a tomada de decisão.

Laringoscopia difícil não é sinônimo de ITD, assim como a boa visualização das estruturas laríngeas não garante a intubação (por exemplo, estenose traqueal).

Com base nessas considerações, alguns pontos de grande utilidade podem ser extraídos do algoritmo publicado em 2005 pela sociedade italiana[3]:

- não se deve passar de quatro tentativas de laringoscopia. A partir daí, há grande probabilidade de trauma e piora progressiva da ventilação;
- depois da primeira tentativa, a segunda já deve ser feita em condições otimizadas (rever posicionamento, considerar profissional mais experiente – consulte o capítulo "Pré-oxigenação e laringoscopia direta otimizada"neste livro);

- na terceira e na quarta tentativas, já se devem ter à mão dispositivos alternativos, como guias e outras lâminas;
- deve-se oferecer oxigênio entre cada tentativa, certificando-se de que ventilação e oxigenação permanecem possíveis a todo momento;a impossibilidade de garantir que ambas permaneçam satisfatórias é fator decisivo para proceder ao despertar e recuperar o paciente da ventilação espontânea.
- é fundamental ter à mão ML e material para acesso invasivo à VA logo após a primeira tentativa malsucedida.

4. Avaliação da Via Aérea

Apesar de baixa sensibilidade e especificidade, a maioria dos algoritmos considera útil o emprego dos testes de avaliação da VA. As preferências e os graus de importância destinados a cada teste variam muito nas diversas publicações sobre esse assunto[3]. Nenhum dos testes empregados tem a capacidade de avaliar precisamente o grau de dificuldade a ser encontrado no CVA. Por conta disso, recomenda-se que eles sejam associados e interpretados contextualmente.

Os mais específicos na escolha dos testes e nos limites para o estabelecimento dos critérios de dificuldade são os algoritmos italiano e francês[3]. O algoritmo italiano, de 2005, inclusive, chama a atenção para o registro da avaliação pré-operatória da via aérea nas fichas de anestesia[7].

Em função da importância dada ao emprego desses testes, é estabelecida a estratégia na abordagem da via aérea, diferenciando-a entre VAD prevista e não prevista.

Os testes de avaliação da via aérea são imprecisos. No entanto, sua aplicação é fundamental para aumentar a segurança dos procedimentos anestésicos. A aplicação de testes que considerem difícil a via aérea que na prática é fácil não traz prejuízos à segurança. Por outro lado, a não utilização de testes que possam apontar dificuldades reais leva à abordagem despreparada da VAD, o que predispõe o paciente a situações de risco para hipoxemia.

5. Abordagem da VAD

Os algoritmos que priorizam a identificação prévia da VAD apresentam uma abordagem direcionada para a garantia de ventilação e prevenção contra a hipoxemia, sem ter na IT necessariamente a meta principal. Esses algoritmos têm como um marco a decisão de promover apneia ou abordar a VA com o paciente acordado. Dessa forma, se apresentam os algoritmos italiano e francês[3].

Os demais algoritmos desenvolvem suas condutas com base nas dificuldades encontradas no manejo da VA. Nesses casos, a identificação prévia da VAD não é uma prioridade, embora não seja descartada. Dessa forma, se apresentam os algoritmos americano, alemão, canadense e o do Reino Unido[3].

5.1 A VAD não identificada

A primeira opção para o CVA é, na maioria das vezes, a laringoscopia direta (LD). O posicionamento correto do paciente, associado a manobras de manipulação externa da laringe,

otimiza a visualização das cordas vocais e aumenta as chances de sucesso na IT por essa técnica. Independentemente de se tratar de uma VAD identificada, as intubações eletivas devem ser sempre precedidas do preparo e dos recursos necessários para o manejo das dificuldades.

O emprego de técnicas alternativas para IT deve ser criterioso. A intubação às cegas não é recomendada pela maioria dos algoritmos nos casos de laringoscopias que evidenciem CL 3 ou 4. O risco de insucesso na intubação, associado ao possível trauma da VA com essas técnicas, faz delas um recurso a ser empregado apenas por profissionais experientes. Nos casos de VAD não identificada com falha na intubação por LD, a maioria dos algoritmos recomenda que o paciente seja acordado para que a intubação ocorra durante a ventilação espontânea.

Dispositivos e técnicas de intubação às cegas devem ser exaustivamente utilizados nos casos de VA de fácil controle antes de se tornarem uma opção para o anestesiologista que se depara com uma VAD.

A VAD não identificada é uma das principais situações que ilustram os benefícios do emprego precoce dos DEGs. Essa conduta tem por finalidade evitar a ocorrência de condições que obriguem o uso de acesso traqueal invasivo[3].

O BFC não deve ser utilizado em situação de emergência em que secreções e sangramento estejam presentes ou nas situações de "não intubo, não ventilo".

5.2 Material para controle da Via Aérea

Em todos os algoritmos listados, é mencionada a necessidade de se dispor de um "carrinho de via aérea"[3], embora não haja consenso quanto ao material que ele deve conter (veja o anexo "Unidade portátil para VAD").

No algoritmo da ASA, o carro de VAD deve conter muitos itens, incluindo o BFC. Os algoritmos francês, italiano e canadense enfatizam a presença dos itens mais familiares e mais comumente empregados pela equipe que atua em cada instituição. Para os franceses, italianos e canadenses, o BFC deve estar disponível em caso de necessidade, mas não o consideram um dispositivo de primeira linha. Essa diferença ilustra claramente a importância que os diferentes algoritmos dão à identificação prévia da VAD. Os algoritmos que desenvolvem sua estratégia com base na avaliação criteriosa da VA consideram que o BFC seja de grande utilização nos casos de dificuldade antecipada. Daí a ideia de se dispor do BFC quando necessário. A filosofia europeia parece ser de mais fácil aplicação em países que apresentam restrições econômicas.

A confirmação do correto posicionamento do TT é preocupação de quase todos os algoritmos analisados. Sugere-se que haja, ao menos, um equipamento ou instrumento (estetoscópio, capnógrafo etc.) que possibilite confirmar o posicionamento do TT nos carros de VAD[3].

ITD é sinônimo de extubação criteriosa e equipada. Embora não seja unanimemente sugerido pelos algoritmos, dispor de trocadores de tubo e/ou de guias que possibilitem a reintubação é uma medida bastante útil para aumentar a segurança no manejo da VAD. Consulte o capítulo "Extubação segura", neste livro, para uma descrição detalhada das diversas técnicas para extubação.

5.3 A importância dos dispositivos extraglóticos

A principal questão no manejo da VAD não reside necessariamente na IT, mas na garantia de ventilação e oxigenação ininterruptas.

Na maioria dos pacientes anestesiados, a ventilação se dá, em algum momento, com o auxílio de DEGs. Seja com o uso da ML durante o procedimento cirúrgico, seja com o uso de uma cânula orofaríngea para facilitar a VMF, DEGs têm importância fundamental para a manutenção da patência das vias aéreas[12]. Ainda que a intubação não seja possível, em grande parte das vezes é concebível ventilar e oxigenar através da utilização de um DEG. Considerando-se que a dificuldade de intubação seja uma condição rara, a complexidade para VMF ou com o uso desses dispositivos é ainda mais rara.

Os testes destinados a avaliar o grau de complicação a ser encontrado durante a IT por LD, durante a ventilação sob máscara e durante a inserção da ML, são imprecisos[12]. Há, no entanto, situações em que fica evidente a impossibilidade do uso da ML, como na limitação da abertura da boca ou na presença de alterações anatômicas graves da região cervical.

Diferentemente da IT, para a qual só há duas alternativas,que podem resultar em sucesso ou falha, a ventilação com DEG pode ser parcialmente satisfatória[12].

Uma vez identificada a VA potencialmente difícil, abordagens sistemáticas e bem definidas podem ser desenvolvidas[12]. Drolet sugere que, diante de uma VAD identificada, sejam estabelecidas as seguintes estratégias[12]:

1. anestesia local ou regional é uma boa opção para este paciente? Caso a resposta seja sim, normalmente recomenda-se que a cirurgia seja realizada sob uma dessas técnicas[12]. Caso a anestesia geral (AG) seja mandatória para o procedimento, a próxima pergunta a ser feita é:
2. a IT é imprescindível ou um DEG pode ser utilizado durante o procedimento?

Alguns DEGs têm por finalidade apenas a ventilação, enquanto outros servem de trajeto para a IT.

Não existem indicações ou contraindicações específicas para o uso de DEGs durante as cirurgias[12]. As situações de estômago cheio normalmente são consideradas contraindicações, independentemente do modelo ou das características do dispositivo. A duração e o tipo de algumas cirurgias (laparoscópicas), o posicionamento do paciente (posições que não sejam o decúbito dorsal), o local da cirurgia (cabeça, pescoço, tórax) e algumas características inerentes ao paciente (obesidade) são fatores a serem considerados para que se opte ou não pela realização da cirurgia com um DEG.

Diante de pacientes com VA potencialmente difícil, a maioria dos anestesiologistas opta pela IT, pelo receio de que a ML não promova ventilação adequada. Mesmo que a ML não seja a melhor escolha para a realização do procedimento, não significa que ela não possa fazer parte das manobras empregadas para o CVA.

5.3.1 Via Aérea Difícil sem necessidade de intubação

Uma vez concluído que a intubação não é absolutamente necessária, deve-se avaliar a possibilidade de que a ML seja suficiente para ventilar e oxigenar o paciente com VA poten-

cialmente difícil. Esse é um momento em que a familiaridade e a experiência do anestesiologista com esses dispositivos têm papel fundamental na tomada de decisão[12].

Caso haja indícios de que o emprego desse dispositivo será capaz de proporcionar boa ventilação, a recomendação é que se proceda à indução anestésica de rotina, estabelecendo o CVA por meio a ML[12].

Se o paciente com VA potencialmente difícil tenha características que inviabilizem o emprego da ML, Drolet recomenda abordagem da VA com o paciente acordado, de preferência com o uso do BFC ou com qualquer outra técnica alternativa, mesmo que a IT não seja fundamental para o procedimento[12]. Isso é particularmente evidente nos casos de alterações anatômicas das VAS, como tumores e abscessos.

Em algumas situações, o julgamento da provável eficácia ou não da ML deixa dúvidas. Exemplos disso são os pacientes com VA de manejo aparentemente fácil e com passado de radioterapia na região da cabeça e do pescoço. Se não houver indícios claros de que o uso da ML será bem-sucedido na garantia da ventilação e oxigenação, uma alternativa é proceder à indução inalatória com sevoflurano[12]. Uma vez abolida a consciência e preservada a ventilação espontânea, insere-se a ML. Caso haja ventilação adequada com pressão positiva, pode-se dar continuidade à indução. Por outro lado, se a VA não se mantiver pérvia após a inserção da ML, esta deve ser retirada e o paciente pode ser facilmente desperto para que a IT se faça com ele acordado[12].

A opção pela indução com sevoflurano e não com propofol reside nos efeitos farmacológicos que eles exercem sobre a função respiratória. Enquanto o sevoflurano promove inconsciência e aceitação da ML com manutenção da ventilação espontânea, o propofol provavelmente causará apneia ao deixar o paciente em condições de aceitar o DEG.

Nada além da experiência do anestesiologista e sua habilidade no manuseio dos DEGs podem ser utilizadas como critérios para classificar o paciente em uma ou em outra categoria. O profissional que não se sinta à vontade com o uso de máscaras laríngeas ou com induções inalatórias em adultos provavelmente optará primeiramente pela IT com o paciente acordado.

A proposta dessa abordagem não é estabelecer regras, uma vez que as limitações dos níveis de evidência a impedem disso. No entanto, ter mais alternativas quando o assunto é garantia de ventilação e oxigenação traz sempre um aspecto interessante para a prática da anestesia.

5.3.2 Via Aérea Difícil com necessidade de intubação

Se a avaliação da VA mostra que a IT por LD é potencialmente difícil, o DEG pode servir de trajeto para a inserção do TT ou como ponte entre a ventilação sob máscara e a intubação[12].

Uma vez definida a necessidade de IT para o procedimento cirúrgico, a pergunta a ser feita é: o risco para broncoaspiração é alto ou baixo? Ao se tratar de um paciente com VA potencialmente difícil e com alto risco para broncoaspiração, a melhor conduta a ser tomada é a IT com o paciente acordado[12].

Caso não haja risco significativo para broncoaspiração, a pergunta é: o DEG pode promover uma boa ventilação? Se a resposta for sim, pode-se dar continuidade à indução rotineira

e tentar a intubação através da ML, com a tranquilidade de se dispor dela para ventilar e oxigenar o paciente a qualquer momento[12].

Algumas máscaras são projetadas para que a intubação traqueal se faça através delas (consultar o capítulo "Máscaras laríngeas para intubação", neste livro), como no caso da Fastrach (LMA North America, Inc., San Diego, CA, USA), Air Q (Cookgas LLC, Mercury Medical, Clearwater, FL, USA) e Aura-i (Ambu A/S, Ballerup, Danmark). Há outras alternativas para a intubação via ML, como a passagem do BFC ou do estilete luminoso[12].

Independentemente da técnica, a escolha se dará com base na experiência do anestesiologista com as diversas alternativas disponíveis.

Ainda que a intubação não ocorra nesses casos, continuará sendo possível ventilar e oxigenar satisfatoriamente o paciente através da ML. Nesse contexto, é fundamental que se tenha muito cuidado para não provocar trauma (repetidas tentativas de intubação) e inviabilizar a ventilação com o DEG. Havendo impossibilidade de intubação através da ML, o paciente deverá ser desperto para que a intubação seja realizada com ele acordado[12].

Mesmo não havendo alto risco para a broncoaspiração mas indícios de que o DEG não poderá garantir a oxigenação, a intubação dever ser feita com o paciente acordado[12].

Na dúvida quanto à eficácia da ML, pode-se lançar mão da indução inalatória com sevoflurano[12]. A máscara é inserida com o paciente ainda em ventilação espontânea. Se for possível a ventilação manual através desse dispositivo, pode-se escolher uma técnica alternativa para IT com a tranquilidade de se oxigenar com o DEG em caso de falha. Se a VA não se mantiver pérvia com o uso do DEG, o paciente deve ser desperto para que se proceda à intubação acordada[12].

5.4 VAD e intubação por fibroscopia

O BFC é considerado padrão-ouro para a abordagem da VAD previamente identificada. No entanto, é uma técnica que tem como limitadores dois pontos importantes: custo do aparelho e treinamento necessário.

Como já foi mencionado anteriormente, o BFC não tem seu uso recomendado na abordagem inicial da VAD não identificada[3]. Inclusive os algoritmos italiano e o francês contraindicam o emprego desse aparelho quando não for possível intubar por LD ou quando se está diante de uma situação NINV[3].

Quando utilizado por profissionais experientes, o BFC é muito útil. A possibilidade de promover ventilação enquanto se realiza o exame e a intubação por essa técnica torna inestimável o valor desse equipamento.

5.5 Acesso Traqueal Invasivo

Nos casos de VA emergencial, em que a hipoxemia está prestes a se instalar, o acesso traqueal invasivo é a técnica proposta por todos os algoritmos analisados[3]. Como há basicamente duas formas de acessar a traqueia na VA de emergência, o que difere entre os algoritmos é a preferência por uma ou por outra. Americanos preferem a cricotireoidostomia cirurgia, enquanto os europeus parecem optar pelas técnicas com guia de Seldinger[3]. Assim como

não há evidências que respaldem cientificamente os algoritmos, não há também as que demonstrem ser uma técnica superior à outra.

A introdução de um cateter na traqueia permite a oxigenação emergencial, mas não possibilita que o paciente seja ventilado, já que cateteres de pequeno diâmetro não proporcionam a eliminação do CO_2. As técnicas que utilizam guia de Seldinger facultam a inserção de cânulas de maior calibre, algumas com balonetes, o que viabiliza a realização de procedimentos cirúrgicos em caráter de emergência.

Cook e col.[13] sugerem que o acesso cirúrgico pode ser superior à técnica por punção. Nesse estudo, a traqueostomia realizada por cirurgiões de cabeça e pescoço como acesso cirúrgico emergencial apresentou sucesso em 100% dos casos, enquanto a cricotireoidostomia, técnica de eleição dos anestesiologistas, apresentou falha em 65% das tentativas de CVA com essa abordagem. Treinamento inadequado pode explicar essa baixa taxa de sucesso. Apenas no algoritmo canadense de 2005, é mencionada a importância do treinamento no acesso traqueal invasivo pelo anestesiologista. Embora essa seja uma técnica de raríssima necessidade, há situações em que ela evita o desfecho fatal.

6. Treinamento e documentação

O atendimento a um paciente com VAD deve ser bem documentado. Os algoritmos analisados mencionam, de alguma forma, a importância da documentação completa do caso. Alguns algoritmos recomendam ainda que seja entregue um relatório ou uma carta informativa ao paciente que necessitou de cuidados especiais para a abordagem de sua via aérea[3].

Treinamento no manejo da via aérea também é ponto relevante nos diferentes algoritmos. Quanto maior o número de dispositivos com os quais se desenvolvam experiência e habilidade, maiores as chances de sucesso no atendimento ao paciente com VAD. Cursos que possibilitem treinamento prático e simulações são os mais adequados a essa finalidade.

7. Conclusão

Apesar das limitações dos algoritmos em termos de evidência científica e de implementação, eles têm grande importância na realização de anestesias mais seguras. As questões referentes aos problemas com o CVA passaram a ser mais bem avaliadas após o surgimento dessas publicações, o que levou à diminuição no número de intercorrências ventilatórias[11].

Os algoritmos instituíram a preocupação com a avaliação pré-operatória da VA, mostraram a importância de pedir ajuda nos casos de VAD e ensinaram os anestesiologistas a definirem estratégias preestabelecidas para o CVA.

Ao analisar os algoritmos publicados, não se consegue definir qual é o melhor deles. Certamente, há os que são mais facilmente adotados do que outros, o que não os torna melhores simplesmente por isso.O que aumenta a probabilidade de um algoritmo ser ampla e corretamente aplicado é a simplicidade com que apresenta cada etapa.

Questões fundamentais abordadas nos algoritmos:

- a avaliação pré-operatória específica da VA;
- o planejamento de estratégias de alta efetividade e baixa probabilidade de trauma;
- o privilégio da ventilação e da oxigenação em vez da intubação a qualquer custo;
- o desenvolvimento de treinamento e a familiaridade com diferentes técnicas e dispositivos;
- a indicação correta de técnicas e dispositivos nos diferentes pontos da abordagem da VA;
- o estímulo ao treinamento prático para o CVA com o maior número possível de alternativas.

Assim sendo, o melhor algoritmo é o mais facilmente adotado por uma instituição e por seus profissionais.

Referências bibliográficas:

1. ASA Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology, 1993; 78(3):597-602.
2. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology, 2003; 98(5):1269-77.
3. Frova G, Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. Minerva Anestesiol, 2009;75(4):201-9.
4. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. Can J Anesth, 1998; 45(8):757-76
5. Frova G. The difficult intubation and the problem of monitoring the adult airway. Italian Society of Anaesthesia. Resuscitation and Intensive Therapy (SIAARTI). Minerva Anesthesiol, 1998;64(9):361-71.
6. SIAARTI Gruppo di Studio Vie Aeree Difficili. Raccomandazioni per líntubazione difficili e la difficoltà di controlo dele vie aeree nell' età pediátrica. Minerva Anestesiol, 2001;67(10):683-92.
7. Gruppo di Studio SIAARTI Vie Aeree Difficili. Raccomandazioni per il controllo dele vie aeree e la gestione dele difficoltà. Minerva Anestesiol, 2005;71(11):617-57.
8. Gruppo di Studio SIAARTI Vie Aeree Difficili. Recomendations for airway control and difficult airway management in paediatric patients. Minerva Anestesiol, 2006;72(9):723-48.
9. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004; 59(7):675-94.
10. Braun U, Goldman K, Hempel V et al. Airway management. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft fur Anaesthesiologie und Intensive medizin. Anaesth Intensive Med, 2004; 45(4):302-6.
11. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology, 2005; 103(1):33-9.
12. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway – a systematic approach: continuing professional development. Can J Anesth, 209;56(9):683-701.
13. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth, 2011;106(5):617-31.

CAPÍTULO 05

Recomendações para limpeza de equipamentos para controle da via aérea

Rogério Luiz da Rocha Videira
Neuber Martins Fonseca

Recomendações para limpeza de equipamentos para controle da via aérea

A infecção hospitalar é um grave problema de saúde pública, tanto por sua abrangência como pelos elevados custos sociais e econômicos associados. O equipamento de vias aéreas pode ser um vetor dessas infecções. Portanto, o conhecimento das várias formas de transmissão de microrganismos e a melhora dos processos de descontaminação desses equipamentos são imprescindíveis para reduzir essa causa de morbidade e mortalidade hospitalar[1].

Apesar da importância desse tema, as recomendações atuais são inconsistentes e incompletas, o que explica a grande variabilidade de procedimentos entre diferentes instituições ou até mesmo dentro dos diversos setores de uma mesma instituição[2,3]. Provavelmente a impressão predominante é a de que as práticas atuais de descontaminação sejam suficientes para evitar efeitos adversos. No entanto, foram observados surtos infecciosos com morte de pacientes por bactérias Gram-negativas encontradas em laringoscópios contaminados. Essa evidência indica que práticas de descontaminação mais rigorosas devam ser implementadas rotineiramente[4].

O processamento de equipamento usado para controle da via aérea (CVA) é uma etapa fundamental para evitar a transmissão de microrganismos não apenas entre pacientes,como também entre estes e os profissionais de saúde. Os dois riscos principais relacionados a essa transmissão são o desenvolvimento de infecção e a disseminação de microrganismos resistentes aos tratamentos convencionais[5].

Em cada serviço de anestesiologia um de seus integrantes deve ser nomeado para supervisionar o processamento desses equipamentos e manter estreito contato com a Comissão de Infecção Hospitalar (CIH) e com o responsável técnico pelo Centro de Material e Esterilização (CME) de sua instituição[6,7].

O objetivo deste capítulo é divulgar informações que permitam a melhora dos padrões de segurança relacionados ao processamento de equipamentos de via aérea. Esperamos, dessa forma, estimular o intercâmbio entre profissionais de saúde de diferentes disciplinas para, juntos, implementarmos as mudanças necessárias nas instituições de saúde onde atuamos.

Classificação dos equipamentos conforme o risco de infecção

Os equipamentos usados no atendimento médico podem ser classificados como críticos, semicríticos ou de baixo risco, de acordo com o tecido do paciente com o qual terão contato[1]. O nível de limpeza, desinfecção ou esterilização recomendado para determinado equipamento varia conforme sua classificação de risco para transmitir infecção[8] (**Tabela I**).

Tabela I - Classificação de risco dos equipamentos médicos para a transmissão de infecção, segundo Spaulding

Categoria	Tecido em contato	Descontaminação recomendada
Nãocrítico	Pele íntegra	Desinfecção de nível básico
Semicrítico	Mucosa ou pele lesada	Desinfecção de alto nível
Crítico	Sangue ou tecido estéril	Esterilização

Os artigos destinados ao CVA do paciente, que entram em contato com mucosas íntegras, são considerados semicríticos e requerem, pelo menos, limpeza e desinfecção de alto nível[9]. Entretanto, frequentemente, alguns desses equipamentos lesam a mucosa do paciente e ficam contaminados com sangue[10]. Por isso, quando possível, recomenda-se realizar a esterilização.

Esses equipamentos, se forem termorresistentes, poderão ser submetidos à esterilização em autoclave (vapor saturado a alta temperatura sob pressão), por facilidade operacional, eficácia e redução de custos, mesmo que a esterilização não seja obrigatória para o fim a que se destina o equipamento. Em muitas situações, a relação custo-benefício justifica a opção pela esterilização, especialmente quando se trata de assegurar a qualidade do processo de descontaminação[7].

Conceitos relacionados ao processamento de equipamentos

O processamento de equipamentos para a saúde é definido como o conjunto de ações relacionadas com pré-limpeza, recepção, limpeza, secagem, avaliação da integridade e da funcionalidade, preparo, desinfecção ou esterilização, além do armazenamento e da distribuição para as unidades nas quais serão reutilizados.

O ciclo de processamento dos equipamentos deve ser do conhecimento de todos os profissionais que trabalham no setor de saúde, seja no atendimento direto ao paciente, nas atividades administrativo-gerenciais ou no estabelecimento de políticas de saúde[11](Figura 1).

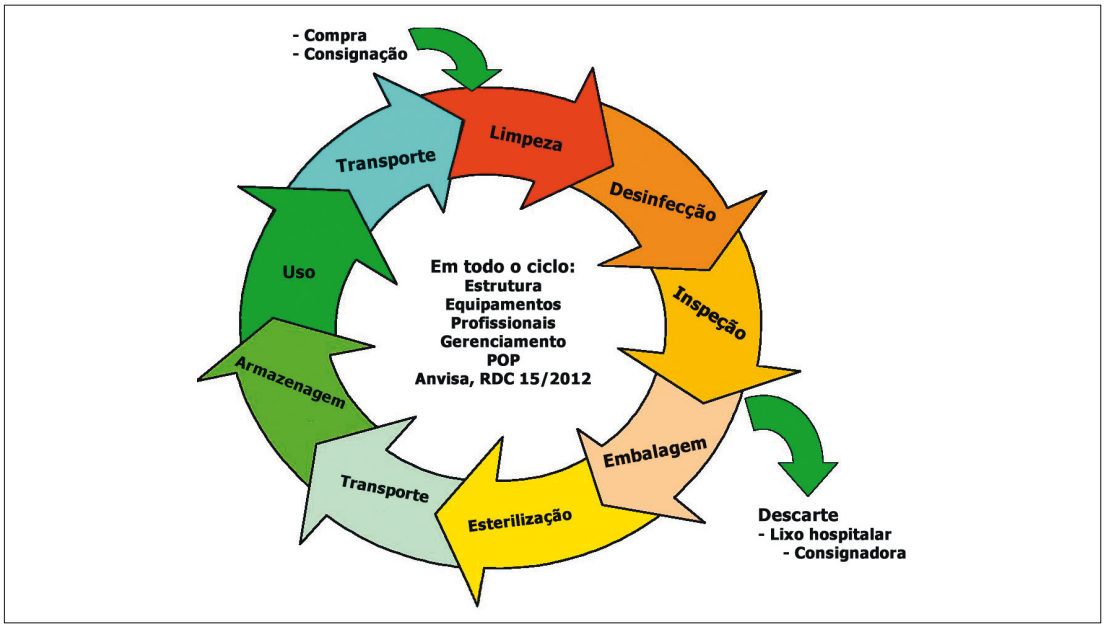


Figura 1 - Ciclo de processamento de equipamentos para a saúde
POP= procedimento operacional padronizado.
RDC= resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).
Modificado de Microbiology Advisory Committee (the MAC manual) - Part 1.Principles.3 ed., 2010. Disponível em: http://www.mhra.gov.uk/Publications/Safetyguidance/Otherdevicesafetyguidance/CON007438 Acesso em: 28/6/2012.

Para compreender os procedimentos realizados para descontaminar os equipamentos utilizados na manipulação das vias aéreas, nossas ferramentas de trabalho diário, é necessário o conhecimento de que os microrganismos têm diferentes suscetibilidades aos vários métodos de descontaminação[8] (**Figura 2**).

RESISTÊNCIA ALTA	**DESCONTAMINAÇÃO INDICADA**
|	
| Esporo bacteriano (Bacillus atrophaeus)	ESTERILIZAÇÃO
|	
| Coccidia (Cryptosporidium)	
|	
| Micobactéria (M. tuberculosis, M. terrae)	ALTO NÍVEL
|	
| Virus pequeno ou nãolipídico (pólio, Coxsackie)	
|	
| Fungo (Aspergillus, Candida)	
|	
| Bactéria vegetativa (S. aureus, P. aeruginosa)	NÍVEL BÁSICO
|	
↓ Vírus de tamanho médio ou lipídico (HIV, herpes, hepatite B)	
RESISTÊNCIA BAIXA	

Figura 2 - Ordem decrescente de resistência dos microrganismos à descontaminação e o respectivo nível de desinfecção/esterilização indicada
Modificado de CDC Guidelines for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008.
Disponível em: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf Acesso em: 28/6/2012.

Considera-se como desinfecção o processo de destruição de microrganismos, patogênicos ou não, na forma vegetativa, presentes em objetos inanimados, realizada por métodos químicos, como a aplicação de substâncias denominadas desinfetantes, ou por métodos físicos, como a termodesinfecção, isto é, a exposição à água a alta temperatura.

A antissepsia é o conjunto de medidas empregadas com a finalidade de destruir ou inibir o crescimento de microrganismos existentes nas camadas superficiais (microbiota transitória) e profundas (microbiota residente) da pele e de mucosas, pela aplicação de agentes germicidas, classificados como antissépticos. A antissepsia prévia das mãos dos anestesiologistas deve ser feita de forma adequada, e o uso de luvas descartáveis é recomendado ao se utilizarem esses equipamentos. O profissional que efetuará o processamento de equipamentos de VA deverá, antes e após sua atividade, realizar a correta antissepsia das mãos e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI), como avental impermeável, máscara com proteção ocular e luvas[1,7,12].

O processamento para a descontaminação de um equipamento deve ser realizado em zona específica que permita o fluxo unidirecional da área suja para a área limpa e pode ser feito segundo as seguintes etapas:

1. Limpeza – é a primeira e imprescindível etapa, que consiste na remoção de resíduos inorgânicos ou orgânicos, como sangue e secreções. Reduz a carga microbiana do equipamento. A eficácia dessa etapa inicial depende da remoção física, por meio de fricção com escova, água e detergente, seguida de enxágue. É recomendável que a limpeza seja feita por meio de equipamento automatizado que aumenta a reprodutibilidade do processo. As lavadoras ultrassônicas estão indicadas para equipamentos que contenham superfícies de difícil acesso. Se for realizada limpeza manual, o equipamento deve ser secado adequadamente para que se torne seguro ao manuseio e preparado para ser submetido às etapas subsequentes de desinfecção de alto nível ou esterilização[13].

2. Desinfecção de nível básico – está indicada somente para a limpeza das superfícies da estação de trabalho do anestesiologista ou de dispositivos que entram em contato com a pele íntegra, como os sensores de oximetria de pulso. Esse nível de desinfecção elimina a maioria das bactérias vegetativas, exceto o bacilo da tuberculose e esporos, alguns vírus e fungos, por meio do uso de desinfetantes como hipoclorito de sódio ou álcool a 70%[8].

3. Desinfecção de alto nível – elimina as bactérias vegetativas, mas não elimina os esporos bacterianos. O método mais frequentemente usado em serviços menores é o de imersão do equipamento em recipiente com tampa que contém a solução do desinfetante. A mesma solução pode ser usada para vários equipamentos durante alguns dias, mas os equipamentos devem ser previamente limpos. Esse é um método de difícil controle e que aumenta a insalubridade no ambiente de trabalho, se não forem seguidas as precauções necessárias. A evaporação do desinfetante ou sua diluição com a água trazida pelos equipamentos após a etapa prévia da lavagem pode fazer com que a solução do desinfetante se torne mais diluída que a concentração efetiva mínima (MEC). Fatores como a temperatura ambiente, o pH da solução e a dureza da água, isto é, a concentração de íons divalentes Ca^{++} e Mg^{++}, podem alterar o poder microbicida do desinfetante. No fim do processo é necessário realizar o enxágue e a secagem do equipamento[8,11] (**Tabela II**).

4. Termodesinfecção – tem efeito microbicida equivalente à desinfecção de alto nível, mas o processo é realizado em termolavadoras automáticas, cujo ciclo se compõe sequencialmente de: 1) enxágue inicial com água fria; 2) limpeza com solução de água quente e detergente; 3) desinfecção com água quente (varia de 70°C por 100 minutos até 90°C por 1 minuto); 4) enxágue final; e 5) secagem com calor radiante ou ar aquecido. Esse método permite melhores controle e reprodutibilidade, além de reduzir os riscos ocupacionais, pois há menor exposição dos profissionais de saúde aos resíduos químicos, comparado ao método de imersão[13].

5. Esterilização – processo usado para eliminar todos os microrganismos de um equipamento, inclusive os esporos bacterianos. O método padrão mais usado na atualidade é a autoclavagem, que consiste na exposição do equipamento ao vapor em alta temperatura sob pressão. Produtos termolábeis devem ser processados por métodos de esterilização alternativos, como o plasma gasoso de peróxido de hidrogênio, óxido de etileno ou ácido peracético, por exemplo[8] (**Tabela III**).

Tabela II - Comparação das características das substâncias químicas aprovadas para uso como desinfetantes de alto nível

	HP (7,5%)	PA (0,2%)	Glut (≥ 2%)	OPA (0,55%)	HP/PA (7,35%/0,23%)
Desinfecção de alto nível	30 min, 20°C	NA	20-90 min, 20-25°C	12 min, 20°C; 5 min, 25°C em RAE	15 min, 20°C
Esterilização	6 h, 20°C	12 min, 50-56°C	10 h, 20-25°C	-	3 h, 20°C
Ativação	Não	Não	Sim (glutalcalino)	Não	Não
Tempo de Reutilização[1]	21 d	Uso único	14-30 d	14 d	14 d
Estabilidade de Armazenamento[2]	2 a	6 m	2 a	2 a	2 a
Restrições ao Descarte	Nenhuma	Nenhuma	Local[3]	Local[3]	Nenhuma
Compatibilidade de Material	Boa	Boa	Excelente	Excelente	Poucos dados
Monitoração MEC[4]	Sim (6%)	Não	Sim (≥ 1,5%)	Sim (≥ 0,3%)	Não
Segurança	Lesão ocular grave (óculos de proteção)	Lesão ocular/ cutânea grave (sol. conc.)[5]	Respiratória	Irritante ocular, mancha a pele	Lesão ocular
Processamento	Manual ou automático	Automático	Manual ou automático	Manual ou automático	Manual
Resistência a material orgânico	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Limite de exposição	1 ppm TWA	Nenhuma	Nenhuma[6]	Nenhuma	HP- 1 ppm TWA
Perfil de custo (por ciclo)[7]	+ (manual), ++ (automático)	+++++ (automático)	+ (manual), ++ (automático)	++ (manual)	++ (manual)

Abreviações: HP= peróxido de hidrogênio; PA= ácido peracético; glut. = glutaraldeído; PA/HP= ácido peracético e peróxido de hidrogênio; OPA = ortoftalaldeído; RAE = reprocessadora automatizada de endoscópios; min= minuto; h= hora; NA= não aplicável; TWA= média que considera turno de trabalho diário de 8 horas.
+ = o mais barato; +++++ = o mais caro.
1 ppm = 1/1.000.000 = 1 µg/ml = 1 mg/L.

[1]Número de dias em que um produto pode ser reutilizado conforme o protocolo de reutilização.
[2]Período em que um produto pode ser mantido em estoque (nãoutilizado).
[3]Sem regulamentação nacional norte-americana, mas com restrições em alguns estados. No Brasil, não são recomendados para a desinfecção de dispositivos para ventilação ou inaloterapia (Anvisa,RDC 15/2012).
[4]MEC= a concentração efetiva mínima é a menor concentração de ingredientes ativos na qual o desinfetante ainda é efetivo.
[5]Sol. conc. = solução concentrada.
[6]O valor limite recomendado pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists é de 0,05 ppm.
[7]O perfil de custo em cada ciclo considera o custo do desinfetante e seu tempo de reutilização máximo (21 dias para o peróxido de hidrogênio, 14 dias para o glutaraldeído), cinco ciclos de reprocessamento por dia, bacia de 4 litros para processamento manual e 15 litros para processamento automático.
Modificado de CDC Guidelines for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008.
Disponível em: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf Acesso em: 28/6/2012.

Tabela III - Resumo das vantagens e desvantagens dos métodos de esterilização

Método de Esterilização	Vantagens	Desvantagens
Vapor	• Nãotóxico a pacientes, profissionais e ambiente • Ciclo de fácil controle e monitoração • Microbicida de ação rápida • Menos afetado por resíduos orgânicos ou inorgânicos entre os processos de esterilização listados • Duração rápida do ciclo • Penetra embalagens e lumens dos equipamentos	• Danifica os instrumentos sensíveis ao calor • Pode deixar os instrumentos úmidos e causar ferrugem • Potencial para produzir queimaduras
Plasma Gasoso de Peróxido de Hidrogênio	• Seguro para o ambiente • Não deixa resíduos tóxicos • Tempo de ciclo 28-75 min (varia com o tipo de modelo) e não necessita de aeração • Usado para itens sensíveis ao calor e umidade (temperatura <50°C) • Operação, instalação e monitoração simples • Compatível com a maioria dos equipamentos • Só necessita de uma tomada elétrica	• Celulose (papel), tecidos e líquidos não podem ser processados • A câmara de esterilização varia de 51-266 L de volume total (conforme o modelo) • Alguns endoscópios ou equipamentos com canais longos e estreitos não podem ser processados atualmente nos EUA (veja as recomendações dos fabricantes quanto a restrições de diâmetro interno e extensão) • Exige embalagem sintética (polipropileno, poliolefina) e caixa especial • O peróxido de hidrogênio pode ser tóxico em nível > 1 ppmTWA
Óxido de Etileno 100% (ETO)	• Penetra nos materiais de embalagem e lumens dos equipamentos • Cartucho com dose única e câmara de pressão negativa reduz o potencial para vazamento do gás e exposição ao ETO • Operação e monitoração simples • Compatível com a maioria dos equipamentos	• Exige tempo de aeração prolongado para eliminar resíduos • Tamanho da câmara de esterilização de 113-224 L (varia com o modelo) • O ETO é tóxico, carcinógeno e inflamável • A emissão de ETO é regulamentada; a célula catalítica remove 99,9% do ETO e converte em CO2 e H2O • Os cartuchos de ETO devem ser armazenados em armários apropriados para produtos inflamáveis • Tempo prolongado do ciclo/aeração
Misturas de ETO: 8,6% ETO/91,4% HCFC 10% ETO/90% HCFC 8,5% ETO/91,5% CO2	• Penetra em embalagens médicas e muitos plásticos • Compatível com a maioria dos equipamentos • Ciclo de fácil controle e monitoração	• CFC (gás inerte que elimina o risco de explosão) banido em 1995 • Risco potencial para pacientes e profissionais • Tempo prolongado do ciclo/aeração • O ETO é tóxico, carcinógeno e inflamável
Ácido Peracético	• Tempo de ciclo curto (30-45 minutos) • Esterilização por imersão líquida a baixa temperatura (50-55°C) • Resíduos seguros para o ambiente • Seu fluxo pelo fibroscópio facilita a remoção de sais, proteínas e micróbios	• Sistema "Point-of-use", sem armazenamento estéril • Indicador biológico inadequado para monitoração de rotina • Usado somente para instrumentos imersíveis • Algumas incompatibilidades de material (o revestimento de alumínio anodizado se torna embaçado) • Um único fibroscópio ou poucos equipamentos pode ser processado em cada ciclo • Potencial para lesão cutânea ou ocular grave ao contato (solução concentrada)

Modificado de CDC: Guidelines for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Disponível em:http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf Acesso em: 28/6/2012.

Processos de limpeza, desinfecção ou esterilização dos equipamentos

A utilização de dispositivos descartáveis, isentos de patógenos, seria a opção ideal para a manipulação da VA, no sentido de evitar a transmissão de microrganismos[14].Porém, isso nem sempre é possível, por causa de questões técnicas, econômicas, logísticas ou ambientais, como o aumento excessivo do lixo hospitalar[15].

A disponibilidade de equipamentos para a manipulação da VA adequadamente descontaminados é necessária para garantir a segurança na assistência aos pacientes anestesiados. Esses instrumentos incluem diferentes tipos de máscara facial e laríngea, DSGs, tubos traqueais, circuitos de ventilação manual ou do aparelho de anestesia, laringoscópios convencionais ou de fibra óptica, que exigem tratamento diferencial para cada item[1,16].

Os cuidados de limpeza nos instrumentais utilizados na anestesiologia são importantes e devem ser rotina na boa prática do exercício profissional. A contaminação pelos profissionais da saúde pode ocorrer durante a manipulação ou por contato indireto com os diversos objetos utilizados no ambiente hospitalar, como camas, estetoscópios, aparelhos de anestesia e outros materiais da sala cirúrgica[12,17].

Na limpeza e desinfecção desses instrumentos, os processos devem ser empreendidos para eliminar ou inativar os microrganismos que contaminam o instrumento. O correto processamento é uma etapa fundamental para evitar a transmissão de microrganismos entre pacientes ou mesmo entre profissionais de saúde[6,7].

A contaminação dos equipamentos nem sempre é visível. Portanto, sempre deve ser feita a limpeza e descontaminação antes da reutilização.A desinfecção química pode ser empregada em materiais resistentes à ação dessas substâncias. Poderá ser usada em metal, plástico, látex e cloreto de polivinila (PVC)[18].

Quanto à esterilização, aspectos largamente negligenciados são a monitoração do próprio processo e o registro dos resultados dessa monitoração[19]. Na prática, a esterilização não garante a inexistência de microrganismos, apenas reduz para 10^{-6} a chance de que um equipamento não esteja estéril após ser submetido ao processo de esterilização. A esterilização é válida por um período determinado, mas condições inadequadas de armazenamento, transporte e manipulação podem reduzi-lo[20].

Equipamentos usados na anestesia para controle da via aérea

Máscara facial – geralmente em contato com a pele íntegra, com frequências e torna contaminada com secreções. Sua limpeza e termodesinfecção devem ser feitas entre cada paciente.

Dispositivos supraglóticos – cânulas oro/nasofaríngeas devem ser preferencialmente descartáveis. Se for usada ML convencional reutilizável, a limpeza e a esterilização após o uso não devem ultrapassar 40 ciclos[15].

Tubos traqueais – devem ser equipamentos de uso único, esterilizados pelo fabricante, pois se contaminam facilmente com sangue e microrganismos. Fazem parte da lista de produtos

médicos enquadrados como de uso único e proibidos de serem reprocessados, conforme recomendação da Anvisa – RE nº 2.605, de 11 de agosto de 2006[14].

Sistemas de ventilação – a contaminação desse item do equipamento já foi relacionado com surto de hepatite[21]. Recomenda-se que, para cada paciente, deva ser usado um filtro bacteriano/viral descartável[6].O uso de hipoclorito de sódio é inadequado para a desinfecção, pois foi observada contaminação em cerca de 40% dos circuitos após seu processamento[22]. Se não for utilizado filtro, o circuito deverá ser submetido a processo de termodesinfecção ou esterilização após cada paciente. A esterilização é obrigatória em todas as situações em que o circuito estiver visivelmente contaminado ou tiver sido usado em pacientes com alto risco de contaminação (por exemplo, tuberculose, microrganismos resistentes a antibióticos). Nesses casos, se não for possível a esterilização, o circuito deverá ser apropriadamente descartado.

Laringoscópio –um surto de infecção com casos fatais em terapia intensiva neonatal foi relacionado à contaminação por *Pseudomonas aeruginosa*[4]. As lâminas do laringoscópio devem ser esterilizadas após cada uso. O cabo do laringoscópio, com sua superfície áspera, deve ser manuseado com a mão protegida por luva. A desinfecção de nível básico para esse segmento do laringoscópio tem sido questionada[23]. Após a laringoscopia, deve-se ter o cuidado de não contaminar outras superfícies com secreções do paciente. Invólucros de plástico transparente podem ser usados para reduzir a contaminação da lâmina e do cabo. Os laringoscópios com luz de fibra óptica têm sua luminosidade extremamente reduzida após cerca de 200 ciclos de autoclavagem[24].

Broncoscópio/laringoscópio de fibra óptica – a descontaminação adequada depende da realização inicial de teste de vazamento, limpeza detalhada de todos os canais e contato por tempo suficiente com desinfetantes que proporcionem desinfecção de alto nível. As recomendações de descontaminação feitas pelo fabricante devem ser seguidas rigorosamente. O enxágue deve ser realizado com água potável filtrada (0,2μ) e, posteriormente, deve ser efetuada a secagem por meio de insuflação de ar comprimido em seus canais, intercalada com álcool a 70%. O fibroscópio deve ser armazenado esticado, na posição vertical, em local seco e ventilado[25].

Esses equipamentos de via aérea, mesmo quando submetidos ao correto processamento de limpeza e desinfecção ou esterilização, apresentam frequentemente depósitos de proteína[26,27]. Essa deficiência estimula o questionamento sobre a segurança quanto à contaminação com príons, mas esse risco parece ser extremamente pequeno[5,6].

Antissepsia

Cuidados de higiene inadequados podem servir como origem de contaminação durante procedimentos executados na sala de cirurgia[28]. A descontaminação dos equipamentos é efetiva somente quando associada a adequado cuidado de higiene por todos os profissionais que manipulam os instrumentos necessários para o CVA[29].Recentemente foi observado que quase 10% dos anestesiologistas de um hospital universitário de grande porte nunca ou raramente se preocupavam em manter a esterilidade do TT antes da intubação[30].

Em editoriais recentes, foi enfatizada a necessidade de cuidados básicos de antissepsia como medida de segurança nos procedimentos da anestesia,[29,31] mas, desde 1846, em estudo realizado pelo médico húngaro Ignaz Philip Semmelweis, existe evidência de que os cuidados de higienização podem evitar a transmissão de microrganismos no ambiente hospitalar e reduzir a mortalidade relacionada à infecção[12].

Os microrganismos presentes na pele humana podem ser classificados como transitórios ou residentes. A forma transitória coloniza a camada superficial da pele, sobrevive por curto período de tempo e é removida pela higienização simples com água e sabão, por meio de fricção mecânica.A forma residente está aderida às camadas mais profundas, sendo resistente à remoção por água e sabão[32]. Substâncias antissépticas devem ser utilizadas a fim de reduzir a carga desses potenciais agentes patógenos[12].

De acordo com as recomendações do Centers for Disease Control (CDC) norte-americano, a escolha do antisséptico ideal deve considerar agente que possua apresentação clara das características desejadas em relação ao espectro de atividade procurado, rapidez de ação antimicrobiana, ausência de absorção através da pele e das mucosas, efeito prolongado, ausência de ação corrosiva, odor agradável e baixo custo[33].

Os principais antissépticos empregados contêm álcool em sua composição. O álcool etílico e o isopropílico possuem atividade contra bactérias na forma vegetativa, vírus envelopados (por exemplo, vírus causadores da influenza, das hepatites B e C e da SIDA), microbactérias e fungos. Não apresentam ação contra esporos e vírus não envelopados (por exemplo,vírus da hepatite A e rinovírus), caracterizando-se como antisséptico, porém sem propriedade esterilizante. Sua atividade ocorre provavelmente por desnaturação de proteínas e remoção de lipídios, inclusive dos envelopes de alguns vírus. Para apresentar sua atividade germicida máxima, o álcool deve ser diluído em água. A concentração recomendada para atingir maior rapidez microbicida com o álcool etílico é de 70% e com o isopropílico, entre 60 e 95%[12].

Outro antisséptico que pode ser utilizado é o gluconato de clorexidina. Apresenta atividade antimicrobiana atribuída à ligação e subsequente ruptura da membrana citoplasmática, que resulta em precipitação ou coagulação de proteínas e ácidos nucleicos dos microrganismos. A atividade antimicrobiana é mais lenta que a dos alcoóis, sendo considerada de nível intermediário, mas com forte efeito residual, pois tem grande afinidade com os tecidos. Possui atividade contra bactérias Gram-positivas, menor atividade contra bactérias Gram-negativas e fungos, mínima atividade contra microbactéria e não é esporicida. Tem atividade *in vitro* contra vírus envelopados (herpes simples, HIV, citomegalovírus, influenza e vírus sincicial respiratório), mas atividade substancialmente menor contra os vírus não envelopados (rotavírus, adenovírus e enterovírus). Importante característica desse produto é que sua atividade antimicrobiana é pouco alterada pela presença de matéria orgânica, incluindo o sangue. Associada ao álcool, a clorexidina é considerada o melhor antisséptico disponível atualmente. Seu efeito residual dura em torno de 6 horas[12].

O iodo é um antisséptico reconhecido pela sua efetividade desde 1821. Entretanto, por caudadas propriedades irritantes, foi substituído por PVPI ou iodóforos nos anos 1960. Iodóforos são moléculas complexas compostas de um polímero carreador chamado "polivinil-pirrolidona", cuja combinação aumenta a solubilidade e provê reservatório de iodo, liberando-o grada-

tivamente. A quantidade de iodo molecular presente (iodo livre) determina a atividade antimicrobiana.A solução de PVPI a 10% contém 1% de iodo e libera aproximadamente 1 ppm de iodo livre. A atividade antimicrobiana ocorre graças à penetração do iodo na parede celular e à inativação das células pela formação de complexos com aminoácidos e ácidos graxos insaturados, prejudicando a síntese proteica e alterando as membranas celulares. O iodóforo tem atividade ampla contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, bacilo da tuberculose, fungos e vírus (exceto enterovírus). Nas concentrações utilizadas para antissepsia, os iodóforos não têm ação esporicida[4]. São rapidamente inativados na presença de matéria orgânica, como sangue ou secreções[12].

Os antissépticos, como álcool, clorexidina e PVPI, não devem ser usados para a descontaminação dos equipamentos de VA, pois não são capazes de proporcionar desinfecção de alto nível[1,4,8].

Resolução RDC 15/2012 da Anvisa

Essa recente resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para a saúde, com o objetivo de garantir condições de segurança para pacientes e profissionais de saúde[7].

Suas diretrizes se aplicam aos Centros de Material e Esterilização (CME), definidas como unidades funcionais destinadas ao processamento de produtos para saúde localizadas dentro dos serviços de saúde ou em empresas processadoras formalmente contratadas. Essas unidades devem realizar o controle da qualidade do processamento realizado, manter registros dos resultados das atividades desenvolvidas e permitir a rastreabilidade do equipamento processado.

Nessa resolução, os CME são categorizados como de classe I ou II. Somente o CME de classe II poderá processar os produtos para a saúde considerados críticos e de conformação complexa, isto é, que possuam lúmen inferior a 5 milímetros de diâmetro ou com fundo cego, espaços internos inacessíveis à fricção direta, providos de reentrâncias ou válvulas.

O serviço de saúde que realizar mensalmente mais de 500 cirurgias, excluindo partos, deve constituir um Comitê de Processamento de Produtos para Saúde (CPPS), composto por, pelo menos, quatro membros: o responsável pelo CME e um representante da diretoria do serviço de saúde, do serviço de enfermagem e da equipe médica. O responsável pelo CME deve ser um profissional de nível superior legalmente habilitado, que assume, perante a Vigilância Sanitária, a responsabilidade técnica pelo serviço de saúde. No CME classe II, o responsável deve atuar exclusivamente nessa unidade durante sua jornada de trabalho.

É recomendado o uso de pistola de água sob pressão para a limpeza manual de produtos com lúmen. Ar comprimido medicinal, gás inerte ou ar filtrado, seco e isento de óleo deve ser usado para a secagem dos produtos.Para equipamentos com diâmetro interno do lúmen menor que 5 milímetros, a fase automatizada da limpeza deve ser feita em lavadora ultrassônica com conector para canulados de fluxo intermitente.

Essa resolução expressa que produtos para a saúde utilizados na assistência ventilatória e na inaloterapia não poderão ser submetidos à desinfecção por métodos de imersão em líquido desinfetante à base de aldeídos.

O processamento dos produtos para a saúde pode ser terceirizado para a empresa processadora, conforme contrato de prestação de serviço, mas a instituição contratante continua como corresponsável pela segurança do processamento realizado. O Procedimento Operacional Padronizado (POP) deve ser elaborado conjuntamente, ser amplamente divulgado e deve estar disponível para consulta.

Recomenda-se que os equipamentos classificados como semicríticos sejam submetidos, no mínimo, ao processo de desinfecção de alto nível, após a limpeza. Os profissionais do CME e da empresa processadora devem receber capacitação específica periódica e usar vestimenta privativa, touca e calçado fechado.

A sala de desinfecção química deve conter bancada com uma cuba para limpeza e uma cuba para enxágue, de tamanho suficiente que permita a imersão completa do equipamento, com distância entre as cubas que não permita a transferência acidental de líquidos. A vazão mínima de ar na sala deve ser de 18 $m^3.h^{-1}.m^{-2}$. Deve ser realizada a monitoração dos parâmetros indicadores de efetividade dos desinfetantes para equipamento semicrítico, como concentração e pH, pelo menos uma vez ao dia, antes do início das atividades. O registro desses dados deve ficar arquivado pelo prazo mínimo de cinco anos.

A qualidade da água, incluindo a mensuração de sua dureza, ph, íons cloreto, cobre, ferro, manganês e a carga microbiana, deve ser avaliada nos pontos de enxágue da área de limpeza.

As embalagens devem garantir a manutenção da esterilidade do conteúdo, bem como sua transferência sob técnica asséptica. É obrigatório que as embalagens sejam identificadas por meio de etiquetas que contenham o nome do equipamento, o número do lote, a data da esterilização, a data limite de uso, o método de esterilização e o nome do responsável pelo preparo.

O monitoramento do processo de esterilização deve ser realizado em cada carga,com pacote teste desafio com integradores químicos. O resultado de indicadores físicos deve ser registrado a cada ciclo de esterilização. A monitoração com indicador biológico deve ser feita diariamente, e o resultado deve ser registrado e estar disponível para consulta.

O armazenamento de equipamentos já processados deve ser centralizado em local exclusivo e de acesso restrito, não podendo ocorrer em área de circulação. O local deve ser limpo e seco, sob proteção da luz solar direta, e a manipulação deve ser restrita ao mínimo necessário. As prateleiras devem ser constituídas de material não poroso, resistente à limpeza úmida e ao uso de desinfetantes.

Resumo das recomendações

a) Os equipamentos para CVA devem ser considerados semicríticos e devem ser submetidos, pelo menos, à desinfecção de alto nível.

b) Utilizar preferencialmente termolavadoras que realizam limpeza e termodesinfecção automatizada e favorecem a padronização do processamento e a redução dos riscos ocupacionais para os profissionais de saúde.

c) Desconectar cuidadosamente válvulas, diafragmas e pequenos copos de reservatório e imergi-los em recipiente plástico com solução de detergente enzimático.

d) Após o tempo de imersão recomendado pelo fabricante, lavar com escovas adequadas.

e) Enxaguar com água abundante.

f) Utilizar preferencialmente as pistolas de secagem de ar comprimido.

g) Secar cuidadosamente antes de proceder à desinfecção ou esterilização.

h) Após efetuar desinfecção por imersão, realize o enxágue e a secagem antes do uso imediato do artigo ou sua colocação em embalagem apropriada.

i) Estabeleça métodos de desinfecção ou esterilização, de acordo com os equipamentos específicos.

j) O processamento desses equipamentos deve ser efetuado em Centros de Material e Esterilização, com estrutura adequada e profissionais capacitados que seguem procedimentos padronizados.

Conclusão

A profilaxia de infecções relacionadas aos equipamentos para CVA depende não apenas do correto processamento de descontaminação, como também de cuidados de higiene e antissepsia do anestesiologista ao usar o equipamento.

Recentemente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) aprovou a resolução RDC 15/2012, que dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para a saúde. Essa resolução enfatiza que esse processamento deve ser feito em Centros de Material e Esterilização (CME), com área física, equipamentos e profissionais regularmente treinados que executem procedimentos padronizados com o adequado registro das atividades realizadas e de seus resultados.

Isso exigirá a adequação das instituições e a interação entre profissionais de saúde de diferentes disciplinas. A data limite para a implementação dessa resolução é 19 de março de 2014[7]. Após essa data, seu não cumprimento passará a ser considerado infração sanitária e tornará a instituição de saúde e seus responsáveis suscetíveis a processo civil, administrativo e penal.

Aviso Importante:

antes de comprar um equipamento que será reutilizado e submetido a repetidos ciclos de descontaminação, o fabricante ou importador deverá especificar os métodos indicados para garantir a segurança do paciente, sem prejuízo à vida útil do equipamento.

Tabela IV - Recomendação para o processamento dos equipamentos para controle da via aérea

Equipamento	Ação	Comentário
Máscara facial	Uso único ou DAN/termodesinfecção	Seguir a instrução do fabricante
Cânula oro/nasofaríngea	Uso único ou DAN/termodesinfecção	Seguir a instrução do fabricante
Tubo traqueal	Uso único	
Dispositivos supraglóticos	Uso único ou DAN/termodesinfecção	A MLA pode ser reesterilizada até 40 ciclos (132°C por 5 min)
Cateter de aspiração	Uso único	
Bronco/laringofibroscópio	DAN ou esterilização com ácido peracético	Enxágue com água filtrada (0,2 μ). Secar com ar comprimido
Sistema de ventilação	Uso único ou DAN/termodesinfecção	Usar filtro bacteriano/viral para cada paciente. Trocar o sistema a cada semana, quando estiver sujo ou quando for usado em paciente de alto risco para contaminação
Lâmina de laringoscópio	DAN/termodesinfecção	Esterilização preferencial (134°C por 18 min)
Manopla do laringoscópio	DAN/termodesinfecção	Retirar as baterias
Estilete para intubação (bougie), trocadores de tubo traqueal	Uso único,DAN/termodesinfecção ou esterilização	Processar até 5 ciclos
Máscara de O_2/nebulização	Uso único ou DAN/termodesinfecção	Alternativa: esterilização a baixa temperatura
Cricotireoidostomia	Uso único	

- Equipamentos de uso único não devem ser processados para reutilização.
- DAN= desinfecção de alto nível por imersão em desinfetante apropriado (ver Tabela II).
- LMA= máscara laríngea convencional.
- Antissépticos como álcool, compostos de cloro (clorexidina) ou iodóforos (PVPI) não devem ser usados para o processamento de equipamentos de via aérea, exceto o álcool na fase de secagem final de fibroscópios.
- A desinfecção de alto nível por imersão deve ser considerada a alternativa menos satisfatória para o uso de termodesinfecção automatizada.
- Os compostos de aldeído não devem ser usados em equipamentos (Anvisa,RDC de 2012).
- Os fibroscópios não toleram temperatura > 60°C.

Modificado de Veerabadran S, Parkinson IM. Cleaning, disinfection and sterilization of equipment. Anaesth Int Care Med. 2010;11:451-4 e Disinfection & sterilization infection control guidelines. Disponível em: <www.health.qld.gov.au/chrisp Acesso em: 14/7/2012

Referências bibliográficas:

1. Veerabadran S, Parkinson IM. Cleaning, disinfection and sterilization of equipment. Anaesth Intensive Care Med, 2010;11(11):451-4.
2. Esler MD, Baines LC, Wilkinson DJ et al. Decontamination of laryngoscopes: a survey of national practice. Anaesthesia, 1999;54(6):587-92.
3. Bucx MJL, Dankert J, Beenhaker MM et al. Decontamination of laryngoscopes in The Netherlands. Br J Anaesth, 2001;86(1):99-102.
4. Muscarella LF. Reassessment of the risk of healthcare-acquired infection during rigid laryngoscopy. J Hosp Infect, 2008;68(2):101-7.

5. Ministère de la Santé, de la Famille, et des Personnes Handicapées de la République Française. Désinfection des Dispositifs Médicaux en Anesthesia et en Reanimation, 2nd Ed, 2010. Disponível em: <http://www.sante.gouv.fr/guide-de-bonnes-pratiques-de-desinfection-actualisation.html>. Acesso: 14/07/2012.

6. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Infection control in anaesthesia. Anaesthesia, 2008; 63(9):1027-36.

7. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para a saúde. (D.O.U. n. 54, p. 43-6, 19 mar 2012. Seção 1). Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/portal/controle-infeccoes/documento/doc/rdc_anvisa_n_15_2012_processamento_de_materiais.pdf>. Acesso: 15/07/2012.

8. Rutala WA, Weber DJ, Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Disponível em: <www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf>. Acesso: 14/07/2012.

9. Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Guidelines on infection control in anaesthesia. Disponível em: http://www.anzca.edu.au/resources/ professional-documents/documents/ professional-standards/professional-standards-28.html/>. Acesso: 14/07/2012.

10. Hovig B. Lower respiratory tract infections associated with respiratory therapy and anesthesia equipment. J Hosp Infect, 1981;2(4):301-15.

11. Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency. Sterilization, disinfection and cleaning of medical equipment: guidance on decontamination from the Microbiology Advisory Committee (the MAC manual), 3rd ed. 2010. Disponível em: <http://www.mhra.gov.uk/Publications/Safetyguidance/ Otherdevicesafetyguidance/CON007438>. Acesso: 14/07/2012.

12. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do Paciente: Higienização das mãos. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/ servicosaude/manuais/paciente_hig_maos.pdf>. Acesso: 15/07/2012.

13. Disinfection & Sterilization Infection Control Guidelines. Queensland Health, Version 2. November 2008. Disponível em:<www.health.qld.gov.au/chrisp>. Acesso: 14/07/2012.

14. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RE nº 2605, de 11 ag. 2006. Lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de ser reprocessados. Disponível em: <www.saude.mg.gov.br/ atos_normativos/ legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/produtos-para-a-saude/res_2605.pdf>. Acesso: 15/07/2012.

15. Eckelman M, Mosher M, Gonzalez A et al. Comparative life cycle assessment of disposableand reusable laryngeal mask airways. Anesth Analg, 2012;114(5):1067-72.

16. American Society of Anesthetists. Committee on Occupational Health Task Force on Infection Control. Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology, 3rd Ed. Disponível em: <http://www.asahq.org/For-Members/ Standards-Guidelines-and-Statements.aspx>. Acesso: 14/07/2012.

17. Koff MD, Loftus RW, Burchman CC et al. Reduction in intraoperative bacterial contamination of peripheral intravenous tubing hrough use of a novel device. Anesthesiology, 2009;110(5):978-85.

18. AORN Recommended Practices Committee. Recommended practices for cleaning, handling, and processing anesthesia equipment. AORN J, 2005;81(4):856-7, 860-70.

19. Zaidi M, Angulo M, Sifuentes-Osornio J. Disinfection and sterilization practices in Mexico. J Hosp Infect, 1995;31(1):25-32.

20. Rutala WA, Weber DJ. Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning. Infect Dis Clin North Am, 2011;25(1):45–76.

21. Knoblanche GK. Revision of the anaesthetic aspects of an infection control policy following reporting of hepatitis C nosocomial infection. Anaesth Intensive Care, 1996;24(2):169-72.

22. Arai LAC, Azevedo RB. Contaminação do aparelho de anestesia por agentes patógenos. Rev Bras Anestesiol 2011;61(1):50-9.

23. Call TR, Auerbach FJ, Riddell SW et al. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines. Anesth Analg, 2009;109(2):479-83.

24. Bucx MJL, De Gast HM, Veldhuis J et al. The effect of mechanical cleaning and thermal disinfection on light intensity provided by fibrelight Macintosh laryngoscopes. Anaesthesia, 2003;58(5):461-5.

25. Muscarella LF. Prevention of disease transmission during flexible laryngoscopy. Am J Infect Control, 2007;35(8):536-44.

26. Miller DM, Youkhana I, Karunaratne WU et al. Presence of protein deposits on 'cleaned' re-usable anaesthetic equipment. Anaesthesia, 2001;56(11):1069-72.

27. Clery G, Brimacombe J, Stone T et al. Routine cleaning and autoclaving does not remove protein deposits from reusable laryngeal mask devices. AnesthAnalg, 2003;97(4):1189-91.

28. Loftus RW, Muffly MK, Brown JR et al. Hand contamination of anesthesia providers is an important risk factor for intraoperative bacterial transmission. Anesth Analg, 2011;112(1):98-105.

29. Roy RC, Brull SJ, Eichhorn JH. Surgical site infections and the anesthesia professionals' microbiome: we've all been slimed! Now what are we going to do about it? Anesth Analg, 2011;112(1):4-7.

30. Kishi D, Videira RLR. Descrição das práticas de prevenção da infecção hospitalar por anestesiologistas em um hospital universitário. Rev Bras Anestesiol, 2011;61(2):177-87.

31. Hollmann MW, Roy RC. Antisepsis in the time of antibiotics: following in the footsteps of John Snow and Joseph Lister. Anesth Analg, 2011;112(1):1-3.

32. Granato PA. Pathogenic and Indigenous Microorganisms of Humans, em: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH et al. Manual of Clinical Microbiology, 8th Ed. Washington, ASM Press, 2003;44-54.

33. Boyce JM. Antiseptic technology: access, affordability, and acceptance. Emerg Infect Dis, 2001;7(2):231-3.

CAPÍTULO 06

Pré-oxigenação e laringoscopia direta otimizada

Bruno Mendes Carmona
Léa Menezes Couceiro
Waston Vieira Silva

Pré-oxigenação e laringoscopia direta otimizada

Introdução

A pré-oxigenação é entendida como desnitrogenação[1], isto é, a substituição do volume de nitrogênio contido nos pulmões (até 69% da capacidade residual funcional – CRF) por O_2, visando à obtenção de um reservatório para a difusão deste para o sangue capilar após o início da apneia[2].

Em 1948, Fowler e Comroe publicaram um estudo sobre a técnica de fornecimento de O_2 a 100%, obtendo rápido aumento da SaO_2 [3]. Hamilton e Eastwood[4], em 1955, propuseram o termo desnitrogenação, ou seja, seriam obtidas 95% da substituição esperada após 2-3 minutos de respirações normais com O_2 5 $L.min^{-1}$. A partir de então, vários estudos foram publicados no sentido de saber qual a forma mais adequada de obter uma pré-oxigenação eficaz, sempre procurando conseguir o maior tempo possível de apneia sem que ocorresse queda na SaO_2.

Situações especiais também devem ser consideradas. Quando há necessidade de realizar sequência rápida de indução e intubação (SRII), a pré-oxigenação antes da indução anestésica é fundamental[5-7], pois a VMF com pressão positiva deve ser evitada ao máximo,por causado risco de distensão gástrica e regurgitação subsequente, o que aumenta a chance de broncoaspiração. Sellicken enfatizou a necessidade da pré-oxigenação ao introduzir o uso da pressão cricoide nesses casos[8].

Ressalta-se que, apesar dos diversos estudos, apenas em 2003, a Força-tarefa da ASA incluiu no algoritmo de VAD a recomendação para se realizar a pré-oxigenação sob máscara facial antes do início do manuseio da VA[9].

Reservatório e liberação de oxigênio para os tecidos

O oxigênio é carreado no sangue de duas formas: através de uma ligação química com a hemoglobina (Hb) e, em menor quantidade, dissolvido no plasma[10]. Assim, o conteúdo arterial de oxigênio (CaO_2) é calculado pela fórmula:

$$\mathbf{CaO_2 = (Hb \times 1{,}36 \times SaO_2) + (PaO_2 \times 0{,}003)}$$

Em que Hb representa a concentração de hemoglobina em $ml.dL^{-1}$; 1,36 é o volume de oxigênio estimado em 1 grama de Hb; SaO_2 é a saturação arterial de oxigênio (que pode atingir até 100%); PaO_2 é a pressão de oxigênio dissolvida no plasma e 0,003 é o coeficiente de solubilidade do oxigênio no plasma humano.

A curva de dissociação da oxi-hemoglobina é a representação gráfica da pressão parcial de oxigênio *versus* o teor de oxigênio na hemoglobina, com morfologia sigmoide (**Figura 1**). Para facilitar a interpretação dos fatores que modificam a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio, foi definido o fator P50, que representa a pressão parcial de oxigênio necessária para saturar 50% da hemoglobina (**Figura 2**).

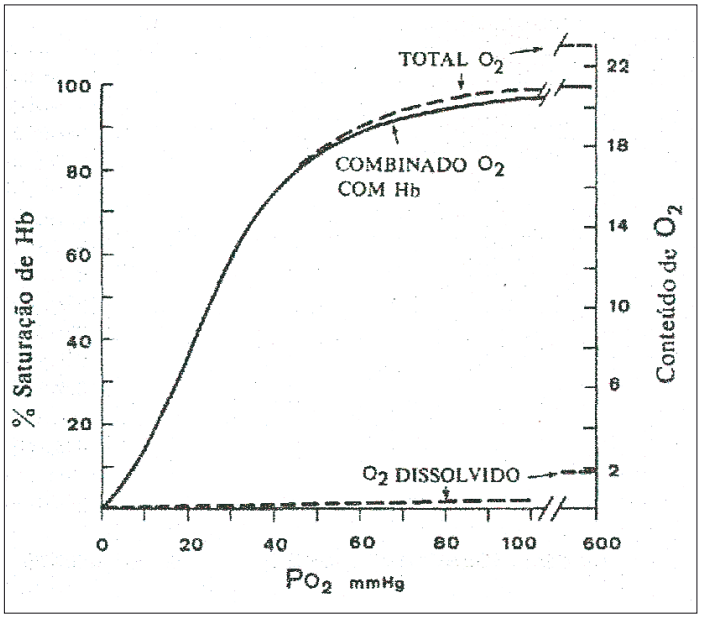


Figura 1 - Curva de dissociação da oxi-hemoglobina

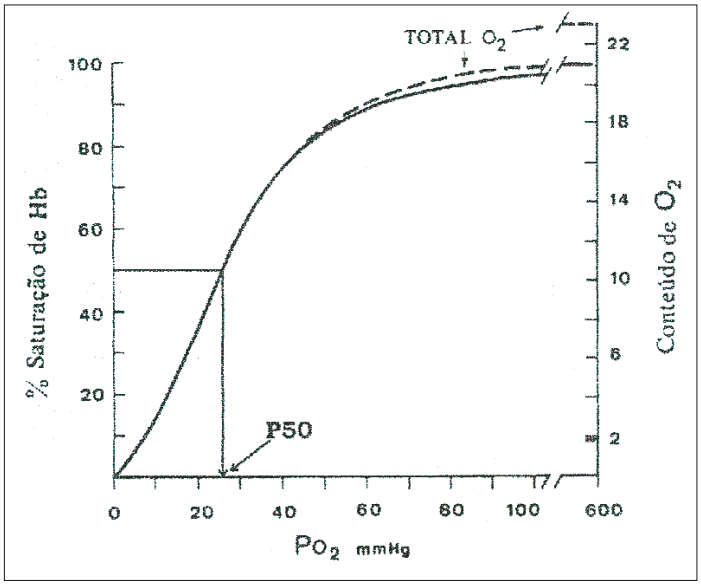


Figura 2 - P_{50} é a pressão parcial de oxigênio necessária para saturar 50% de hemoglobina

Então, os fatores que aumentam a afinidade da hemoglobina pelo O_2 (alcalose, hipocapnia, hipotermia, diminuição da 2,3-DPG e monóxido de carbono) diminuem o P50, isto é, diminuem a liberação de O_2 para os tecidos e desviam a curva para a esquerda. Entretanto, os fatores que reduzem a afinidade da hemoglobina pelo O_2 (acidose, hipercapnia, hipertermia e aumento da 2,3-DPG) aumentam o P50, ou seja, aumentam a liberação de oxigênio para os tecidos e desviam a curva para a direita.

Finalmente, é possível dizer que o O_2 é um gás difícil de ser armazenado nos tecidos e sistemas biológicos, sendo a pré-oxigenação a melhor forma de garantir um incremento no estoque desse gás para o período de apneia compreendido entre a indução anestésica e o CVA[9,11].

Tabela I - Estoque de oxigênio durante a respiração com o ar ambiente e O_2 a 100%

Estoque de O_2	Com ar ambiente (ml)	Com o O_2 a 100% (ml)
Pulmões (CRF)	450	3.000
Sangue	850	950
Dissolvidos – fluidos teciduais	50	100
Combinado com Hb	200?	200
Total	1.550	4.250

Adaptado de Nunn JF. Applied Respiratory Physiology. 4th Ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1995; p. 288 [10].

Técnicas de pré-oxigenação

Vários são os estudos disponíveis sobre a eficácia e eficiência das diversas técnicas de pré-oxigenação. O importante é saber que o O_2 deve ser ofertado a 100% antes da indução anestésica e a desnitrogenação deve ser garantida.

De forma didática, dividem-se as técnicas de pré-oxigenação em duas: aquelas que utilizam a respiração com volume corrente e as que usam inspirações profundas.

Tabela II - Técnicas de pré-oxigenação

Respirações com volume corrente (RVC)
Respirações com volume corrente por 3-5 min (tradicional)
1 capacidade vital seguida de 1 respiração com volume corrente
Respirações profundas (RP)
1 respiração com capacidade vital
4 respirações profundas (4 respirações com capacidade inspiratória)
8 respirações profundas (8 respirações com capacidade inspiratória)
12-16 respirações profundas (12-16 respirações com capacidade inspiratória)
1 capacidade vital seguida de 1 respiração profunda

Classicamente, a pré-oxigenação pode ser realizada com o O_2 a 100% e ventilação espontânea (volume corrente – VC) com máscara facial bem acoplada à face do paciente por 3 a 5 minutos. Essa técnica fornece até 10 minutos de reserva de O_2 após a apneia em pacientes sadios [4,12,13]. Um estudo mostrou que pacientes sadios não obesos que respiraram O_2 a 100% antes da indução sustentaram a SaO_2 acima de 90% por 6 ± 0,5 min, enquanto os pacientes obesos apresentaram dessaturação abaixo de 90% após 2,7 ± 0,25 min. Quando em ar ambiente (FiO_2 0,21), a dessaturação da oxi-hemoglobina abaixo de 90% ocorreu após 2 minutos em condições ideais[14]. Para a execução dessa técnica, vários sistemas de administração de gases

podem ser utilizados, entre eles o sistema circular com absorvedor Mapleson A e D. O fluxo de gases frescos pode variar de 5 a 35 l.min^{-1}, geralmente não sendo necessário fluxo maior que 10 l.min^{-1} (**Figura 3**).

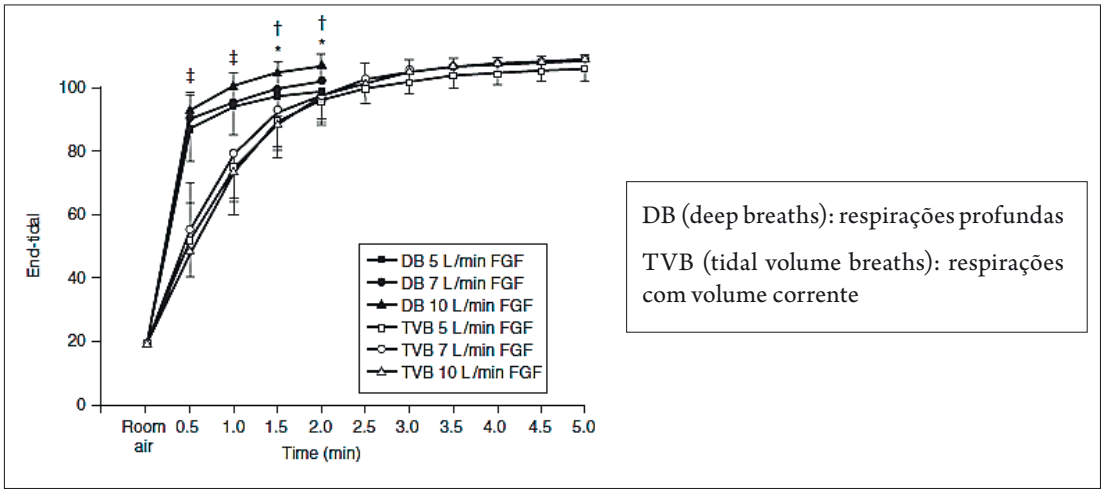


Figura 3 - Comparação entre técnicas de pré-oxigenação com RVC e RP usando fluxo de gases frescos (FGF) de 5,7 e 10 l.min^{-1}
⁎=diferença significante de RP em 5 e 7 l.min^{-1} FGF;
† = diferença significante de RP de 0,5 e 1 min;
‡ = diferença significante de RVC. Diferença estatística aceita quando p < 0,05. (De Nimmagadda U, Chiravuri SD, Salem MR et al. Preoxygenation with tidal volume and deep breathing techniques: The impact of duration of breathing and fresh gas flow. Anesth Analg. 2001; 92:1337-41.)

Outra técnica de pré-oxigenação é a utilização de uma série de quatro capacidades vitais por 0,5 min com O_2 a 100%, obtendo-se elevada PaO_2 (339 mmHg). No entanto, o tempo para a dessaturação durante a apneia é menor quando comparado à técnica de VC por 5 min[15], principalmente em mulheres gestantes, obesos mórbidos e idosos[12,16-18]. Assim, essa técnica fica restrita às situações de emergência quando o tempo disponível é limitado[19]. Investigações posteriores com 8, 12 e 16 inspirações profundas em 1, 1,5 e 2 min, respectivamente, obtiveram-se a máxima pré-oxigenação[19,20] (**Figura 4**).

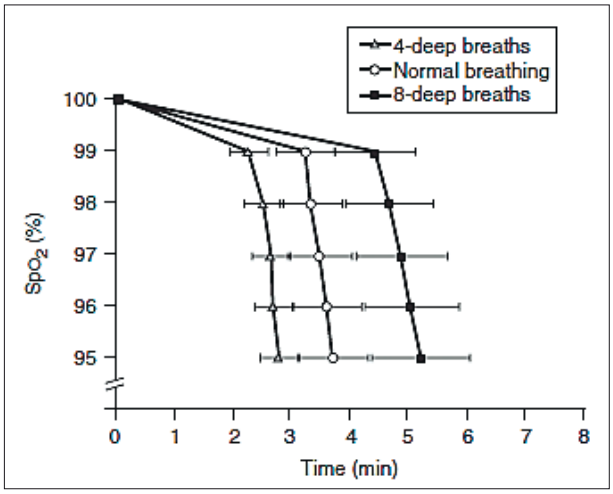


Figura 4 - Tempo necessário para haver decréscimo na saturação da hemoglobina durante a apneia após três técnicas diferentes de pré-oxigenação. (De Baraka AS, Taha SK Aouad MT et al. Preoxygenation. Comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. Anesthesiology. 1999; 91:612-6.)

A técnica de pré-oxigenação que combina a execução de uma capacidade vital seguida de uma respiração profunda deve ser realizada ao longo de 30 segundos, sendo capaz de elevar a PaO_2 a valores semelhantes aos obtidos com a técnica de VC por 3 min. Essa técnica é realizada em três fases: 1ª fase - expiração forçada, mantendo-se apenas o volume residual para minimizar o conteúdo de nitrogênio e a diluição do oxigênio; 2ª fase - inspiração profunda até atingir a capacidade pulmonar total, obtendo-se o máximo incremento na PAO_2; 3ª fase - mantendo o tórax insuflado, em posição de inspiração máxima, a difusão alvéolo-capilar do oxigênio é facilitada. Essa técnica deve ser utilizada especialmente quando se deseja rápida indução inalatória da anestesia.

Ainda é descrita a técnica de insuflação faríngea de O_2, que prolonga o tempo em que um paciente sustenta a saturação de oxi-hemoglobina acima de 90%. Esta consiste no fornecimento de um fluxo de 3 $l.min^{-1}$ de oxigênio através de um cateter passado pela narina do paciente e se justifica pelo fenômeno da oxigenação apneica, processo pelo qual os gases são conduzidos para dentro do espaço alveolar durante a apneia, enquanto a VA estiver patente[21].

Fatores que interferem na pré-oxigenação

Diversos são os fatores que interferem na execução de uma pré-oxigenação conveniente. Sem dúvida, o acoplamento inadequado da máscara facial é o principal motivo para não se alcançar uma FiO_2 alveolar máxima durante a pré-oxigenação, pois permite a entrada de ar ambiente[1], isto é, o O_2 fornecido não se encontra a 100%. Além do treinamento impróprio e do pouco valor impetrado ao acoplamento correto da máscara facial por 5 min antes da indução da anestesia, a presença de barba, dentição incompleta, desnutrição, fácies hipocráticas, tumores, traumas de face, agitação psicomotora e sondas nasogástricas dificultam a vedação da máscara com a face do paciente, permitindo a mistura do O_2 com o ar ambiente.

A máxima pré-oxigenação alveolar é obtida quando a fração final de O_2 é 90% e a de nitrogênio é 5%, pois CO_2 e vapor de água sempre existirão no gás alveolar [18,22,23]. Baseados nesses valores, alguns fatores são capazes de afetar a eficácia da pré-oxigenação, como FiO_2 (vazamento, sistema utilizado, fluxo de gases frescos e tipo de respiração), duração da respiração e relação entre ventilação alveolar (V_A) e capacidade residual funcional (V_A/CRF).

Um estudo com voluntários mostrou que, com a técnica do volume corrente para a pré-oxigenação, a concentração de O_2 inspirada foi de 95% com fluxo de gases frescos (FGF) de 5 $L.min^{-1}$ e de 98% quando o FGF era de 7-10 $l.min^{-1}$. Com a técnica que utiliza inspirações profundas, a concentração de O_2 obtida foi de apenas 88% com 5 $l.min^{-1}$ de FGF, 91% com FGF de 7 $l.min^{-1}$ e 95% com FGF de 10 $l.min^{-1}$ [19]. Com FiO_2 de 100%, são necessários 3 a 5 min para se obter a máxima concentração de O_2 nos pulmões (90%) e a máxima desnitrogenação (concentração de nitrogênio ≤ 5 %)[1].

A dessaturação da oxi-hemoglobina arterial durante o período de apneia depende da eficiência da pré-oxigenação e da capacidade de carreamento de oxigênio e do consumo (VO_2) deste. Assim, pacientes com diminuição da capacidade de fornecimento de oxigênio (redução de

CRF, PAO_2, CaO_2 ou doença cardíaca) ou aumento do VO_2 apresentam dessaturação mais precocemente que os pacientes normais[1,24,25]. A Figura 5 mostra o tempo de dessaturação da oxi-hemoglobina em apneia após a concentração alveolar de oxigênio de 87% em diversas situações clínicas e considera crítica a SpO_2 abaixo de 80%.

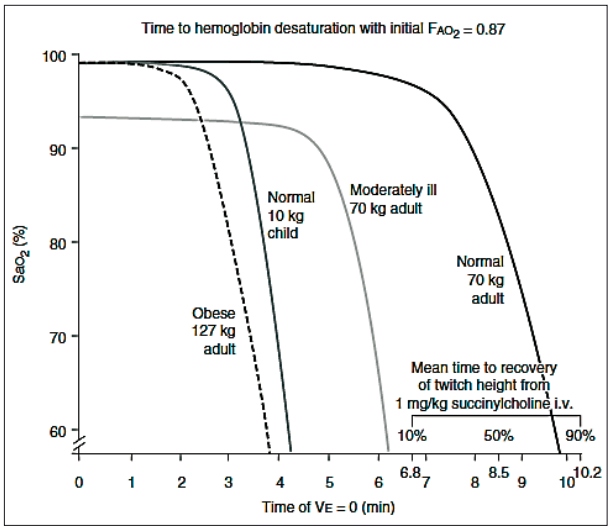


Figura 5 - SaO_2 *versus* o tempo de apneia em paciente obeso e crianças normais até 10 kg (baixa CRF de O_2 e alto consumo de O_2) e adultos moderadamente doentes *versus* adultos saudáveis. (de Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to unparalyzed state from 1 $mg.kg^{-1}$ succinylcholine. Anesthesiology. 1997; 87:979-82.)

Sistemas respiratórios para a pré-oxigenação

Todos os circuitos anestésicos (circuito semifechado com absorvedor, sistemas de Mapleson A e D) são capazes de fornecer elevada FiO_2 e máxima pré-oxigenação. Novos sistemas desenhados especialmente para a pré-oxigenação vêm ganhando popularidade na Europa[26,27]. O sistema nasal-oral merece destaque. Ele possui um reservatório de 3,3 l para oxigênio e pequena máscara nasal para inspiração, em que ocorre a expiração pela rota oral através de uma peça adaptada à língua, as quais são acopladas a válvulas unidirecionais. O FGF deve ser ajustado individualmente, mantendo-se o reservatório de oxigênio insuflado[26,27] (**Figura 6**).



Figura 6 - O sistema nasal-oral utiliza máscara nasal pequena para a inspiração de oxigênio da bolsa reservatório. A expiração ocorre através de um bocal. Válvulas unidirecionais asseguram o sentido único do fluxo. (de Nimmagadda U, Salem MR, Joseph NJ et al. Efficacy of preoxygenation with tidal volume breathing. Comparison of breathing systems. Anesthesiology. 2000; 93:693-98.)

Em algumas situações críticas, o sistema balão-válvula-máscara (VBM), usado nas manobras de reanimação, pode ser utilizado para a pré-oxigenação, no entanto, seu *design* só permite FiO_2 elevada na vigência de altos FGF, da ordem de 15 $l.min^{-1}$ [6]. Na realidade, esse sistema foi desenvolvido para VPP controlada, não sendo, portanto, totalmente indicado para a pré-oxigenação com ventilação espontânea[28]. As válvulas desse sistema possuem um ou múltiplos discos que direcionam o FGF, e as de disco único direcionam esse fluxo para o paciente durante a inspiração e, simultaneamente, vedam a saída expiratória nesse período e permitem a ventilação sob máscara facial com pressão positiva (**Figura 7**).

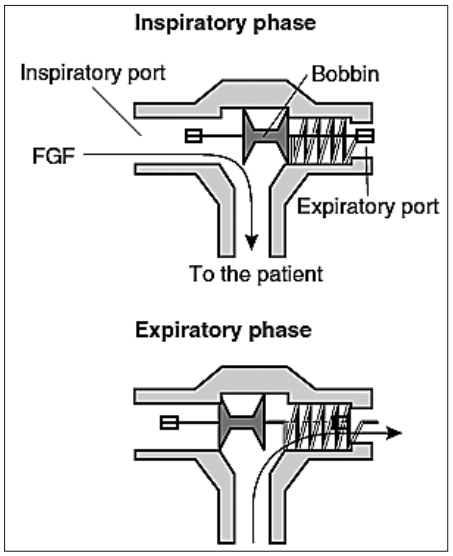


Figura 7 - Diagrama de uma válvula de disco típica de reanimação. Durante a fase inspiratória (superior), o pistão sela o ramo expiratório e todo o fluxo de gases frescos vai para o paciente. Durante a fase expiratória (inferior), o pistão sela o ramo inspiratório e o fluxo de gases é direcionado para o ramo expiratório. (de Moyle JTB, Davey A (eds.). Ward's Anaesthetic Equipment. London: WB Saunders; 1998; p. 190.)

Posicionamento adequado para a intubação traqueal

Durante a preparação do paciente para a IT, seu posicionamento adequado na mesa de cirurgia é fundamental para que a primeira tentativa seja a melhor. Ainda nos dias de hoje, a laringoscopia com lâmina curva é o método mais difundido para a IT, apesar dos diversos dispositivos que podem ser utilizados para essa finalidade.

Classicamente, a posição olfativa descrita por Magill, em 1930[29], é obtida através da flexão do pescoço sobre o tórax, seguida de hiperextensão da cabeça sobre o pescoço (**Figuras 8 e 9**).

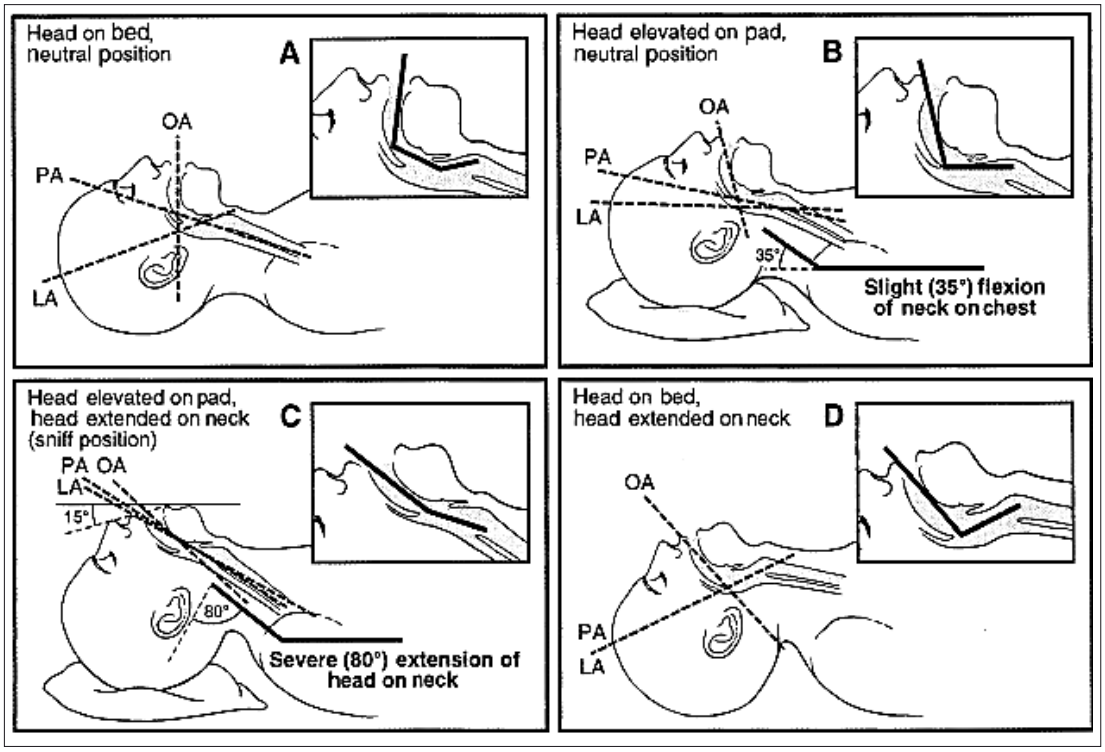


Para a manutenção dessa posição, o anestesiologista deve utilizar um coxim adequado, cujo tamanho varia de um paciente para o outro[30]. Essa posição olfativa é usada com o intuito de alinhar os eixos oral, faríngeo e laríngeo (**Figura 10**), o que melhora a visualização das cordas vocais[31]. Além disso, ela propicia máxima abertura da boca, desloca a epiglote para fora da linha visual e reduz a resistência à entrada de gases[32].

Figura 8 - Flexão da cabeça sobre o tronco



Figura 9 - Hiperextensão da cabeça sobre o pescoço



OA – eixo oral; PA – eixo faríngeo; LA – eixo laríngeo.

Figura 10 - **A**) cabeça em posição neutra, com os eixos OA, PA e LA não alinhados; **B**) cabeça sobre um coxim com flexão do pescoço e alinhamento dos eixos PA e LA; **C**) cabeça sobre um coxim com flexão do pescoço sobre o tronco, hiperextensão sobre o pescoço e alinhamento dos três eixos (posição olfativa); **D**) hiperextensão da cabeça sobre o pescoço, sem flexão do pescoço sobre o tronco. Observa-se o alinhamento entre os eixos PA e LA, porém, não ocorre o alinhamento entre estes e o OA.

A posição neutra da cabeça é obtida quando a base do occipício encontra-se no mesmo plano que a coluna torácica inferior, com a face apontada diretamente para cima, sem nenhuma superposição dos três eixos supracitados, o que impossibilita a visualização

direta das cordas vocais. Então, essa posição não é a mais adequada para a IT por LD. No entanto, é útil quando o anestesiologista lança mão de outros dispositivos, como estilete luminoso, máscara laríngea de intubação, Combitube®, i-Gel® e broncofibroscópio flexível.

Para a realização de LD com lâmina curva, idealmente, o paciente deve estar em posição supina, com o tronco em paralelo com o solo. A cabeça do paciente deve estar próxima à cabeceira da mesa e, após a colocação dos coxins para garantir a posição olfativa ótima, a altura da mesa/cama deve ser ajustada de forma que a cabeça do paciente mantenha-se no nível do apêndice xifoide do laringoscopista [33], evitando-se, assim, movimentos de alavanca do laringoscópio contra os incisivos (**Figura 11**). Assim, durante a LD, o anestesiologista manterá a posição ereta, não sendo necessário se abaixar para visualizar as cordas vocais e inserir o tubo no sentido vertical, do teto para o chão,em vez de da cabeça para os pés ou a 45º, como sugerido por alguns autores[5,34].



Figura 11 - Laringoscópio dentro da cavidade oral, com pressão exercida em sentido caudal, sem o movimento de alavanca sobre os incisivos superiores. Anestesiologista em posição ereta, com visualização das cordas vocais de cima para baixo.

Intubação orotraqueal convencional

A via orotraqueal é a forma mais comum, simples e direta de conseguir acesso à traqueia. Através do auxílio de um laringoscópio, pode ser obtida a visualização direta das cordas vocais, possibilitando a passagem do TT. O princípio básico da LD é ter uma linha de visão, desde os dentes maxilares até a laringe[35]. Nesse contexto, as estruturas anatômicas que obstruem a visualização direta são a língua e a epiglote, que devem ser adequadamente deslocadas para permitir uma laringoscopia satisfatória[35].

Antes do início do procedimento, deve-se assegurar que todos os instrumentos necessários estão facilmente disponíveis e funcionando. Equipamentos essenciais, como cabos e lâminas do laringoscópio, de diferentes tamanhos e modelos, além de tubos de diversos diâmetros, devem estar facilmente acessíveis para eventuais substituições, principalmente no caso de funcionamento inadequado[36]. A altura da mesa/cama deve ser ajustada conforme descrito anteriormente[33] e um auxiliar experiente deve estar disponível durante todo o procedimento[36].

O paciente deve ser adequadamente posicionado e pré-oxigenado e deve ter sua boca amplamente aberta para facilitar a introdução do laringoscópio. Com a mão esquerda, insere-se a lâmina do laringoscópio no lado direito da boca do paciente. Nesse momento, é importante

afastar o lábio inferior dos incisivos inferiores, o que pode ser realizado com o dedo mínimo esquerdo ou com o auxílio de um assistente[36]. A lâmina deve ser inserida gradualmente em direção ao centro da boca, desviando a língua totalmente para o lado esquerdo[33]. Continuar a introduzir a lâmina até a identificação da epiglote. Nesse momento, o posicionamento da ponta da lâmina depende do tipo de lâmina usada. No caso da lâmina curva (Macintosh), sua ponta deve ser posicionada na valécula (localizada entre a base da língua e a epiglote). A tração do laringoscópio tencionará o ligamento hioepiglótico, elevando a epiglote e expondo a abertura glótica (**Figura 12A**). A extremidade da lâmina reta (Miller) deverá ultrapassar a epiglote e elevá-la diretamente (**Figura 12B**).

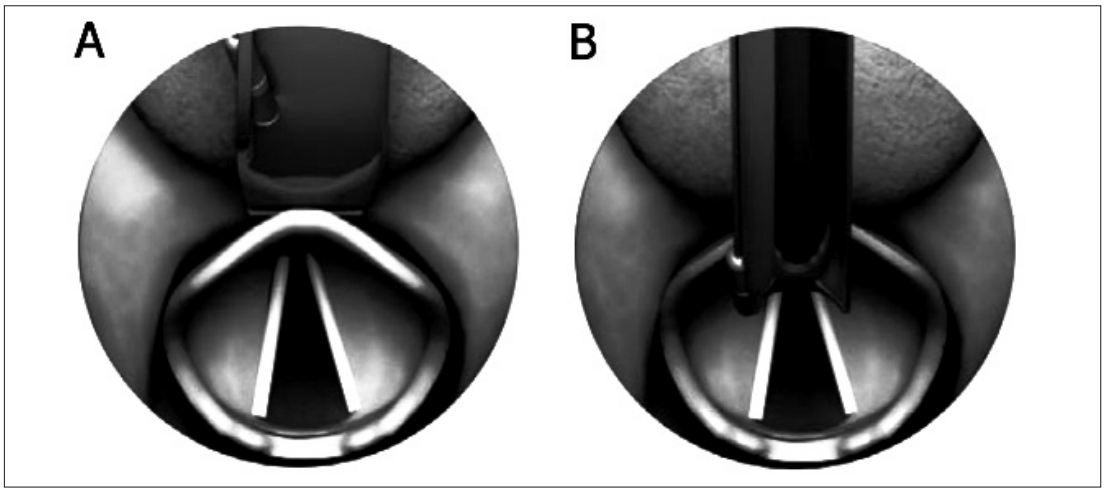


Figura 12 - Colocação adequada da lâmina do laringoscópio. A) curva; e B) reta. (Adaptado de Kabrhel C, Thomsen TW, Setnik GS et al. Orotracheal intubation. N Engl J Med. 2007;356(17):e15.)

Após o correto posicionamento da lâmina, o laringoscópio é tracionado para cima e para a frente, em um ângulo de 45º, para expor a laringe. A força de tração deverá ser exercida ao longo do eixo do cabo do laringoscópio, em direção ao teto, acima dos pés do paciente[33]. Durante esse movimento, o punho deve permanecer fixo, sendo o movimento realizado apenas pelo ombro e braço esquerdos (**Figura 11**)[36]. O movimento de alavanca deve ser evitado a todo custo, pois pode resultar em lesão dentária ou da gengiva, além de não melhorar a visualização da glote.

O grau de visualização da laringe durante a LD foi classificado por Cormack e Lehane (**Figura 13**) e, posteriormente, modificado por Cook (**Figura 14**)[34,37].

Essa visualização pode ser consideravelmente melhorada com a utilização de manobras específicas, como compressão da cartilagem cricoide ou tireoide, BURP (backward-upward--rightward pressure) e laringoscopia bimanual[38,39]. O artifício mais simples e comumente usado para otimizar a laringoscopia é a pressão firme em direção posterior sobre a cartilagem cricoide ou tireoide, o que gera deslocamento posterior da laringe[39,40]. Em 1993, Knill descreveu uma nova técnica para aprimorar a visualização da glote em alguns casos de laringoscopia difícil[39]. Ela consiste no deslocamento manual da laringe em três direções específicas: 1) posteriormente, contra as vértebras cervicais; 2) superiormente tanto quanto possível; e 3) lateralmente, para a direita[39]. Para facilitar a memorização dos componentes da

manobra, foi utilizada a abreviação BURP (do inglês: **b**ackward-**u**pward-**r**ightward **p**ressure). Essa manobra deve ser realizada por um auxiliar, antes ou depois do posicionamento do laringoscópio[39](**Figura 15**).

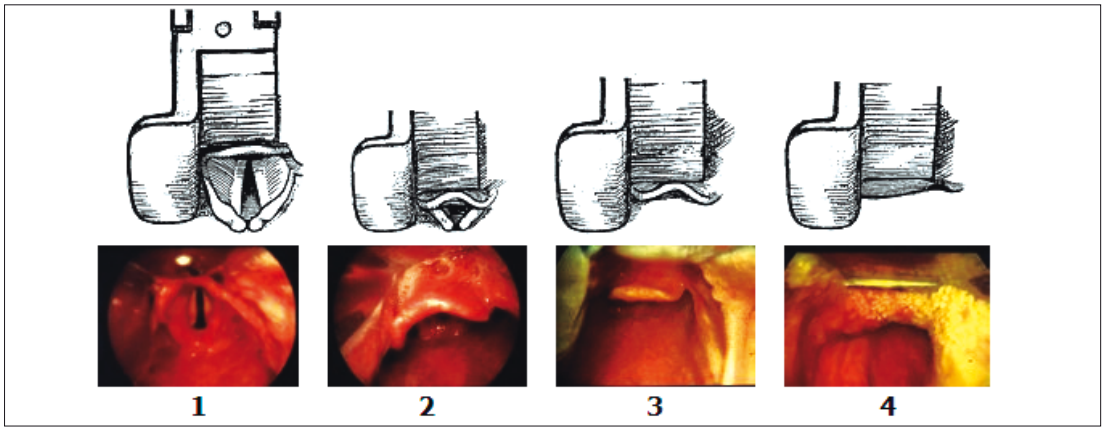


Figura 13 - Classificação de Cormack e Lehane[34]
Grau 1 – a maior parte da fenda glótica é visível
Grau 2 – apenas a porção posterior da glote ou as cartilagens aritenoides são visíveis
Grau 3 – apenas a epiglote é visível
Grau 4 – nenhuma estrutura laríngea é visível

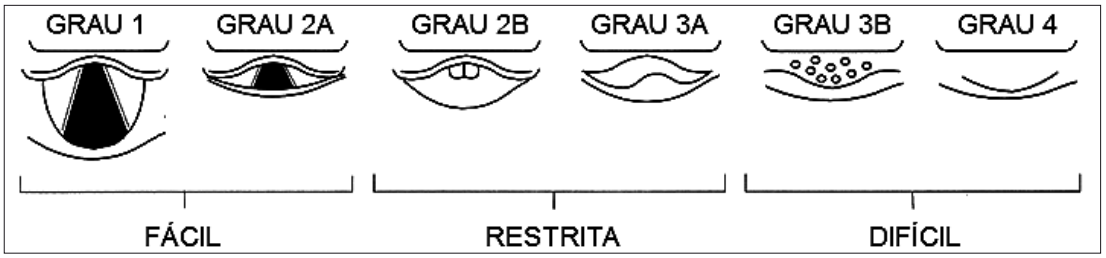


Figura 14 - Modificação por Cook da classificação de Cormack e Lehane[37]
Grau 1 – a maior parte da fenda glótica é visível
Grau 2A – apenas a porção posterior da glote é visível
Grau 2B – apenas as cartilagens aritenoides são visíveis
Grau 3A – epiglote visível e passível de elevação
Grau 3B – epiglote aderida à faringe
Grau 4 – nenhuma estrutura laríngea visível

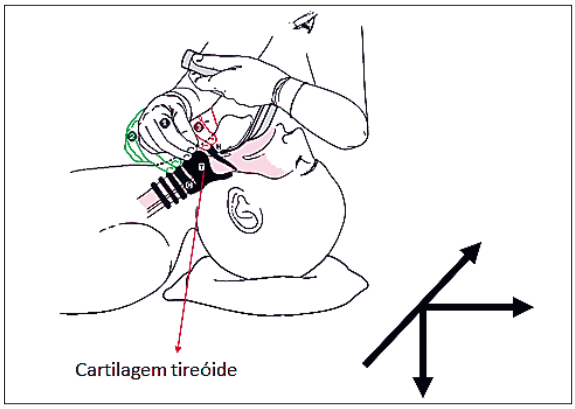


Figura 15 - Manobra BURP

A laringoscopia bimanual é feita por meio da manipulação da cartilagem tireoide pelo próprio laringoscopista, com a mão direita (**Figura 16**). Dessa forma, o operador pode otimizar a laringoscopia através de observação direta. Depois de atingir a melhor visualização possível, a manipulação é assumida por um assistente, que mantém o posicionamento e permite que o laringoscopista tenha a mão livre para a introdução do TT[38,41].



Figura 16 - **A**) laringoscopia bimanual que mostra o laringoscopista aplicando pressão na cartilagem tireoide com a mão direita; **B**) um assistente assume a manobra e o laringoscopista pode introduzir o TT.

Diversos estudos foram realizados na tentativa de determinar quais manobras se mostram mais eficientes para melhorar a LD. De forma geral, seus resultados demonstram superioridade da manobra BURP sobre a pressão cricoide/tireoide[39,40] e ressaltam que as melhores visualizações da glote são conseguidas através da laringoscopia bimanual[38,41].

Após a visualização adequada das cordas vocais, o TT deve ser introduzido através delas. O tubo deverá ser colocado pelo canto direito da boca, evitando interromper a visão direta das cordas vocais. É importante que o operador observe o trajeto do tubo durante todo o procedimento. A ponta do tubo deverá ser introduzida através das cordas vocais, e o movimento deve ser interrompido dois centímetros depois de o balonete ter as ultrapassado[36]. Esse nível geralmente é indicado por uma linha impressa no tubo[42]. A introdução excessiva deve ser evitada, pois pode ocasionar intubação brônquica seletiva. Um estudo demonstrou que o adequado posicionamento da ponta do TT pode ser estimado através das marcações externas impressas nele, de modo que a fixação do tubo na altura dos incisivos superiores, na marca de 21 centímetros nas mulheres e 23 centímetros nos homens, reduziu significativamente a probabilidade de intubação brônquica seletiva[43].

Após a introdução do TT pela abertura glótica, o balonete deverá ser insuflado a uma pressão entre 25 e 30 cmH_2O[35]. Caso o dispositivo para o controle da pressão do balonete não esteja disponível, ele deverá ser insuflado com o mínimo volume requerido para prevenir vazamentos durante a ventilação[33] ou até que a tensão moderada seja percebida no balão piloto[36]. Geralmente, menos de 10 ml de ar são necessários para alcançar esses objetivos[33]. O TT deve ser mantido imóvel com uma das mãos até sua fixação apropriada. Antes de proceder à fixação, é imprescindível averiguar o correto posicionamento do tubo. A confirmação mediante visualização direta da passagem do tubo através da abertura glótica é confiável, mas nem sempre possível[35]. Deverá ser realizada ausculta do epigástrio (para afastar intubação esofágica) e das axilas, para verificar a simetria dos ruídos respiratórios em ambos os campos pulmonares. A capnografia é um método bastante confiável para assegurar que a intubação

foi realizada na traqueia, pois quando o TT se encontra no esôfago, a curva apresenta declínio rápido após ventilações sucessivas. Entretanto, ela não é capaz de detectar com precisão a intubação brônquica seletiva.

Após a confirmação do correto posicionamento do TT, ele deverá ser fixado firmemente para prevenir a extubação e minimizar seus movimentos. A forma mais utilizada para fixar o tubo é através de fita adesiva. A maxila deve ser considerada o local primário de fixação, pois, sendo pouco móvel, não permite amplos deslocamentos do tubo[36]. Antes da aplicação da fita adesiva, a pele pode ser limpa com tintura de benjoim, que remove a oleosidade e permite melhor adesão. Em pacientes com barba, a fixação pode ser realizada com fita cardíaca, que deve ser enrolada ao redor do tubo e, depois, fixada ao redor do pescoço. Existem, no mercado, diversos tipos de fixador de TT, que também podem ser utilizados (**Figura 17**).



Figura 17 - Fixador de tubo traqueal

É importante utilizar artifícios para impedir a obstrução do tubo por mordedura. Esse propósito pode ser alcançado com um rolo de gaze, um bloqueador de mordida ou uma cânula orofaríngea.

Intubação nasotraqueal convencional

A intubação traqueal por via nasal (INT) é de mais difícil realização, porém, é mais bem tolerada pelo paciente. Por proporcionar menor desconforto, essa via foi, durante algum tempo, considerada a preferida para intubações prolongadas em UTI[44]. Essa técnica pode ser utilizada caso a IOT não seja possível ou mediante procedimentos cirúrgicos intraorais ou da orofaringe. Algumas contraindicações a sua realização podem ser citadas, como coagulopatia severa[44], fratura de base do crânio[44], cirurgia nasal recente, epistaxe e alteração anatômica da cavidade nasal[45].

A mucosa nasal deve ser previamente instilada com anestésico local e vasoconstritor, o que proporciona maior conforto para o paciente, além de diminuir o sangramento e deixar mais espaço livre para a passagem do TT. É importante esvaziar todo o ar contido no interior do balonete e lubrificar o tubo antes do início de sua introdução. Pode-se ainda aquecer a ponta do TT em solução fisiológica morna, deixando-o mais maleável[36]. Os tubos aramados são uma boa escolha para a INT, por serem maleáveis, reduzindo o risco de traumas, apesar de sua introdução ser um pouco mais difícil. O tubo deve ter sua ponta protegida por um

oclusor (uma sonda gástrica, por exemplo)[46] ou dedo de luva[45], para diminuir a possibilidade de trauma à mucosa nasal.

O preparo do paciente (pré-oxigenação e posicionamento) é idêntico ao utilizado para a IOT. É importante assegurar que, durante todo o procedimento, os movimentos realizados serão delicados, a fim de evitar lesões. A narina escolhida para a introdução do tubo deve ser a que o paciente considera mais patente. Caso não haja diferença quanto à patência, deve-se dar preferência à narina direita. O tubo é introduzido na narina em direção perpendicular à face[45] em um movimento com direção posterior, caudal e medial, até que haja diminuição considerável da resistência à passagem, o que ocorre quando ele alcança a orofaringe[36]. Caso haja resistência à inserção do tubo, devem ser realizados movimentos delicados de rotação, a fim de evitar lesão da mucosa e da concha nasal inferior. Caso a resistência persista e impeça a progressão do tubo, pode-se trocar de narina ou escolher um tubo menos calibroso. Na maioria dos adultos, tubos com diâmetro interno de 7 a 7,5 mm são facilmente introduzidos na narina[36].

A laringoscopia é idêntica àquela realizada por via oral. Uma vez que o TT alcance a orofaringe, a pinça de Magill deve ser utilizada para facilitar a orientação do tubo através das cordas vocais. Caso tenha sido usada proteção na ponta do tubo, ela deverá ser retirada com a pinçaantes de continuar o procedimento[45]. A ponta da pinça deve segurar firmemente o tubo em posição proximal ao balonete, evitando contato direto com ele para diminuir risco de lesão deste (**Figura 18**).

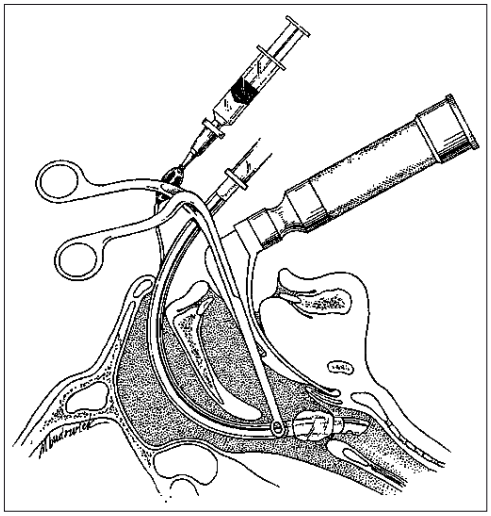


Figura 18 -INT com pinça de Magill

Preferencialmente, deve-se dispor de um assistente, que introduzirá o tubo a partir de sua porção proximal, deixando o laringoscopista livre para direcionar o tubo corretamente. A ponta do tubo deverá ser inserida através das cordas vocais, interrompendo a introdução 2 cm após o balonete ter as ultrapassado[36]. De forma genérica, a marcação externa do tubo na narina deverá estar posicionada entre 24 e 25 cm nas mulheres e entre 26 e 27 cm nos homens (cerca de 3 cm a mais que na IOT)[36]. O balonete deve ser insuflado de forma similar àquela da IOT, assim como deve ser verificado seu correto posicionamento. O tubo poderá ser fixado com fita adesiva, fixador específico ou através de sutura no septo nasal.

Essa via não é livre de complicações, sendo a epistaxe a mais frequente[44]. O sangramento pode ser decorrente de lesão da mucosa nasal, avulsão de pólipo ou adenoide e lesão da nasofaringe. Essa complicação está geralmente associada à utilização de tubo inadequadamente calibroso, uso excessivo de força, tentativas repetidas e vasoconstrição inadequada. Quando de sua ocorrência, a intubação pode ser realizada, se for concluída de forma rápida. Caso há sangramento persistente, a inserção de um tampão nasal geralmente é eficaz[44]. Outras complicações menos frequentes podem ser citadas: avulsão traumática da concha nasal inferior, sinusite, otite média aguda, abscessos da cavidade nasal[35], necrose superficial da asa do nariz e bacteremia[44]. O risco de bacteremia consequente à abrasão da mucosa nasal alerta para a necessidade de profilaxia antibiótica em pacientes sob risco de endocardite, como aqueles portadores de próteses valvares cardíacas.

Laringoscópios

Na atualidade, mesmo com toda tecnologia da área médica, o laringoscópio convencional ainda é o dispositivo presente diariamente na mesa de trabalho dos anestesiologistas, possibilitando a IT através de uma técnica específica. Apesar da introdução de laringoscópios munidos de fibra óptica que permitem a visualização indireta da fenda glótica, a LD continua sendo a técnica mais comumente utilizada para IT[36].

O laringoscópio é composto por cabo e lâmina[47]. O cabo pode ser longo ou curto (este é útil nos casos de pacientes obesos ou com mamas grandes) e de modelo adulto ou pediátrico. As pilhas que fornecem energia para a fonte de luz encontram-se no cabo. Sua superfície geralmente é áspera, o que proporciona maior firmeza no contato com as mãos[47]. A lâmina é responsável por deslocar a língua e os tecidos moles durante a laringoscopia, permitindo visualização direta das cordas vocais. É composta por três partes principais: espátula, flange e ponta. A espátula é a porção que comprime e desloca a língua e os tecidos moles; a flange, que auxilia no deslocamento da língua, não deve ser usada como guia para o tubo, para que não haja obstrução da visão direta da laringe;a ponta da lâmina é geralmente romba e espessada, diminuindo a possibilidade de trauma. Podemos ainda localizar, na lâmina, a fonte de luz e sua base. A fonte de luz é encontrada próximo à ponta. A base é a porção que faz conexão com o cabo e na qual se encontra o contato elétrico que permite que a luz se acenda. Na maioria dos laringoscópios, a base pode ser removida do cabo, permitindo utilizar diversas lâminas em um único cabo (**Figura 19**).

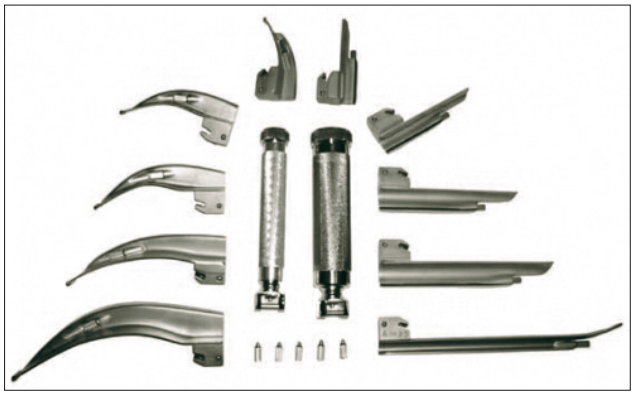


Figura 19 - Laringoscópio. À esquerda: lâminas curvas (Macintosh);à direita: lâminas retas (Miller). Cabos adulto e pediátrico

A lâmina do laringoscópio é a porção que difere entre os vários tipos de laringoscópio já introduzidos na prática médica. Existem dois tipos básicos de lâmina de laringoscópios: lâminas curvas (Macintosh) e retas (Miller). A depender do tipo de lâmina utilizada, a técnica da laringoscopia difere quanto à posição da lâmina em relação à epiglote.

Lâmina curva de Macintosh e suas variantes

Em 1943, Macintosh descreveu uma lâmina curva idealizada para evitar o contato direto com a epiglote. Nessa época, quase todas as lâminas utilizadas para LD tinham o formato reto, o que exigia sua elevação direta [36]. A inovação da técnica com a lâmina curva consistia na elevação indireta, sendo a ponta dela posicionada na valécula com o objetivo de elevar a tensão sobre o ligamento hioepiglótico.

Macintosh ressaltou que essa técnica poderia ser realizada com plano anestésico mais superficial, por gerar menos estímulos dolorosos e por ser menos traumática[36]. Durante a utilização da lâmina curva, o contato ocorre apenas com a superfície faríngea da epiglote, inervada pelo nervo glossofaríngeo. Já com o uso da lâmina reta, há estimulação do nervo laríngeo superior ao tocar a superfície laríngea da epiglote. Estimulação da superfície laríngea parece predispor mais a laringoespasmo e broncoespasmo[36]. Além disso, a lâmina curva parece ser menos traumática para a epiglote e para os dentes, além de proporcionar maior espaço para a passagem do TT[36].

A lâmina curva é a mais utilizada pelos anestesiologistas em todo o mundo, sendo a visualização da laringe obtida com sucesso na maioria dos pacientes [42,47]. É mais fácil usar, fato que explica sua popularidade[47]. No entanto, a visualização da laringe não é possível em 8% dos pacientes[47]. No caso de laringoscopia difícil, a curvatura da lâmina de Macintosh pode impedir a visão da laringe, porque essa lâmina tende a comprimir a porção distal da língua, causando deslocamento anterior da epiglote e obstrução da laringe pelos tecidos moles[48]. Outra dificuldade descrita é a elevação parcial da epiglote (erroneamente denominada "epiglote amolecida"), gerando visualização inadequada da abertura glótica e dificuldade na intubação[35]. Esse último cenário é mais frequente em crianças pequenas[36].

Lâmina reta de Miller e suas variantes

Laringoscopia com lâmina reta foi a primeira técnica descrita para IT sob visão direta[42]. Essa técnica pode facilitar a IT na maioria dos pacientes na qual a lâmina de Macintosh não obteve sucesso. Os fatores responsáveis por essa visualização otimizada são o deslocamento mais efetivo da língua e a elevação mais confiável da epiglote (**Figura 20**)[42]. Um estudo realizado para comparar a visualização obtida com as lâminas de Miller e de Macintosh encontrou visualização de 100% das cordas vocais em 78% dos casos em que foi utiliza a lâmina de Miller, enquanto a lâmina de Macintosh proporcionou visualização completa em apenas 53% dos casos ($p = 0{,}0014$)[49].

A técnica de intubação com a lâmina reta se reveste de especial importância em pacientes com lesões na valécula ou epiglote e naqueles com ausência dos incisivos superiores[42]. A lâmina reta também apresenta especial utilidade nos casos de micrognatia e em pacientes com epiglote alongada e amolecida[47]. No entanto, a lâmina de Miller apresenta algumas

limitações:como essa lâmina é estreita, seu uso incorreto pode ocasionar deslocamento da língua sobre ela. Além disso, o espaço obtido para a passagem do TT é pequeno, dificultando sua introdução[47]. Por causado contato direto com a superfície laríngea da epiglote, essa lâmina gera mais estímulos e há risco de trauma.

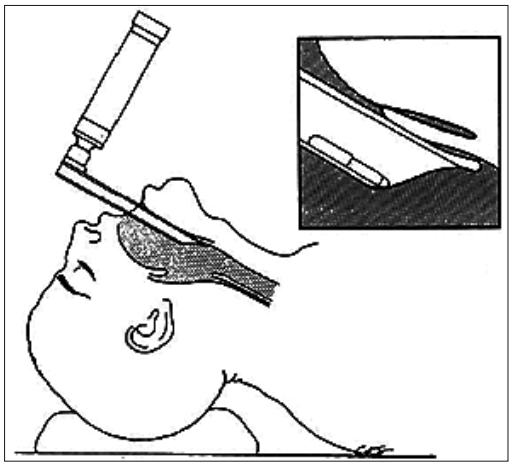


Figura 20 - Laringoscopia convencional com lâmina reta

Outros modelos de laringoscópios

Existem no mercado vários modelos de laringoscópios disponíveis para a utilização na prática médica, cada um com uma característica própria e indicação baseada em dados da literatura. Em razão da variedade e do grande número de dispositivos, este capítulo vai se limitar a alguns exemplos de certa relevância.

Lâmina de Macintosh Inglesa

Possui curva mais acentuada, espátula e flange contínuas para a lâmina distal (ponta), quando comparada com a lâmina de Macintosh original (**Figura 21**). Apresenta um perfil ligeiramente inferior na parte proximal. Yardeni e col[50]. realizaram uma análise técnica *in vitro* de várias lâminas e concluíram que a Macintosh Inglesa 4 mostrou os melhores resultados, sendo mais efetiva que a clássica 4 e as lâminas número 3, tanto clássica quanto inglesa.



Figura 21 - Lâmina de Macintosh Inglesa (em cima) em comparação com a lâmina de Macintosh padrão (embaixo)

Lâmina de ponta articulada

O laringoscópio com lâmina de ponta articulada, conhecida como lâmina de McCoy, Corazzelli-London-McCoy ou CLM, é uma modificação da lâmina curva clássica. A primeira descrição desse modelo foi em 1993 e hoje é comercializado por um grande número de fabricantes[51]. Essa lâmina tem uma ponta articulada distal ativada por uma alavanca que fica ao lado do cabo do laringoscópio. Pressionar a alavanca em direção ao cabo eleva a ponta, localizada a 25 milímetros da extremidade da lâmina, por cerca de 70º (Figura 22). Quando ativada, a ponta elevada tem a vantagem de ter um apoio num ponto mais baixo na faringe, que ajuda a proporcionar um ângulo de ponta ótimo, além do contato com o ligamento hioepiglótico em situações como abertura limitada da boca, língua grande ou dentes superiores proeminentes. Está disponível em diferentes tamanhos de lâmina curva (por exemplo, Macintosh 3 e 4), bem como em modelos com lâmina reta [52]. Diversos autores têm publicado sobre o uso dessa lâmina na VAD e têm observado melhora significativa, com mudança da Classificação de Cormack e Lehane, facilitando a visualização das estruturas da laringe[53,54].

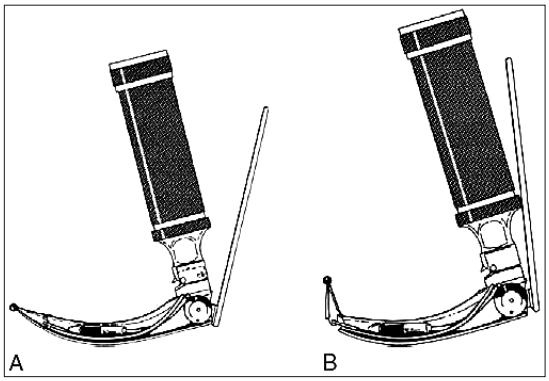


Figura 22 - Lâmina de Corazzelli-London-McCoy (CLM) na posição padrão (A)e ativada com a ponta elevada(B)

Cabo de Patil

Patil e col.[55] descreveram um cabo de laringoscópio curto e com ângulo ajustável, que incorpora um dispositivo de bloqueio da lâmina que permite seu posicionamento em 45 90,135 ou 180º para a pegada (**Figura 23**). Quando há dificuldade potencial de posicionar um cabo de laringoscópio no tórax do paciente, o instrumento pode ser inserido a 180º, em seguida, o ângulo do cabo em relação à lâmina pode ser reduzido a 90ºou 135º ou , permitindo que a laringoscopia seja executada.

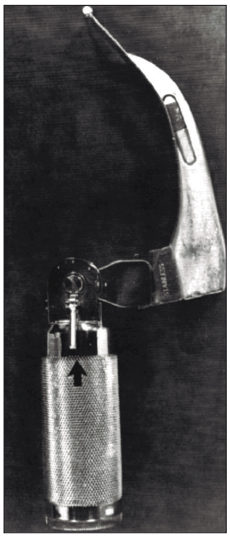


Figura 23 - Cabo de Patil posicionado a 180º

Tubos traqueais

No século 20, imediatamente após a Primeira Guerra Mundial, a IT passou a ser utilizada em humanos com fins terapêuticos e para viabilizar a VPP. A partir de então, os tubos sofreram um processo de evolução importante no que diz respeito a biocompatibilidade, conformação, balonete, radiopacidade, flexibilidade, diâmetro interno e externo, lúmen simples ou duplo, uso único e custo[56-58].

Tubos convencionais

Basicamente são produzidos com material biocompatível, livre de látex, esterilizados em óxido de etileno, com marcadores radiopacos, conector na extremidade proximal de 15 mm, curvatura anatômica para facilitar sua inserção nasal ou oral, moldáveis às características de cada paciente, extremidade distal biselada com abertura lateral ("olho de Murphy"), marcações em centímetros que indicam o quanto foi introduzido no paciente e comercializados para uso único[45]. Possuem um balonete distal de alto volume e baixa pressão, para a vedação adequada da via aérea (**Figura 24**).



Figura 24 - Tubo traqueal convencional

Escolha do tubo – tamanho adequado

Os tubos traqueais são identificados conforme suas dimensões, através de seu diâmetro interno, em milímetros (2,5 a 9,5 mm), e o comprimento, em centímetros (14 a 36 cm). A espessura varia de 0,16 a 2,4 mm. A escolha do tamanho adequado do tubo depende das características do paciente, mas, em situações normais, o fator mais considerado é a idade do paciente, conforme indicado na **Tabela III** [45].

Tabela III - Diâmetro dos tubos traqueais conforme a idade

Idade	Diâmetro interno (mm) do tubo traqueal
Prematuro < 1.000 g	2,5
Prematuro 1.000-2.000 g	3
Neonato até 6 meses	3-3,5
Lactente 6 meses - 1 ano	3,5-4
Lactente 1-2 anos	4-4,5
Acima de 2 anos	Idade (em anos) + 16 / 4

A resistência ao fluxo aéreo varia inversamente à quarta potência do raio, segundo a fórmula abaixo:

$$R = \frac{8\eta\Delta x}{\pi r^4}$$

R – resistência
η – viscosidade
Δx – comprimento do tubo
π – constante
r – raio do tubo

Portanto, deve-se utilizar sempre o tubo com maior diâmetro interno, desde que compatível com o segmento de maior estreitamento das vias aéreas do paciente [56].

Em casos de INT, é importante considerar o lado do bisel do tubo, que deve estar voltado para o septo nasal, para diminuir possíveis lesões nos cornetos [56]. A extremidade do tubo deve ser ocluída (oclusor específico ou dedo de luva fixado em fio) para evitar lesões nas estruturas nasais durante a inserção (**Figura 25**)[59].

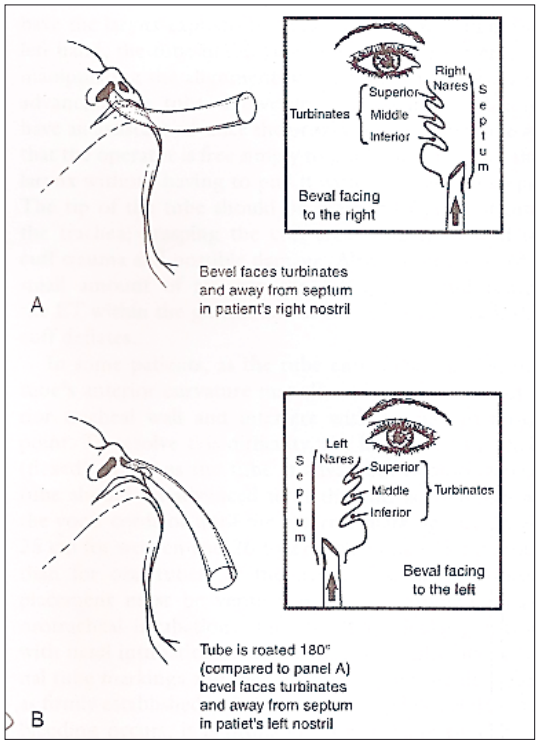


Figura 25 - Inserção nasotraqueal do tubo. A) inserção na narina direita; B) inserção na narina esquerda[59]

Para que os tubos sejam adequadamente adaptados aos sistemas de ventilação, convencionou-se o uso de conector proximal de 15 mm de diâmetro para todos os modelos de TT.

Tubos sem balonete

São tubos que diferem dos convencionais apenas por não apresentarem o balonete distal para a vedação da via aérea. Geralmente, são utilizados em lactentes e pré-escolares, por causa da curta distância entre a glote e a carina, assim como o reduzido diâmetro da tra-

queia, o que dificulta a utilização de balonetes. Nesses casos, a seleção do tubo de tamanho adequado é fundamental para que o vazamento em torno dele seja mínimo. Esse vazamento pode ser atenuado pelo tamponamento da faringe com gaze úmida.

Tubos aramados

São tubos que possuem, em sua extensão, anéis de arame, o que garante maior flexibilidade e impede sua obstrução por acotovelamento em situações especiais, como decúbito ventral, cirurgias otorrinolaringológicas e de cabeça e pescoço. No entanto, esses tubos não possuem a curvatura característica dos tubos convencionais, sendo necessário o auxílio de fio guia ou pinça de Magill para inseri-los corretamente na traqueia. As demais características (diâmetro interno, pressão do balonete, radiopacidade, comprimento etc.) são semelhantes às dos tubos convencionais (**Figura 26**)[59].

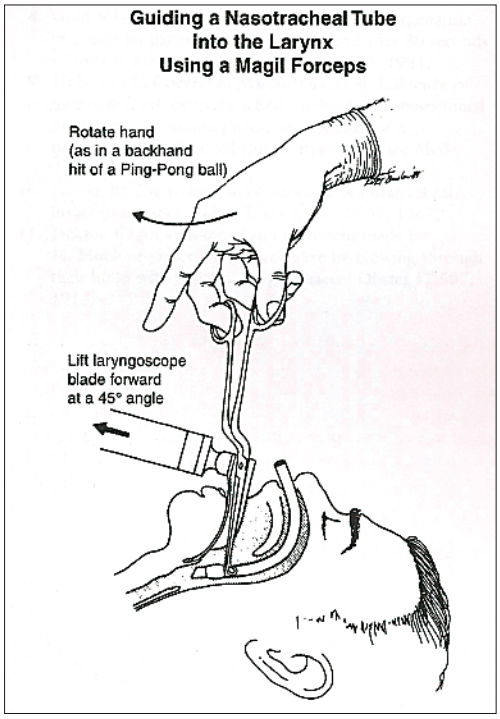


Figura 26 - Intubação nasotraqueal com tubo aramado guiada por laringoscopia direta, utilizando a pinça de Magill para inserir o tubo traqueal pelo orifício glótico. A pinça deve estar proximal ao balonete[59]

Tubos com ponta articulável

Tubos com recursos especiais foram desenvolvidos no intuito de facilitar a IT por LD, minimizando a necessidade do uso de laringoscópios mais caros ou fibroscópios. Endoflex® e Endotrol® são tubos que se diferenciam dos comuns por possuírem um fino fio de náilon que escorrega através de uma canaleta lateral interna, terminando em um controle deslizante situado na parte proximal do tubo, perto do conector (**Figura 27**). Ao ser acionado, esse mecanismo faz com que o ângulo da ponta do tubo possa ser fletido de acordo com o caso e de forma a assumir uma conformação mais favorável a essa intubação em particular, sem a necessidade de guias externos ou outros instrumentos (**Figura 28**). Esse recurso tem se revelado particularmente útil ao permitir a manobra do TT durante a IT em pacientes cuja

laringe esteja anteriorizada e os com Classificação de Cormack-Lehane graus 3 e 4, além de facilitar a intubação às cegas[60].

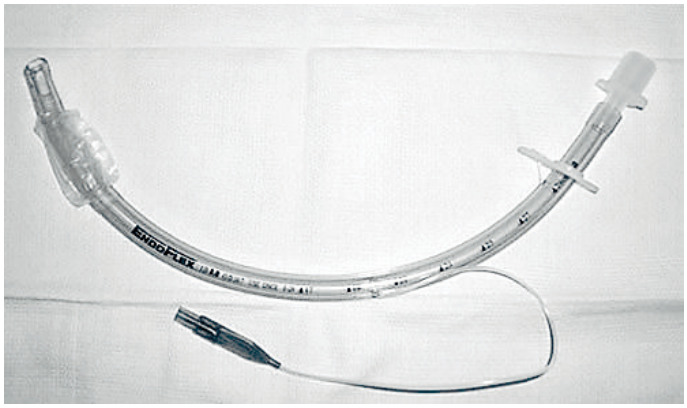


Figura 27 - Tubo traqueal com controle deslizante situado na parte proximal

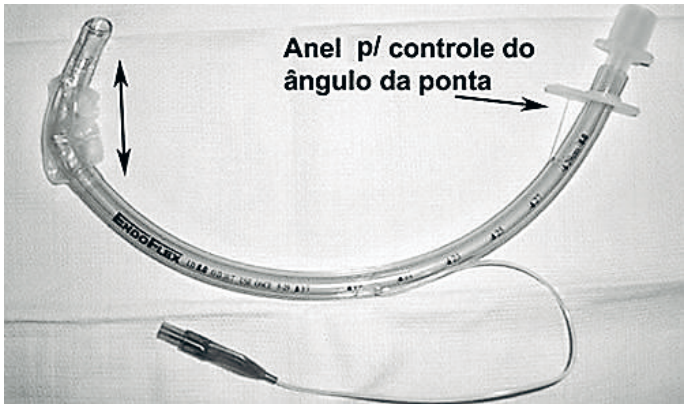


Figura 28 - Flexão do ângulo da extremidade do tubo traqueal

Referências bibliográficas:

1. Benumof JL. Preoxigenation: best method for both efficacy and efficiency. Anesthesiology, 1999; 91(3):603-5.
2. Wilson WC. Emergency Airway Management on the Ward, em: Hanowell LA, Waldron RJ. Airway Management. Lippincott-Raven Publishers, 1996; 443.
3. Fowler WS, Comroe JH. Lung function studies; the rate of increase of arterial oxygen saturation during the inhalation of 100% oxygen. J Clin Invest, 1948; 27(3 pt 1):327-34.
4. Hamilton WK, Eastwood DW. A study of denitrogenation with some inhalation anesthetic systems. Anesthesiology, 1955;16(6):861-6.
5. Morton HJV, Wylie WD. Anaesthetic deaths due to regurgitation or vomiting. Anaesthesia, 1951; 6(4):190-201.
6. Nimmagadda U, Salem MR, Joseph NJ et al. Efficacy of preoxygenation with tidal volume breathing. Comparison of breathing systems. Anesthesiology, 2000; 93(3):693-8.
7. Wylie WD. The use of muscle relaxants at the induction of anaesthesia of patients with a full stomach. Br J Anaesth, 1963; 35:168-73.
8. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. Lancet, 1961; 2(7199):404-6.
9. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2003; 98(5):1269-77.
10. Nunn JF. Oxygen Stores and the Steady State, em: Nunn JF. Applied Respiratory Physiology. 4th Ed. Oxford, Butterworth-Heinemann, 1995; 288.

11. Campbell IT, Beatty PCW. Monitoring preoxygenation. Br J Anaesth, 1994; 72(1):3-4.
12. Gambee AM, Hertzka RE, Fisher DM. Preoxigenation techniques: comparison of three minutes and four breaths. Anesth Analg, 1987; 66(5):468-70.
13. Dillon JB, Darsie ML. Oxygen for acute respiratory depression due to administration of thiopental sodium. J Am Med Assoc, 1955; 159(11):1114-6.
14. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI et al. Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans. Anesth Analg, 1991; 72(1):89-93.
15. Gold MI, Duarte I, Muravchick S. Arterial oxygenation in conscious patients after 5 minutes and after 30 seconds of oxygen breathing. Anesth Analg, 1981; 60(5):313-5.
16. McCarthy G, Elliott P, Mirakhur RK et al. A comparison of different preoxygenation techniques in the elderly. Anaesthesia, 1991; 46(10):824-7.
17. Russell GN, Smith CL, Snowdon SL et al. Preoxygenation and the parturient patient. Anaesthesia, 1987; 42(4):346-51.
18. Valentine SJ, Marjot R, Monk CR. Preoxygenation in the elderly: a comparison of the four-maximal-breath and the three-minute techniques. Anesth Analg, 1990; 71(5):516-9.
19. Nimmagadda U, Chiravuri SD, Salem MR et al. Preoxygenation with tidal volume and deep breathing techniques: the impact of duration of breathing and fresh gas flow. Anesth Analg, 2001; 92(5):1337-41.
20. Baraka AS, Taha SK, Aouad MT et al. Preoxygenation: comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. Anesthesiology, 1999; 91(3):612-6
21. Frumin MJ, Epstein RM, Cohen G. Apneic oxygenation in man. Anesthesiology, 1959; 20:789-98.
22. Berry CB, Miles PS. Preoxygenation in healthy volunteers: a graph of oxygen "washin" using end-tidal oxygraphy. Br J Anaesth, 1994; 72(1):116-8.
23. Bhatia PK, Bhandari SC, Tulsioni KL et al. End-tidal oxygraphy and safe duration of apnea in young adults and elderly patients. Anaesthesia, 1997; 52(2):175-8.
24. Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to unparalyzed state from 1mg/kg intravenous succinylcholine. Anesthesiology, 1997; 87(4):979-82.
25. Drummond GB, Park GR. Arterial oxygen saturation before intubation of the trachea. An assessment of oxygenation techniques. Br J Anaesth, 1984; 56(9):987-93.
26. Mertzlufft F, Zander R. Intrapulmonary O2 storage with the NasOral system. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 1994; 29(4):235-7.
27. Mertzlufft F, Zander R. Optimal preoxygenation: the NasOral System. Adv Exp Med Biol, 1994; 345:45-50.
28. Mills PJ, Baptiste J, Preston J et al. Manual resuscitators and spontaneous ventilation - an evaluation. Crit Care Med, 1991; 19(11):1425-31.
29. Magill IW. Technique in endotracheal anaesthesia. Br Med J. 1930; 2(3645):817-9.
30. Gouveia MA. Um comentário sobre laringoscopia. Rev Bras Anestesiol, 2003; 53(5):694-700.
31. Horton WA, Fahy L, Chartes P. Defining a standard intubating position using "angle finder". Br J Anaesth, 1989; 62(1):6-12.
32. Sivarajan M, Joy JV. Effects of general anesthesia and paralysis on upper airway changes due to head position in humans. Anesthesiology, 1996; 85(4):787-93.
33. Kabrhel C, Thomsen TW, Setnik GS et al. Orotracheal intubation. N Engl J Med, 2007; 356(17):e15.
34. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia, 1984; 39(11):1105-11.
35. Miller RD. Miller´s Anesthesia. 7th Ed. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2010.
36. Hagberg CA. Benumof´s Airway Management. 2nd Ed. Philadelphia, Mosby, 2007.
37. Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. Anaesthesia, 2000; 55(3):274-9.
38. Levitan RM, Kinkle WC, Levin WJ et al. Laryngeal view during laryngoscopy: a randomized trial comparing cricoid pressure, backward-upward-rightward pressure, and bimanual laryngoscopy. Ann Emerg Med, 2006; 47(6):548-55.
39. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". Can J Anaesth, 1993; 40(3):279-82.
40. Takahata O, Kubota M, Mamiya K et al. The efficacy of the "BURP" maneuver during a difficult laryngoscopy. Anesth Analg, 1997; 84(2):419-21.
41. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: obtaining the best view. Can J Anaesth, 1994; 41(5 pt 1):361-5.
42. Calder I, Pearce A. Core Topics in Airway Management. 1st Ed. New York, Cambridge University Press; 2005.
43. Owen RL, Cheney FW. Endobronchial intubation: a preventable complication. Anesthesiology, 1987; 67(2):255-7.
44. Hall CEJ, Shutt LE. Nasotracheal intubation for head and neck surgery. Anaesthesia, 2003; 58(3):249-56.

45. Cangiani LM, Slullitel A, Poterio GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP. 7ª Ed. São Paulo, Atheneu, 2011.
46. Watt S, Pickhardt D, Lerman J et al. Telescoping tracheal tubes into catheters minimizes epistaxis during nasotracheal intubation in children. Anesthesiology, 2007; 106(2):238-42.
47. Finucane BT, Tsui BCH, Santora AH. Principles of Airway Management. 4th Ed. NewYork, Springer, 2011.
48. Horton WA, Fahy L, Charters P. Factor analysis in difficult tracheal intubation: laryngoscopy induced airway obstruction. Br J Anaesth, 1990; 65(6):801-5.
49. Achen B, Terblanche OC, Finucane BT. View of the larynx obtained using the Miller blade and paraglossal approach, compared to that with the Macintosh blade. Anaesth Intensive Care, 2008; 36(5):717-21.
50. Yardeni IZ, Gefen A, Smolyarenko V et al. Design evaluation of commonly used rigid and levering laryngoscope blades. Acta Anaesthesiol Scand, 2002; 46(8):1003-9.
51. McCoy ED, Mirakhur RK. The levering laryngoscope. Anaesthesia, 1993; 48(6):516-9.
52. Dorsch JA, Dorsch SE. Understanding Anesthesia Equipment. 4th Ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1999.
53. Harioka T, Nomura K, Mukaida K et al. The McCoy laryngoscope, external laryngeal pressure, and their combined use. Anaesth Intensive Care, 2000; 28(5):537-9.
54. Cook TM, Tuckey JP. A comparison between the Macintosh and the McCoy laryngoscope blades. Anaesthesia. 1996; 51(10):977-80.
55. Patil VU, Stehling LC, Zauder HL. An adjustable laryngoscope handle for difficult intubations. Anesthesiology, 1984; 60(6):609.
56. Collins VJ. Anestesia Endotraqueal: I- Considerações Básicas, em: Collins VJ. Princípios de Anestesiologia. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1978; 224-71.
57. Morgan Jr GE, Maged SM. Manuseio das Vias Aéreas, em: Morgan Jr GE, Maged SM. Anestesiologia Clínica. Rio de Janeiro, Revinter, 2003;48-70.
58. Waters RM, Rovenstine EA, Guedel AE. Endotracheal anaesthesia and its historical development. Anesth Analg, 1933; 12:196.
59. Benumof JL. Airway Management: Principles and Practice. St. Louis, Mosby, 1996; 273-275.
60. Melhado VB, Fortuna AO. Via Aérea Difícil, em: Yamashita AM, Fortis EAF, Abrão J et al. et al. Curso de Educação à Distância em Anestesiologia. São Paulo, Office Editora, 2004;15-108.

CAPÍTULO 07

Ventilação sob máscara facial

Rosalice Miecznikowski
Bruno Mendes Carmona
Macius Pontes Cerqueira

Ventilação sob máscara facial

1. Introdução

Todos aqueles que prestam cuidados a pacientes anestesiados ou criticamente doentes têm que adquirir a habilidade de ventilar sob máscara facial (VMF). A manutenção de uma via aérea patente é fundamental.

A capacidade de se manter uma ventilação adequada é uma preocupação constante no dia a dia do anestesiologista, uma vez que uma situação de impossibilidade de ventilação sob máscara facial (VMFi) exige tomada de decisão imediata e decisiva, caracterizando a situação extrema da VAD, em que não se consegue ventilar. A dificuldade na ventilação sob máscara (VMD) é um sério problema. Na maioria dos casos, essa complicação pode ser contornada com manobras para liberação das vias aéreas e inserção de cânulas orofaríngeas ou nasofaríngeas e, caso essas falhem, com a introdução de algum dispositivo supraglótico (DSG). Pacientes que se apresentam com VMD, frequentemente, têm intubação traqueal difícil (ITD), quando comparados aos de ventilação facial não complicada.

É importante ter em mente que há uma variabilidade na resistência à apneia entre os pacientes, em função de idade, peso, estado físico e reserva funcional. Independentemente da situação, representa sempre uma situação em que é necessário rápido restabelecimento da oxigenação.

A **Figura 1** mostra como, após o uso da succinilcolina, um bloqueador neuromuscular (BNM) de curta duração, os pacientes evoluíram, com queda da saturação em apneia atingindo SpO_2 abaixo de 60% em poucos minutos[1]. A prática de administrar succinilcolina na esperança de ter a recuperação da ventilação espontânea na eventualidade da situação não intubo, não ventilo (NINV) pode vir a ser desastrosa, sobretudo em alguns grupos, como nos pacientes com enfermidades graves, na obesidade mórbica e em crianças.

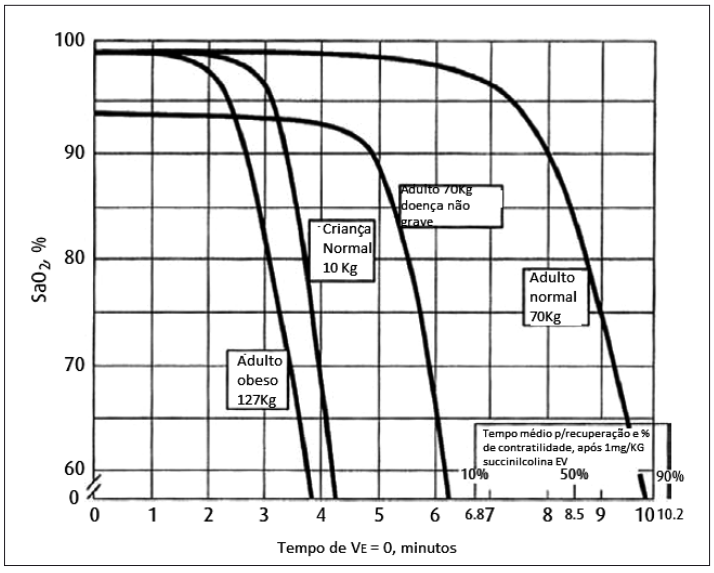


Figura 1 - A dessaturação crítica da hemoglobina ocorrerá antes do retorno do estado de paralisia induzida pela succilnolina. Traduzido de Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1mg/kg intravenous succinilcholine. Anesthesiology, 1997; 87:979-82.

2. Anatomia

É necessário um conhecimento estrutural da via aérea (VA) para entender tanto as manobras terapêuticas quanto os dispositivos utilizados no manuseio das vias aéreas (**Figura 2**). Uma revisão detalhada da anatomia das vias aéreas pode ser acompanhada com mais detalhes no Capítulo 1 deste livro.

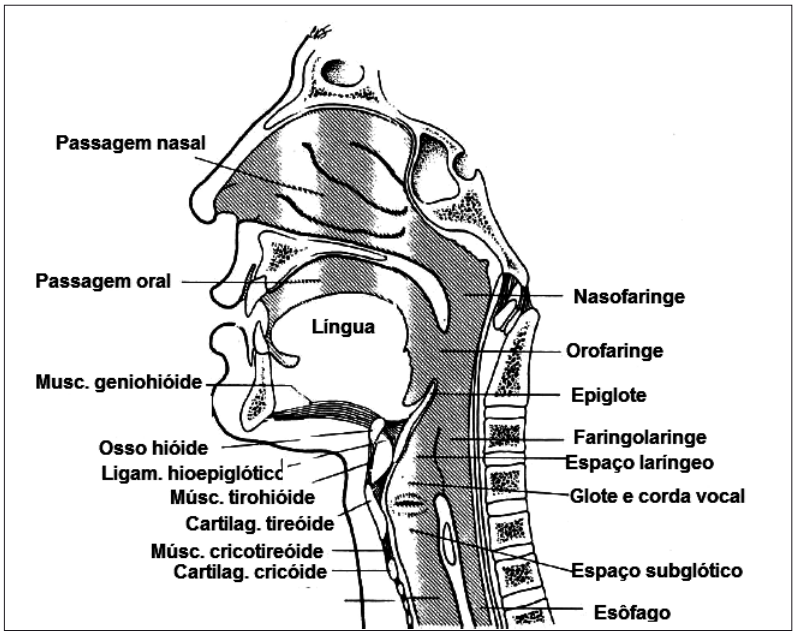


Figura 2 - Anatomia normal das vias aéreas. (Hadberg CA, Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby,2007; 346.)

O gás entra no corpo pelo nariz ou pela boca. Pelas narinas, ele passa pelas coanas, pela nasofaringe, orofaringe, hipofaringe ou laringofaringe e glote. Se pela boca, a orofaringe e a hipofaringe são atravessadas. A passagem nasal pode ser obstruída por atresia de coana, desvio de septo, edema de mucosa ou corpo estranho. A entrada da orofaringe pode ser bloqueada pelo palato mole contra a parede posterior da faringe. A passagem de gás por essa via pode ser dificultada pela língua contra a orofaringe ou pela epiglote contra a hipofaringe[2], sendo estes os sítios de colapso faríngeo. Na maioria das vezes, esses casos de obstrução são tratados com manipulação das vias aéreas e uso de dispositivos auxiliares para desobstrução. Obstrução laríngea por causa de espasmo deve ser tratada com ventilação com pressão positiva (VPP), aprofundamento da anestesia, relaxante muscular ou IT[3].

3. Comprometimento clínico da via aérea

A obstrução das vias aéreas superiores (VAS) é uma emergência de ocorrência comum, com necessidade de manipulação sem intubação ou com a utilização de algum outro dispositivo para o controle da via aérea (CVA).

O reconhecimento da obstrução das vias aéreas é essencial e se alicerça em observação, suspeição e dados clínicos. As causas de obstrução das VAS, ao nível da faringe, incluem a perda do tônus da musculatura da faringe, decorrente de alteração de origem central (anestesia, coma, AVC), lesões expansivas (tumores, abscesso, hematoma) e corpos estranhos (dentes, vômito). A obstrução laríngea está mais frequentemente relacionada com esforço ou reação

a substâncias estranhas (secreções, corpos estranhos ou tumores). A obstrução das vias aéreas pode ser parcial ou completa. A parcial é reconhecida por sons inspiratórios ruidosos. Dependendo da localização e do grau da obstrução, o tom dos sons pode variar. Roncar é o som típico da obstrução parcial, tanto da nasofaringe quanto da orofaringe, e geralmente é mais audível durante a expiração. O estridor sugere obstrução glótica (laríngea) ou laringoespasmo e é mais audível na inspiração. Podem ainda estar presentes sinais e sintomas de hipoxemia ou hipercarbia, ou ambos, podendo evoluir para arritmias e PCR.

A obstrução completa das vias aéreas é uma emergência médica. Seus sinais em um indivíduo que esteja ventilando espontaneamente são: ausência de sons ventilatórios ou incapacidade de perceber os movimentos ventilatórios; uso da musculatura acessória do pescoço; retração esternal, intercostal e epigástrica, com esforço inspiratório sem expansão torácica com inspiração; e agitação[4].

Há manobras simples e rápidas que podem ser empregadas com o objetivo de prevenir e aliviar a obstrução das vias aéreas, que serão abordadas a seguir, neste capítulo.

4. Controle da via aérea sem intubação

A. Manobras de desobstrução das vias aéreas: hiperextensão da cabeça, com elevação do mento e tração da mandíbula. Estas manobras fazem parte do suporte básico de vida (SBV)[5].

Quando os músculos do assoalho da boca e a língua relaxam, esta repousa na parede posterior da orofaringe, causando obstrução[3,5].Também pode ocorrer na altura da epiglote, de modo que a língua pode repousar e obstruir a abertura glótica ou a parede posterior da faringe. Isso se torna mais exacerbado quando se flete a cabeça e o pescoço ou se abre a boca ou ambas as manobras. A distância entre o mento e a cartilagem tireoide é relativamente pequena na posição fletida. Há duas manobras que alongam essa distância anterior do pescoço.

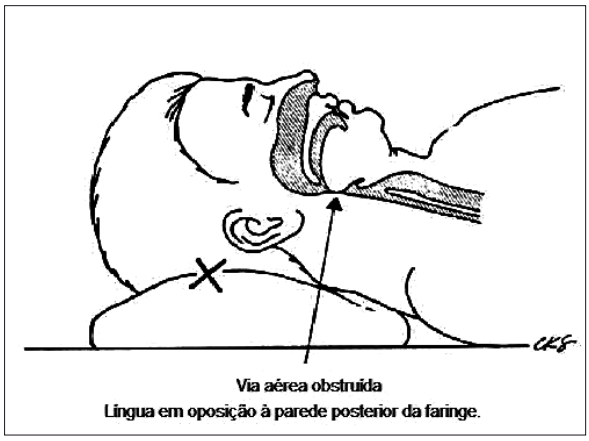


Figura 3 - Ilustração da cabeça fletida causando obstrução por queda da língua. (Hadberg CA. Benumof's airway management: principles and practice. 2nd Ed. St Louis: Mosby; 2007;349.)

A primeira é a manobra de hiperextensão da cabeça com a boca fechada. Com o paciente em decúbito dorsal, o operador se posiciona a seu lado, coloca uma das mãos sobre o pescoço e a outra sobre a fronte. A extensão é obtida com o deslocamento da fronte, posteriormente, e a elevação do pescoço. Como alternativa, há a elevação do mento. Com o mesmo posicionamento anterior, lateral ao paciente, posicionam-se uma das mãos sobre a fronte e os outros

primeiros dois dedos da outra mão abaixo do mento. Simultaneamente, desliza-se o mento e aplica-se uma tração anterior nele. Pode-se elevar o occipício além do nível dos ombros, em cerca de 10 cm (posição olfativa), desde que a laringe e a faringe posterior fiquem em suas posições originais. Em crianças menores de 5 anos, essa elevação pode, na verdade, piorar a obstrução da VA, porque a coluna cervical, por ser mais flexível, pode ser comprimida contra a via aérea, sendo melhor manter uma posição mais neutra. Não deve ser considerada em casos de suspeita de lesão da coluna cervical. É a manobra mais simples e a primeira, de controle de via aérea, a ser feita na RCP e pode ser acompanhada da elevação do mento.

Essa tração do mento abre as vias aéreas por trazer a mandíbula para a frente e deslocar a língua da parede posterior da faringe.

A segunda manobra é a protrusão da mandíbula, obtida com o avanço da mandíbula por meio de uma subluxação, que a projeta anteriormente, deslocando também a língua, de tal forma que os incisivos inferiores se posicionem anteriores aos incisivos superiores, produzindo elevação da língua, do palato e da glote[6]. Essa manobra é realizada com o posicionamento do profissional na cabeceira do paciente. Ele coloca os polegares na maxila e os dedos atrás do ângulo da mandíbula, bilateralmente; a partir daí, aplica uma força para abrir, deslizar e deslocar a mandíbula para fora. É uma manobra que promove a abertura da via aérea com segurança (**Figura 4**).



Figura 4 - Clássica figura que ilustra a manobra de protrusão da mandíbula. (De Handbook of War Surgery, Esmarch's illustration, 1877.)

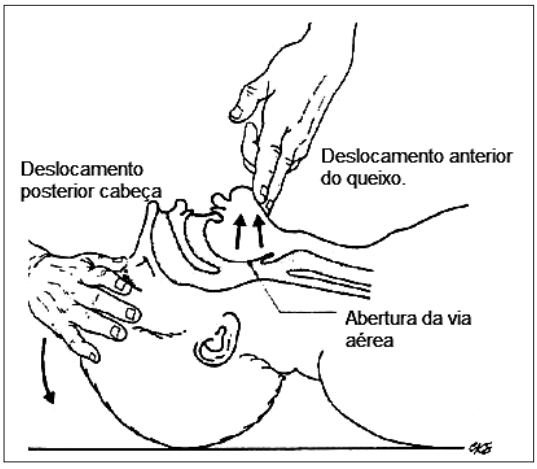


Figura 5 - Manobras para a abertura de via aérea: hiperextensão da cabeça e elevação do mento. (Hadberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby, 2007;350.)

Cerca de 20% dos pacientes apresentam obstrução nasofaríngea com palato mole, durante a expiração, quando a musculatura está relaxada. Com a boca fechada, vai haver impedimento

à expiração, ou seja, um dispositivo para seu auxílio é indicado. Quando este não estiver disponível, pode-se lançar mão da manobra tripla de Safar, que consiste em uma combinação de inclinação da cabeça, tração da mandíbula e abertura da boca, o que permitirá a abertura das vias aéreas superiores, como ilustrado na **Figura 6**.

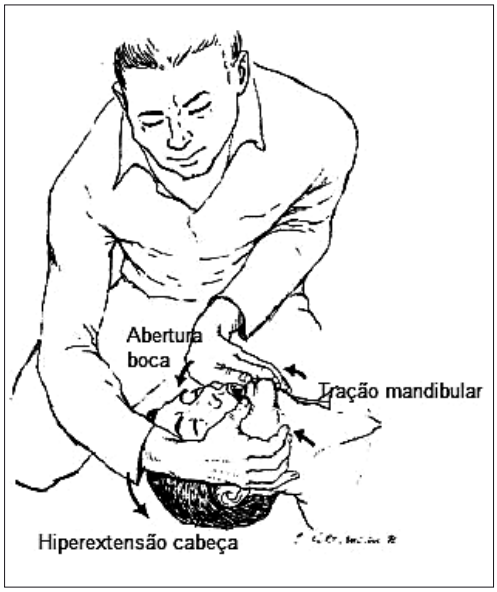


Figura 6 - Combinação das três manobras: hiperextensão da cabeça, tração da mandíbula e abertura da boca. (Hadberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby, 2007;351.)

	Indicações	Contraindicações	Complicações
Hiperextensão da cabeça	Obstrução da via aérea superior por tecido mole	Lesão da coluna cervical; síndrome da artéria basilar; crianças pequenas	Dor no pescoço pinçamento de nervo
Elevação do mento	Alternativa à elevação do pescoço para a hiperextensão da cabeça	As mesmas anteriores	As mesmas anteriores
Protrusão da mandíbula	Quando a hiperextensão da cabeça está contraindicada ou foi ineficaz	Mandíbula fraturada; mandíbula deslocada; paciente acordado	Deslocamento da mandíbula trauma dentário

Tabela I - Manobras para a desobstrução das vias aéreas

B. Manobra de Heimlich

As manobras descritas anteriormente ajudam a obter patência de via aérea, mas não aliviam a obstrução por material estranho alojado na via aérea superior (OVACE). Antes de inserir um dispositivo na via aérea, um esforço deve ser feito para eliminar o material estranho da orofaringe. A manobra de Heimlich deve ser considerada quando a tosse e as medidas tradicionais se mostram ineficazes para aliviar a obstrução completa das vias aéreas por corpo estranho.

Para realizá-la, deve-se envolver o indivíduo por trás, posicionando as mãos sobre o epigástrio da seguinte forma: uma das mãos fechada e a outra espalmada. Com movimentos

súbitos, são efetuados impulsos direcionados para cima até que se alivie a obstrução ou que o paciente evolua para a parada cardíaca (**Figura 7**). Nos pacientes obesos, em que não se consegue envolver o tronco, deve-se deitá-los e fazer pressão sobre o epigástrio.

O objetivo é aumentar a pressão intratorácica suficientemente para estimular a tosse.



Figura 7 - Posicionamento adequado para realizar a manobra de Heimlich. (Hadberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby, 2007;353.)

C. Dispositivos artificiais de via aérea

Quando as manobras para manter as vias aéreas patentes descritas anteriormente falham, é, com frequência, necessário o emprego de algum dispositivo artificial de VA.

1. Cânulas orofaríngeas

São indicadas para casos de VA obstruída, total ou parcialmente, em um paciente inconsciente ou na necessidade de um bloqueador de mordida, também em um paciente inconsciente. Os tamanhos variam entre 0, para o neonato, e 4 para o adulto. O desenho da cânula consiste em uma parte mais retificada, correspondente à parte que protege da mordedura, que toca a área dos dentes; uma espécie de aleta para evitar que haja deglutição da cânula ou mesmo que seja muito introduzida; e uma porção semicircular, que segue a curvatura da boca e da língua, deslocando-a anteriormente. Habitualmente, a cânula possui um orifício interno para facilitar a drenagem de secreções orofaríngeas. Há vários tipos de cânula, em anestesia, a mais comumente utilizada é a cânula de Guedel (**Figura 8**), além desta podemos citar as cânulas de Berman, Ovassapian, Vama Madri e Willians, geralmente empregadas para auxiliar a intubação endoscópica.



Figura 8 - Cânula de Guedel

A forma de estimar o tamanho é medindo a distância da rima labial ao lobo da orelha com a própria cânula apoiada sobre a face do paciente (**Figura 9**).



Figura 9 - Como verificar e selecionar o tamanho correto da cânula orofaríngea

A colocação da cânula orofaríngea é fácil, mas ela precisa ser feita de forma adequada. Os reflexos faríngeos e laríngeos devem estar deprimidos para que não sejam desencadeados por reação à introdução do corpo estranho.

São descritas duas maneiras de inserção da cânula orofaríngea: uma se faz com uma espátula para afastar a língua da parede posterior da faringe e, por fim, introduzir a cânula; a outra forma descrita, mais rotineiramente praticada em osso meio, é a introdução da cânula ao contrário, com sua convexidade virada para a língua, até que sua extremidade esteja próxima da parede posterior da faringe quando se faz um giro de 180°. A boca deve ser inspecionada para que a língua e o lábio não fiquem presos entre os dentes e a cânula.

Além da preocupação com a correta técnica de inserção, deve-se ter atenção também ao tamanho da cânula. Uma cânula menor pode levar à obstrução da VA porque pode fazer compressão sobre a língua e piorar a obstrução. Da mesma forma, uma cânula maior pode se posicionar sobre a valécula e causar obstrução por si só.

Outra ocorrência comum é a inserção da cânula orofaríngea no paciente "fora de plano anestésico". Esse estímulo pode causar tosse e laringoespasmo. A cânula deve ser reposicionada, retirando-a cerca de 2 cm. Se o paciente está sendo anestesiado, o nível deve ser aprofundado imediatamente com um agente venoso. Se o laringoespasmo estiver presente, deve ser tratado.

2. Cânulas nasofaríngeas

As cânulas nasofaríngeas são dispositivos alternativos para tratar a obstrução das VAS ocasionada por partes moles.

Essas cânulas causam menor estímulo que as orofaríngeas, por isso, são bem toleradas por pacientes acordados, semicomatosos ou sedados. Em casos de trauma orofaríngeo, esse tipo de cânula é preferido. É contraindicada na suspeita de trauma da base do crânio e na vigên-

cia de coagulopatia, pelo risco de epistaxe. As cânulas nasofaríngeas estão disponíveis em cilindros de plástico ou borracha macia. Uma aleta ou disco móvel impede que ela entre pela narina e se insira muito profundamente (**Figura 10**). A concavidade segue o lado superior do palato duro e a parede posterior da nasofaringe e da orofaringe. É possível fazer VPP através de duas cânulas nasofaríngeas, mantendo-se a boca fechada. Caso as cânulas estejam pouco inseridas, 2 a 4 cm dentro das narinas, o dispositivo pode ser utilizado para oferecer CPAP.

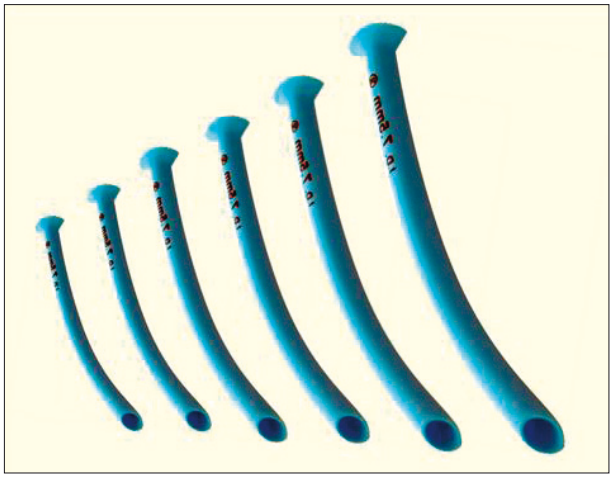


Figura 10 - Cânulas nasofaríngeas

D. Ventilação sem intubação traqueal

A ventilação do paciente geralmente requer uma interface selada entre ele e o sistema que oferta os gases, o qual deve estar pressurizado. No caso da ventilação sem IT, essa adaptação é na face (com máscara facial) ou na hipofaringe (ML ou outro DSG). Uma adaptação parcial pode ser obtida, por exemplo, com a ventilação com cânula nasofaríngea binasal. É importante ressaltar que a IT permite fornecer VPP com pressões mais elevadas do que qualquer outra técnica.

1. Ventilação sob máscara facial (VMF)

A máscara facial é justamente o ponto de partida habitual entre a ventilação espontânea e a VPP. Ela é composta de três partes: o corpo, o coxim e o conector. O corpo é a principal estrutura da máscara, uma vez que, quando se eleva acima da face, há aumento do espaço morto. Esse espaço morto é pouco significante quando se está em ventilação espontânea e nunca o é quando em ventilação controlada.

O tamanho correto é importante, e o ideal é ter mais de um tamanho disponível. Deve ser transparente para a observação de secreções em seu interior caso ocorra regurgitação.

A forma correta de segurar a máscara é com o polegar e o indicador esquerdos em torno do conector. O lado esquerdo da máscara se acomoda no interior da mão. O quarto e o quinto dedos devem ser posicionados sobre a mandíbula. O terceiro, sobre o queixo ou a máscara, dependendo da envergadura da mão do usuário, do tamanho da máscara, da face e da facilidade para o selamento. O segundo dedo e o polegar fazem pressão no meio da máscara, permitindo selamento à direita. O nariz é selado pela pressão feita pelo polegar. Para selar o queixo, a mandíbula é prensada com os dedos e faz-se uma rotação superior

do punho, ao mesmo tempo em que se faz o movimento do selamento da parte superior da máscara (**Figura 11**).



Figura 11 - O correto posicionamento das mãos para a ventilação sob máscara facial

Máscaras com coxim de alto volume e baixa pressão facilitam o contato com a face e a realização do selamento. No entanto, o tamanho do coxim, ocasionalmente, resulta em compressão do globo ocular se a máscara está posicionada além da glabela. Algumas máscaras não têm coxins (Rendell Baker Soucek), mas são de um material flexível que se deforma na face, propiciando selamento adequado (**Figura 12**).

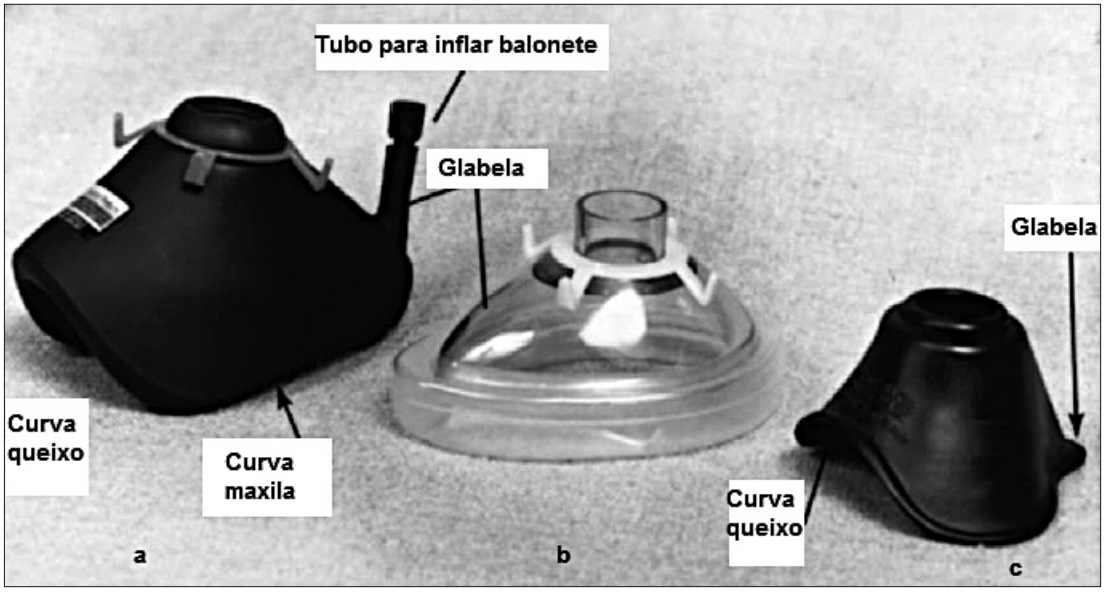


Figura12 - Tipos de máscara: a) máscara anatômica, Ohio; b)máscara transparente descartável; c)máscara Rendell Baker Soucek. (Hadberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby, 2007;361.)

No caso dos pacientes sem dentes, a VMF se torna mais fácil durante a indução anestésica quando se mantém a prótese dentária[7], devendo ser retirada somente no momento de se assegurar a via aérea, a fim de evitar possíveis complicações como obstrução[8]. Por causa da absorção óssea e da elevação da língua na cavidade oral, pela falta dos dentes, há aparente

aumento da língua nesses pacientes. A língua parece se colocar mais desviada lateralmente quando são retiradas as próteses dentárias.

2. Ventilação balão-válvula-máscara (VBM)

O sistema balão-válvula-máscara (AMBU) foi desenvolvido em 1955 por Rubin. Em sua forma mais simples, consiste em uma bolsa autoinflável que, quando comprimida, propulsiona seu conteúdo para o paciente através de uma válvula unidirecional e uma máscara facial. O ar expirado não retorna à bolsa por ação da válvula unidirecional. Pode ser utilizado com máscara facial, dispositivos supraglóticos ou TT[6]. Sua vantagem é ser autoinflável e suas desvantagens são a impossibilidade de avaliar a complacência e a resistência das vias aéreas e a oferta de altas frações de O_2 ser mais complexa. Há vários tipos disponíveis. Variam em tamanho, peso, porcentagem de O_2 oferecido e presença de válvula de pop-off, entre outras características (**Figura 13**).

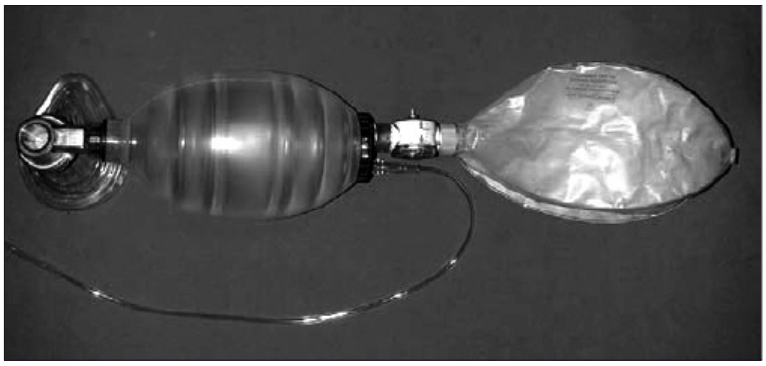


Figura 13 - Sistema balão-válvula-máscara

3. Dificuldade para ventilação sob máscara facial (VMD)

A adaptação da máscara facial deve permitir uma ventilação com pressão positiva de 20 cmH_2O sem vazamentos significativos. É importante não exceder a pressão de 25 cmH_2O para evitar a distensão gástrica, o que aumenta a chance de regurgitação[10,11]. A efetividade da ventilação deve ser acompanhada por volume corrente exalado, expansibilidade torácica, monitorização de SpO_2 e capnografia, se disponíveis.

Quando é necessário empregar pressão em torno de 25 cmH_2O, é possível que haja obstrução das vias aéreas, que o paciente esteja com tônus muscular suficiente para não permitir a ventilação controlada, que haja a redução da complacência pulmonar ou, ainda, o aumento da resistência das vias aéreas. Cânulas orofaríngeas ou nasofaríngeas e a manobra tripla corrigem a primeira situação; a melhora do plano anestésico ou o uso de BNM reduz o tônus muscular e trata possível laringoespasmo, se for o caso; e o tratamento da alteração da complacência e da resistência vai depender da causa[12]. A suspeita de obstrução anatômica contraindica o uso de BNM, pelo risco de a perda do tônus muscular causar obstrução intratável, com necessidade de abordagem mais agressiva.

Um recurso simples que pode ser usado nos casos de VMD é a ventilação realizada com duas mãos sobre a máscara e outra pessoa fazendo as compressões na bolsa (ventilação a quatro mãos). As mãos devem realizar a manobra de tração da mandíbula[13]. É uma situação transitória, para se estabilizar a ventilação, logo se deve buscar uma opção mais definitiva (**Figura 14**).



Figura 14 - Ventilação facial com duas mãos

Conclusão

A VMF é uma habilidade fundamental em profissionais que prestam atendimento de resgate das vias aéreas. Diferentemente da maioria dos dispositivos disponíveis para VA, que têm sua adaptação através de selamento por balonete, no caso da VMF, esta se dará de acordo com a anatomia do paciente e a destreza do profissional que a realiza. É parte essencial na técnica de CVA, quer seja na fase inicial da indução anestésica, no despertar ou como resgate a qualquer momento.

Referências bibliográficas:

1. Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1mg/kg intravenous succinilcholine. Anesthesiology. 1997; 8(4)7:979-82.
2. Rama A, Tekwani S, Kushida C. Sites of obstruction in obstructive sleep apnea. Chest, 2002;122(4):1139-47.
3. Finf BR. Etiology and treatment of laryngeal spam. Anesthesiology, 1956; 17(4):569-77.
4. Hadberg CA. Benumof's Airway Management: Principles And Practice. 2nd Ed. St Louis, Mosby, 2007.
5. Sayre MR, Koster RW, Botha M et al. Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation, 2010;122(16 supp 2):s298-324.
6. Cook TM. Maintenance of the Airway during Anaesthesia: Supra-glottic Devices, em: Clader I, Pearce A. Core Topics in Airway Management, 1st Ed, 2005; 43-56.
7. Conlon NP, Sullivan RP, Herbison PG et al. The effect of leaving dentures in place on bag-mask-ventilation at induction of general anesthesia. Anesth Analg, 2007;105(2):370-3.
8. Shah T, Jones N. Well-fitting dentures: friend or foe? Anaesthesia, 2004;59(9):921-2.
9. Gwinnutt C. Delivery of Oxygen, em: Benger J, Nolan J, Clancy M. Emergency Airway Management. 1st Ed. Cambridge, Cambridge University, 2008; 3-18.
10. Clements P, WA SJ, McCluskey A. Should patients be manually ventilated during rapid sequence induction of ansesthesia? Br J Hosp Med (Lond). 2009; 70(7):424-7.
11. El-Orbany M, Connolly AL. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. Anesth Analg, 2010; 110(5):1318-25.
12. Ramachandran SK, Kheterpal S. Difficult mask ventilation: does it matter? Anaesthesia. 2011;66(supp 2):40-4.
13. Finucane BT, Santori AH. Principles of Airway Management. Philadelphia, FA Davis, 1988.

CAPÍTULO 08

Intubação acordado

Rafaela de Melo Simões Lima
Waston Vieira Silva

Intubação acordado

Introdução

O método mais seguro para garantir o controle da via aérea é a intubação acordado. Apesar disso, muitos anestesiologistas relutam em realizar essa técnica, principalmente por causa da falta de uma associação pessoal com um acidente decorrente do manejo inadequado das vias aéreas, do sentimento de que a técnica é muito estressante emocional e fisicamente para o paciente, da falta de treinamento e do medo de litígio ou de que o paciente possa recusar o procedimento.

Ao realizar uma avaliação adequada das vias aéreas, o anestesiologista deve levar em consideração quaisquer características do paciente que possa dificultar a execução de: 1)ventilação bolsa-máscara (VBM); 2)laringoscopia; 3)intubação; e 4)via aérea cirúrgica. Atualmente, a maioria dos algoritmos de vias aéreas considera a possibilidade de ventilação sob máscara difícil (VMD) o primeiro problema a ser abordado e de indiscutível prioridade.

Langeron e col.[1], em estudo prospectivo de 1.502 pacientes, fizeram as seguintes observações: 1) a incidência de VMD foi de 5% na população adulta em geral; 2) a VMD foi relatada mais frequentemente quando a intubação foi difícil (ITD); 3) os anestesiologistas não preveem com precisão a VMD; e 4) cinco critérios (idade superior a 55 anos, índice de massa corporal > 26 $kg.m^{-2}$, falta de dentes, presença de bigode ou barba e história de ronco) foram fatores de risco independentes para a VMD e a presença de dois desses fatores de risco indicou alta probabilidade de uso dessa técnica.

Kheterpal e col.[2] analisaram 22.660 tentativas de ventilação sob máscara facial e observaram uma incidência de ventilação difícil em 1,4% dos casos. IMC igual ou maior que30 $kg.m^{-2}$, presença de barba, classificação de Mallampati III ou IV, idade igual ou acima de 57 anos, protrusão de mandíbula gravemente limitada e história de roncos foram identificados como previsores independentes para a VMD.

Kheterpal e col.[3] realizaram ainda um estudo observacional com 53.041 tentativas de ventilação sob máscara facial (VMF), com o intuito de determinar a incidência, os previsores e os resultados associados com a impossibilidade de ventilação sob máscara facial (VMFi). Os autores definiram como VMFi a inabilidade para estabelecer a VMF apesar de múltiplos adjuvantes de vias aéreas e ventilação com dois operadores. A incidência foi de 0,15%, e os previsores independentes identificados foram os seguintes: alterações provocadas por radioterapia no pescoço, sexo masculino, SAOS, classificação de Mallampati III ou IV e presença de barba.

Como profissionais que trabalham com medicina perioperatória, os anestesiologistas devem manter esses fatores de risco em mente, a fim de otimizar as condições do paciente, já que alguns deles podem ser revertidos. Assim, a VMD pode ser evitada com algumas precauções simples, como raspar o bigode ou a barba, deixar a prótese dentária no lugar durante a VBM e evitar a apneia obstrutiva do sono, se o tempo permitir.

Todo paciente que será submetido a um procedimento anestésico deverá ter sua VA avaliada de forma rotineira e sistemática. Deve-se obter uma história detalhada a fim de se detecta-

rem fatores clínicos, cirúrgicos e anestésicos que possam indicar a presença de uma VAD. O exame físico específico das vias aéreas também é muito importante.

Apesar de a intubação acordado ser geralmente mais demorada para o anestesiologista e uma experiência mais desagradável para o paciente, há várias razões por que a intubação deve ser feita enquanto o paciente com uma VAD reconhecida ainda está acordado. Primeiro, e mais importante, a via aérea natural é mantida pérvia na maioria dos pacientes quando eles estão acordados.Em segundo lugar,no paciente acordado, o tônus muscular suficiente é mantido para conservar as respectivas estruturas das VAS (a base da língua, a valécula, a epiglote, a laringe, o esôfago e a parede posterior da faringe) separadas umas das outras e muito mais fácil de identificar. No paciente anestesiado e sob efeito de BNM, a perda de tônus muscular tende a fazer com que essas estruturas entrem em colapso em direção à outra (por exemplo, a língua se move posteriormente), o que distorce a anatomia [4,5]. Em terceiro lugar, a laringe se move para uma posição mais anterior com a indução da anestesia e paralisia, o que torna mais difícil a intubação convencional [6]. Assim, se uma ITD está prevista, a IT acordado é indicada.

Crucial para o sucesso de uma IT acordado é a preparação adequada do paciente. A maioria das técnicas de intubação funciona bem em pacientes calmos e cooperativos e que tenham uma laringe não reativa a estímulos físicos.

Os componentes de uma preparação adequada para uma intubação acordado consistem em:

- preparação psicológica - a intubação acordado é mais fácil no paciente que sabe o que vai acontecer e concorda com isso;
- monitorização adequada -ECG, PANI, oximetria de pulso e capnografia;
- suplementação de O_2 - cateter nasal e cânula nasal, canal de sucção do fibroscópio, cateter transtraqueal [7-10];
- vasoconstrição das mucosas nasais (se for realizara intubação nasal);
- administração de agente antissialagogo;
- anestesia tópica;
- sedação criteriosa: mantendo o paciente em contato significativo com o meio ambiente;
- realização de bloqueios de nervos laríngeos: por exemplo, oramolingualdo nervo glossofaríngeo e o nervo laríngeo superior;
- prevenção da broncoaspiração;
- ter o equipamento apropriado disponível.

Ocasionalmente, a intubação acordado pode falhar por falta de cooperação do paciente, equipamento ou limitações do operador ou todos essas razões juntas. Dependendo da causa da falha de intubação acordado, algumas situações irão ocorrer:

1. a cirurgia pode ser cancelada (o paciente necessita de preparo adicional;apresentou edema das VAS ou trauma durante as tentativas;o equipamento diferente; ou pessoal é necessário);

2. a anestesia geral pode ser induzida (o problema fundamental deve ser considerado como falta de cooperação, e VMF não é complicada);
3. a anestesia regional pode ser considerada (requer julgamento clínico cuidadoso,com a análise dos riscos e benefícios);
4. uma via aérea cirúrgica deve ser instituída (a cirurgia é essencial e a anestesia geral é considerada inadequada até que a intubação seja realizada). Ocasionalmente, uma via aérea cirúrgica é a melhor escolha para a intubação (por exemplo, fratura de laringe ou traqueia, abscesso de vias aéreas superiores, fraturas mandibulomaxilares combinadas).

Avaliação pré-anestésica

Em cirurgias eletivas e sempre que possível nas situações de urgência, é altamente recomendável que alguns momentos sejam gastos com o paciente antes da intubação acordado para explicar as razões para a intervenção eo que esperar em relação à dor e ao desconforto. Muitos profissionais, ansiosos por resolver uma situação desafiadora e com bastante risco, realizam a intubação e deixam de prestar atenção nesses aspectos humanos tão importantes dos cuidados médicos[11].

Na explicação do procedimento para o paciente, idealmente na avaliação pré-anestésica, deve-se tentar estabelecer uma relação médico-paciente que facilite a confiança e a colaboração, além de expor as razões para uma intubação acordado, as complicações potenciais, o tipo de anestesia da via aérea e as eventuais alternativas para se obter sua cooperação. Ortenzi[12] ressalta a importância de se enfatizar que, embora esta possa não ser a técnica mais confortável, é a mais segura. É importante obter o consentimento informado no fim da entrevista.

Recordação dos pacientes após a intubação acordado com diferentes métodos de sedação, analgesia ou anestesia local não foi estudada de uma forma controlada. Embora episódios de memória explícita durante a anestesia geral sejam raros (incidência de 0,2% a 3%), prevê-se que a incidência de recordação da intubação acordado com níveis mínimos de sedação seria maior[13]. Ao analisar 443 casos de intubação acordado (**Tabela I**), em que várias combinações de sedação e analgesia foram utilizadas (11 pacientes não tinham sedação), 17% (média de quatro estudos) dos pacientes tiveram recordação parcial e 6 % (média de quatro estudos) tiveram recordação de lembranças desagradáveis[14-17].

Tabela I - Incidência de memória explícita em pacientes submetidos à intubação acordado

Referência	Número de IA	Amnésia completa	Recordação parcial	Lembranças desagradáveis
Thomas[18]	25	6	14	5
Kopman e col.[14]	249	213	19	17
Mongan e Culling[15]	40	35	5	0
Ovassapian e col.[19]	129	89	37	3
Total	443	343 (77%)	75 (17%)	25 (6%)

IA - intubação acordado.
(Adaptado de Benumof JL. Airway management: principles and practice. St. Louis: Mosby; 1996, p. 162.)

Sedação

Os objetivos primordiais da sedação para intubação acordado são: ansiólise e manutenção do padrão ventilatório espontâneo. É desejável também certo grau de analgesia e amnésia. Idealmente, o paciente deve estar tranquilo, cooperativo e orientado ou apenas responsivo ao comando verbal (respectivamente, níveis 2 e 3 da escala de Ramsay)[20].

A melhor maneira de sedar um paciente é, a princípio, obter um acesso venoso confiável e selecionar uma combinação adequada de agentes (por exemplo, um BZD e um opioide parecem ser uma boa opção). Dos benzodiazepínicos, um dos mais eficazes é o midazolam[11], um composto solúvel em água que tem uma meia-vida muito mais curta (2-4 horas) do que outros benzodiazepínicos, e a incidência de trombose venosa parece ser insignificante. É 2-4 vezes mais potente do que o diazepam e, portanto, não mais do que 1 mg deve ser utilizado de cada vez, e ainda menos do que 1 mg é recomendado em idosos e debilitados (**Tabela II**).

Tabela II - Doses recomendadas de sedativos/analgésicos/anestésicos tópicos/vasoconstritores/antagonistas

Indicação	Medicação	Dose[a]
Opioide	Fentanil Alfentanil Remifentanil Morfina Meperidina	50-100 μg 500-1.000 μg 100-200 μg 3-5 mg 25-50 mg
Sedativo/hipnótico	Midazolam Propofol	0,5-3 mg 20-30 mg
Anestesia tópica	Lidocaína 2%	7 $mg.kg^{-1}$
Spray/nebulização	Cocaína 4%	2 $mg.kg^{-1}$
Vasoconstrictores	Fenilefrina (0,5%) Oximetazolina (0,05%)	Até 3 sprays/narina Até 3 sprays/narina
Antagonista opioide	Naloxona	0,1-0,4 mg
Antagonista BZD	Flumazenil	0,5-1 mg

BDZ – benzodiazepínico

[a]Doses sugeridas para uso isolado desses agentes. Essas doses podem ser modificadas a critério médico.

Obs.: as doses devem ser cuidadosamente tituladas para o efeito e devem ser reduzidas quando o medicamento for usado em associação com outros agentes que atuam no nível central. Essas doses são recomendadas apenas para adultos.

Ao preparar um paciente para intubação, opioides, como fentanil, morfina ou meperidina, são muitas vezes associados a um BZD[11]. Eles não só proporcionam analgesia, mas também suprimem o reflexo da tosse, permitindo que o paciente tolere melhor o procedimento. Os efeitos da morfina EV podem persistir por 1-2 horas. Em contraste, o fentanil, que é administrado em uma dose de 25-50 μg EV, tem duração muito mais curta (30-60 minutos) e o remifentanil, mais curta ainda (1-5 minutos). Para o uso do remifentanil, é necessária estreita monitorização do nível de consciência, do padrão ventilatório e das condições hemodinâmicas. É preconizada dose inicial de 0,1 $\mu g.kg.min^{-1}$ até 0,5 $\mu g.kg.min^{-1}$, orientando-se pelo Ramsay desejado[21]. O efeito colateral mais grave dos opioides é a depressão respiratória. Os efeitos de overdose podem ser

revertidos com o uso de naloxona 0,1-0,4 mg por via venosa. Uma vez que a naloxona tem uma curta duração de ação (30-60 minutos), doses repetidas podem ser necessárias.

O propofol é um hipnótico que oferece sedação de excelente qualidade no que se refere ao conforto para o paciente. Entretanto, deve ser utilizado com bastante cuidado em razão do risco de depressão respiratória e cardiovascular. Por isso, não deve ser utilizado em bolus, apenas em infusão alvo-controlada, iniciando-se com concentrações de 0,6 $\mu g.mL^{-1}$ e aumentando para 0,2 $\mu g.mL^{-1}$ até se obter o Ramsay desejado[22]. Leva ao maior relaxamento das vias aéreas do que outros agentes, o que pode comprometer a visualização com o BFC, por isso,exige maior tempo para a realização do procedimento[23].

A dexmedetomidina, um agonista α_2-adrenérgico, tem sua indicação na intubação acordado pelo fato de que, como agente único, promove sedação, analgesia e redução da resposta hemodinâmica à intubação sem causar depressão respiratória[24]. Deve ser iniciada com bolus de 1 $\mu g.kg^{-1}$ infundido em 10-20 minutos, seguido de infusão de 0,2 a 0,5 $\mu g.kg.h^{-1}$.

Antissialagogos

São úteis para diminuir as secreções orais e melhorar a eficácia dos medicamentos tópicos. Previnem a formação de novas secreções, mas não têm nenhum efeito sobre as secreções já formadas (estas devem ser aspiradas previamente). Administrar 30-60 minutos antes. Considerar: atropina 0,01 $mg.kg^{-1}$ (lembrar que relaxa oEEI), escopolamina (também chamada hioscina; 0,4-0,6 mg IM para paciente com 60 quilos), glicopirrolato (0,2 mg para adulto de peso médio; IV/IM)[12,25].Se for usada escopolamina, lembre-se de que ela pode causar efeitos colaterais no SNC, especialmente em pacientes idosos. Esses efeitos secundários incluem incoordenação motora, náuseas e vômitos, alucinações, tremores, febre, assim como boca e pele secas[26]. Esses efeitos podem ser revertidos com neostigmina.

Profilaxia de broncoaspiração

Podem ser usados: antiácido não particulado (citrato de sódio/ácido cítrico), bloqueadores H_2 (cimetidina 100 mg; ranitidina 50 mg IV;30 minutos antes), metoclopramida (0,3 $mg.kg^{-1}$ IV); inibidores da bomba de próton[12].

Vasoconstritores

Se uma INT está prevista, deve-se considerar a administração de um vasoconstritor tópico antes de começar o procedimento. O vasoconstritor servirá para abrir as vias aéreas e reduzir o sangramento, que pode prejudicar a visualização. Escolha a narina mais patente para realizar a intubação. Para avaliar a permeabilidade, deve-se pedir ao paciente para respirar através de cada narina enquanto se obstrui a passagem do ar do outro lado. Smith e Reid[27] sugerem que uma forma mais adequada para escolher a narina para a intubação seria examinar cada uma delas com o fibroscópio,observar se há alguma patologia nasal, como desvio de septo, e então selecionar a narina mais patente. Após a escolha da narina, borrife um vasoconstritor tópico:

- fenilefrina 0,5%: 2-4 pulverizações;
- oximetazolina 0,05%: 2-4 pulverizações.

Anestesia Tópica (Anestesia das Vias Aéreas Superiores)

Para a INT, a cavidade nasal, a nasofaringe, a orofaringe e as estruturas supraglóticas devem ser anestesiadas. Para a intubação oral, a língua, a orofaringe e as estruturas supraglóticas devem ser anestesiadas.

Nebulização (aerossol) com lidocaína: diversas técnicas têm sido descritas para a aplicação de nebulização de lidocaína à via aérea[28,29]. Aguardando-se tempo adequado, toda a via aérea pode ser anestesiada com esse método. Para essa técnica, basta um nebulizador simples com 4-6 mililitros de lidocaína 4% (Figura 1).Com o fluxo de O_2menorque 6 l.min[1], conseguem-se tamanhos de gotas de 30 a 60 μm, o que faz com que o AL se espalhe por todo o revestimento da mucosa até a traqueia. As vantagens dessa técnica incluem facilidade de aplicação e de segurança.



Figura 1 - Um sistema de nebulização sob máscara pode ser usado para administrar a lidocaína em toda a via aérea para proporcionar anestesia tópica

Sprays anestésicos tópicos e gel: a via aérea superior pode ser anestesiada com várias combinações de *spray s*e gel com anestésicos locais. Os anestésicos tópicos são mais eficazes quando aplicados em uma superfície mucosa seca. A cocaína tem propriedade vasoconstritora, especialmente em mucosas. A lidocaína é largamente utilizada e existe em várias apresentações (líquida, *spray*, geleia etc.). Tem como vantagens toxicidades cardíaca e do SNC relativamente baixas, início de ação relativamente rápido e duração adequada (30-60 minutos após a aplicação tópica e 1-2horas após a infiltração). Geralmente, soluções 1-2% são usadas para AL e bloqueio nervoso e 2-4% para aplicação tópica. É rapidamente absorvida pelas mucosas oral e traqueal, podendo atingir níveis plasmáticos tóxicos (maiores que 5 $\mu g.mL^{-1}$) mesmo quando são usadas quantidades moderadas mas com altas concentrações. Como é eliminada pelo fígado, deve-se ter maior cuidado nos casos de disfunção hepática[12,25].

Muitos métodos práticos e eficazes têm sido descritos para aplicar anestésicos tópicos para as vias aéreas, como a aplicação na forma de *spray*. Deve-se lembrar, entretanto, que a apresentação comumente usada de lidocaína 10% *spray* libera 0,1 mililitro (10 miligramas) por borrifada. Pode-se usar ainda o gargarejo[30] de 5 mililitros de lidocaína 2% e o "método da pasta de dente"[31],em que uma "linha" de lidocaína gel 5% é colocada no meio da língua do paciente enquanto ele estiver em posição supina. Ele é instruído a colocar a língua no céu da boca, o que faz com que a lidocaína escorra sobre a superfície da mucosa (uma segunda "linha" pode ser aplicada).

A lidocaína pode ainda ser injetada através do canal de trabalho do fibroscópio[32,33] diretamente nas cordas vocais e na traqueia (lidocaína 2-4%).

Os anestésicos locais podem causar náuseas e vômitos se ingeridos. Isso pode ser evitado pela aspiração do excesso de anestésicos que incomodam o paciente.

Bloqueio de nervos

O anestesiologista precisa ser um exímio conhecedor da anatomia e das técnicas de bloqueio das vias aéreas. Mesmo aqueles profissionais que preferem usar anestesia geral para a maioria de seus atos anestésicos serão confrontados com a necessidade de realizar anestesia local das vias aéreas antes da indução anestésica em pacientes que têm via aérea difícil[34].

Por causa da quantidade de nervos presentes, não há um único local anatômico para bloqueio e anestesia completa de todo o território envolvido[1].

O bloqueio dos nervos das vias aéreas é notável pelos seguintes motivos: fácil realização, risco mínimo para o paciente, ablação sensorial completa do local envolvido e início rápido[35].

Conforme ilustrado na Figura 2, a inervação das vias aéreas pode ser separada em três principais vias neurais: trigeminal, glossofaríngea e vagal[35]. O bloqueio dos nervos glossofaríngeos e laríngeos superiores bilateralmente, juntamente com a injeção translaríngea de AL, proporciona anestesia da VA a partir da região infraglótica e da epiglote. A aplicação tópica adicional de AL para a mucosa oral e nasal, juntamente com sedação adequada, proporciona analgesia satisfatória para procedimentos de acesso à VA com o paciente acordado[36].

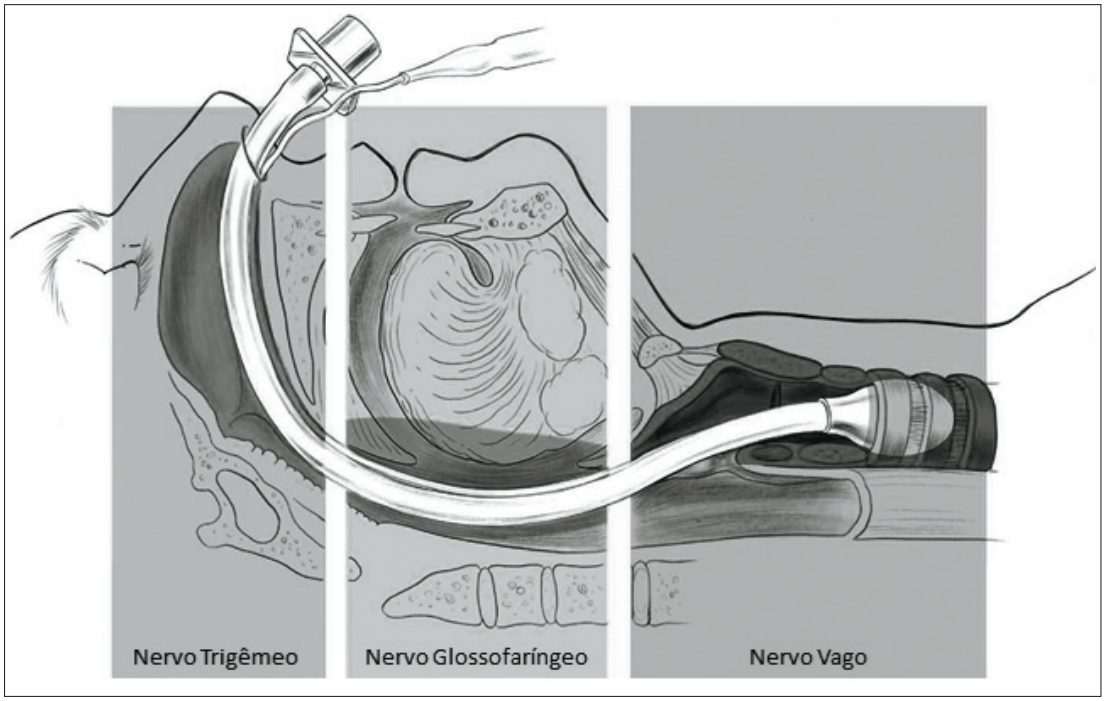


Figura 2 - Bloqueio de vias aéreas: anatomia funcional simplificada

Cavidade nasal e nasofaringe

1. Anatomia

A cavidade nasal é inervada por uma infinidade de fibras sensoriais com várias origens. A maior parte da inervação é derivada de duas fontes: gânglio esfenopalatino e nervo etmoidal anterior[34].

O gânglio esfenopalatino está localizado na fossa pterigopalatina, posterior à concha nasal média[37]. Embora ele envie várias ramificações, dois nervos em particular, os nervos palatinos (maior e menor), fornecem inervação sensitiva dos cornetos nasais e dos dois terços do septo nasal posterior (incluindo o periósteo)[34].

O nervo etmoidal anterior é um dos ramos do gânglio ciliar, o qual está localizado dentro da cavidade orbitária e inacessível aos bloqueios nervosos. É responsável pela inervação sensorial de um terço da porção anterior das narinas[34].

2. Bloqueio do nervo esfenopalatino: abordagem oral

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, com o anestesiologista a sua frente, no lado contralateral do nervo a ser bloqueado. Como dedo indicador esquerdo, o forame palatino maior é identificado. O forame palatino maior é localizado entre os segundo e terceiro molares superiores, aproximadamente 1centímetromedial para a margem palatogengival, e, geralmente, pode ser palpado como uma pequena depressão próxima da borda, posterior ao palato duro. Em aproximadamente 15% da população, o forame é fechado e inacessível. Utiliza-se uma agulha de bloqueio subaracnóideo de calibre 25G, dobrada de 2 a 3cm, proximal à ponta formando um ângulo de 120°. A agulha espinal 25G é então inserida no forame, em uma direção ligeiramente superior e posterior (a até uma profundidade de 2 a 3cm). Um teste de aspiração é realizado para verificar sea artéria esfenopalatina não foi canulada, e 1 a 2mlde lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 é injetada. As complicações são sangramento, infecção, trauma do nervo, injeção intravascular de anestésicos locais e hipertensão[34].

3. Bloqueio do nervo esfenopalatino: abordagem nasal

O bloqueio do gânglio esfenopalatino, via nasal, é realizado com a aplicação de AL na membrana mucosa que o recobre. Com o paciente em decúbito dorsal, a coluna cervical é estendida e o espaço anterior das narinas é inspecionado para verificar a presença de pólipos, tumores e corpos estranhos. Uma pequena quantidade de lidocaína gel 2% ou solução tópica de cloridrato de lidocaína 4% é instilada em cada narina. O paciente é solicitado a inalá-la rapidamente. Essa manobra leva o anestésico local para a nasofaringe posterior, servindo tanto para a lubrificação da mucosa nasal quanto para a anestesia tópica, para permitir fácil passagem do aplicador com ponta de algodão em cada narina[38]. Os aplicadores são então deixados no local por aproximadamente 5 a 10 minutos[34].

4. Bloqueio do nervo etmoidal anterior[34]

O nervo etmoidal anterior é bloqueado pela inserção de um aplicador longo com ponta de algodão, embebido em solução anestésica (lidocaína 4% com epinefrina 1:200.000) e posicionado paralelamente à superfície dorsal do nariz até encontrar a face anterior da lâmina crivosa. O aplicador é mantido nessa posição durante 5 a 10 minutos.

Orofaringe

1. Anatomia

As cavidades nasais e orais estão ligadas à laringe e ao esôfago pela faringe. A faringe é dividida em nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. A nasofaringe é separada da orofaringe pelo palato mole. A epiglote demarca a fronteira entre a orofaringe e a hipofaringe[36].

Os aferentes somáticos e viscerais da orofaringe são fornecidos por um plexo derivado dos nervos vago, facial e glossofaríngeo. O nervo glossofaríngeo emerge do crânio pelo forame jugular, passando entre a veia jugular interna e as artérias carótidas (interna e externa), viajando anteriormente ao longo da parede lateral da faringe. Fornece inervação sensitiva ao terço posterior da língua (ramo lingual), da valécula, da superfície anterior da epiglote, das paredes posterior e lateral da faringe e dos pilares tonsilares. Sua inervação motora na faringe se restringe ao músculo estilofaríngeo (um dos músculos da deglutição)[34].

Na maioria dos pacientes, a anestesia tópica da mucosa da orofaringe é suficiente para permitir a instrumentação das vias aéreas. Todavia, em alguns pacientes, o reflexo de vômito é tão pronunciado que nenhuma quantidade de anestésico tópico permite essa manipulação. Há várias medidas para minimizar esse problema: instruir o paciente a respirar de forma ofegante sem parar, evitando pressão sobre a língua (intubação nasal), administrar narcóticos e realizar o bloqueio do nervo glossofaríngeo[34].

2. Bloqueio do nervo glossofaríngeo: abordagem anterior

Depois de anestesia tópica da língua, o paciente é colocado na posição sentada. Solicitam-se a abertura da cavidade bucal e a projeção da língua anteriormente[34]. A visualização do pilar posterior é facilitada pelo uso suave de uma lâmina de laringoscópio não Macintosh[36].

Uma agulha espinhal de calibre 25G, dobrada na sua porção distal (um centímetro distal), é utilizada para o bloqueio[36]. A ponta da agulha é inserida, por via submucosa, na base do pilar amigdaliano posterior e segue 0,25 a 0,5cm[34,39]. Um teste de aspiração é feito. Se ar é aspirado, a agulha avançou demasiadamente e deve ser retirada até que nenhum ar possa ser aspirado; se sangue é aspirado, a agulha deve ser redirecionada mais medialmente. Dois mililitros de lidocaína 1-2% são injetados. O procedimento é realizado bilateralmente[34].

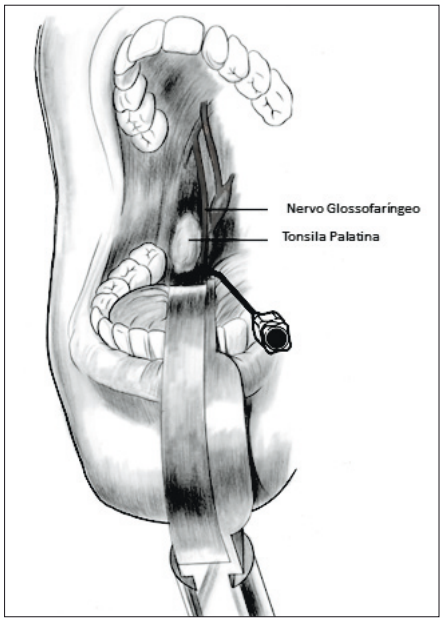


Figura 3 - Bloqueio do nervo glossofaríngeo: anatomia intraoral e técnica

3. Bloqueio do nervo glossofaríngeo: abordagem posterior

A abordagem posterior é uma técnica utilizada frequentemente pelo otorrinolaringologista para amigdalectomias e bloqueia o nervo mais próximo de sua origem do que a abordagem anterior. Bloqueia as fibras sensitivas e motoras do nervo glossofaríngeo[34].

4. Complicações

As possíveis complicações são: dor de cabeça, paralisia dos músculos da faringe com obstrução da via aérea, hematoma, arritmias, convulsões e injeção intra-arterial. O potencial para injeção intra-arterial é maior na abordagem posterior, graças à proximidade da artéria carótida nessa região[34].

Laringe

1. Anatomia

O nervo laríngeo superior é ramo do nervo vago[40]. Ele se separa do nervo vago na base do crânio e desce para o polo superior da tireoide ao longo da artéria carótida interna. Ao nível do corno do osso hioide, ele se divide em dois ramos:o ramo interno tem função sensitiva e entra na membrana tíreo-hióidea, na qualinerva a laringe;o ramo externo continua a viajar ao longo da superfície lateral do músculo constritor inferior da faringe e, geralmente, desce anteriormente e medialmente, junto com a artéria tireóidea superior.

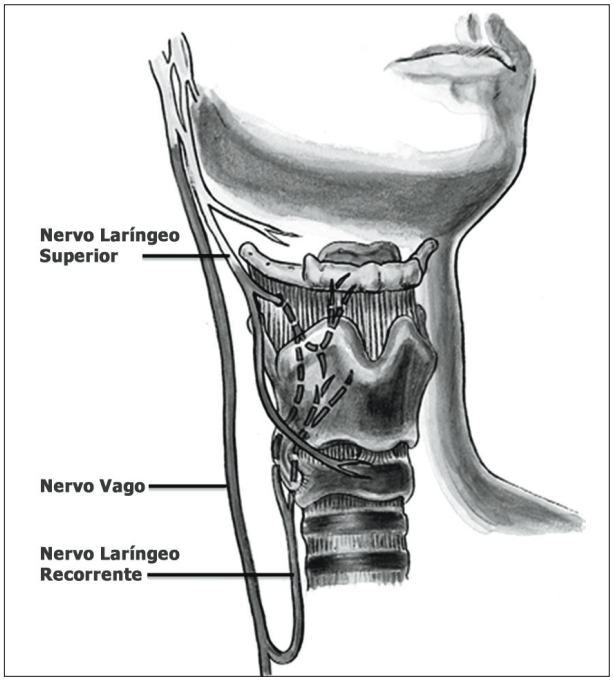


Figura 4 - Anatomia da inervação laríngea

2. Bloqueio do nervo laríngeo superior: posicionamento e marcos anatômicos[34]

O paciente é colocado em decúbito dorsal com a cabeça ligeiramente estendida. As duas principais estruturas anatômicas que devem ser identificadas são o corno do osso hioide e o corno superior da cartilagem tireoide.O corno do osso hioide se encontra abaixo do

ângulo da mandíbula e anterior à artéria carótida. Pode ser palpado transversalmente com o polegar e o dedo indicador sobre os lados do pescoço como uma estrutura bilateral arredondada. O corno superior da cartilagem tireoide pode ser reconhecido pela palpação do "pomo de adão", traçando, dessa forma, a borda superior da cartilagem tireoide. Posteriormente, a asa superior da cartilagem tireoide pode ser palpada como uma estrutura menor, bilateral e arredondada, imediatamente abaixo do corno superior do osso hioide.

Quatro abordagens para o bloqueio têm sido descritas: três externas e uma interna. Após a administração do AL com base nas abordagens externas, o bloqueio do nervo laríngeo superior é alcançado em aproximadamente 1 minuto. A abordagem interna leva mais tempo.

3. Bloqueio do nervo laríngeo superior: técnicas

A) Abordagem externa: corno do osso hióide [34,40]

Assepsia local da pele deve ser feita na abordagem externa. O anestesiologista deve deslocar o osso hioide para o lado a ser bloqueado, segurando-o entre o dedo indicador e o polegar. Uma agulha curta de calibre 25G é inserida para fazer contato com o corno do osso hioide. Após o contato, direciona-se a agulha anterior e inferiormente, com o objetivo de atingir o ligamento tíreo-hióideo. Uma ligeira resistência é sentida quando a agulha é avançada através do ligamento, geralmente a uma profundidade de 1 a 2 cm(2 a 3 mm de profundidade para o osso hioide). A agulha, nesse momento, entrou em um espaço fechado entre a membrana tíreo-hióidea, lateralmente, e a mucosa da laringe, medialmente. Teste de aspiração deve ser realizado. Se ar é aspirado, a agulha foi muito introduzida e pode ter entrado na faringe, devendo ser retirada até que nenhum ar puder ser aspirado;se sangue é aspirado, a agulha pode ter atingido: a artéria laríngea superior, a veia laríngea superior ou a artéria carótida, devendo ser dirigida mais anteriormente. Ao atingir o espaço, é realizada injeção de 1,5 a 2 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1:200.000. O bloqueio é repetido no lado oposto.

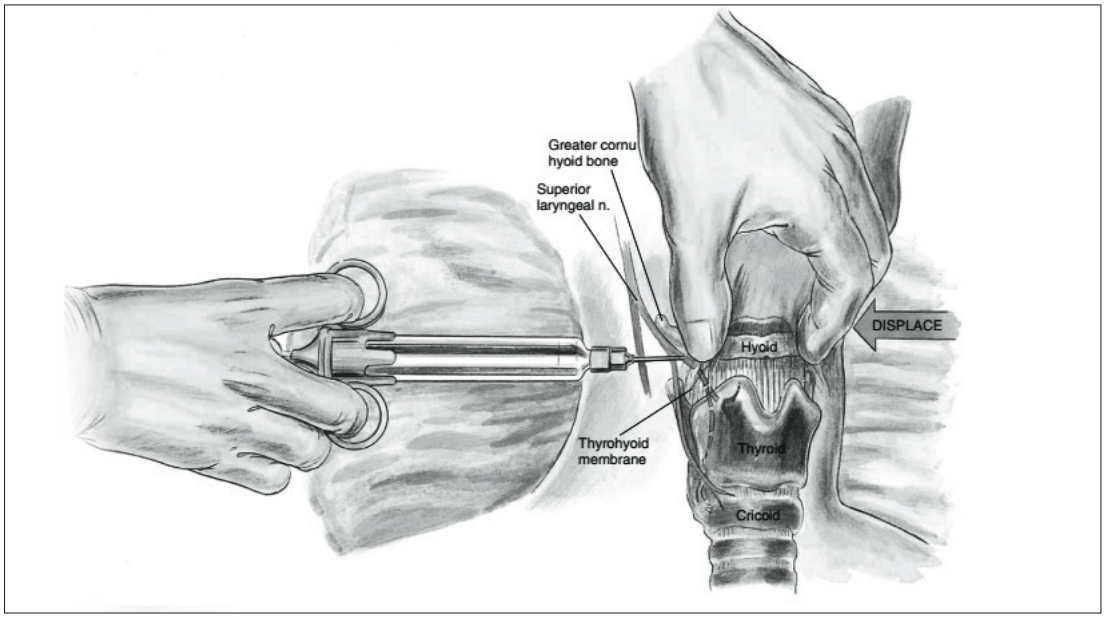


Figura 5 -Bloqueio do nervo laríngeo superior: abordagem externa (corno do osso hioide)

B) Abordagem externa: corno da cartilagem tireoide[34]

Essa técnica utiliza o corno da cartilagem tireoide como marco anatômico. O benefício dessa abordagem é que, em muitos pacientes, essa estrutura é mais fácil de palpar. Após palpação do corno da cartilagem tireoide, introduz-se uma agulha curta de calibre 25G na direção anterossuperior, com o objetivo de atingir o ligamento da tireóide em seu terço inferior. A aproximadamente 4 cm de profundidade da pele, a agulha já saiu do contato com a cartilagem tireoide. As mesmas precauções de antes devem ser tomadas. O bloqueio é repetido do lado oposto.

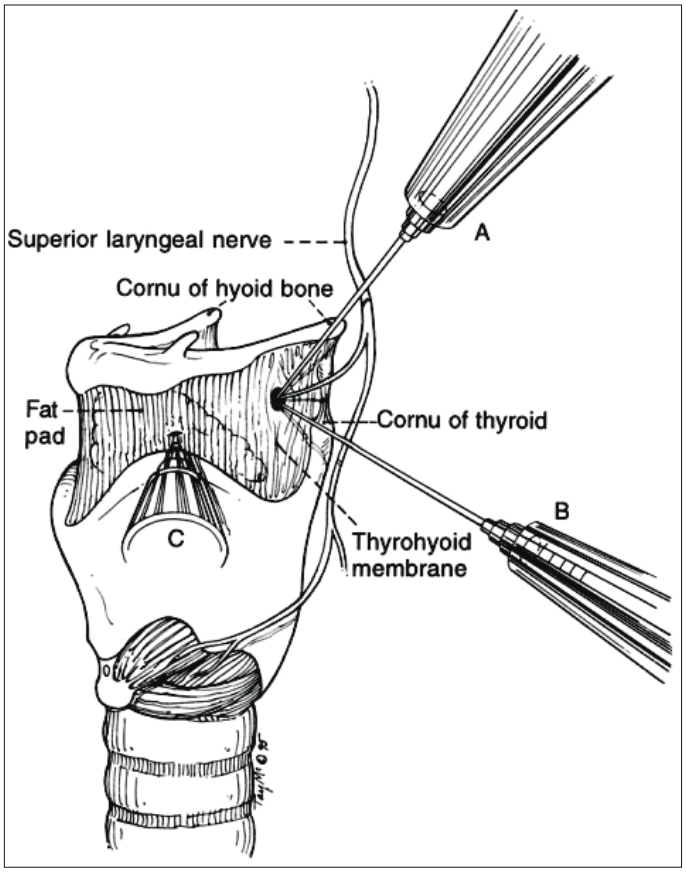


Figura 6 - Bloqueio do nervo laríngeo superior. Abordagem externa. A: utiliza o corno do osso hioide como marco; B: utiliza o corno da cartilagem tireoide como marco; e C: usa o entalhe da tireoide como ponto de referência.

C) Abordagem externa: entalhe da tireoide (pomo de adão)[34]

O marco anatômico mais fácil de identificar em muitos pacientes, especialmente os masculinos, é o entalhe da tireoide (pomo de adão). O entalhe da tireoide é palpado, e a borda superior da cartilagem tireoide é rastreada posteriormente para cerca de 2 cm. Utiliza-se uma agulha curta de calibre 25G, dirigida posterior e cefalicamente e inserida a uma profundidade aproximada de 1 a 1,5 cm. Isso corresponde ao espaço anterior à epiglote, que, normalmente, contém os ramos terminais do nervo laríngeo superior encaixados em uma almofada de gordura. Aplica-se injeção de 2 ml de lidocaína 2% com epinefrina. O bloqueio é repetido no lado oposto. Um benefício adicional dessa abordagem é a menor probabilidade de bloqueio do ramo motor do laríngeo superior (**Figura 6**).

D) Abordagem interna: fossa piriforme[34]

Essa abordagem não invasiva pode ser realizada por meio da aplicação de anestésico local na fossa piriforme, já que o ramo interno do nervo laríngeo superior localiza-se superficialmente na mucosa. Após a aplicação tópica de anestésico na língua e faringe, o paciente é posto na posição sentada, sendo convidado a abrir a boca com a língua protraída. A língua é segurada pelo anestesiologista, com um chumaço de gaze, e gentilmente puxada anteriormente. Cotonetes embebidos em solução anestésica são introduzidos na curvatura lateral posterior da língua (ao longo da continuação, para baixo da fossa tonsilar) até encontrar resistência. O cotonete é mantido nessa posição durante pelo menos 5 minutos. O processo é repetido no lado oposto.

E) Cuidados, complicações e contraindicações[34]

Ao realizar as técnicas de abordagem externa, devem ser tomadas precauções para não deflagrar reação vasovagal relacionada à estimulação dolorosa, à pressão digital sobre o seio carotídeo sensível à manipulação excessiva da laringe, à administração intravascular acidental de grandes doses de anestésicos locais e à estimulação neural direta do ramo do nervo vago pela agulha. Portanto, recomenda-se que anticolinérgicos sejam administrados antes da execução do bloqueio.

As contraindicações para a abordagem externa são: anatomia imprecisa, infecções locais, crescimento local de tumores, coagulopatia e pacientes com risco de aspiração do conteúdo gástrico por causa de um sensório deprimido,este também é uma contraindicação para a abordagem interna.

Anestesia da Traqueia

A traqueia e a laringe abaixo das cordas vocais podem ser anestesiadas por um dos seguintes métodos:

- nebulização com lidocaína 2-4% (4-6 ml);
- injeção transtraqueal de anestésico local: lidocaína 2-4% (4-6 ml);
- instilação de lidocaína nas cordas vocais e na traqueia através do canal de trabalho do fibroscópio: lidocaína 2-4% (4-6 ml).

Injeção transtraqueal

A traqueia pode ser anestesiada pela injeção de 4-6mlde lidocaína 2-4% através da MCT. A membrana é identificada pela colocação de um dedo na cartilagem tireoide e outro na cartilagem cricoide.Com um cateter venoso de calibre 20 ou 22G inserido na linha média,aspira-se ar para a confirmação da posição do cateter, retira-se a agulha, reconectando-se a seringa no cateter, e realiza-se a injeção do anestésico local. Deve-se retirar a agulha rapidamente, pois o paciente provavelmente vai tossir durante a injeção. A traqueia será anestesiada muito rapidamente(**Figura 7**).

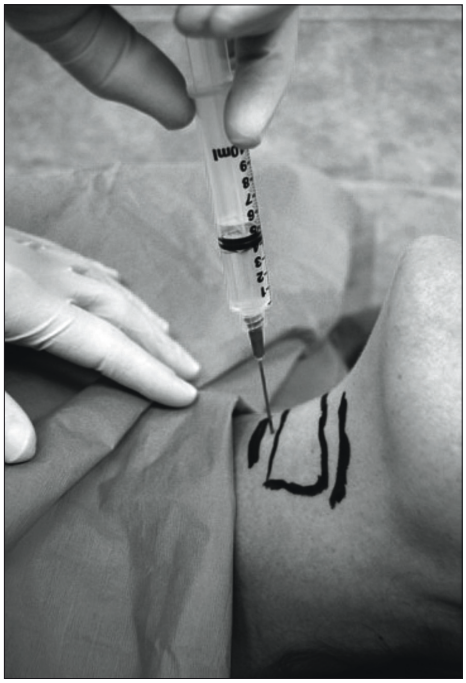


Figura 7 - Injeção transtraqueal de anestésico local

Cuidados devem ser tomados ao realizar a injeção transtraqueal. A injeção intravascular pode causar convulsão. Estruturas vizinhas, como o esôfago, podem ser lesadas. Um caso de enfisema subcutâneo foi relatado após o uso da técnica transtraqueal[41]. Para evitar essas complicações, a instilação de anestésicos locais através do canal de trabalho do fibroscópio sobre as cordas vocais e a traqueia é mais segura.

Referências Bibliográficas

1. Langeron O, Masso E, Huraux C et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology, 2000; 92(5):1229-36.
2. Kheterpal S, Han R, Tremper KK et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. Anesthesiology, 2006;105(5):885-91.
3. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology, 2009; 110(4):891-7.
4. Fink RB. Respiration, the Human Larynx: a Functional Study. New York, Raven Press, 1975.
5. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for the management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on the Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003; 98(5):1269-77.
6. Rogers S, Benumof JL. New and easy fiberoptic endoscopy aided tracheal intubation. Anesthesiology, 1983;59(6):569-72.
7. Baraka A. Transtracheal jet ventilation during fiberoptic intubation under general anesthesia. Anesth Analg, 1986;65(10):1091-2.
8. Benumof JL, Scheller MS. The importance of transtracheal jet ventilation in the management of the difficult airway. Anesthesiology, 1989;71(5):769-778.
9. Dallen L, Wine R, Benumof JL. Spontaneous ventilation via transtracheal large bore intravenous catheter is possible. Anesthesiology, 1991;75(3):531-3.
10. Mark L, Foley L, Michelson J. Effective Dissemination of Critical Airway Information: the Medical Alert National Difficult Airway/Intubation Registry, em: Hagberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd Ed. Philadelphia, Elsevier Science, 2006.
11. Finucane BT, Tsui BCH, Santora AH. Principles of Airway Management. 4st Ed. Nova York, Springer, 2011.
12. Ortenzi AV. Broncofibroscopia - o que o anestesiologista precisa saber? em: Martins MP, Duarte NMC, Pires OC. Suporte Avançado De Vida em Anestesia. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2011; 331-40.

13. Miller DM. Anesthesia. 3rd Ed. New York, Churchill Livingstone, 1990.
14. Kopman AF, Wollman SB, Ross K et al. Awake endotracheal intubation: a review of 267 cases. Anesth Analg, 1975;54(3):323-7.
15. Mongan PD, Culling RD. Rapid oral anesthesia for awake intubation. J Clin Anesth, 1992;4(2):101-5.
16. Ovassapian A, Krejcie TC, Yelich SJ et al. Awake fiberoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. Br J Anaesth, 1989;62(1):13-6.
17. Talke P, Chen R, Thomas B et al. The hemodynamic and adrenergic effects of perioperative dexmedetomidine infusion after vascular surgery. Anesth Analg. 2000;90(4):834-9.
18. Thomas JL. Awake intubation. Indications, techniques and a review of 25 patients. Anaesthesia, 1969;24(1):28-35.
19. Ovassapian A, Yelich SJ, Dykes MH et al. Blood pressure and heart rate changes during awake fiberoptic nasotracheal intubation. Anesth Analg, 1983;62(10):951-4.
20. Lutke C, Dias CP, Pinho M. Via Aérea Difícil: Revisão e Atualização, em: Carraretto AR, Volquind D, Vianna PTG et al. Curso de Educação a Distância em Anestesiologia. Rio de Janeiro, SBA, 2008;101-22.
21. Puchner W, Egger P, Pühringer F et al. Evaluation of remifentanil as single drug for awake fiberoptic intubation. Acta Anaesthesiol Scand. 2002; 46(4):350-4.
22. Hamard F, Ferrandiere M, Sauvagnac X et al. La sedation au propofol permet l'intubation difficile vigile avec le masque laryngé Fastrach. Can J Anaesth. 2005; 52(4):421-7.
23. Rai MR, Parry TM, Dombrovskis A et al. Remifentanil target-controlled infusion vs propofol target-controlled infusion for conscious sedation for awake intubation: a double blind randomized controlled trial. Br J Anaesth, 2008;100(1):125-30.
24. Tsai CJ, Chu KS, Chen TI et al. A comparison of the effectiveness of dexmedetomidine versus propofol target-controlled infusion for sedation during fibreoptic nasotracheal intubation. Anaesthesia, 2010;65:254-9.
25. Simmons ST, Schleich AR. Airway regional anesthesia for awake fiberoptic intubation. Reg Anesth Pain Med, 2002; 27(2):180-92.
26. Ezri T, Szmuk P, Konichezky S et al. Central anticholinergic syndrome complicating management of a difficult airway. Can J Anaesth, 1996;43(10):1079-80.
27. Smith JE, Reid AP. Selecting the safest nostril for nasotracheal intubation with the fiberoptic laryngoscope. Br J Anaesthesia. 1999;82(suppl 1):26.
28. Balatbat JT, Stocking JE, Rigor BM. Controlled intermittent aerosolization of lidocaine for airway anesthesia. Anesthesiology, 1999;91(2):596.
29. Gaarewal DS, Sharma A, Smith T. Jetting lidocaine through the atomizer. Anesthesiology, 1999;90(2):634.
30. Chung DC, Mainland PA, Kong AS. Anesthesia of the airway by aspiration of lidocaine. Can J Anaesth, 1999;46(3):215-9.
31. Drummond JC. Airway anesthesia: the toothpaste method. Can J Anaesth. 2000;47(1):94.
32. Jones JM, Bramhall J. Airway anaesthesia during fibreoptic endoscopy. Can J Anaesth, 1997;44(7):785.
33. Vloka J, Hadzic A, Kitain E. A simple adaptation to the Olympus LF1 and LF2 flexible fiberoptic bronchoscopes for instillation of local anesthetic. Anesthesiology, 1995;82(3):792.
34. Sanchez A, Iyer RR, Morrison DE. Preparation of the Patient for Awake Intubation, em: Hagberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice, 2nd Ed, Philadelphia, Elsevier, 2007;255-80.
35. Brown DL. Airway Block Anatomy, em: Brown DL. Atlas of Regional Anesthesia. Philadelphia, Elsevier, 2010; 191-6.
36. Wedel DJ, Horlocker TT. Nerve Blocks, em: Miller RD. Miller's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2009;1639-74.
37. Candido KD, Batra M. Nerve Blocks of the Head and Neck, em: Benzon. Raj's Practical Management of Pain. Philadelphia, Elsevier, 2008;851-70.
38. Waldman SD. Management of Acute and Postoperative Pain, em: Waldman SD. Pain Management. Philadelphia: Elsevier; 2010;216-27.
39. Brown DL. Glossopharyngeal Block, em: Brown DL. Atlas of Regional Anesthesia. Philadelphia, Elsevier, 2010;197-201.
40. Brown DL. Superior Laryngeal Block, em: Brown DL. Atlas of Regional Anesthesia. Philadelphia, Elsevier, 2010;203-5.
41. Wong DT, McGuire GP. Subcutaneous emphysema following trans-cricothyroid membrane injection of local anesthetic. Can J Anaesth, 2000; 47(2):165-8.

CAPÍTULO 09

Bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal

Ismar Lima Cavalcanti
Nubia Verçosa Figueirêdo

Bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal

Introdução

A intubação traqueal (IT) está indicada em várias situações clínicas. O uso dos bloqueadores neuromusculares (BNMs) tem o objetivo de facilitar a IT. A sua utilização é rotineira na indução da anestesia, nas emergências médicas e na unidade de terapia intensiva.

É importante ressaltar que o sucesso da IT não depende apenas do grau de bloqueio neuromuscular, mas também das condições anatômicas dos doentes, do treinamento do médico e dos dispositivos e equipamentos disponíveis para o procedimento.

Cabe destacar que é possível realizar a IT sem o uso de BNM, entretanto, há relatos de lesões da VA e dor após intubação, com maior frequência, quando não se utiliza o BNM, razão pela qual esses fármacos são usados para facilitar esse procedimento.

Tipos de bloqueador neuromuscular

Tanto os BNMs despolarizantes (succinilcolina) quanto os adespolarizantes do grupo dos esteroides (rocurônio, vecurônio e pancurônio) e do grupo dos benzilisoquinolínicos (atracúrio e cisatracúrio) são indicados[1]. Com exceção da succinilcolina e do rocurônio, os demais BNMs apresentam um início de ação prolongado, o que os contraindica nos casos de intubação em situações de emergência clínica e na sequência rápida de indução e intubação (SRII) em anestesia. Essas situações são particularmente revestidas de maior risco em doentes com estômago cheio, uma vez que há maior probabilidade de ocorrerem vômito e regurgitação de conteúdo gástrico, podendo resultar em broncoaspiração e pneumonia química, complicação considerada grave.

Estratégias para reduzir o início de ação dos bloqueadores neuromusculares adespolarizantes

Algumas estratégias podem ser utilizadas para diminuir o tempo de início de ação dos BNMs adespolarizantes, como aumento da dose e utilização de dose preparatória[2]. Entretanto, ambas as estratégias apresentam consequências nem sempre desejáveis.

O aumento da dose do BNM causa diminuição do início de ação (latência) do fármaco, no entanto, promove aumento da duração clínica. Isso faz com que um relaxante muscular, por exemplo o rocurônio, seja classificado como um BNM de duração prolongada, o que é indesejável, já que aumenta a incidência de bloqueio neuromuscular residual.

A dose preparatória consiste na injeção de 10% a 20% da dose do BNM algum tempo (normalmente o tempo correspondente ao início de ação do fármaco) antes da injeção do restante da dose indicada. Praticamente não se utiliza mais essa estratégia, pois, antes da IT, pode causar depressão da relação T4/T1 abaixo de 0,9, situação semelhante ao bloqueio neuromuscular residual, com risco de aspiração de conteúdo gástrico e demais complicações do bloqueio neuromuscular superficial.

Succinilcolina e rocurônio na sequência rápida de indução e intubação traqueal

A SRII com BNM é o método mais comum para se obter uma intubação traqueal em situações de emergência. A succinilcolina tem sido largamente utilizada por mais de 40 anos como o BNM indicado para doentes com estômago cheio e aqueles que necessitam de intubação de emergência. A succinilcolina está relacionada com uma variedade de efeitos adversos, incluindo arritmias cardíacas graves decorrentes de hiperpotassemia relacionada ao mecanismo de ação despolarizante.

Por não exibir ação despolarizante e por apresentar um início de ação também curto, o rocurônio tem sido proposto como uma alternativa à succinilcolina para SRII.

O rocurônio é semelhante à succinilcolina para intubação traqueal na sequência rápida de indução e intubação?

A dose do BNM interfere diretamente no início de ação do fármaco, o que pode alterar a qualidade da IT na SRII. Os estudos clínicos selecionados, que comparam o rocurônio com a succinilcolina para SRII, utilizaram doses de 0,6, 0,9, 1 e 1,2 $mg.kg^{-1}$ de rocurônio e doses de 1 e 1,5 $mg.kg^{-1}$ de succinilcolina.

Apresentamos, a seguir, os resultados dos estudos de maior força de evidência científica (estudos controlados e randomizados – todos com grau de evidência científica A) divididos pela dose de rocurônio utilizada.

Dose de 0,6 $mg.kg^{-1}$

O rocurônio na dose de 0,6 $mg.kg^{-1}$ é semelhante, similar ou equivalente à succinilcolina 1 $mg.kg^{-1}$ quando se analisam as condições clínicas aceitáveis[3,4,5,6] e as boas condições de intubação traqueal,[7] pela técnica tradicional de SRII (inicia-se pela administração do fármaco hipnótico seguida, imediatamente, pela injeção do bloqueador neuromuscular) em adultos. Há apenas um estudo que demonstra melhores condições para IT e de modo mais rápido com a succinilcolina do que com o rocurônio, em casos de emergência[8].

Pela técnica modificada de sequência rápida de indução, em que o BNM é administrado imediatamente antes da injeção do fármaco hipnótico, o rocurônio promove condições de IT equivalentes à técnica tradicional (hipnótico mais succinilcolina)[9,10].

Estudo sobre a interferência de outros fármacos sobre a qualidade da IT demonstrou que as condições (boas e excelentes ≥ 90%), após rocurônio na dose de 0,6 $mg.kg^{-1}$, são semelhantes àquelas obtidas pela succinilcolina quando o sufentanil foi utilizado como um dos fármacos na SRII[11].

Dose de 0,9 $mg.kg^{-1}$

Em adultos, a dose de rocurônio de 0,9 $mg.kg^{-1}$ promove condições de intubação similares àquelas produzidas pela succinilcolina na dose de 1,5 $mg.kg^{-1}$. O mesmo não ocorre com doses de 0,7 $mg.kg^{-1}$ [12].

Em crianças entre 1 e 10 anos, as condições para IT são semelhantes quando se utiliza a dose de rocurônio 0,9 $mg.kg^{-1}$, em comparação com a dose de 1,5 $mg.kg^{-1}$ de succinilcolina. O mesmo não ocorre com doses de 0,6 $mg.kg^{-1}$ de rocurônio[13].

Dose de 1 mg.kg^{-1}

As condições para IT são similares entre o rocurônio 1 mg.kg^{-1} e a succinilcolina 1 mg.kg^{-1} para SRII em adultos, inclusive em grávidas submetidas à cesariana[14,15,16].

Dose de 1,2 mg.kg^{-1}

Na SRII em adultos, o rocurônio na dose de 1,2 mg.kg^{-1} promove condições de IT comparáveis àquelas produzidas pela succinilcolina na dose de 1,5 mg.kg^{-1} [17].

Cochrane Collaboration

Em 2008, a Cochrane Collaboration[18](NE A) publicou uma revisão em que comparou o rocurônio e a succinilcolina e concluiu que a succinilcolina ainda é o agente mais utilizado para a IT rápida e segura. Isso por apresentar imediato início de ação e duração ultracurta. A meta-análise avaliou o rocurônio como uma possível alternativa e analisou a qualidade das condições de intubação. Nessa revisão, foram combinados os resultados de 37 estudos (2.690 pacientes), que compararam os efeitos da succinilcolina e do rocurônio nas condições de intubação. Concluíram que o rocurônio é menos eficaz do que a succinilcolina para a criação de condições excelentes de intubação e deve ser usado apenas como uma alternativa à succinilcolina, quando esta não puder ser utilizada.

Entretanto, é importante destacar que não é necessário bloqueio neuromuscular completo para o sucesso da intubação traqueal.

Associação rocurônio-sugamadex

Atualmente, é necessário lembrar que o lançamento no mercado brasileiro do fármaco sugamadex modificou o cenário. A associação rocurônio (0,6 mg.kg^{-1}) seguido de sugamadex (16 mg.kg^{-1}) parece ser uma excelente alternativa para SRII, pois ao rápido início de ação do rocurônio se associa o antagonismo imediato, promovendo a reversão do bloqueio neuromuscular em tempo menor do que a duração clínica da succinilcolina. Essa característica é relevante caso seja necessário o restabelecimento imediato da ventilação, especialmente nos casos em que não se pode ventilar ou intubar o doente[19,20] (relatos de casos: nível de evidência científica – C). Assim sendo, a SRII com rocurônio seguida pela reversão com sugamadex permite o restabelecimento mais precoce da ventilação espontânea, quando comparado à succinilcolina (NE A)[21].

Referências bibliográficas:

1. Hofmockel R, Pohl B, Nöldge-Schomburg G. Clinical administration of muscle relaxants for intubation. Anaesthesiol Reanim 2001;26(5):116-22.
2. Chatrath V, Singh I, Chatrath R et al. Comparison of intubating conditions of rocuronium bromide and vecuronium bromide with succinylcholine using "timing principle". J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2010;26(4):493-7.
3. Larsen PB, Hansen EG, Jacobsen LS et al. Intubation conditions after rocuronium or succinylcholine for rapid sequence induction with alfentanil and propofol in the emergency patient. Eur J Anaesthesiol, 2005;22(10):748-53.
4. Chung YT, Yeh LT. Effectiveness and safety of rocuronium-hypnotic sequence for rapid-sequence induction. Acta Anaesthesiol Sin, 2001;39(1):3-9.
5. Sparr HJ, Luger TJ, Heidegger T et al. Comparison of intubating conditions after rocuronium and suxamethonium following "rapid-sequence induction" with thiopentone in elective cases. Acta Anaesthesiol Scand, 1996;40(4):425-30.

6. Huizinga AC, Vandenbrom RH, Wierda JM et al. Intubating conditions and onset of neuromuscular block of rocuronium (Org 9426); a comparison with suxamethonium. Acta Anaesthesiol Scand, 1992;36(5):463-8.
7. Chiu CL, Jaais F, Wang CY. Effect of rocuronium compared with succinylcholine on intraocular pressure during rapid sequence induction of anaesthesia. Br J Anaesth, 1999;82(5):757-60.
8. Sluga M, Ummenhofer W, Studer W et al. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction of anesthesia and endotracheal intubation: a prospective, randomized trial in emergent cases. Anesth Analg, 2005;101(5):1356-61.
9. Nelson JM, Morell RC, Butterworth JF. Rocuronium versus succinylcholine for rapid-sequence induction using a variation of the timing principle. J Clin Anesth 1997;9(4):317-20.
10. Tryba M, Zorn A, Thole H et al. Rapid-sequence orotracheal intubation with rocuronium: a randomized double-blind comparison with suxamethonium--preliminary communication. Eur J Anaesthesiol, 1994;11(suppl 9):44-8.
11. Sparr HJ, Giesinger S, Ulmer H et al. Influence of induction technique on intubating conditions after rocuronium in adults: comparison with rapid-sequence induction using thiopentone and suxamethonium. Br J Anaesth, 1996;77(3):339-42.
12. Weiss JH, Gratz I, Goldberg ME et al. Double-blind comparison of two doses of rocuronium and succinylcholine for rapid-sequence intubation. J Clin Anesth, 1997;9(5):379-82.
13. Cheng CA, Aun CS, Gin T. Comparison of rocuronium and suxamethonium for rapid tracheal intubation in children. Paediatr Anaesth, 2002;12(2):140-5.
14. McCourt KC, Salmela L, Mirakhur RK, et al. Comparison of rocuronium and suxamethonium for use during rapid sequence induction of anaesthesia. Anaesthesia, 1998;53(9):867-71.
15. Andrews JI, Kumar N, van den Brom RH, et al. A large simple randomized trial of rocuronium versus succinylcholine in rapid-sequence induction of anaesthesia along with propofol. Acta Anaesthesiol Scand, 1999;43(1):4-8.
16. Abu-Halaweh SA, Massad IM, Abu-Ali HM et al. Rapid sequence induction and intubation with 1 mg/kg rocuronium bromide in cesarean section, comparison with suxamethonium. Saudi Med J, 2007;28(9):1393-6.
17. Mazurek AJ, Rae B, Hann S et al. Rocuronium versus succinylcholine: are they equally effective during rapid-sequence induction of anesthesia? Anesth Analg, 1998;87(6):1259-62.
18. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VAH et al. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. Cochrane Database Syst Rev, 2008;(2):CD002788.
19. Curtis R, Lomax S, Patel B. Use of sugammadex in a "can't intubate, can't ventilate" situation. Br J Anaesth, 2012;108(4):612-4.
20. Barbosa FT, da Cunha RM. Reversal of profund neuromuscular blockade with sugammadex after failure of rapid sequence endotracheal intubation: a case report. Rev Bras Anesthesiol, 2012; 62(2):281-4.
21. Sorensen MK, Bretlau C, Gätke MR et al. Rapid sequence induction and intubation with rocuronium-sugammadex compared with succinylcholine: a randomized trial. Br J Anaesth, 2012;108(4):682-9.

CAPÍTULO 10

Máscaras laríngeas de primeira geração

Antônio Carlos Aguiar Brandão
Flávio Annicchino
Thaína Alessandra Brandão

Máscaras laríngeas de primeira geração

A máscara laríngea (ML) é um dispositivo supraglótico (DSG) idealizado pelo anestesiologista britânico A. Brain. Foi desenvolvida a partir de 1983, comercialmente disponível no Reino Unido em 1988 e aprovada pelo FDA em 1991. Inicialmente, foi utilizada no ambiente cirúrgico como um método para permitir uma ventilação mais efetiva. No entanto, a partir de 1995, foi incluída no algoritmo de via aérea difícil (VAD) da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA). Atualmente, a ML pode substituir o tubo traqueal (TT), atuando como via aérea definitiva ou temporária nas situações urgentes ("ventilomas não intubo") ou emergenciais ("não ventilo e não intubo - NINV")[1].

As características do DSG ideal são mostradas na **Tabela I** e sua classificação, na **Tabela II**.

Tabela I - Características do dispositivo supraglótico ideal

- Constituir um *bypass*eficiente das VAS
- Possuir mínimo espaço morto
- Impor baixa resistência ao fluxo de gases
- Apresentar rápida curva de aprendizado
- Ser estável após sua inserção
- Oferecer risco mínimo ou ausente de broncoaspiração
- Apresentar canal de drenagem gástrica
- Possibilitar selo adequado das VA durante VPPI
- Possuir balonete de alta complacência e baixa pressão
- Ter baixa morbidade, ser descartável e isento de látex

Tabela II - Classificação dos dispositivos supraglóticos

Dispositivos extraglóticos com 1 baloneteinflável periglótico
• Família Aura (AMBU)
• AirQ (Cookgas)
• Vital Seal (GE Healthcare)
• Dispositivo da família da LMA (LMA Company)
• ML da Soft Seal (Portex)
• ML Sheridan (Teleflex)
Dispositivos extraglóticos com balonete não-inflável, pré-moldado
• I-Gel (inter-surgical)
• Slipa (Slipa Medical)
• Sem obturador esofagiano
• Com obturador esofagiano
Dispositivos extraglóticos com 2 balonetes infláveis
• Família do tubo laríngeo (King Systems)
• Combitube (Nellcor)
• Rusch Easy Tube (Teleflex)
Dispositivo extraglótico com 1 balonete faríngeo inflável
• Família da Cobra PLA (Pulmodyne)

Adaptado de Hernadez MR et al. Anest Analg. 2012; 114:349.

A ML consiste em um tubo curvo, semelhante ao TT, acoplado em um coxim pneumático elíptico em forma de máscara na extremidade distal. Ela foi projetada para sobrepor as estruturas supraglóticas e se alojar na hipofaringe, fazendo uma ponte entre a extremidade para a ventilação da ML e a abertura glótica, contornando as VAS (**Figura 1**). Após a inserção correta da ML, um rápido acesso às vias aéreas inferiores é criado.

Para a inserção do DSG, não é necessário usar laringoscópio ou relaxante muscular. Pode ser utilizada em várias situações, incluindo sala cirúrgica, de emergência e no resgate extra-hospitalar. A ML pode ser aplicada com ventilação espontânea ou controlada[2-4].

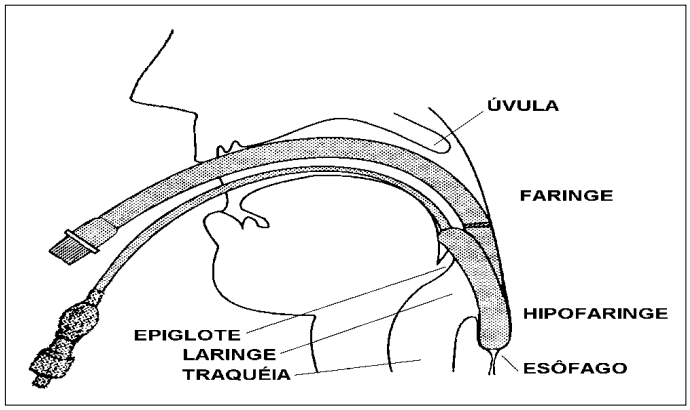


Figura 1 – Máscara laríngea corretamente posicionada, com balonete

Quando comparada ao sistema máscara-válvula-bolsa, a ML mostra vantagens: redução da distensão gástrica e menor possibilidade de aspiração pulmonar do conteúdo gástrico, embora não elimine esse risco[5,6,7].

Recentemente, foram lançados novos modelos de ML que apresentam um canal de aspiração gástrica (Proseal®, Supreme® e I-gel®) que minimiza a possibilidade de regurgitação de líquidos e broncoaspiração. A presença deste canal caracteriza as máscaras laríngeas de 2ª geração (consultar capítulo próprio neste livro).

Existem vários modelos de ML no mercado nacional (**Figura 2**)

ML com selo não direcionável (primeira geração de MLs)

- reutilizável (primeiro modelo idealizado): LMA Classic®;
- descartável: LMA Unique® e Aura 40®, da AMBU.

ML para intubação traqueal

- Fastrach®, da LMA, Aura i®, da AMBU, e Air-Q®, da Cookgas.

ML que possuem um canal para aspiração gástrica e bloqueador de mordida (também classificadas como de segunda geração).

- Proseal® e Supreme®, da LMA, e I-gel, da Intersurgical.

Atualmente existem vários modelos e fabricantes de ML, o que facilita seu acesso. Há, também, vários tamanhos que possibilitam a sua utilização em todas as faixas etárias, tanto em neonatos como em adultos obesos.



Figura 2 – Alguns modelos de máscaras laríngeas disponíveis no mercado nacional.

Indicações da ML

Ventilação eletiva

- Alternativa ao TT para ventilação em procedimentos anestésicos, principalmente em situações de curta duração e eletivas[1].

Narcoanalgesia

- Em cirurgias realizadas sob bloqueios periféricos ou regionais, para manter a narcose durante o procedimento eas vias aéreas livres em pacientes excessivamente sedados e também como complemento no caso de falha de um bloqueio regional.

Resgate da ventilação na VAD

- Como resgate após insucesso na IT: "não intubo, mas ventilo"[6,7].

Reanimação cardiorrespiratória

- Desde 2005, as diretrizes da American Heart Association indicam a ML como uma alternativa para a obtenção de VA definitiva[6], principalmente na PCR que ocorre no ambiente extra-hospitalar,em que há menor experiência do socorrista e menor taxa de sucesso para IT[8].

Conduto para intubação em situações de VAD

- Existem no mercado, ML com essa finalidade específica, porém em algumas situações pode ser necessário a troca da ML pelo TT. É possível introduzir o fibroscópio óptico (ou broncofibroscópio – BFC) sem que seja interrompida a ventilação através da ML, usando uma peça intermediária, um conector angulado com abertura própria para a introdução do BFC (**figura 3**).

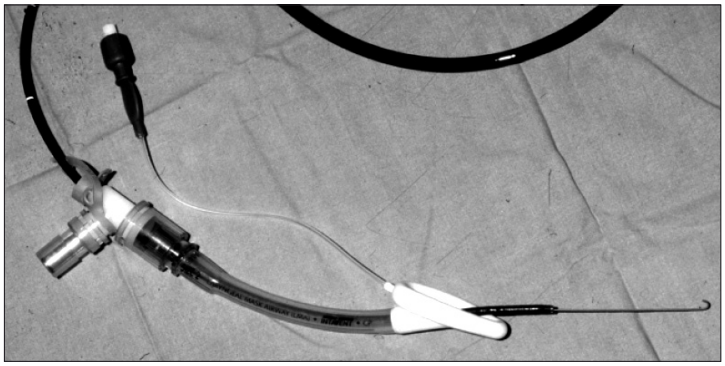


Figura 3. Introdução do fibroscópio com fio guia pelo canal de trabalho através da ML. O fio guia é deixado na luz traqueal, a ML é retirada e o tubo é introduzido.

Resgate de VA no pré-hospitalar

- Em situações de VAD e em situações em que a IT fica difícil de ser realizada pela posição não convencional do paciente, a ML pode assegurar a ventilação do paciente.[6]

Contraindicações

Absolutas

- Abertura reduzida da boca (<3cm).
- Obstrução completa da VA.

Relativas

- Aumento do risco de aspiração do conteúdo gástrico

- Jejum inadequado; obstrução do trato gastrointestinal; refluxo gastroesofágico frequente; obesidade mórbida e grave retardo do esvaziamento gástrico (opioides, neuropatia autonômica, trauma).

- Necessidade de ventilação sob alta pressão da VA; patologia pulmonar restritiva grave;rigidez da parede torácica e obesidade mórbida.

- Fatores cirúrgicos

- Laparotomia/laparoscopia de abdome superior; cefalodeclive acentuado e cirurgias prolongadas.

Vantagens da ML

- Facilidade na inserção.

- Rápido CVA.

- Dispensa uso de laringoscópio e de BNM.

- Poder ser utilizada em ventilação espontânea ou controlada.

Uma meta-análise, em 1995, com 858 publicações mostrou várias vantagens da ML em relação à IT[9]: houve pequenas alterações na hemodinâmica e na pressão intraocular; o despertar resultou em menor incidência de tosse, reação ao dispositivo e alterações hemodinâmicas, em comparação à IT;observou-se, ainda, que as funções laríngea e mucociliar foram preservadas e ocorreu menor trauma na laringe[10]. O tempo médio para a inserção da ML foi de 60 segundos após a indução da anestesia, sem necessidade de BNM ou de LD. Já uma meta-análise com 3.414 publicações mostrou incidência de 17% de dor de garganta com a inserção da ML comparada com 39% com a IT.[11]

Etapas para a realização da inserção da ML

Material adequado

- Seringa de tamanho adequado para a insuflação do manguito.
- Lubrificante hidrossolúvel.
- Sistema bolsa-válvula-máscara.
- Fonte de oxigênio.
- Detector de CO_2: capnografia.
- Material para intubação traqueal e kit de cricotireoidostomia.

Posicionamento

- Posição olfativa otimizada: consiste numa ligeira flexão da cabeça, com extrema extensão desta em relação ao pescoço. Essa posição é alcançada por meio de um coxim de 8 a 10 centímetros colocado na região occipital, que permite o alinhamento do meato auditivo externo com o manúbrio esternal. Essa posição foi descrita como HELP (head elevated laryngeal position – **Figura 4**)[4,8].

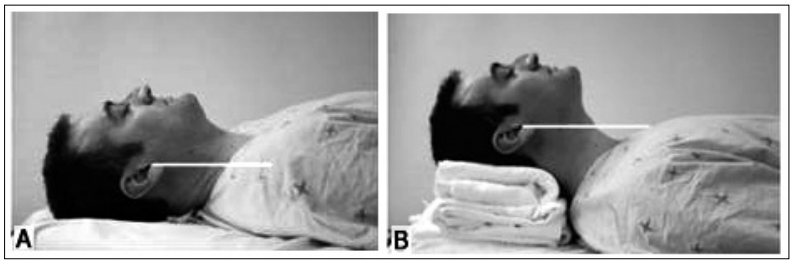


Figura 4 -Posição olfativa

Preparação

- Posicionar o paciente.
- Pré-oxigenação com O_2 a 100% com máscara facial.
- Escolher tamanho apropriado da ML.
- Testar vazamento do manguito da ML.
- Desinsuflar completamente a ML numa superfície plana (**Figura 5**).
- Aplicar lubrificante na superfície posterior da ML (**Figura 6**).
- Administrar droga sedativa ou hipnótica, se necessário.

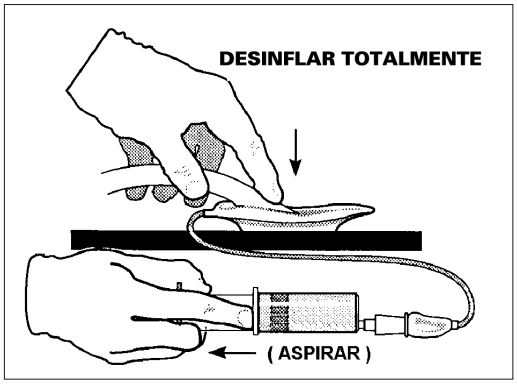


Figura 5 – Apoiar a máscara em superfície rígida e retirar todo ar do balonete. Cuidado para não deixar rugosidade na ponta da máscara.

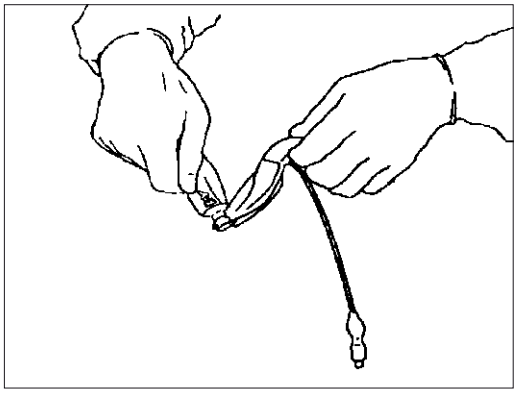
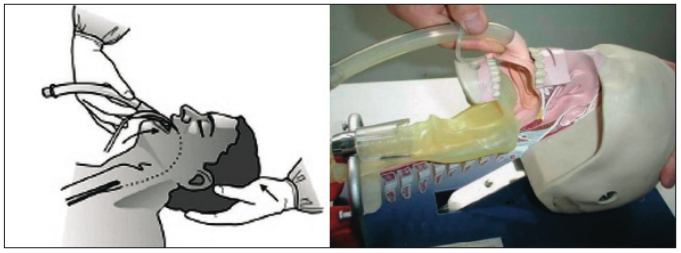


Figura 6 – Usar gel hidrossolúvel no dorso da máscara.

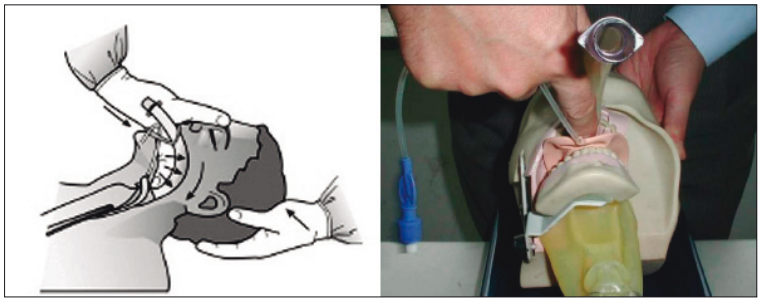
Inserção da ML

- Segurar a ML com a mão dominante, como uma caneta, de maneira que o indicador fique entre a junção da ML e do tubo da VA. Com a mão não dominante, segurar a região occipital do paciente (**figuras 7 e 8**).



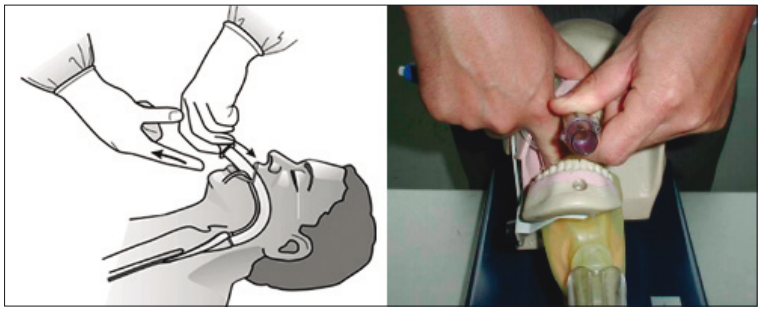
Figuras 7 e 8 – Introdução da ML.

- Deslizar a ML contra o palato duro, em direção à hipofaringe, como se fosse um vetor, semelhante ao da deglutição.Deve avançar até encontrar uma resistência na hipofaringe (**figuras 9 e 10**).



Figuras 9 e 10 – Introdução da ML mantendo o apoio contra o palato duro, observe o dedo indicador esticado, introduzido até o final da cavidade oral.

- Após sentir a resistência, segure o tubo da ML com a mão não dominante e retire o dedo indicador (**figuras 11 e 12**).



Figuras 11 e 12 – Cuidado na retirada do dedo indicador. A mão não-dominante segura a ML para retirada do dedo indicador até o momento da fixação da ML no rosto do paciente.

- Em seguida, insufle o manguito da máscara. Normalmente, é utilizada a metade do volume preconizado pelo fabricante. Certifique-se se o posicionamento da linha central do tubo, entre os incisivos centrais, está correto e se não há vazamento. Fixe o tubo da ML de maneira adequada. É importante colocar um rolinho de gaze para evitar que o paciente morda o tubo. Existe recomendação do fabricante em limitar a insuflação do balonete com uma pressão < 60 centímetros de H_2O ou 44 mmHg. Essa pressão deve ser monitorada periodicamente, principalmente se o anestesiologista for utilizar óxido nitroso (N_2O) durante a anestesia, por causa do risco de expansão do balonete pela difusão do N_2O (**figuras 13, 14 e 15**).



Figuras 13 e 14 – Após a introdução da ML, o balonete deve ser enchido. Respeitar os volumes máximos recomendados pelo fabricante. O uso do cufômetro é desejável.

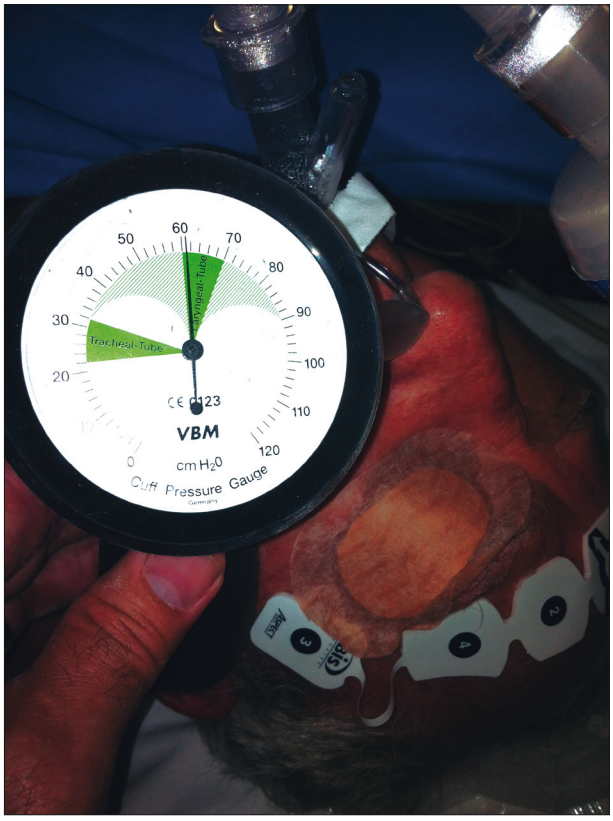
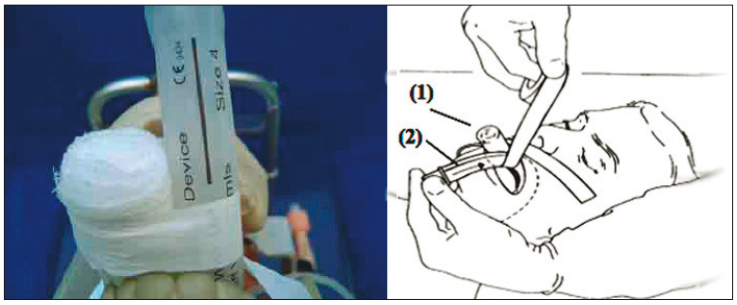


Figura 15 – Não ultrapassar a pressão máxima do balonete da ML. O uso do cufômetro reduz a morbidade e permite correção em caso de aumento da pressão no balonete.

- Fixe o tubo de maneira adequada. É importante colocar um rolinho de gaze para evitar que o paciente morda o tubo (**figuras 16, 17 e 18**).



Figuras 16 e 17 – As ML de primeira geração não dispõem de protetor anti-mordedura. Gazes enroladas com esparadrapo servem para esta finalidade, devem ter diâmetro semelhante ao tubo de ventilação da ML empregada. Fixação da ML. A linha preta deve ficar entre os incisivos superiores.

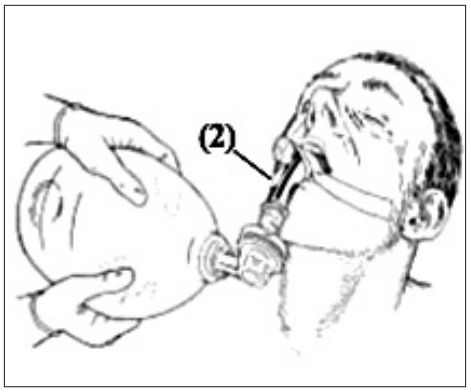


Figura 18 – Fixação da ML. A linha preta deve ficar entre os incisivos superiores.

Três fatores contribuem para o fracasso na inserção da ML: falta de experiência do operador, utilização inapropriada da técnica e profundidade inadequada da anestesia[11].

Complicações

- Dificuldade de inserção, mau posicionamento ou deslocamento, que levam a vazamento, obstrução da VA e hipoventilação.
- Regurgitação/vômito e risco de aspiração de conteúdo gástrico.
- Insuflação gástrica (VPP > 20mmHg).
- Trauma de VAS: epiglote e úvula.
- Laringoespasmo e tosse.
- Broncoespasmo.
- Dor orofaríngea.

A aspiração do conteúdo gástrico é a complicação mais grave do uso da ML. Sua incidência estimada é de 0,02%, porém, os relatos são mais raros[14]. Essa taxa é comparável com o risco dessa complicação durante a anestesia geral com IT– 0,01 a 0,06%[7]. Outra complicação preocupante é a compressão de estruturas perilaríngeas, principalmente a compressão do nervo hipoglosso e do nervo laríngeo recorrente bilateral,em razão da excessiva pressão no balonete (>60 cm de H_2O)[15-17].

Referência bibliográficas:

1. Miller RD. Anesthesia. 6th Ed. Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, 2005
2. Berry AM, Brimacombe JR, Verghese C. The laryngeal mask airway in emergency medicine, neonatal resuscitation, and intensive care medicine. Int Anesthesiol Clin, 1998;36(2):91-109
3. Pollack CV Jr. The laryngeal mask airway: a comprehensive review for the Emergency Physician. J Emerg Med, 2001;20(1):53-66
4. Levitan RM. Mask Ventilation, Rescue Ventilation, and Rescue Intubatio, em: Levitan RM. The Airway Cam Guide to Intubation and Practical Emergency Airway Management. Wayne, Pa: Airway Cam Technologies, 2004; 56-69.
5. Walls RM, Murphy MF. Manual of Emergency Airway Management. Philadelphia, Lippincott Williams and Williams, 2004.
6. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation, 2005;112(24 Suppl):IV1-203.
7. Stone BJ, Chantler PJ, Baskett PJ. The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: a comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. Resuscitation, 1998;38(1):3-6
8. Pratice Guidelines for Management of the Difficult Airway. A report by the American society of Anesthesiologist Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 1993;78(3):597-602.
9. Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. Can J Anaesth, 1995;42(11):1017-23.
10. Tanaka A, Isono S, Ishikawa T et al. Laryngeal resistance before and after minor surgery: endotracheal tube versus Laryngeal Mask Airway. Anesthesiology, 2003;99(2):252-8.
11. Brimacombe JR. Problems, em: Brimacombe JR. Laryngeal Mask Anesthesia: Principles and Practice. 2nd Ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 2005; 555-56.
12. Lumb AB, Wrigley MW. The effect of nitrous oxide on laryngeal mask cuff pressure. In vitro and in vivo studies. Anaesthesia, 1992;47(4):320-3.
13. Hernandez MR, Klock PA Jr, Ovassapian A. Evolution of the extraglottic airway: a review of its history, applications, and practical tips for success. Anesth Analg, 2012;114(2):349-68.

14. Keller C, Brimacombe J, Bittersohl J et al. Aspiration and the laryngeal mask airway: three cases and a review of the literature. Br J Anaesth, 2004;9(4)3:579-82

15. Marjot R. Pressure exert by the laryngeal mask airway cuff up on the pharyngeal mucosa. Br J Anaesth, 1993;70(1):25-9

16. King C, Street MK. Twelfth cranial nerve paralysis following use of the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1994;49(9):786-7.

17. Nagai K, Sakuramoto C, Goto F. Unilateral hypoglossal nerve paralysis following the use of the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1994;49(7):603-4

CAPÍTULO 11

Dispositivos supraglóticos de segunda geração

Guillermo Navarro

Dispositivos supraglóticos de segunda geração

Introdução

Desde a sua criação até esta data os dispositivos supraglóticos (DSGs) evoluíram de forma impressionante. Suas origens são vinculadas à substituição da máscara facial e da cânula de Guedel, ao controle da VAD e como alternativa aos tubos orotraqueais.

Anatomicamente os DSGs tem um nível de invasividade menor que os tubos traqueais ao não atravessar as cordas vocais, entretanto, ficam localizados em posição mais profunda do que a máscara facial.

É difícil definir um DSG como o melhor, devido a suas amplas possibilidades de uso em diversas situações clínicas, o melhor dispositivo poderia ser o mais seguro, ou mais barato,ou o que traz melhores condições para ventilação compressão positiva (VPP). Por outro lado, a diversidade de cenários possíveis, por exemplo,no atendimento pré-hospitalar,em pacientes eletivos de baixo risco para regurgitação ou cirurgias de curta duração (usos clássicos), ou cirurgias de maior complexidade (usos avançados), na área de emergência,na VAD,e na via aérea de resgate, tornam este contexto multivariável para uma qualificação única.

Desenvolvimento dos dispositivos supraglóticos

Os primeiros DSGs datam do ano de 1983. O Dr. Archie Brain trabalhou sobre mais de 60 protótipos que experimentou em 7.500 pacientes, até que no final de 1987 foi lançada a primeira máscara laríngea comercialmente denominada LMA Classic (cLMA – Intavent Diret, Maidenhead, UK)[1]. Este modelo é o representante típico das máscaras laríngeas de primeira geração.

As publicações dos DSGs inicialmente vinculam estes dispositivos como controle de vias aéreas difíceis ou associadas a emergências respiratórias[2-4]. *"Os dispositivos supraglóticos tem um relevante papel na resolução da VAD e de resgate da VA, embora também possam ser dispositivos de controle definitivo da VA de rotina",* esta última concepção mais atual, está somando adeptos de forma ininterrupta[5].

Na atualidade existem mais de 30 marcas de DSGs no mercado mundial denominadas genericamente, de Máscara Laríngea(ML), para diferenciar do fabricante original – LMA Co.[6].

Por volta do ano 2000, um dispositivo com marcadas diferenças de desenho e função sobre a cLMA, foi criada pelo mesmo fabricante, a máscara LMA ProSeal (PLMA, Intavent Diret– **fotos 1 e 2**).

Outros fabricantes desenharam dispositivos com características similares à PLMA, como Air-Q Laryngeal Airway Device, (**Figura 3** – Mercury Medical, Clearwater, FL, USA), i--GEL(**Figura 4** – Intersurgical, Wokingham, UK), e LMA Supreme (**Figura 5** – SLMA, LMA Co.).

O aparecimento destes dispositivos supõe um desafio ao padrão ouro histórico do controle definitivo da VA, o TT, entretanto, este espaço só poderá ser ocupado a partir do acúmulo de evidências cientificamente comprovadas.

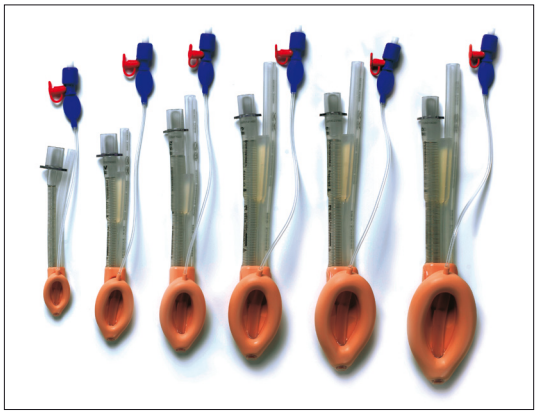


Figura 1. Linha da LMA ProSeal (PLMA, Intavent Direct). Disponível nos tamanhos pediátricos e adultos – 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4 e 5. Fonte da imagem: material publicitário da LMA company.

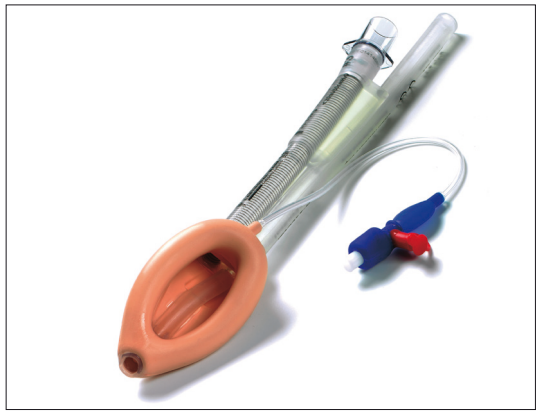


Figura 2. LMA ProSeal (PLMA, Intavent Direct). Fonte da imagem: material publicitário da LMA company.



Figura 3. Air Q (Mercury Medical). Fonte da imagem: arquivo pessoal do autor.



Figura 4. I-gel (Intersurgical, Wokingham, UK) Fonte da imagem: material publicitário do fabricante.

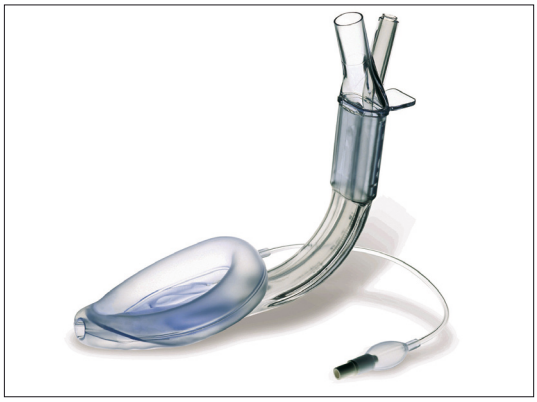


Figura 5. SLMA, LMA Company. Fonte da imagem: material publicitário da LMA Company.

Também podem ser considerados como DSG de segunda geração (DSG2G) alguns modelos de tubos laríngeos (TLs), por exemplo: LTS II e LTS-D (**figura 6** – VBM, Sulz, Germany). Dispositivos denominados bloqueadores esofágicos, o Combitube (Tyco Healthcare-Kendall, Pleasanton, California), e o Easytube (Rusch, Kernen, Germany), também tem sido utilizados em cenários de emergências ventilatórias, onde não pode se contar com laringoscopistas habilidosos. Apresentam a grande desvantagem de uso quase nulo dentro das salas de cirurgia em pacientes eletivos.

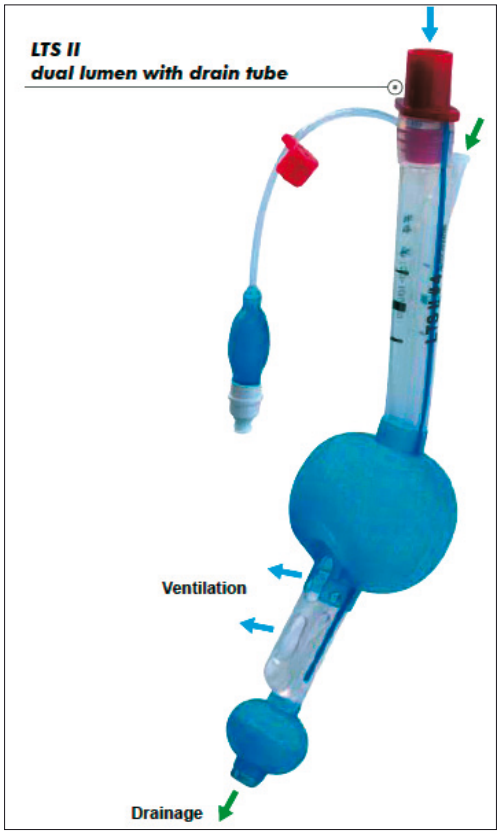


Figura 6. Tubo laríngeo LTS-II (VBM, Sulz, Germany). Seta azul corresponde ao tubo de ventilação e a seta verde, ao canal de drenagem gástrica. Fonte do aquivo: material publicitário do fabricante.

Diferenças entre primeira e segunda geração

Enquanto os DSGs de primeira geração (DSG1G) são dispositivos mais simples caracterizados por uma moderada capacidade de selo da VA (por volta de 17 a 20 e raramente superior a 30cmH_2O), os de segunda geração estão construídos com um desenho planejado para aumentar o rendimento ventilatório e o nível de proteção contra a broncoaspiração.A comparação entre as duas gerações de DSG é feita na **tabela I** e na **figura 7**. São cinco pontos de diferença que caracterizam um dispositivo de segunda geração em relação a um de primeira:

1. Presença de canal de drenagem gástrica;
2. Balonete com novo desenho e formato elíptico (mais anatômico em relação à laringe e ao EES);
3. Bloqueador de mordida incorporado na extremidade proximal do tubo da VA;

4. Características próprias do tubo de via aérea (varia de acordo com os fabricantes);
5. Possibilidade de outras técnicas de introdução (varia com os modelos).

Tabela I. Comparação das características dos dispositivos de 1ª geração (DSG1G) e de 2ª geração (DSG2G). Os números da tabela correspondem a parte modificada de cada dispositivo. Correlacionar com a **figura 7**.

Dispositivo (local)	DSG1G	DSG2G
Acesso Gástrico (1)	Não	Sim
Desenho do balonete (2)	Pressão de selo moderada	Pressão de selo elevada
Bloqueador de Mordida (3)	Não	Sim
Tubo de via aérea (4)	Cilíndrico	Plano, achatado ou elíptico
Opções de inserção	Menor	Maior

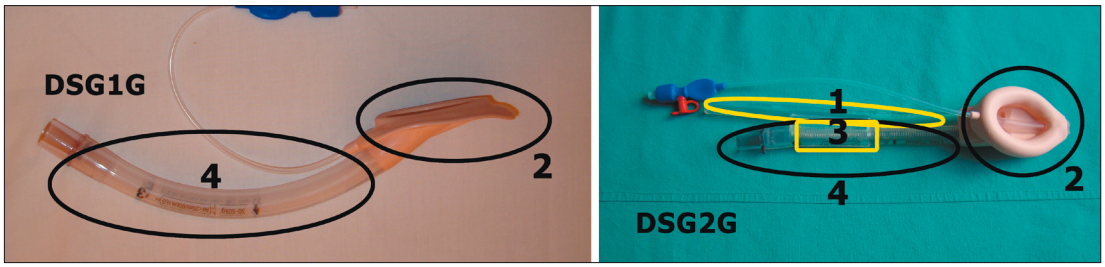


Figura 7. Diferenças entre as duas gerações de supraglóticos. Os números correspondem às partes que sofreram alterações. Ver tabela I.

LMA PROSEAL

A criação dos dispositivos de segunda geração (DSG2G), ocorre a partir da apresentação do LMA Proseal, por volta do ano 2000, onde se cria um novo conceito anátomo-funcional de dispositivo que marcou o inicio desta geração. Enquanto um dispositivo de primeira geração (DSG1G) está caracterizado por um simples tubo de VA com um balonete com capacidade de selo moderada a baixa, cujo protótipo indiscutido é a cLMA, a PLMA se apresenta com pelo menos cinco diferenças importantes a respeito de sua antecessora, são eles:

1. Balonete modificado

Foi desenvolvido para criar selo de melhor qualidade (primeiro selo ou selo orofaríngeo), com adição de um balonete posterior.

2. Canal de drenagem gástrica

Quando a localização de PLMA é adequada, cria-se um selo (segundo selo ou selo esofágico) com o esfíncter esofágico superior (EES) contribuindo com a separação funcional dos tratos respiratórios do digestivo e aumentando o nível de proteção contra a aspiração. O acesso gástrico em seu extremo distal permite uma continuidade entre o lúmen esofagogástrico e a atmosfera, desta forma, atenua a insuflação gástrica acidental e possibilita a drenagem

passiva ou ativa através de uma sonda gástrica previamente inserida. Contribui também ao fornecer dado da localização adequada da ponta do dispositivo através do teste de compressão do espaço supra-esternal (ver testes para confirmação do posicionamento abaixo).

3. Tubo de via aérea reforçado

Possui um sistema anticolapso, que impede a compressão e/ou obstrução do tubo de ventilação, conferindo maior segurança ao DSG.

4. Bloqueador de mordida

Impede o colapso do tubo de VA mesmo quando o paciente fecha os dentes e traz informação sobre a correta localização do dispositivo em relação aos dentes superiores, que devem ficar no meio do bloqueador. Quando os dentes estão muito próximos do conector de 15 mm, é possível substituir a ML por um número maior.

5. Ferramenta adicional de introdução

A técnica do bolo alimentar que é aplicada à cLMA pode ser reproduzida na PLMA, porém é possível usar uma ferramenta de introdução (**figura 8** – PLMA com manopla introdutora) que torna a inserção semelhante a LMA Fastrach. Consiste em boa alternativa à introdução clássica. A introdução guiada, com guia de Eschmann inserido no acesso gástrico e sob LD com visão da parede posterior da faringe e o EES, é a técnica que possui maior taxa de sucesso entre as três descritas para inserção desta ML[7].

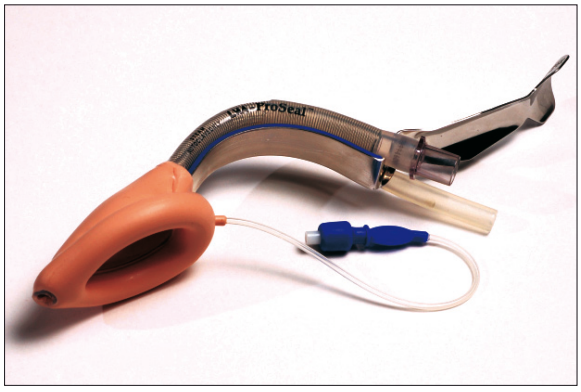


Figura 8. PLMA com manopla introdutora. A semelhança com a curvatura da LMA Fastrach e da SLMA fica evidente. Fonte da imagem: arquivo pessoal do autor.

O risco de broncoaspiração com a PLMA parece ser menor, principalmente devido a:

- Incremento de pressão do selo em nível faríngeo, com redução de fugas durante a VPPI, atenuando o risco de insuflação gástrica;
- Tubo de drenagem gástrica que permite a saída do gás reduzindo o efeito de insuflação gástrica;
- No caso de regurgitação,o tubo de drenagem gástrica pode conduzir o material líquido, fazendo um bypass para o exterior (boca);
- Balonete na faringe não permite a coleção de liquido perilaríngeo;
- Melhor qualidade do primeiro e segundo selo (inexistente nos DSG1G) atenua a possibilidade de que o material de regurgitação entre na região glótica.

Cada um destes benefícios encontra suporte na literatura, baseado em relatos de casos e em ensaios clínicos [8,9].

I-Gel

O dispositivo i-Gel (**figura 4** – Intersurgical, Wokingham, UK) possui características correspondentes a este segmento, seus componentes fundamentais são:

1. Dispositivo de uso único, criado em um elastômero termoplástico de grau médico do tipo gel, com capacidade de criar um alto selo com as estruturas das VAS.
2. Balonete não-inflável denominado almofada suave que adota uma imagem em espelho das estruturas faríngeas, laríngeas, e perilaríngeas, se adapta à anatomia do paciente criando condições ótimas de ventilação.A ponta truncada se apoia sobre o EES, conseguindo a separação funcional dos tratos respiratório e digestório.
3. Canal gástrico que atravessa o dispositivo da região proximal até a distal desembocando no extremo da almofada (balonete não-inflável).
4. Área para retenção da epiglote localizada no extremo proximal da face anterior da almofada.
5. Tubo de via aérea denominado estabilizador da cavidade bucal, que termina acima da região de mordida (dentes incisivos), acima desta, o conector de 15 mm para conexão com o sistema respiratório.

A técnica de introdução recomendada pelo fabricante consiste em tomar o dispositivo da peça de mordida integrada, manter o paciente em posição olfativa e avançar o dispositivo fazendo uma pressão suave e constante contra o palato duro, logo o palato mole, descendo pela hipofaringe até sentir uma firme resistência, ponto onde o dispositivo chega a contatar o EES. Não se devem introduzir os dedos dentro da boca do paciente durante a introdução da i-Gel, o dispositivo é fácil de introduzir e foram relatados mais de dois milhões de usos. A chance de êxito na introdução durante a primeira tentativa supera 87% e chega a 100% com três tentativas[10-12].

Em termos de proteção contra a broncoaspiração, a ponta do dispositivo tem uma forma intencionalmente truncada, segundo seus fabricantes, para atenuar a incidência de disfagia, entretanto o grau de penetrabilidade no esfíncter esofágico é menor que os dispositivos da LMA e, por conseguinte, o selo esofágico poderia ser menor. Não é bem conhecido se este fenômeno poderia impactar na eficiência de proteção, os fabricantes sustentam que a qualidade de proteção é suficiente. Este dispositivo parece ser muito promissor dentro do segmento de DSG2G. Alguns estudos comprovam que no CVA de rotina é comparável à cLMA. A combinação da facilidade de introdução e o generoso canal de ventilação o tornam propício para estender suas indicações para situações de resgate de VAD e para facilitar a intubação (função de MLI), entretanto mais estudos são necessários para definir este papel. Há poucos estudos comparando ai-Gel com PLMA, são necessários mais ensaios clínicos randomizados comparativos deste dispositivo contra outros DSG2G.

LMA Supreme

Por volta do ano 2007, apareceu no mercado o LMA Supreme (SLMA – Intavent Diret), como uma versão descartável da PLMA, construída em material de PVC, com características herdadas dos seus antecessores, já que apresenta uma versão de uso único (copiado da LMA Unique), um tubo de via aérea de curva fixa, plana e elíptica, rígida que se assemelha ao daLMA Fastrach, para aumentar a facilidade de introdução e a estabilidade após inserção, com alta capacidade de selo de VA e acesso gástrico semelhante à PLMA[13,14].

O balonete apresenta características próprias na área distal com reforço da ponta que impede sua dobra durante a inserção, não possui balonete posterior como a PLMA. Possui placa posterior que apoia sobre a parede posterior da faringe. Por dentro do balonete,no canal de ventilação sobre a linha média, podem ser visualizadas duas asas epiglóticas mediais opostas às asas epiglóticas laterais, estas últimas encostadas ao setor medial do balonete. A pressão de fuga de SLMA poderia ser considerada intermediária entre cLMA e PLMA, a pressão esofágica ainda não foi relatada. Possui um bloqueador de mordida e uma alça de fixação e manipulação sobre aborda posterior e proximal ao bloqueador de mordida. O acesso gástrico neste dispositivo percorre dentro do tubo de VA, emerge pelo canal de ventilação até o extremo distal onde desemboca em forma independente do balonete[15,16].

A técnica de introdução recomendada encontra semelhança com a LMA Fastrach. Após lubrificação com gel hidrossolúvel, a SLMA é introduzida segura pela alça de manipulação, aplicando inicialmente pressão contra o palato duro, logo o palato mole e hipofaringe até encontrar um ponto de resistência que implica o final do avanço.Isto deve coincidir com o bloqueador de mordida na metade da sua longitude em relação com os dentes superiores e com um ou dois centímetros de distância entre a alça de manipulação e o lábio superior do paciente(**figura 9**).

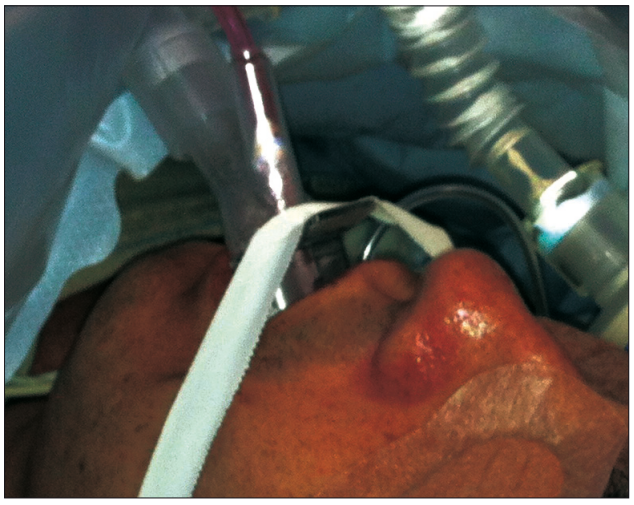


Figura 9. SLMA – Distância entre a alça de manipulação e o lábio superior do paciente. Fonte da imagem: arquivo pessoal do autor.

Air Q Blocker Intubating Laryngeal Airway

Dispositivo novo com características para ventilar e conduzir tubos traqueais de PVC através dele, o que também permite classificar este dispositivo como uma MLI (**Figura 10**).

Herdeiro do Air Q(Mercury Medical, Clearwater, FL, USA), possui com um balonete alongado de alta capacidade de selo, na sua face anterior proximal existe uma rampa de elevação para facilitar a IT. O tubo de VA semirrígido curvo facilita a introdução do TT às cegas. Na parte proximal desta ML existe um protetor integrado de mordida.O acesso gástrico denominado canal de bloqueio esofágico (Blocker Channel), passa por detrás do tubo de VA que aceita a sonda gástrica (SG) fornecida pelo mesmo fabricante ou outras sondas gástricas. Difere de outros DSGs, pois a SG desemboca na área proximal do balonete sobre sua margem direita e não na ponta do dispositivo. No extremo proximal é dotado de conector de 15 mm facilmente desmontável para permitir a sua retirada no momento da introdução do TT. Possui um cateter cilíndrico adicional de uns 30 cm de comprimento denominado tubo de bloqueio (Blocker Tube), adaptado a seu extremo proximal. O balão inflável serve para bloquear o esôfago e a ponta distal com4 fenestrações serve para aspirar liquido da faringe e do esôfago.Este novo DSG possibilita o bloqueio do esôfago, fornece ventilação com alta capacidade de selo da VA e permite realizar a IT às cegas ou com um estilete óptico que é do mesmo fabricante.

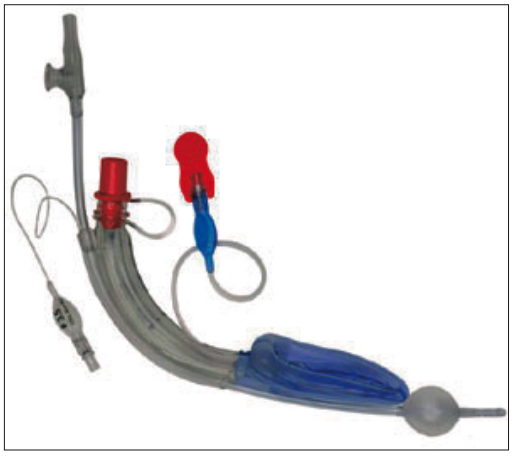


Figura 10. Air Q Blocker Intubating Laryngeal Airway, (Mercury Medical, Clearwater, FL, USA). Fonte do aquivo: material publicitário do fabricante.

A técnica de introdução recomendada é com a posição neutra da cabeça do paciente.Para abaixar a língua,usar um depressor lingual, enquanto se avança a AIR-Q para a faringe,ao mesmo tempo em que se eleva levemente a mandíbula do paciente. Se o dispositivo não avançar adequadamente, pode-se ajudar com o dedo indicador do operador por trás do balonete avançando a ML para a hipofaringe. Os dentes incisivos superiores do paciente devem ficar entre as duas marcas pretas no tubo de VA. A confirmação do correto posicionamento é feita pela ventilação adequada, pelos sons respiratórios e pela capnografia.

Tubo Laríngeo II (TL – VBM GmbH, Sulz, Germany)

Consiste em um tubo de dupla luz, com um tubo de VA e outro para drenagem gástrica. Este canal possui uma entrada proximal(posterior ao tubo de VA)com a distal finalizando na ponta do dispositivo (**figura 6**). Possui dois balões infláveis, o proximal na altura da faringe e o distal que passa atrás da laringe para se situar no esôfago quando o dispositivo está corretamente posicionado. Entre ambos os balões existem janelas de ventilação frontais e laterais. A introdução é relativamente fácil, sendo realizada

às cegas. O TL deve ser avançado pela lateral direita da boca do paciente,fazendo-o passar por trás da língua até que os dentes do paciente estejam alinhados com a marcas transversais existentes na superfície do TL. Ambos os balões são inflados por uma mesma linha obtendo, na maioria das vezes, boa qualidade de selo faríngeo e esofágico. Lamentavelmente,poucos dados estão disponíveis ainda para tirar conclusões firmes sobre o seu rendimento,do seu nível de eficácia e principalmente da sua segurança. Foram relatadas algumas falhas na ventilação na ordem de10% e limitações para conduzir tubos traqueais devido ao lúmen reduzido do tubo de VA. Comercializa-se uma versão descartável denominada LTS-D.

Utilização adequada de DSG2G e funções do primeiro e segundo selo

Não há até a presente data parâmetros ou testes realizados em pacientes que informem sobre a previsão de dificuldade de ventilação com DSG2G, entretanto se após três tentativas de introdução, não for possível ventilar o paciente com um VC de 7 $ml.kg^{-1}$, com uma pressão de VA de 20 a 25 cmH_2O, pode se determinar que a ventilação desse paciente com o DSG é difícil, indicando a sua substituição por outro DSG ou a IT.

Independentemente da marca, os dispositivos de segunda geração possuem um desenho caracterizado pela presença de duplo selo. O primeiro selo ou selo faríngeo tem relação com a superfície inflável do dispositivo, o contato com a hipofaringe e a abertura glótica. Estas relações determinam a qualidade de selo ou vedação da VA. Estes dispositivos permitem VPP compressões de fuga da via aérea entre 25 e 37 cmH_2O[14,17]. O segundo selo, denominado selo esofágico, é formado pela ponta do dispositivo e o EES, permitindo o isolamento do trato digestivo do respiratório. É possível reduzir o risco de aspiração pulmonar e de insuflação gástrica excessiva pela drenagem passiva e/ou ativa com uma sonda gástrica (SG) introduzida pelo tubo de drenagem. É importante verificar a localização adequada da ponta do DSG com o teste da depressão supra-esternal, que confirma a localização ideal do dispositivo[18].

Para usar adequademente os DSG2G, alguns pontos devem ser observados:

1. Escolher o tamanho adequado.
2. Limitar o volume de ar no balonete– pressão máxima de60 cmH_2O.
3. Seleção adequada de paciente.
4. Seleção apropriada da cirurgia.
5. Experiência do usuário com estes dispositivos
6. Aplicação prática dos conceitos de primeiro e segundo selo.

Testes diagnósticos para confirmar a posição

Depois de cumprirmos primeiros 6 passos, em termos práticos se faz rapidamente a verificação do funcionamento do dispositivo na cabeceira do paciente. Alguns testes clínicos básicos devem ser realizados antes de iniciar o procedimento cirúrgico:

1. Teste da medição de fuga aérea

Ausculta-se o paciente,a entrada de ar conjuntamente com a elevação inspiratória do tórax à inspeção são dados favoráveis, verifica-se os traços capnográficos normais e consecutivos e fecha-se a válvula de pressão do circuito, fornecendo O_2 entre 3 a 5l.min^{-1}.Deve-se observar a pressão da VA à qual ocorre fuga de gás. Esta fuga é determinada escutando o escape de ar na boca do paciente ou utilizando um estetoscópio no pescoço ou um detector de CO_2 expirado colocado dentro da boca[19]. A leitura da pressão de VA em relação à pressão de fuga nos informa qual é a margem remanescente que garante ausência de fuga nesse paciente. Alguns aspectos importantes devem ser observados: plano anestésico adequado, fluxos administrados devem ser lineares, sem turbulência, e o volume corrente(VC) calculado não deve exceder8 ml.kg^{-1}.

2. Teste das bolhas

Este teste é utilizado para determinar a separação dos tratos digestivos do respiratório.É um prova simples que consta em colocar uma pequena gota do gel neutro sobre o extremo proximal do tubo de drenagem gástrica, o gel deve permanecer estável durante os ciclos respiratórios, caso o ar expulse a gota de gel, é um sinal de que parte do VC administrado está escapando, demonstrando que a ponta do dispositivo não está corretamente posicionada no esôfago (segundo selo anormal) e ar de fuga esta retornando pelo tubo de drenagem, empurrando a bolha ao final do ciclo inspiratório (**figura 11**). A separação dos tratos se define quando o gel não é expulso durante o ciclo respiratório [20, 21,22].

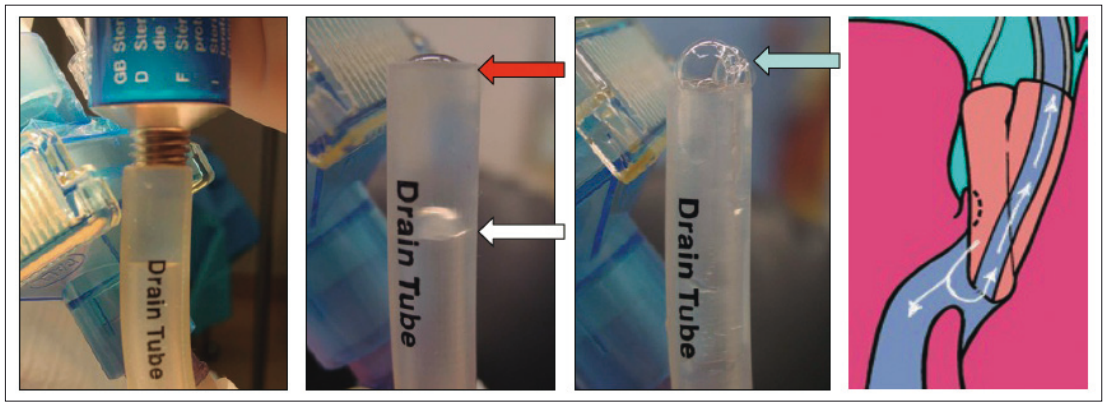


Figura 11. Teste de fuga aérea. Após colocar uma gota de gel, uma pequena variação na bolha pode ser observada, porém se a ML está incorretamente posicionada, o escape aéreo causa a saída completa do gel do canal de drenagem gástrica. Fonte da imagem: arquivo pessoal do autor.

3. Teste de depressão supraesternal

Também chamado de teste de localização da ponta do dispositivo, consiste em fazer uma leve pressão na altura do espaço supraesternal do paciente ao mesmo tempo em que se observa o movimento concordante de uma gota de gel neutro colocada sobre o extremo proximal do tubo de drenagem.Indica a posição correta da ponta do dispositivo, atrás da cartilagem cricoide, que em um adulto deve estar na altura do EES que é coincidente com o espaço supraesternal (**figura 12**).

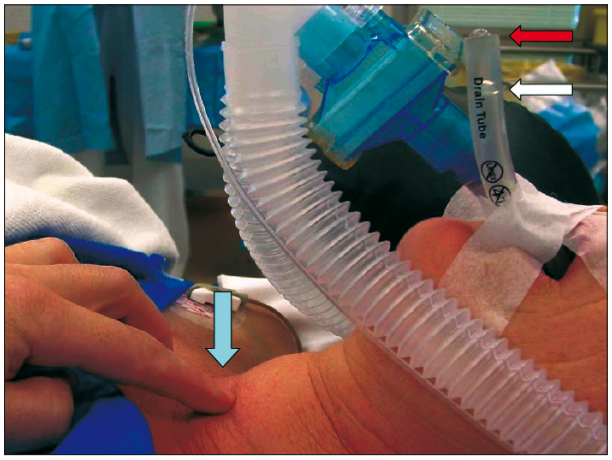


Figura 12. Teste da pressão supra-esternal. A pressão realizada na fúrcula esternal causa pequeno movimento de vai-e-vem no gel. Fonte da imagem: arquivo pessoal do autor.

4. Passagem de sonda gástrica através do tubo de drenagem

Habitualmente é conseguido com muita facilidade, permitindo deste modo confirmar também a posição correta do dispositivo (**figura 13**). É importante que aponta da SG não se enrole e habilite uma drenagem passiva ou ativa de ar e secreções digestivas residuais[23].

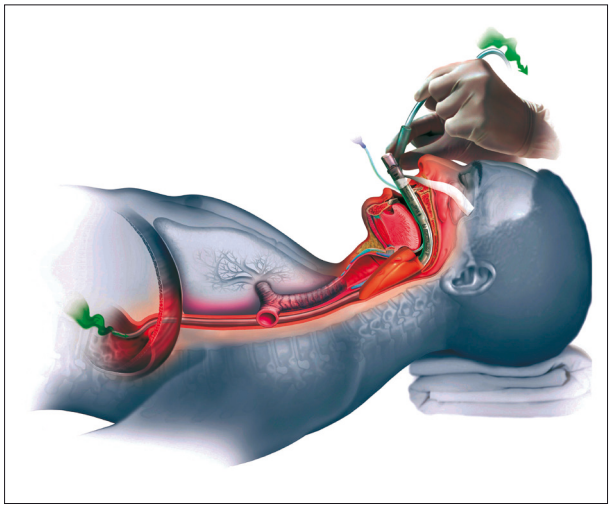


Figura 13. Passagem de sonda gástrica. Fonte da imagem: material publicitário da LMA Company.

Utilização inadequada de DSG2G. Razões das falhas. Complicações.

A associação ou interação dos fatores e situações descritas abaixo são os responsáveis pela maioria das complicações que ocorrem com DSG2Gnos casos de rotina.

1. Obesidade mórbida (OM);
2. Introdução difícil ou traumática;
3. Inexperiência com o dispositivo;
4. Seleção errada do paciente;
5. Posição cirúrgica desvantajosa;

6. Plano insuficiente de anestesia;
7. Perda da capacidade ventilatória;
8. Regurgitação e broncoaspiração.

Para resumir,pode se estabelecer que as complicações derivadas do uso dos DSG são associadas a três fatores principais definidos[24]:

- critério com o qual se escolhe ao paciente;
- critério com o qual se escolhe a cirurgia;
- experiência e conhecimento prévio do anestesista.

Indicações

Os DSG2G poderiam ser utilizados tanto em via aérea de rotina quanto na VAD. As indicações clássicas para CVA de rotina são: cirurgias eletivas de superfície, hérnias, cirurgia mamária, varizes, incluindo alguns procedimentos em anestesia pediátrica,cirurgias com ventilação espontânea, cirurgia oftalmológica, e procedimentos endoscópicos.

Pode-se estender o uso em procedimentos de maior complexidade (uso avançado): casos selecionados de pacientes com OM, procedimentos videolaparoscópicos de cirurgia geral e ginecologia, cirurgias ortopédicas e procedimentos com ventilação controlada com VPPI[26,27].

Em relação ao uso de DSG2G e seu papel dentro da VAD, poderiam estar indicados em situações de não poder ventilar, não poder intubar, em cenários de resgate da VAD, e para CVA em emergências onde não se conta com pessoal treinado em LD.Os dispositivos são úteis em resgate da ventilação e como condutores para IT (função de MLI), seja por técnicas cegas ou com a utilização de fibra óptica ou estiletes adequados para cada caso em particular.

A ASA incorpora os DSG nas diretrizes para controle da VAD, em duas opções: em primeiro lugar, em paciente anestesiado o qual a sua traqueia não pode ser intubada (situação de urgência), e em segundo lugar, quando não foi possível realizar a IT e ocorre dificuldade para ventilar (situação de emergência - NINV)[28].Uma revisão mais completa dos DSGs e seu papel na VAD pode ser obtida nas diretrizes da ASA de 2003, com indicações e a utilidade de DSG em relação à VAD[29].

A sociedade de via aérea difícil do Reino Unido (DAS-UK), propõe a utilização de maneira similar à ASA, porém sobre três pontos:Primeiro em situação de VAD não antecipada, em associação à utilização da fibra óptica. Segundo, num cenário de falha na SRII, como método de resgate da VA, e terceiro como dispositivo de resgate em situações de NINV[30].

Advertências e Contraindicações:

Apesar dos bons resultados dos ensaios clínicos e do aperfeiçoamento do desenho dos DSG2G, não há dados concretos ou definitivos do nível de proteção contra a broncoaspiração, mesmo quando devidamente inseridos. A colocação de uma SG através do tubo de drenagem elimina o ar e secreção digestiva residual, mas não descarta definitivamente

que a possibilidade de broncoaspiração, embora seja uma condição extremamente rara sob estas circunstâncias [31-35].

Ao suspeitar de redução da complacência toracopulmonar com restrição respiratória ou diminuição do calibre da VA com aumento da resistência à passagem de ar, é importante reconsiderar a utilização de um DSG2G pela possibilidade de se manejar pressões proximais da VA que superem as pressões de fuga para evitar hipoventilação, plano insuficiente de anestesia, desperdício de droga, contaminação ambiental, e outras complicações derivadas desta situação.

A utilização de dispositivos descartáveis em associação a técnicas de introdução que não exigem que os anestesistas coloquem os dedos dentro da boca das pacientes tem um duplo beneficio de segurança, ao baixar a contaminação cruzada e não expor as mãos do anestesista a uma possível mordida ou ferida causada pelo paciente.

Contraindicações de utilização de DSGs diferem de acordo com a situação de rotina ou de resgate. Em relação à VA de rotina, podemos citar algumas circunstâncias inadequadas para a utilização de DSG:

- pacientes que não tenham cumprido o período de jejum antes da cirurgia;
- transtornos para abrir a boca (trismo) ou uma abertura bucal menor que2 cm;
- abscessos, traumatismos ou tumores acima das cordas vocais;
- conhecimento prévio de patologia da faringe, laringe ou esôfago;
- pacientes com radioterapia prévia de cabeça e pescoço;
- cirurgias de cabeça e pescoço onde o cirurgião veja reduzido o seu campo cirúrgico devido ao DSG;
- cirurgia ou desordens prévias do trato gastrointestinal superior;
- quando se esperam picos de pressão proximal da VA que supera a pressão de fuga do DSG;
- complacência toracopulmonar reduzida;
- trauma tóraco-abdominal;
- patologia sistêmica que esteja associada a alteração ou retardo de esvaziamento gástrico;
- gravidez acima de 14 semanas;
- OM;
- septicemia;
- intoxicações exógenas.

Resumo e Conclusão

Entre todos os DSG2G, a PLMA permanece como melhor opção em relação aos perfis de eficiência e segurança, em usos clássicos e avançados para CVA de rotina ou na VAD.

Entretanto, outros dispositivos (SLMA, Igel, AirQ e LTS ll) estão acumulando fortemente evidências positivas com novas recomendações para uso clínico. Atualmente, os DSG2G ganham maior espaço para uso e assumem a posição de padrão, como opção de primeira linha para o CVA na grande maioria das situações de rotina, porém somente o tempo e as evidências poderão assegurar esta premissa no futuro[36].

Referências bibliográficas:

1. Brain AIJ. The development of the Laryngeal Mask- a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask envolved. Eur J Anaesthesiol, 1991; 4(suppl):5-17.
2. Brain AIJ. The laryngeal mask: a new concept in airway management. Br J Anaesth, 1983;55(8):801-5.
3. Brain AIJ. Three cases of difficult intubation overcome by the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1985; 40(4):353-5.
4. Brain AIJ. The laryngeal mask airway: a possible new solution to airway problems in the emergency situations. Arch Emerg Med, 1984; 1(4):229-32.
5. Agustí Martínez-Arcos S, Blanco Sánchez T, Bustos Molina F et al. Papel de la Mascarilla Laríngea en la Cirugía Ambulatoria, em: Zeballoz Garcia M, López Àlvarez. Recomendaciones Prácticas del Uso de la Mascarilla Laríngea en la Cirugía Ambulatoria. ASECMA, 2007;13-16.
6. Wilkes A, Crawford D. Buyers guide. Laringeal mask. CEP08010. Disponível em: http://nhscep.useconnect.co.uk/CEPProducts/Catalogue.aspx?ReportType=Buyers'+guide Acessado em 27.07.10
7. Brimacombe J, Keller C, Judd DV. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques. Anesthesiology, 2004; 100(1):25-9.
8. Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal laryngeal mask airway: a review of the literature. Can J Anaesth, 2005;52(7):739–60.
9. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A et al. Does the Proseal laryngeal mask airway prevent aspiration of regurgitated fluid? Anesth Analg, 2000; 91(4): 1017-20.
10. Gatward JJ, Cook TM, Seller C et al. Evaluation of the size 4 i-gel airway in one hundred non-paralysed patients. Anaesthesia, 2008; 63(10): 1124-30.
11. Bamgbade OA, Macnab WR, Khalaf WM. Evaluation of the i-gel airway in 300 patients. Eur J Anaesthesiol, 2008; 25(10):865-6.
12. Richez B, Saltel L, Banchereau F et al. A new single use supraglottic airway device with a noninflatable cuff and an esophageal vent: an observational study of the i-gel. Anesth Analg, 2008;106(4):1137-9.
13. van Zundert A, Brimacombe J. The LMA Supreme - a pilot study. Anaesthesia, 2008; 63(2):209-10.
14. Verghese C, Ramaswamy B. LMA- Supreme: a new single-use LMA with gastric access: a report on its clinical efficacy. Br J Anaesth, 2008; 101(3):405-10.
15. Viernes DC, Joffe AM, Goldman AJ. What's new in supraglottic airways? Three Decades of Evolution to Tract Separation. Anesthesiology News Guide To Airway Management.. 2010:9-14. Disponível em: <www.anesthesiologynews.com/download/supraglottic_angaM10_wM.pdf>
16. Tretiak SH. The LMA Supreme: should gastric access be the standard of care? Anesthesiology News Guide to Airway Management 2009:20-23. Disponível em: www.anesthesiologynews.com/download/BB0935_WM.pdf
17. van Zundert A, Brimacombe J. The LMA Supreme – a pilot study. Anaesthesia, 2008; 63(2): 209-210.
18. Cook TM, Gatward JJ, Handel J et al. Evaluation of the LMA Supreme™ in 100 non-paralysed patients. Anaesthesia, 2009; 64(5):555-62
19. Keller C, Brimacombe JR, Keller K et al. Comparison of four methods for assessing airway sealing pressure with the laryngeal mask airway in adult patients. Br J Anaesth, 1999;82(2):286-7.
20. Brimacombe JR. Laryngeal Mask Anesthesia: Principles and Practice. 2nd Ed. Philadelphia, Saunders, 2005.
21. O'Connor CJ Jr, Stix MS. Bubble solution diagnoses ProSeal insertion into the glottis. Anesth Analg, 2002;94(6):1671-2.
22. O'Connor CJ Jr, Borromeo CJ, Stix MS. Assessing ProSeal laryngeal mask positioning: the suprasternal notch test. Anesth Analg, 2002; 94(5):1374-5.
23. LMA ProSeal instruction manual. Disponível em: http://www.lmana.com/pwpcontrol.php?pwpID=4494
24. Cook T, Woodall N, Frerk C. Supraglottic Airway Devices, em: Cook T, Woodall N, Frerk C. Major Complications of Airway Manament in the United Kingdom. Report and Findings. Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society, 2011;86-95. Disponível em: http://www.rcoa.ac.uk/node/4211

25. Ferson DZ, Chi L, Zambane S et al. The effectivness of the LMA Supreme in patients with normal and difficult to manage airways. Anesthesiology, 2007; 107(3A):A592.
26. Cook TM, Gibbison B. Analysis of 1000 consecutive uses of the Proseal laryngeal mask airway by one anaesthetist at a district general hospital. Br J Anaesth, 2007;99(3):436-9.
27. Brimacombe J. Surgery, em: Brimacombe J. Laryngeal Airway Anaesthesia. Principles and Practice, 2nd Ed, Philadelphia, Saunders, 2005; 411-45.
28. Ravussin P. [Airway management in the anesthetized adult, except for difficult intubation]. Ann Fr Anesth Reanim, 2003; 22 (Suppl 1): 1s–2s.
29. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for the management of the difficult airway: an update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesth Analg. 2003; 98(5):1269-77.
30. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004; 59(7):675-94.
31. Takenaka I, Kadoya T, Aoyama K. Is awake intubation necessary when the laryngeal mask is feasible? Anesth Analg 2000; 91(1):246-7.
32. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literature. J Clin Anesth, 1995;7(4):297-305.
33. Asai T. Who is at increased risk of pulmonary aspiration? Br J Anaesth, 2004; 93(4):497-500.
34. Keller C, Brimacombe J, Bittersohl J et al. Aspiration and the laryngeal mask aiway: three cases and review of the literatura. Br J Anesth, 2004; 93(4):579-82.
35. Sidaras G, Hunter JM. Is it safe to artificially ventilate a paralysed patient through the laryngeal mask? The jury is still out. Br J Anaesth, 2001; 86(6):749-53.

CAPÍTULO 12

Máscaras laríngeas para intubação traqueal

Márcio de Pinho Martins

Máscaras laríngeas para intubação traqueal

A máscara laríngea para intubação (MLI) consiste em um dispositivo supraglótico (DSG) com desenho próprio que permite a intubação traqueal (IT) às cegas ou com guia para intubação traqueal (GIT - tipo bougie). Também é possível realizar a IT guiada com aparelhos ópticos ou por fibroscopia flexível, o que possibilita chegar a 100% de sucesso usando este tipo de MLI. O grande diferencial destas máscaras é a capacidade de ventilação antes da IT. O processo de IT é realizado eletivamente, com menor risco de hipoxemia grave. Inicialmente, foram recomendadas para o uso em emergências ventilatórias e na VAD, porém passaram a ser usadas em algumas situações eletivas onde é necessário realizar a IT sem manipulação excessiva da coluna cervical. Foram incluídas na maioria dos algoritmos para controle da VAD[1-3].

São dispositivos primariamente ventilatórios, porém desenhados para guiar o TT até a abertura glótica e permitir a intubação. Algumas características das MLs de primeira geração sofreram aperfeiçoamento para permitir tanto a introdução do TT pela luz da MLI, quanto a sua retirada com facilidade, se necessário. Geralmente, a luz do tubo ventilatório é mais larga (maior diâmetro interno – DI) para facilitar o deslizamento do TT ou do fibroscópio flexível (broncofibroscópio – BFC) pela luz da MLI. Apresentam reforço no ponto de contato com os dentes do paciente para impedir a mordida da MLI e a consequente obstrução da passagem do TT (modificação presente em algumas MLs de 2ª geração como a PLMA). A conexão de 15 mm com o sistema ventilatório permite a passagem de tubos com diâmetro externo (DE) máximo de 8 mm. Alguns modelos permitem a remoção do conector para facilitar a entrada do TT e a retirada da MLI.

A LMA C-Trach era uma MLI que possuía as mesmas características da LMA-Fastrach, mas com um sistema de fibras ópticas que transmitiam a imagem para dispositivo de cristal líquido (LCD colorido de 86 mm) que permitia a visualização da IT com esta MLI. Como foi retirada do mercado pela LMA Company em outubro de 2009, não iremos abordar este dispositivo neste capítulo[4]. Atualmente existem alguns modelos no mercado nacional, irei abordar os principais fabricantes de MLIs.

1. LMA Fastrach®

A LMA Fastrach® (FT-LMA – The Laryngeal Mask Company Limited, Mahé, Seychelles) foi o primeiro modelo deste tipo de MLI lançado comercialmente em 1995 (**figuras 1 e 2**). De acordo com o seu inventor, Archie Brain, era necessário aperfeiçoar a ML clássica (cLMA – The Laryngeal Mask Company Limited, Mahé, Seychelles), que permitia boa ventilação, porém alguma dificuldade para intubação às cegas, mesmo quando guiada por fibroscopia[5,6]. O tubo ventilatório foi modificado de forma significativa. Uma estrutura metálica, mais curta e anatômica substituiu o material flexível da cLMA original. Esta curvatura dispensa a extensão da cabeça, sendo apropriada para situações onde a posição cervical neutra deve ser mantida. A rigidez do tubo ventilatório determina a necessidade de retirada da ML após a IT, devido ao risco de compressão das estruturas hipofaríngeas, com pressão elevada na mucosa e aumento das complicações, como odinofagia e disfagia[7,8].

Outra vantagem é não ser necessário introduzir o dedo na boca do paciente, o que elimina o risco de mordida, pois a FT-LMA deve ser manuseada exclusivamente pela manopla, o que possibilita a sua introdução usando somente uma das mãos, e reduz a possibilidade de contaminação por sangue e secreções.



Figura 1. LMA Fastrach reutilizável. Fonte: Arquivo pessoal do autor.



Figura 2. LMA Fastrach descartável. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A FT-LMA se diferencia pela excelente capacidade ventilatória devido à alta pressão de selo da VA. Por este motivo, consiste em excelente opção de ventilação de resgate e intubação da VAD ou emergencial, podendo ser empregada em situação eletiva também (intubação acordada ou como dispositivo primário para ventilação e intubação). As taxas de sucesso com este dispositivo são altas tanto para ventilação (97 a 99,8%) quanto para intubação às cegas (70% a 98%). A capacidade em ventilar ou intubar não parece sofrer influência da obesidade ou de glote anteriorizada (CL III e IV na LD)[9].

A escolha do tamanho apropriado deve ser feita de acordo com o peso do paciente (**tabela I e figura 3**). Uma forma prática de se avaliar o tamanho ideal é posicionar a FT-LMA com a porção mais cranial na altura dos incisivos superiores, se o tamanho for adequado, a barra elevadora da epiglote estará posicionada na altura da cartilagem tireoide. Alguns acessórios facilitam a IT com este dispositivo: a barra estabilizadora que facilita a introdução do TT e a retirada da MLI após a IT (**figura 4**) e o tubo traqueal próprio da LMA Fastrach (também conhecido com tubo de Brain – **figuras 5 e 6**). De acordo com o manual de instrução, o único método de esterilização recomendado para a FT-LMA reutilizável é a autoclavagem por pelo menos 10 min. a 134°C (a temperatura não deve ultrapassar 137 °C)[10].

Principais indicações para uso clínico

- Queda da SaO_2 durante tentativas de IT por LD;
- VAD antecipada por razões anatômicas identificadas no exame clínico ou por histórico de intubação traqueal difícil (ITD);

- ITD prevista por limitação de movimentação do pescoço (colar cervical, espondilite anquilosante e outras);
- Dificuldade para ventilação sob máscara (antecipada ou durante as tentativas de IT);
- Problemas na extubação;
- Risco de contaminação pelo paciente;
- Situações de acesso limitado à face do paciente, como no resgate pré-hospitalar (vítimas de acidentes automobilístico e soterramentos);
- Profissionais (estudantes ou médicos) com treinamento insuficiente para IT por LD.

Contraindicações para uso em situações eletivas

- Condições que retardem o esvaziamento gástrico e aumentem o risco de broncoaspiração: obesidade mórbida, gestantes com mais de 14 semanas de gestação, uso de opioides, politraumatizados e lesões graves em abdome e/ou tórax;
- Condições que reduzem a complacência pulmonar ou que necessitem de pressão superior a 20 cmH_2O para ventilação adequada (EAP, fibrose pulmonar, SARA, etc.);
- Pacientes sem capacidade para entender instruções ou fornecer informações adequadas sobre a HPP;
- Posição prona;
- Patologias laríngeas, faríngeas ou esofagianas;
- Pacientes que não estejam profundamente inconscientes e que resistam à inserção da FT-LMA;
- Ressonância magnética (somente para a FT-LMA reutilizável devido à peça metálica no corpo da máscara).

Para inserir a FT-LMA é necessário que o paciente apresente abertura bucal de pelo menos 2 cm na distância inter-incisivos, sendo contraindicado usar qualquer DSG em pacientes que possuam esta abertura bucal mínima. Assim como todas as MLs, a FT-LMA não protege contra a broncoaspiração, porém, o seu uso em emergências ventilatórias ou durante a reanimação cardíaca, está justificado, mesmo que o paciente apresente estomago cheio, pois o risco da regurgitação passa a ser menor do que o risco da hipoxemia grave decorrente da incapacidade para ventilar ou intubar o paciente. O uso em gestantes está respaldado após falha na tentativa inicial de IT e foi recomendado em algoritmo específico para CVA em gestantes[11,12].

Tabela I. Escolha da FT-LMA de acordo com o peso do paciente. O volume máximo de enchimento do balonete da FT-LMA não deve ser ultrapassado, idealmente deve ser ajustado com um cufômetro para não ultrapassar a pressão máxima de 60 cmH_2O.

nº	Peso (kg)	Balão (ml)
3	30-50	20
4	50-70	30
5	70-100	40

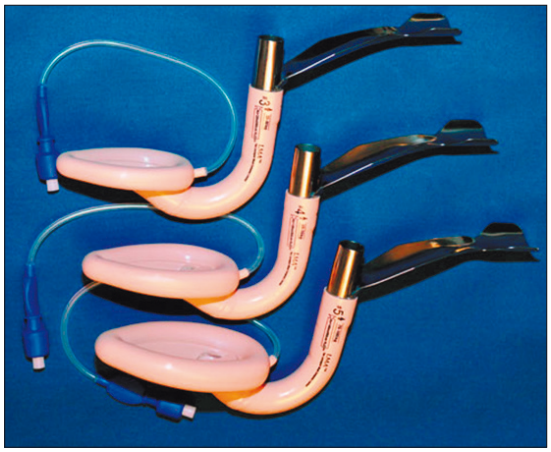


Figura 3. FT-LMA reutilizável nos tamanhos para adultos (números 3, 4 e 5), estão disponíveis em ambas as versões – descartável e reutilizável.

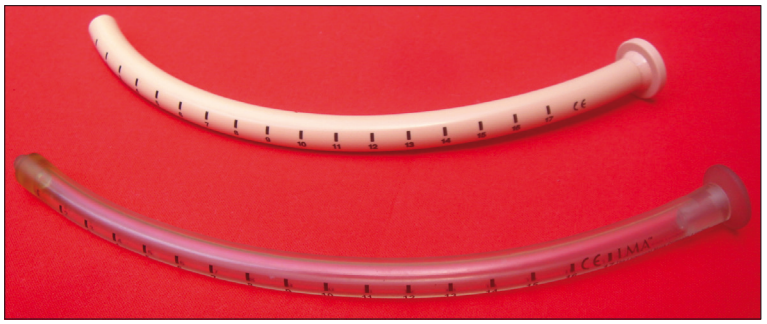


Figura 4. Barra estabilizadora do tubo traqueal. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

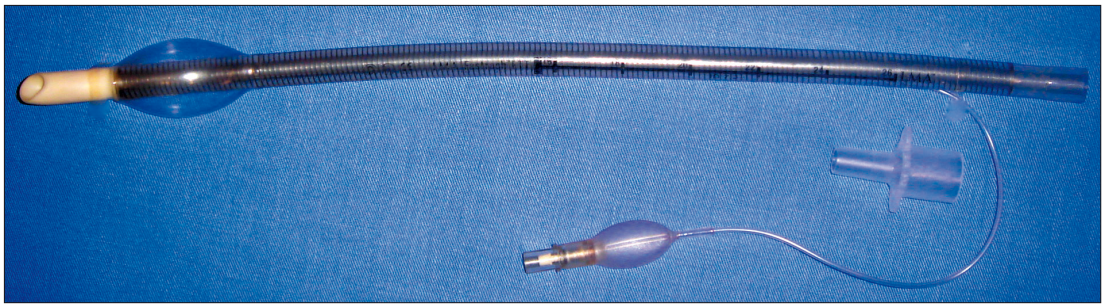


Figura 5. Tubo traqueal para LMA Fastrach ou tubo de Brain (The Laryngeal Mask Company Limited, Mahé, Seychelles). Algumas características deste TT facilitam a introdução traqueal. É um tubo reforçado e reto, com balão piloto mais estreito para facilitar a retirada da LMA Fastrach®. O conector de 15 mm é facilmente removível durante a introdução do TT e a retirada da LMA Fastrach®. Observar a linha preta indicadora da profundidade de inserção do TT. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

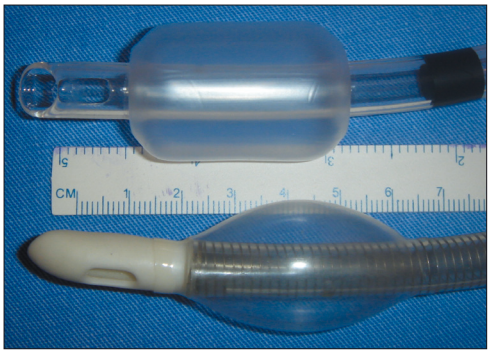


Figura 6. Comparação entre as extremidades do TT convencional (superior) e o da LMA Fastrach (inferior). A ponta modificada é alongada, cerca de 1 cm maior do que o tubo convencional. É macia, arredondada e atraumática, o que permite maior facilidade para entrada na traqueia e evita danos nas cartilagens laríngeas. Observar o balonete alongado e de menor volume (baixo volume-alta pressão) do que o do tubo convencional (alto volume-baixa pressão) para evitar contato com as cordas vocais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Técnica de inserção

Para uma inserção correta é necessário escolher a máscara de acordo com a **tabela I**, em geral, os tamanhos 3 e 4 são usados em mulheres e 4 e 5 para homens. O paciente deve estar bem anestesiado, seja por anestesia tópica (consultar capítulo preparo para intubação acordado), ou após indução anestésica. Independente da técnica empregada, a introdução da máscara deve ser feita sempre sem resistência, jamais forçar a FT-LMA devido ao risco de lesões no hipofaringe ou no esôfago.

O balonete da máscara deve estar completamente vazio, com a ponta da FT-LMA livre de rugosidades ou dobras. Deve ser lubrificada com gel hidrossolúvel somente na somente na ponta e no dorso da máscara (pontos de contato com o palato duro), não usar lubrificantes à base de silicone ou lidocaína gel.

Desde que a cabeça esteja em posição neutra, a inserção pode ser feita em qualquer posição do anestesiologista em relação ao paciente (na cabeceira ou defronte ao paciente). A máscara deve ser segura pela manopla, que deve ficar paralela ao tórax do paciente, conforme a **figura 7**. O contato entre a FT-LMA e o palato duro deve ser mantido durante todo o movimento de inserção (**figura 8**). No momento que ocorre resistência, a introdução é interrompida e o balonete é insuflado. Inicia-se a ventilação suave através da máscara com volume inferior a 8 $ml.kg^{-1}$ e pressão até 20 cmH_2O. Confirmar boa expansão torácica, ausculta pulmonar bilateral e curva normal de capnografia.

Caso a IT não seja possível, a FT-LMA pode ser usada temporariamente como dispositivo ventilatório primário, porém é importante monitorar a pressão no balonete e ajustar a máscara na linha média, para isto, dois bloqueadores de mordida são introduzidos, um de cada lado, evitando o deslocamento acidental da FT-LMA. Como esta máscara apresenta menor estabilidade do que outros modelos de ML (MLs de 1ª e 2ª gerações), é importante evitar a movimentação desnecessária da cabeça que pode deslocar a máscara da posição ideal e comprometer a ventilação.



Figura 7. Introdução da FT-LMA. A ponta deve fazer contato com o palato duro, realizando um movimento circular direcionado para o hipofaringe. Observar a manopla em posição paralela ao tórax no momento da introdução na cavidade oral. Fonte: LMA Fastrach™ Reusable and LMA Fastrach™ Single Use Instruction Manual, 2011.

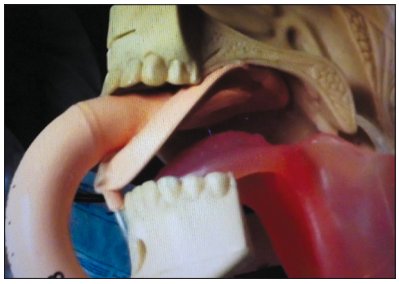


Figura 8. Detalhe do ponto de contato da FT-LMA e o palato duro em manequim. Este contato deve ser mantido durante todo o movimento de introdução da máscara. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Intubação traqueal através da LMA-Fastrach

Após confirmar a boa ventilação, o TT pode ser introduzido. O tubo fornecido pela LMA foi concebido para facilitar a IT e maximizar a possibilidade de sucesso com esta máscara, portanto consiste na melhor opção para intubação. É um tubo de silicone, reforçado e reto, reutilizável, com ponta romba e macia (**figura 5**). Está disponível nos tamanhos 6,0 / 6,5 / 7,0 / 7,5 mm. O balonete é de baixo volume e alta pressão, o que impede seu uso prolongado (**figura 6**). Foi descrita maior superioridade deste tubo para intubação por fibroscopia em pacientes com VAD em relação ao tubo convencional de PVC da Portex[13]. A FT-LMA permite a introdução de TT com DI máximo de 8 mm. O fabricante contraindica o uso de TT que não seja o tubo específico da LMA Company, porém alguns autores recomendam o uso de tubos convencionais com a FT-LMA[14,15]. Tubos traqueais convencionais pré-aquecidos a 40ºC podem apresentar taxa de sucesso igual ao tubo da LMA-Fastrach[16]. A introdução de TT convencional apresenta maior possibilidade de sucesso quando o TT é colocado com a curvatura invertida em relação à curvatura da FT-LMA (**figura 9**). Jamais forçar o TT através da máscara, principalmente quando se usa tubos convencionais de PVC, pois a maior rigidez destes tubos pode causar danos nas cartilagens laríngeas ou perfuração de esôfago[17,18].

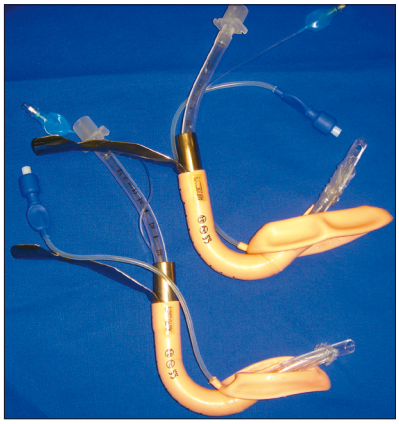


Figura 9. Comparação entre a introdução do TT convencional de PVC com a curvatura normal (acima) e invertida (abaixo). A inversão da curvatura do TT em relação à curvatura da FT-LMA reduz o ângulo de saída e aumenta a possibilidade de introdução do TT na luz traqueal. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O tubo de Brain possui marcações que indicam seu posicionamento dentro do tubo ventilatório. Quando extremidade distal do tubo está ao nível da barra epiglótica, a marcação horizontal preta encontra-se no mesmo nível da extremidade proximal da FT-LMA. Isto indica que a partir deste ponto, a progressão do tubo poderá encontrar resistência na laringe ou desviar para o esôfago. Particularmente na IT às cegas, é importante evitar a passagem traumática do TT. Se houver resistência, a máscara deve ser direcionada pela manopla para obter a melhor qualidade possível de ventilação (menor resistência durante a VPP). Algumas manobras permitem identificar o posicionamento mais adequado para VPP, possibilitando maior taxa de sucesso na IT.

- **Manobras de Up-Down:** Recuar a FT-LMA aproximadamente 6 cm com o balonete insuflado e reintroduzir. Serve para deslocar a epiglote, nos casos em que existe resistência à ventilação. A epiglote longa e flácida pode ser dobrada pela máscara e obstruir a passagem do TT.
- **Manobra de Chandy:** 2 passos realizados sequencialmente, o 1º consiste em mobilizar a ML no plano sagital e transverso (horizontal) durante a ventilação, até obter a menor resistência à ventilação. Normalmente, o ponto onde se consegue a melhor ventilação

corresponde à abertura glótica. O 2º passo consiste na elevação no sentido anteroposterior da FT-LMA pela manopla, descolando a ML da parede posterior da faringe, o que facilita a passagem suave do TT na traqueia.

O uso da FT-LMA por pessoal com menor experiência em intubação pode ser uma boa alternativa por proporcionar uma boa ventilação e alta taxa de sucesso na IT às cegas. Busch e col.[19] avaliaram enfermeiras durante a RCP e observaram 97% de sucesso para ventilação e 86% para IT com esta máscara. Nakazawa e col.[20] avaliaram a IT pela FT-LMA sem manipular a cabeça e o pescoço em pacientes com doenças da coluna cervical. A incapacidade para intubar ocorreu devido ao tamanho inapropriado da FT-LMA, e todos os pacientes foram intubados com auxílio de BFC. Langeron e col.[21] compararam a IT através da FT-LMA e por BFC em pacientes portadores de VAD, obtiveram taxas de sucesso semelhantes (94 e 92%, respectivamente). Recomendaram que a FT-LMA não seja utilizada em pacientes com radioterapia cervical prévia. Baskett e col.[22] estudaram 500 pacientes em estudo multicêntrico. A ventilação foi considerada satisfatória em 95%, insatisfatória em 1% e difícil em 4%. Em relação à IT às cegas com até 3 tentativas, a taxa de sucesso foi de 96,2%. Taxa semelhante à obtida por Ferson e col.[23] em 254 pacientes portadores de VAD (LD com CL 4, radioterapia do pescoço, imobilização cervical entre outras causas de VAD). Nestes pacientes, o uso do BFC através da MLI permitiu sucesso para IT em 100% dos casos. Gerstein e col.[24] revisaram outras indicações e usos da FT-LMA em situações anestésicas e fora do centro cirúrgico.

Além do BFC, outras técnicas auxiliares foram descritas facilitar a introdução do TT, e aumentar a taxa de sucesso da IT. A introdução de cateter para troca de tubo traqueal (CTT) ou do cateter de Aintree (Cook Group Inc. Indiana, USA) pela FT-LMA pode facilitar a entrada do tubo na luz traqueal quando a intubação às cegas não teve sucesso[25]. A introdução do estilete luminoso na FT-LMA é simples, segura e facilita a IT[26]. A associação com o Trachlight aumentou a taxa de sucesso da IT as cegas de 76 para 95%[27]. Dispositivos ópticos como o estilete de Shikani (Clarus Medical, Minneapolis, USA) podem ser usados para verificar a abertura glótica e introduzir o TT[28].

Remoção da FT-LMA

Devido aos relatos de edema e pressão aumentada na mucosa faríngea, recomenda-se a retirada da FT-LMA após a IT. Caso seja mantida, o balonete deve ser esvaziado e mantido com pressão de 20-30 cmH_2O, a cabeça e o pescoço do paciente devem ficar em posição neutra (alinhados na linha média) e movimentos devem ser evitados.Não existem dados para indicar quanto tempo a FT-LMA pode ser mantida no paciente.

Retirada passo-a-passo:

- Antes de retirar a FT-LMA, medir a distância entre a extremidade proximal do TT e os dentes incisivos do paciente com a barra estabilizadora;
- Após boa oxigenação, esvaziar o balonete da FT-LMA, e manter o balonete do TT cheio. Recuar a máscara, em movimento circular, semelhante ao da introdução (**figura 10**);

- No momento que a extremidade proximal do TT estiver alinhada com o conector respiratório de 15 mm da máscara, retirar o conector do TT e conectar a barra estabilizadora com o tubo, que irá empurrar o TT enquanto a FT-LMA é retirada;
- Quando o TT estiver aparente, retirar a barra estabilizadora e segurar o TT com os dedos ou uma pinça de Magill (**figura 11**);
- Após retirada completa da FT-LMA, colocar o conector do TT novamente e ventilar o paciente. Verificar se houve recuo excessivo do TT. Confirmar ventilação do paciente.



Figura 10. Início da retirada da FT-LMA. O movimento circular é semelhante ao da introdução, no sentido inverso. Retira-se o conector do TT no momento em que este se aproxima do conector respiratório da FT-LMA. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

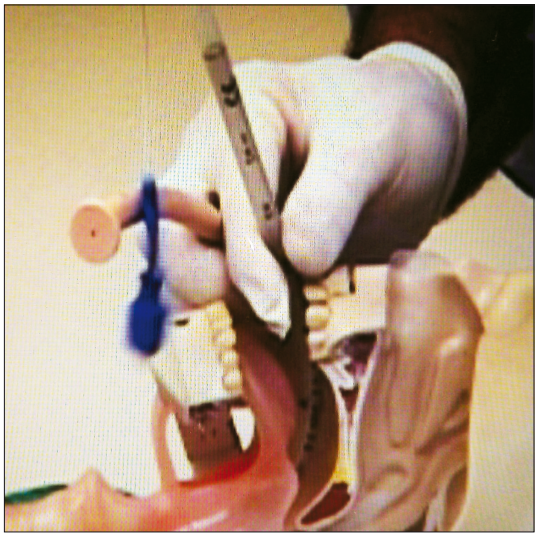


Figura 11. Retirada completa da FT-LMA. Retira-se a barra estabilizadora para permitir a saída do balão piloto do TT pela conexão respiratória da máscara. Segurar a FT-LMA com os dedos ou com uma pinça de Magill. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Complicações

A principal complicação da IT às cegas é a intubação esofagiana, principalmente se não for imediatamente reconhecida. É fundamental confirmar a IT imediatamente pela boa expansão torácica, ausculta pulmonar bilateral e pela curva normal de capnografia. A complicação mais comum é o trauma orofaríngeo no momento da introdução. A introdução cuidadosa da

máscara e do TT faz parte da prevenção destas complicações, sendo importante para evitar danos na faringe, nas cartilagens laríngeas que podem resultar em rouquidão, disfonia e odinofagia[29]. A monitorização da pressão do balonete é bastante desejável, pois evita compressão de estruturas nervosas e comprometimento da irrigação da língua[7]. A causa mais provável para lesão dos nn. cranianos associada com as MLs é a neuropraxia por compressão pelo tubo ventilatório (n. lingual) ou pelo balonete (nn. hipoglosso e laríngeo recorrente)[30]. Mourão e col.[31] alertam que a frequência de lesões orais menores é maior após a IT do que com ML. Trauma dentário com avulsão de incisivos já foi relatado, assim como lesão causada por mordida vigorosa da FT-LMA no despertar. Pacientes com dentição em mau estado e dentes frouxos apresentam maior risco deste tipo de complicação e devem ser informados disto na avaliação pré-operatória. Foi descrito um caso de perfuração esofágica em paciente idosa após cinco tentativas de IT[18]. A broncoaspiração pode ocorrer como com qualquer outro DSG. Não existem estudos que possam definir o risco com a FT-LMA isoladamente, porém estudos recentes sugerem que a incidência desta complicação é baixa e semelhante aos pacientes intubados por LD[32,33].

2. Air-Q® - Cookgas®

A Air-Q® (Mercury Medical, Clearwater, FL, USA) é um DSG isento de látex, desenhado para servir como conduto para IT empregando TT de PVC convencionais (**figura 12**). Pode ser usada como dispositivo primário para ventilação caso a IT não seja necessária. O formato do balonete é elíptico, na face ventral, voltada para a abertura glótica, existem barras transversais que conferem certa rigidez, impedem a dobra da ponta e a aumentam a estabilidade lateral da ML após a inserção. A extremidade distal do tubo ventilatório termina em uma rampa elevada que ajuda a direcionar a ponta do TT para a abertura glótica, segundo o fabricante[34]. O tubo ventilatório é largo com protetor anti-mordedura integrado. Possui marcas transversais para indicar a correta profundidade de inserção. O conector de via aérea possui cor específica para cada tamanho. Deve ser retirado antes da introdução do TT, permanece ligado à Air-Q por uma presilha fina. A Air-Q permite a passagem de TT até 7,5 mm com o tamanho nº 3,5 e até 8,5 mm com o nº 4,5. A IT é possível com ou sem o auxílio de fibroscopia flexível ou de estilete óptico, embora o seu inventor, Dr. Daniel J. Cook recomende o seu uso para realizar a IT. Está disponível em tamanhos para adultos e crianças (**tabela II** e **figura 13**).



Figura 12. Máscara AirQ nº 3,5 para adultos. O conector de via aérea vermelho indica o tamanho.

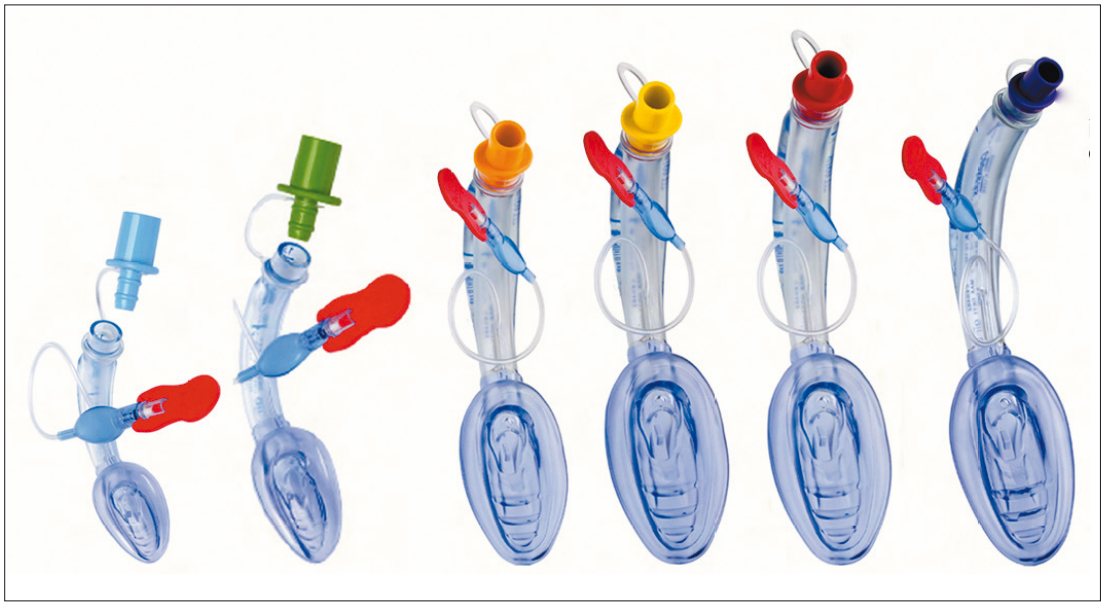


Figura 13. Linha de AirQ® descartável. Está disponível em 6 tamanhos, com código de cor específico no conector de via aérea para cada tamanho 1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,5 / 4,5 (da esquerda para a direita, respectivamente). Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Tabela II. Escolha da Air-Q de acordo com o peso corporal ideal do paciente. Os valores da coluna abertura bucal correspondem à abertura mínima necessária para introduzir a Air-Q. O volume do balonete corresponde ao valor a ser insuflado depois da inserção da máscara. A Air-Q não necessita ser completamente desinflada antes da introdução, ela é inserida com a válvula do balão piloto aberta, o que permite certa quantidade de ar residual no seu balonete, por isto os volumes de insuflação são menores.

nº	Peso (kg)	Tamanho TT (mm)	Abertura bucal (mm)	Volume balonete (ml)	Cor
0,5	<4	4	8	0 – 0,5	-
1,0	4-7	4,5	11	0,5 – 1	Azul
1,5	7-17	5,0	14	1	Verde
2,0	17-30	5,5	17	1-2	Laranja
2,5	30-50	6,5	20	2-3	Amarelo
3,5	50-70	7,5	23	3-4	Vermelho
4,5	70-100	8,5	25	4-5	Roxo

Dois novos modelos da Air-Q foram lançados no mercado internacional, em 2012, estavam em fase de registro na ANVISA. A Air-Q Blocker está disponível nos tamanhos 2,5 / 3,5 / 4,5. Semelhante ao modelo original, com a adição de canal que permite o acesso ao esôfago e a introdução de uma sonda para oclusora que impede a regurgitação passiva. Outro modelo é a Air-Q SP (**figura 14**), que apresenta um novo conceito de funcionamento do balonete. O SP significa auto-pressurizado, um canal no tubo ventilatório transmite a

mesma pressão usada para a ventilação ao balonete da Air-Q SP. Consiste em um conceito novo em relação à dinâmica de funcionamento dos DSGs. Somente a avaliação clínica poderá confirmar se este conceito é válido para permitir uma ventilação segura e diminuir a morbidade deste dispositivo.



Figura 14. Air Q-SP® (produto ainda em fase de registro para o mercado brasileiro) com bougie (GIT) introduzido no tubo de ventilação. Observar que não existe balão piloto, esta MLI é insuflada durante a ventilação através do tubo ventilatório. O balonete enche na inspiração, na expiração o balonete retorna à posição neutra. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Técnica de inserção

Existem algumas diferenças no manuseio desta máscara em relação a outras MLs. A primeira é relação ao ar residual no balonete no momento da introdução. Não é necessário retirar todo o ar, a Air-Q (exceto o modelo SP) vem com uma lingueta vermelha que mantém a válvula do balão piloto aberta para o ar ambiente, isto determina a presença de pequeno volume de ar dentro do balonete. Outra diferença é no momento de introdução, recomenda-se usar um abaixador de língua ou uma lâmina reta com a mão não-dominante para afastar a língua e facilitar a entrada deste dispositivo no hipofaringe. Neste momento, a manobra de elevação da mandíbula pode ser feita por um auxiliar. A Air-Q deve ser introduzida com a mão dominante para frente e para dentro no espaço entre a base da língua e o palato mole. A mão não-dominante ajuda a elevar a mandíbula, caso um auxiliar não esteja presente. Ao sentir resistência, o movimento é interrompido. O dedo indicador esquerdo pode ser usado para ajudar neste movimento, colocado por trás do tubo ventilatório.

A Air-Q deve ser fixada na linha média e o balonete insuflado com os volumes máximos listados na tabela II. Recomenda-se a aferição da pressão do balonete com um cufômetro, o valor ideal está entre 20-30 cmH_2O, como com qualquer DSG, não ultrapassar a pressão máxima de 60 cmH_2O. Iniciar VPP e confirmar boa expansão torácica, ausculta pulmonar bilateral e curva normal de capnografia.

Para minimizar escape aéreo durante a ventilação, o fabricante recomenda as seguintes medidas:

- Manter a cabeça na posição neutra;
- Use a elevação da mandíbula durante a inserção;

- Não insuflar excessivamente o balão;
- Manter os dentes incisivos do paciente entre as duas marcas horizontais da máscara;
- Se necessário, trocar a Air-Q por outro número, maior ou menor de acordo com o tipo físico do paciente.

Intubação traqueal através da Air-Q

- Antes de introduzir a Air-Q, lubrifique o TT e o tubo ventilatório generosamente com gel hidrossolúvel, inserir e retirar o TT lubrificado diversas vezes, verificando que o deslizamento ocorre de forma fácil e sem resistência. Seguir as etapas descritas para inserção da Air-Q e confirmar boa ventilação antes de tentar a IT.
- Inserir o TT até a marca de 18 cm para a Air-Q 3.5 e 20 cm para a 4.5.
- Na IT guiada por instrumento óptico (Shikani ou outro) ou por fibroscopia flexível, após a introdução do aparelho, a abertura glótica deve ser imediatamente visualizada, caso isto não ocorra, a causa mais comum é a queda ou dobra da epiglote na abertura do tubo ventilatório. Esvazie a Air-Q, recue 5 a 7 cm, eleve o ângulo da mandíbula e reintroduza a MLI.
- Na IT às cegas, a cabeça deve ser colocada em extensão antes da IT. Segundo o fabricante, a taxa de sucesso na primeira tentativa gira em torno de 60 a 70%. Caso não ocorra sucesso, a compressão na área das cartilagens cricoide-tireoide pode ajudar.
- Acompanha uma haste introdutora que é conectada ao TT e auxilia a retirada da Air-Q após a IT.

Resultados clínicos

Até 2012, a pesquisa no PubMed mostra cerca de 20 estudos publicados sobre este dispositivo, sendo a maior parte em pediatria (13 trabalhos)[35]. O primeiro relato empregando este dispositivo foi uma série de 5 casos de IT guiada por BFC com sucesso em crianças com VAD reconhecida[35].

Um estudo piloto com 59 pacientes adultos permitiu inserção adequada e boa ventilação em todos os pacientes, entretanto, a taxa de sucesso para intubação às cegas foi de apenas 58% após a primeira tentativa e 74% de sucesso total, 10% dos 59 pacientes apresentou disfagia e 1 paciente apresentou lesão reversível do nervo lingual[36]. Karim e Swanson compararam duas tentativas de IT às cegas com a FT-LMA e com a Air-Q em 154 adultos[37]. Foi possível intubar 75/76 (99%) dos pacientes da FT-LMA e somente 60/78 (77%) dos pacientes com a Air-Q ($p<0,0001$).

Jagganathan e col.[38] avaliaram a Air-Q-SP como dispositivo primário para ventilação em 352 crianças. Obtiveram bons resultados para ventilação, com pressão média de selo 20,4 ± 5,5 cmH_2O após 10 min da inserção. Não houve tentativa de IT neste estudo. Complicações ocorreram em 14 pacientes e estavam relacionadas aos reflexo de via aérea: tosse, laringoespasmo e broncoespasmo (n = 10), dor de garganta (n = 3), e presença de sangue no momento da remoção (n = 1). Não houve nenhum episódio de rouquidão ou broncoaspiração.

A Air-Q parece funcionar muito bem como DSG para ventilação, como MLI para IT às cegas o resultado parece ficar em torno de 50-60%. A IT guiada apresenta melhores resultados, devendo ser empregada sempre que possível. Uma possibilidade para aumentar o êxito da IT às cegas, de acordo com minha experiência clínica com este dispositivo e outros DSGs, é a introdução de GIT ou um cateter trocador de tubo traqueal (CTT) através da Air-Q (**figura 15**).

Como a experiência clínica é bastante limitada, mais estudos com número significativo de pacientes serão necessários para avaliar o potencial de uso deste dispositivo e estimar uma frequência das principais complicações.



Figura 15. Air-Q SP com a introdução do bougie para facilitar a intubação às cegas. Permitiu a IT em paciente com glote anterior após falha da IT às cegas com este mesmo dispositivo. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

3. Aura-i

É uma MLI com curvatura anatômica desenvolvida para facilitar a IT em crianças e adultos (**figura 16**, Ambu A/S, Ballerup, Denmark). A técnica de inserção é simples e similar a outros DSGs de primeira geração, está representada na **figura 17**. A IT deve ser guiada por BFC ou videoscópio desenvolvido para esta finalidade, o Ambu A-scope 2 (**figura 18**, Ambu A/S, Ballerup, Denmark). Este aparelho é de uso único, leve e portátil, possui nova tecnologia para imagem e consiste em uma alternativa custo-efetiva em relação aos fibroscópios convencionais. A IT às cegas com a Aura-i não é recomendada pelo fabricante. As especificações técnicas estão descritas na **tabela III**. Esta MLI possui as seguintes vantagens[39]:

- Curvatura anatômica que favorece IT atraumática;
- Possibilita a IT com TT convencional;
- Ponta reforçada que resiste à dobras durante a inserção e fica posicionada no EES;
- Protetor anti-mordedura incorporado ao tubo de ventilação;
- Marcas de profundidade para monitorar a posição correta;
- Balão piloto com identificação do tamanho;
- Marcas de navegação para guiar a introdução do BFC ou videoscópio;
- Indicador do tamanho apropriado de TT no conector respiratório;
- Embalagem estéril, pronta para uso;

- 8 tamanhos diferentes, possibilitando o uso em lactentes, crianças e adultos;
- Feita com PVC e silicone, isenta de látex.



Figura 16. MLI Aura-I (Ambu A/S, Ballerup, Denmark).

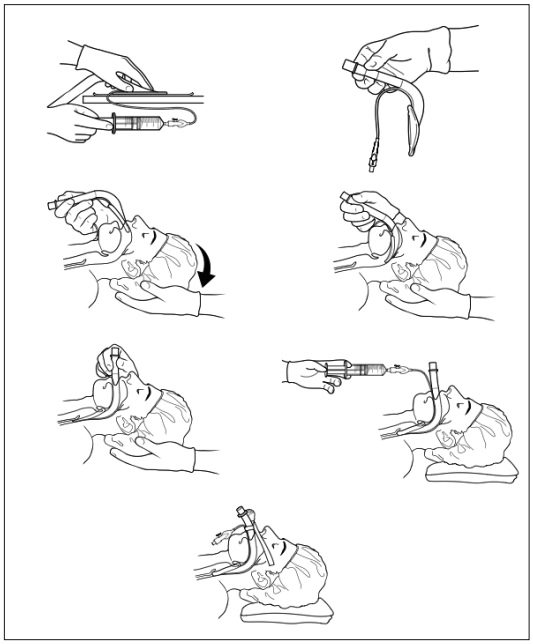


Figura 17. Técnica de introdução da Aura-i. Fonte: imagem cedida pela Ambu-Brasil.

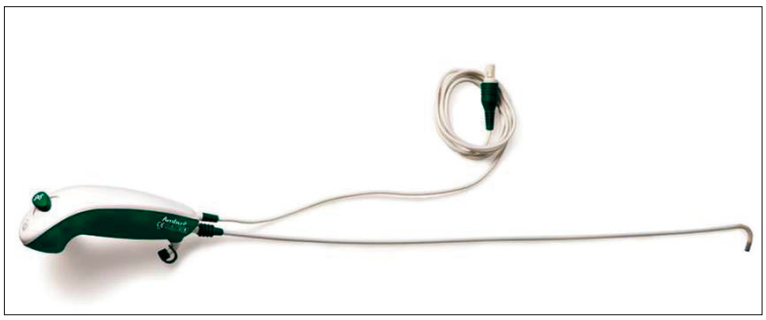


Figura 18. A-Scope para intubação guiada com a Aura-i (Ambu A/S, Ballerup, Denmark).

Tabela III. Especificações da Aura-i

	Pediátrico				Adulto			
Tamanho	#1	#1,5	#2	#2,5	#3	#4	#5	#6
Peso (kg)	<5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-70	70-100	>100
Volume máx. no balão (ml)	4	7	10	14	20	30	40	60
Mín. dist. interdental (mm)	15	17	20	24	26	30	33	35
Mín. DI (mm)	6,3	6,9	8,7	10,0	11,0	12,4	12,7	12,7
TT permitido	3,5	4,0	5,0	5,5	6,5	7,5	8,0	8,0
Pressão máx. no balão	60 cmH_2O							
Conector de VA	15 mm ISO 5356-1							
Temperatura de estoque	10°C – 25°C							

A literatura é ainda mais escassa em relação a Aura-i. No estudo em fase de publicação, Jagannathan e col.[40] compararam a IT Aura-i com a Air-Q em crianças. Encontraram tempo para IT e capacidade para visualização glótica semelhantes. A pressão de selo foi superior com a Air-Q. Não foi possível achar nenhuma publicação indexada sobre o A-scope 2.

Como a experiência clínica é bastante limitada, mais estudos com número significativo de pacientes serão necessários para avaliar o potencial de uso destes dispositivos.

Intubação traqueal com máscaras laríngeas de 1ª e 2ª geração

Wong e col.[41] descrevem as possibilidades de emprego das MLs de primeira (cLMA) ou segunda geração (PLMA, SLMA e i-Gel) como conduto para IT. A conclusão é que é possível usar estes dispositivos como guia para introdução direta do TT, de fio guia através do BFC, de GIT ou CTT, que servirão como guia para entrada do TT após a retirada da ML, porém a taxa de sucesso para IT é muito menor do que o uso de MLI desenvolvidas para esta finalidade específica. Uma limitação dos dispositivos de 1ª geração é o comprimento do tubo de ventilação da máscara, que limita a profundidade de inserção do TT dentro da traqueia. Para contornar este problema, é possível usar tubos de microcirurgia de laringe de 6 mm de DI. Outro problema é o pequeno espaço entre a luz da ML e o TT, o que causa dificuldade para a remoção da ML após a IT, podendo causar extubação acidental. Alguns autores sugerem a passagem CTT ou um cateter de Aintree, remoção do TT nº 6,0 e introdução de um TT de maior calibre. Esta técnica é mais trabalhosa, porém permite maior segurança e melhor ventilação.

A comparação da IT guiada por fibroscopia com a cLMA e a IT às cegas com a FT-LMA mostrou taxa de sucesso comparável entre as duas técnicas, porém a IT foi mais rápida com a FT-LMA (respectivamente, 75 e 49 s; $p < 0,001$)[42].

A i-gel (Intersurgical LTD, Wokingham, Berkshire, UK) é uma ML de segunda geração com canal esofageano e protetor contra mordida incorporado ao tubo de ventilação (**Figura 19**). Feito de material termoplástico elastomérico, ela não necessita de balonete, por se adaptar à anatomia do paciente depois de inserida. Está disponível em seis tamanhos para ser usada

em neonatos a grandes obesos. Sua introdução é fácil e não necessita de manobras requintadas, apresenta alta taxa de sucesso na 1ª tentativa, e permite boa vizualização das estruturas glóticas por fibroscopia. Pode ser utilizada para ventilação de resgate e para intubação com o auxílio de BFC.

Michalek e col.[43] observaram que a IT guiada por BFC em manequins apresentou a mesma taxa de sucesso que a cLMA, porém a IT às cegas com este dispositivo foi baixa, não sendo recomendada por este autor. de Lloyd e col.[44] observaram maior facilidade para IT guiada por fibroscopia pela i-gel do que com a cLMA em manequins. O tempo médio para IT com a cLMA foi de 43 s e 22 s com a i-gel (p<0,0001). Ocorreram algumas intubações esofageanas somente com a cLMA (5/64, 8%). A conclusão destes autores é que a i-gel parece ser um conduto mais apropriado do que a cLMA para a IT guiada por fibroscopia.

A capacidade ventilatória é semelhante à FT-LMA, porém a IT às cegas é muito menor com a i-gel (70 X 40%, p<0,013)[45]. Halwagi e col.[46] observaram melhor desempenho com a FT--LMA do que com i-gel (91% e 73%, p<0,0001).



Figura 19. I-gel (Intersurgical LTD, Wokingham, Berkshire, UK). Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Conclusão

As máscaras laríngeas conquistaram um lugar de destaque no arsenal do anestesiologista para o CVA. Estes dispositivos podem ser usados para controle ventilatório primário, e se necessário, para auxiliar na IT, seja pela IT às cegas ou guiada por outros dispositivos auxiliares. As MLIs facilitam a IT às cegas, com taxa de sucesso superior a 90% com a FT-LMA. Outras MLIs apresentam taxas de sucesso igualmente elevadas, desde que auxiliadas por métodos que permitam a visualização da fenda glótica.

Referências bibliográficas:

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2003;98:1269-1277.
2. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. - Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004;59:675-694.
3. Frova G, Sorbello M - Algorithms for difficult airway management: a review. Minerva Anestesiol, 2009;75:201-209.
4. Liu EH, Goy RW, Chen FG - The LMA CTrach, a new laryngeal mask airway for endotracheal intubation under vision: evaluation in 100 patients. Br J Anaesth, 2006;96:396-400.
5. Brain AI, Verghese C, Addy EV et al. - The intubating laryngeal mask. I. Development of a new device for intubation of the trachea. Br J Anaesth, 1997;79:699-703.
6. Brain AI, Verghese C, Addy EV et al. - The intubating laryngeal mask. II: A preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea. Br J Anaesth, 1997;79:704-709.
7. Gerstein NS, Braude D, Harding JS et al. - Lingual ischemia from prolonged insertion of a fastrach laryngeal mask airway. West J Emerg Med, 2011;12:124-127.
8. Keller C, Brimacombe J - Pharyngeal mucosal pressures, airway sealing pressures, and fiberoptic position with the intubating versus the standard laryngeal mask airway. Anesthesiology, 1999;90:1001-1006.
9. Roblot C, Ferrandière M, Bierlaire D et al. - Impact du grade de Cormack et Lehane sur l'utilisation du masque laryngé Fastrach™: étude en chirurgie gynécologique. Ann Fr Anesth Reanim, 2005;24:487-491.
10. LMA North America Inc LMA Fastrach™ Reusable and LMA Fastrach™ Single Use Instruction Manual, 2011 edition. Disponível em: www.lmana.com/docs/LMAFastrach_manual.pdf. Acessado em: 16/09/12.
11. Minville V, N'guyen L, Coustet B et al. - Difficult airway in obstetric using ILMA-Fastrach. Anesth Analg, 2004;99(6):1873.
12. Mhyre JM, Healy D - The unanticipated difficult intubation in obstetrics. Anesth Analg, 2011;112:648-652.
13. Bhatnagar S, Mishra S, Jha RR et al. - The LMA Fastrach facilitates fibreoptic intubation in oral cancer patients. Can J Anaesth, 2005;52:641-645.
14. Wiesel S, Warm T - Fastrach uses a low-volume, high-pressure cuff for the endotracheal tube system. Anesthesiology, 1999;91:592-595.
15. Joo H, Rose K - Fastrach – a new intubating laryngeal mask airway: successful use in patients with difficult airways. Can J Anaesth,1988;45:253-256.
16. Kundra P, Sujata N, Ravishankar M - Conventional tracheal tubes for intubation through the intubating laryngeal mask airway. Anesth Analg, 2005;100:284-288.
17. Norman EA, Sosis M - Iatrogenic oesophageal perforation due to tracheal or nasogastric intubation. Can Anaesth Soc J, 1986; 33:222-226.
18. Branthwaite MA - An unexpected complication of the intubating laryngeal mask. Anaesthesia, 1999;54:166-167.
19. Busch I, Claes D, Thomsin S et al. - Effectiveness of intubating laryngeal mask airway (ILMA Fastrach) used by nurses during out of hospital cardiac arrest resuscitation. Acta Anaesthesiol Belg, 2009;60:235-238.
20. Nakazawa K, Tanaka N, Ishikawa S et al. - Using the intubating laryngeal mask airway (LMA-Fastrach) for blind endotracheal intubation in patients undergoing cervical spine operation. Anesth Analg, 1999;89:1319-1321.
21. Langeron O, Semjen F, Bourgain JL et al. - Comparison of the intubating laryngeal mask airway with the fiberoptic intubation in anticipated difficult airway management. Anesthesiology, 2001;94:968-972.
22. Baskett PJ, Parr MJ, Nolan JP - The intubating laryngeal mask. Results of a multicentre trial with experience of 500 cases. Anaesthesia, 1998;53:1174-1179.
23. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ et al. - Use of the intubating LMA-Fastrach in 254 patients with difficult-to-manage airways. Anesthesiology, 2001;95:1175-1181.
24. Gerstein NS, Braude DA, Hung O et al. - The Fastrach Intubating Laryngeal Mask Airway: an overview and update. Can J Anaesth, 2010;57:588-601.
25. Kim YH, Kim JH - Tracheal intubation in a patent with Crouzon's syndrome using LMA-Fastrach with the Cook Airway Exchange Catheter. Anaesth Intensive Care, 2009;37:145-146.
26. Dimitriou V, Voyagis GS - Light-guided intubation via the intubating laryngeal mask using a prototype illuminated flexible catheter. Clinical experience in 400 patients. Acta Anaesthesiol Scand, 2000;44:1002-1006.
27. Fan KH, Hung OR, Agro F - A comparative study of tracheal intubation using an intubating laryngeal mask (Fastrach) alone or together with a lightwand (Trachlight). J Clin Anesth, 2000;12:581-585.

28. Agro FE, Antonelli S, Cataldo R - Use of Shikani Flexible Seeing Stylet for intubation via the Intubating Laryngeal Mask Airway. Can J Anesth 2005; 52:657-658.
29. Reier CE - Bleeding, dysphagia, dysphonia, dysarthria, severe sore throat, and possible recurrent laryngeal, hypoglossal, and lingual nerve injury associated with routine laryngeal mask airway management: where is the vigilance? Anesthesiology, 2004;101:1241-1242.
30. Brimacombe J, Clarke G, Keller C - Lingual nerve injury associated with the ProSeal laryngeal mask airway: a case report and review of the literature. Br J Anaesth, 2005;95:420-423.
31. Mourão J, Neto J, Viana JS, Carvalho J, Azevedo L, Tavares J. A prospective non-randomised study to compare oral trauma from laryngoscope versus laryngeal mask insertion. Dent Traumatol. 2011;27:127-130.
32. Yu SH, Beirne OR - Laryngeal mask airways have a lower risk of airway complications compared with endotracheal intubation: a systematic review. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68:2359-2376.
33. Bernardini A, Natalini G - Risk of pulmonary aspiration with laryngeal mask airway and tracheal tube: analysis on 65 712 procedures with positive pressure ventilation. Anaesthesia. 2009;64:1289-1294.
34. air-Q® blocker masked laryngeal Airways disposable. Disponível em: http://mercurymed.com/catalog2/index.php?type=71. Acesso: 16/09/12.
35. Jagannathan N, Roth AG, Sohn Leet al. - The new air-Q intubating laryngeal airway for tracheal intubation in children with anticipated difficult airway: a case series. Pediatr Anesth, 2009;19:618-622.
36. Bakker EJ, Valkenburg M, Galvin EM - Pilot study of the air-Q intubating laryngeal airway in clinical use. Anaesth Intensive Care, 2010;38:346-348.
37. Karim YM, Swanson DE - Comparison of blind tracheal intubation through the intubating laryngeal mask airway (LMA Fastrach™) and the Air-Q™. Anaesthesia, 2011;66:185-190.
38. Jagannathan N, Sohn LE, Mankoo R et al. - Prospective evaluation of the self-pressurized air-Q intubating laryngeal airway in children. Pediatr Anesth, 2011;21:673-680.
39. Disponível em: http://www.ambu.com/auraus/products/products_overview.aspx>. Acessado em: 16/09/12.
40. Jagannathan N, Sohn LE, Sawardekar A et al. - A randomized trial comparing the Ambu(®) Aura-i(™) with the air-Q(™) intubating laryngeal airway as conduits for tracheal intubation in children. Paediatr Anaesth. 2012 Sep 13.
41. Wong DT, Yang JJ, Mak HY et al. - Use of intubation introducers through a supraglottic airway to facilitate tracheal intubation: a brief review. Can J Anaesth. 2012;59:704-715.
42. Pandit JJ, MacLachlan K, Dravid RM et al. - Comparison of times to achieve tracheal intubation with three techniques using the laryngeal or intubating laryngeal mask airway. Anaesthesia, 2002;57:128-132.
43. Michalek P, Donaldson W, Graham C et al. - A comparison of the I-gel supraglottic airway as a conduit for tracheal intubation with the intubating laryngeal mask airway: a manikin study. Resuscitation, 2010;81:74-77.
44. de Lloyd L, Hodzovic I, Voisey S et al. - Comparison of fibrescope guided intubation via the classic laryngeal mask airway and i-gel in a manikin. Anaesthesia, 2010;65:36-43.
45. Sastre JA, López T, Garzón JC. [Blind tracheal intubation through two supraglottic devices: i-gel versus Fastrach intubating laryngeal mask airway (ILMA)]. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2012;59:71-76.
46. Halwagi AE, Massicotte N, Lallo A et al. - Tracheal intubation through the I-gel™ supraglottic airway versus the LMA Fastrach™: a randomized controlled trial. Anesth Analg, 2012;114:152-156.

CAPÍTULO 13

Dispositivos auxiliares para intubação

Valéria Melhado Fortuna
Aníbal de Oliveira Fortuna

Dispositivos auxiliares para intubação

Introdução

Situações diversas de intubação traqueal difícil (ITD) levaram ao desenvolvimento de técnicas alternativas para seu auxílio e, entre estas, os guias introdutores se destacam entre as mais importantes[1], por serem simples, de baixo custo e efetivos na grande maioria dos casos.

Nessa categoria, os dispositivos mais comuns são: o Guia para Intubação Traqueal (GIT) e o Estilete Luminoso (EL).

Guia para intubação traqueal – GIT (Bougie)

Guia (GIT) ou introdutor semirrígido para intubação traqueal, também chamado de Bougie (**Figura 1**), foi desenvolvido com a finalidade de facilitar a intubação oro-traqueal (IOT). Esse dispositivo, uma vez introduzido na traqueia sob laringoscopia direta (LD), vai servir em um segundo tempo como um condutor para o TT, guiando-o em seu trajeto pela orofaringe e através das estruturas laríngeas até que este possa finalmente atingir a luz traqueal. O GIT não deve ser confundido com os estiletes mais rígidos comumente denominados guias metálicos, que, introduzidos no TT, servem apenas para moldá-lo em uma conformação adequada à IOT[1,2].

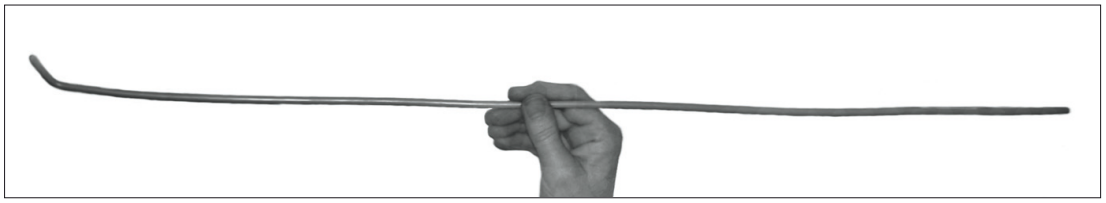


Figura 1 - GIT com sua extremidade angulada no formato de "J" (taco de hóquei), mais favorável para o acesso à glote e traqueia.

O termo Bougie, emprestado para nomear o GIT, na realidade refere-se a um dilatador macio e flexível que poderia ser inserido em qualquer orifício corporal. Essa palavra deriva do francês antigo para designar velas feitas com fina cera originária da cidade de Bejaia, no norte da Algéria.

O GIT, ou Bougie, foi utilizado pela primeira vez em 1943 pelo professor Robert Macintosh. Em 1949, esse autor descreveu o dispositivo como sendo um acessório para IT que, mais tarde, ficou conhecido como GEB, ou *gum elastic bougies,* por causa do material utilizado na época de sua fabricação[3]. Na década de 1970, inspirado no relato de Macintosh, Venn aprimorou esse introdutor para a empresa inglesa Eschman Bros. & Walsh, que popularizou o dispositivo. Atualmente, é chamado de guia introdutor de Macintosh-Venn-Eschmann em justa homenagem a seus idealizadores[4].

O GIT reutilizável clássico (de Macintosh-Venn-Eschmann) é um estilete semirrígido de pontas arredondadas que apresenta certa maleabilidade. É constituído por uma malha de poliéster trançado com 60 a 65 centímetros de comprimento recoberta com resina, cujo

diâmetro varia entre 5 FR (1,7 milímetro), 10 FR (3,3 milímetros) e 15 FR (5 milímetros), o que permite que esse guia passe facilmente por entre as cordas vocais. Geralmente, uma de suas extremidades é reta, enquanto a outra é angulada anteriormente em 35º a 40º a 3,5 centímetros de seu final, assumindo o formato de "J" (taco de hóquei) mais favorável para o acesso à glote e traqueia[5].

Atualmente, por praticidade, menor risco de contaminação e custo, os GIT mais empregados são os modelos descartáveis fabricados de plástico, com 45 a 70 centímetros de comprimento.

Além do tradicional acrônimo GEB, nos Estados Unidos, o GIT é também conhecido pela sigla ETTI (endotracheal tube introducer) ou simplesmente Bougies.

Conforme o fabricante e a indicação, GIT descartáveis geralmente se apresentam nos seguintes tamanhos e formatos (**Figura 2**):

a) Uso em adultos/crianças: comprimento de 70 centímetros; uma ponta reta e outra angulada anteriormente a 3 centímetros em 35º a 40º; diâmetros de 15 FR (5 milímetros) e 10 FR (3,3 milímetros);

b) Uso neonatal: comprimento de 47 centímetros; ambas as pontas retas e diâmetro de 5 FR (1,7 milímetro);

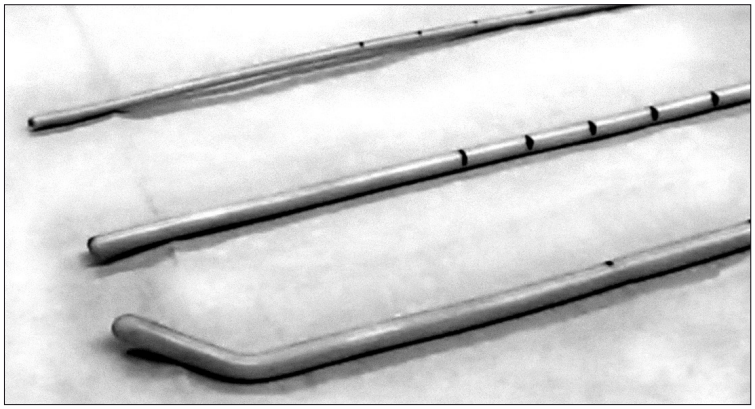


Figura 2 - GIT adulto com extremidade angulada e neonatal com extremidade reta.

Existem diversas variantes comerciais e alguns, além de servirem como guias para IT, possuem luz, o que permite oferta concomitante de O_2 durante as manobras de laringoscopia. No entanto, a presença de uma luz pode dificultar a conformação ideal e a agilidade característica desses dispositivos.

Apesar de sua simplicidade, esses artefatos estão entre os instrumentos mais importantes no auxílio da IT, sobretudo, em casos de VAD, quando a LD se mostra restrita.

O uso do GIT é particularmente útil em três situações comumente encontradas durante ITD[6]:

a) visualização incompleta da glote (o formato estreito e a angulação anterior do GIT facilitam seu direcionamento para a laringe, mesmo às cegas);

b) obstrução da visualização da glote pelo TT, em certos casos, o próprio diâmetro do TT pode atrapalhar a visão direta da fenda glótica (ao contrário, o GIT, por ser mais estreito, vai interferir menos nessa visualização);

c) dentes protrusos que forçam o TT a seguir um caminho mais tortuoso da rima oral até a fenda glótica (o GIT, por ser mais fino e manobrável que o TT, tem melhores chances de vencer esse trajeto).

Indicação

O GIT é um dispositivo consagrado e bastante eficaz para o manuseio da VA. Seu uso está indicado sempre que fatores anatômicos, traumáticos ou patológicos não permitam boa visualização das cordas vocais através de LD com lâmina curva, como as encontradas no grau II de Cormack-Lehane (CL - visão apenas da epiglote e da parte posterior da glote, aritenoides) e grau III (em que somente a epiglote é identificada)[2,7].

O GIT tem seu lugar também em casos de dificuldade na introdução do TT com lâmina reta. Excepcionalmente ou em certas situações imprevistas de emergência, o GIT pode ser empregado até mesmo em LD de grau IIIb, quando a epiglote se encontra aderida à parede posterior da faringe, e em grau IV, em que nenhuma parte da laringe é reconhecida.

O GIT provou ser particularmente útil em pacientes aos quais o acesso do TT é mais difícil, como na presença de edema de VAS e naqueles com imobilização ou trauma cervical[8,9,10].

Por ter menor diâmetro e maior capacidade de manobra que o TT, o uso do GIT é de grande valia em situações em que a abertura bucal é limitada, especialmente se combinado com acesso via lâmina reta, inserida lateralmente através da rima oral, buscando uma abordagem retromolar/paraglossal.

Vale lembrar que é sempre razoável tentar IT assistida com o uso do GIT antes de prosseguir com outros métodos invasivos, como a cricotireoidostomia. No entanto, é preciso ressaltar que o GIT não substitui a técnica correta de intubação, e, sim, vem somar como facilitador quando outras tentativas para otimizar a laringoscopia tenham falhado.

Vantagens

O GIT tem custo muito baixo quando comparado com outros adjuntos para IT e, ao contrário desses, necessita de pouco tempo de treinamento ou conhecimento técnico específico para seu uso.

O GIT quando corretamente inserido na traqueia evita intubações esofágicas inadvertidas.

Memória de posição e flexibilidade relativa conferem ao GIT a propriedade de adaptar individualmente sua conformação à anatomia do paciente, aumentando o sucesso da IT.

Facilidade de manobra, aliada à menor espessura quando comparado com um TT com balonete e em relação ao tamanho da fenda glótica, faz com que o GIT tenha melhores chances de alcançar a traqueia, especialmente nas situações desfavoráveis.

Mesmo após a introdução com visão restrita ou às cegas, muitas vezes, é possível confirmar se o GIT está adequadamente posicionado na traqueia, apenas por meio da sensação de fricção de sua ponta contra os anéis cartilaginosos traqueais.

Comparativamente em LD de grau III, o sucesso em IOT com o uso do GIT é significativamente superior àquele observado com o TT moldado apenas com estilete metálico clássico[11].

Contraindicações

A técnica tem valor limitado quando a epiglote não puder ser elevada sob laringoscopia (CL grau IIIb) ou não possa ser visualizada (grau IV). O GIT não é um dispositivo para ser simplesmente inserido às cegas, e, sim, sempre que possível, deve ser guiado por visão direta em todo o seu trajeto por debaixo da epiglote até sua efetiva passagem, por entre as cordas vocais.

O GIT não é indicado em pacientes que necessitem de INT, casos de disrupção laríngea ou naqueles em que a cavidade oral seja inacessível.

Complicações

Dor na orofaringe e rouquidão no pós-operatório associadas ao uso do GIT são incomuns e, quando ocorrem, provavelmente são consequência de algum trauma local durante a LD[12].

No entanto, apesar de serem bastante raras, há relatos de algumas complicações mais sérias com o uso do GIT, como perfuração da faringe, pneumotórax, hemopneumotórax, enfisema mediastinal e dissecção da mucosa traqueal com falso trajeto[6,13]. Em uma dessas, houve perfuração na parede lateral da faringe com hematoma e sangramento durante uma reintubação difícil em um pós-operatório imediato de glossectomia[14].

Outro caso atípico foi a ocorrência de sangramento traqueal por trauma, seguido por atelectasia do pulmão direito pela presença de coágulos no brônquio[15].

É possível ocorrer uma inserção esofágica inadvertida do GIT não percebida pelo operador, levando em seguida a uma intubação do esôfago.

Às vezes, o sinal clássico de percepção tátil quando ocorre fricção da ponta do GIT sobre os anéis traqueais pode não ser sentido, mesmo com o dispositivo corretamente posicionado.

O GIT deve sempre ser examinado antes de sua utilização, para que sua integridade seja confirmada. Isso é particularmente importante com os modelos não descartáveis. Foram descritas fraturas no GIT e um caso raro em que houve perda do segmento distal, com necessidade de se recorrer à broncoscopia para sua retirada[16].

Características ideais de um GIT

1. Uso único em embalagem estéril.
2. Baixo custo.
3. Apresentação que permite sua rápida identificação para uso imediato em emergências.
4. Cor clara e contrastante com a mucosa orofaríngea para melhor visualização e posicionamento durante a LD, por exemplo: amarelo-claro e azul-claro; evitar o vermelho e o laranja.
5. Dar preferência àqueles fabricados com material liso o suficiente que garanta um deslizar bastante suave do TT, sem que este venha a aderir à superfície.

6. Pontas bem arredondadas para minimizar as chances de trauma.
7. Haste com graduações referenciais demarcadas.
8. Marcação no ponto de deflexão do segmento angulado distal para facilitar sua identificação quando passar através da fenda glótica.
9. Haste rígida o suficiente para ser manobrada com facilidade, mas, ao mesmo tempo, com certa maciez e flexibilidade para não traumatizar as estruturas durante sua passagem.

Quadro I - Orientações para a IOT com o auxilio do GIT

Quadro I
Fatores que levam a melhores resultados – GIT:
1. **Posicionamento adequado da cabeça do paciente = IOT**
2. **Presença de um assistente**
3. **Escolha adequada de tamanhos do GIT e TT**
4. **Laringoscopia durante a passagem do TT = facilita a introdução e posterior progressão do TT**
5. **Pinça de Magil = ajuda no direcionamento do GIT para a traqueia**
6. **Restrição da abertura bucal = lâmina reta + abordagem paraglossal / retromalar**

Técnica de uso do GIT

Em seguida, orientações gerais para o procedimento de IOT com o auxílio do GIT **(Quadro 1).**

1) Cuidados usuais no preparo do material e planos alternativos para uma ITD.
2) Escolher o GIT de diâmetro compatível ao TT que se pretenda utilizar:

   10 FR (3,3 mm) – TT de 4 mm a 6 mm (DI);

   15 FR (5 mm) – TT a partir de 6 mm.

   O GIT tamanho adulto (15 FR) não deve ser utilizado em pacientes abaixo de 14 anos. Para estes, o GIT recomendado é o de 10 FR.
3) Uso adulto/adolescente: 70 cm de comprimento, com uma extremidade reta e a outra angulada anteriormente a 3 centímetros em 35º a 40º.
4) Uso neonatal: 47 cm de comprimento; ambas as extremidades são retificadas e possuem diâmetro de 5 FR (1,7 mm) para uso com TT a partir de 2,5 mm.
5) Confirmar a presença de um auxiliar.
6) Laringoscopia ótima (**Figura 3**) na tentativa de se obter sempre a melhor visualização da abertura glótica. Nesta, devem-se observar a ponta da epiglote e, quando possível, também a incisura e as cartilagens aritenoides no vestíbulo laríngeo.
7) Iniciar as manobras de introdução do GIT na traqueia, para que este possa, em um segundo tempo, servir como "guia" para um TT.

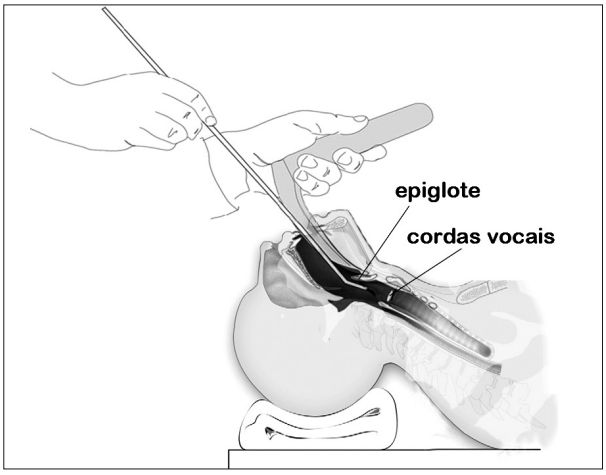


Figura 3 - Laringoscopia ótima: obter a melhor visualização possível da abertura glótica.

8) Se a laringoscopia permitir uma boa visão das estruturas laríngeas (CL grau I), pode-se optar por inserir o GIT pela sua extremidade reta. Caso contrário, a preferência deve sempre recair na extremidade angulada para cima, que é a conformação mais favorável para o acesso à glote.

9) Procure acompanhar visualmente o trajeto da ponta angulada do guia em seu deslizar por baixo da face posterior da epiglote (**Figura 4**) ou, de preferência, acima da incisura interaritenóidea, até que sua passagem, através da fenda glótica, seja concluída; caso a visualização das estruturas laríngeas esteja prejudicada ou não seja possível realizá-la, direcione o segmento angulado distal do GIT para cima, na tentativa de que, mesmo às cegas, ele encontre a abertura glótica e de lá siga para a traqueia (**Figura 5**). Se não houver resistência, continue a avançar o guia mantendo a linha média.

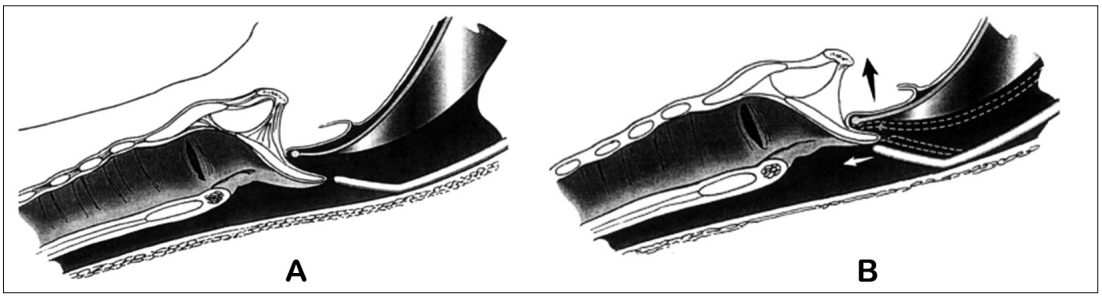


Figura 4 - A – Extremidade angulada distal do GIT posicionada "para cima". **B-** Ponta angulada do guia deslizando por baixo da face posterior da epiglote

10) Em certas situações, o uso de uma pinça de Magill pode ajudar no direcionamento do GIT.

11) Depois do GIT ultrapassar a fenda glótica em direção à traqueia, muitas vezes, é possível perceber uma sensação tátil quando sua ponta toca e, em seguida, "salta" alguns anéis traqueais nesse trajeto (**Figura 6**). A presença desse sinal é um bom indicativo de que a extremidade distal do GIT está bem posicionada na luz traqueal e, assim sendo, o guia deve continuar a ser cuidadosamente introduzido ainda por mais 15-20 cm para assegurar que sua ponta esteja bem abaixo da glote. Ao contrário, caso o GIT venha a

inadvertidamente penetrar no esôfago, não haverá sensação tátil, uma vez que as lisas paredes esofágicas não vão oferecer qualquer empecilho a sua progressão.

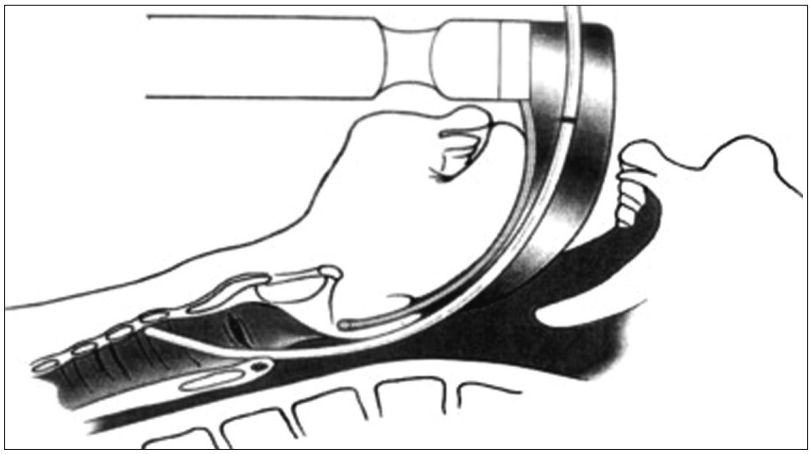


Figura 5 - GIT ultrapassa a fenda glótica e segue para a traqueia.

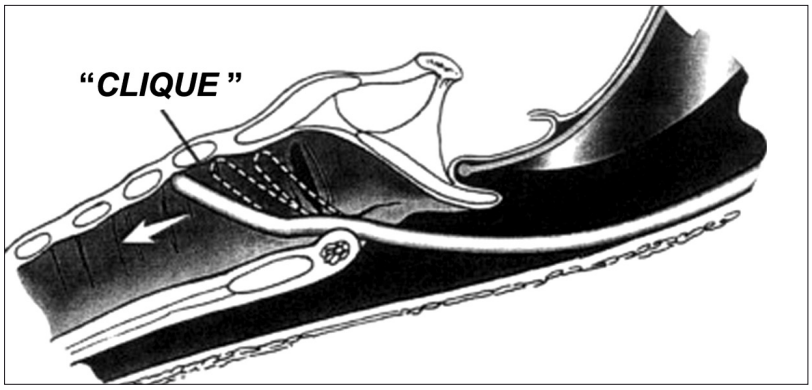


Figura 6 - Sensação táctil quando a ponta do GIT toca e em seguida "salta" alguns anéis traqueais no seu trajeto.

Outro indicador de bom posicionamento do GIT na traqueia é o progressivo aumento da resistência à introdução após a marca de 24-40 cm, por causa do contato de sua ponta com as vias aéreas menores. Esse sinal é também conhecido como *hold-up* e deve ser empregado com cautela no intuito de minimizar as chances de trauma às estruturas brônquicas, principalmente com o uso de GIT descartáveis, por serem geralmente mais rígidos.

Em razão da maior facilidade ao acesso ao brônquio fonte direito, é possível que ocorra uma leve rotação do GIT para a direita durante sua introdução mais profunda. Esse é mais um dado favorável ao bom posicionamento traqueal.

A presença desses sinais se dá em 65% a 90% dos casos e são bastante sugestivos que o GIT esteja na luz traqueal[9,17,18] (**Quadro 2**). No entanto, apesar de sua ausência em pacientes adultos muitas vezes indicar posicionamento esofágico, em jovens e crianças, isso nem sempre é válido, pois, nessa faixa etária, os anéis traqueais ainda não estão totalmente desenvolvidos e, portanto, são menos rígidos, o que torna mais difícil sua identificação tátil.

Quadro II -Sinais indicativos de posicionamento correto do GIT

Quadro II
Sinais indicativos de posicionamento correto do GIT:
1. Sensação táctil de sobressaltos (cliques) decorrentes do contato da ponta do GIT com os anéis traqueais
2. Leve rotação para a direita durante a introdução mais profunda do GIT, devido à maior facilidade no acesso ao brônquio fonte direito
3. Resistência à introdução após 30-40cm: ponta do GIT alojada na árvore brônquica – manobra conhecida como "hold-up"
4. Reflexo de tosse: em pacientes sem uso de bloqueador neuromuscular

12) Uma vez confirmado o posicionamento do GIT na traqueia, a laringoscopia deve ainda ser mantida, enquanto um assistente introduz o TT escolhido pela extremidade proximal do GIT (**Figura 7**), deslizando-o anteriormente até que esta seja novamente exposta. Nesse momento, o assistente segura a ponta proximal do GIT, mantendo-o em posição, enquanto o operador segue deslizando cuidadosamente o TT sobre o guia até que ultrapasse a laringe e atinja a luz traqueal (**Figura 8**). Se possível, todo o trajeto até a passagem do TT pela fenda glótica deve ser acompanhado por laringoscopia.

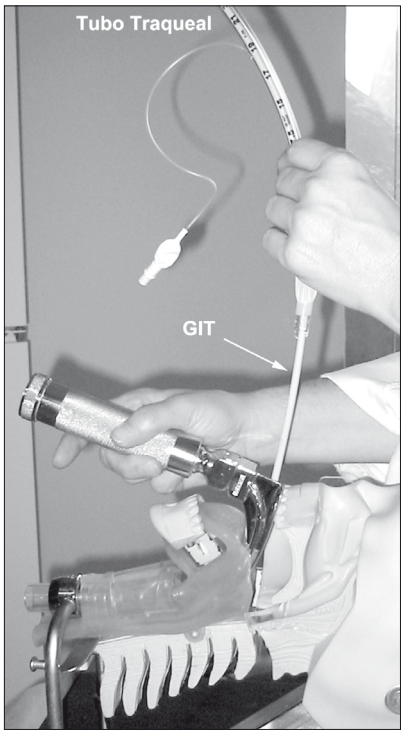


Figura 7 - Confirmado o posicionamento do GIT na traqueia, a laringoscopia é mantida, enquanto um assistente introduz o TT pela extremidade proximal do GIT.

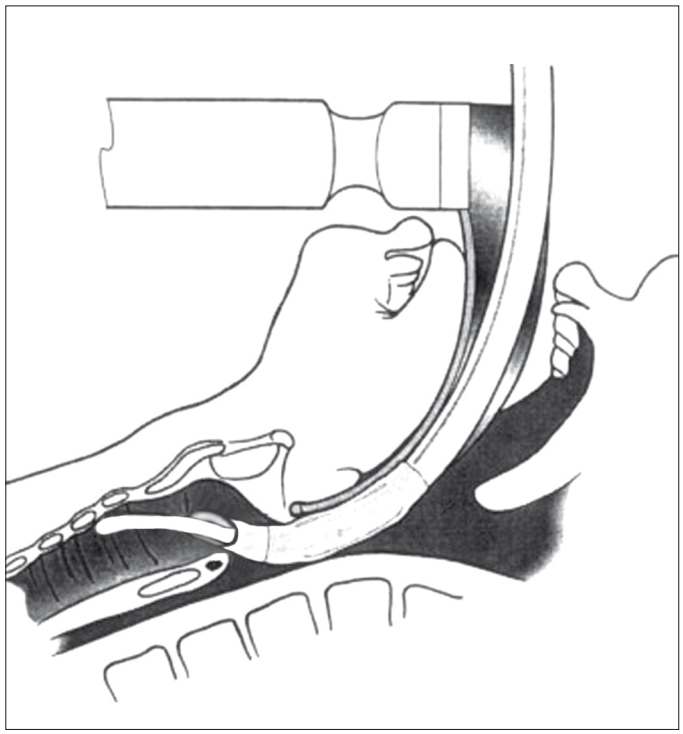


Figura 8 - GIT posicionado e operador desliza cuidadosamente o TT sobre o guia até que este ultrapasse a laringe e atinja a luz traqueal.

13) Caso haja alguma resistência à progressão do TT no vestíbulo da laringe, provavelmente se deva ao contato da ponta biselada do TT contra as cartilagens laríngeas, mais frequentemente a aritenoide direita, que poderia se encontrar impactada entre o bisel do TT e o GIT. Esse problema é mais comum com TT de maior diâmetro, em que a folga entre a ponta do TT e o GIT é mais acentuada (**Figura 9**).

Vale ressaltar que a passagem do TT deve ser sempre suave, e nunca forçada.

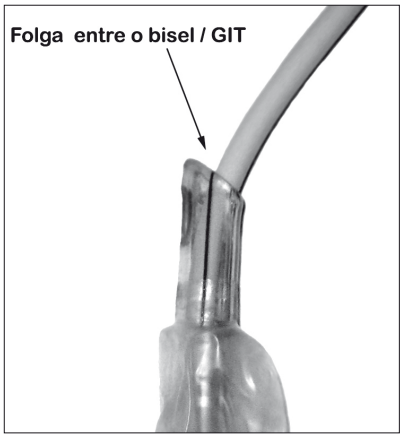


Figura 9 - TT maior de diâmetro: folga entre a ponta do TT e o GIT é mais acentuada.

Assim sendo, havendo resistência, recomenda-se recuar ligeiramente o TT ao mesmo tempo em que se aplica uma leve torção anti-horária de 90º (um quarto de volta) para reposicionar o bisel para baixo (**Figura 10**). Uma disposição mais favorável para superar essa dificuldade e com menores chances de traumatismo às cartilagens laríngeas.

Prosseguir introduzindo o TT nesse sentido até que sua ponta ultrapasse as cartilagens laríngeas, quando, então, a torção é desfeita para que o TT retorne à posição anterior com seu bisel alinhado à fenda glótica, conformação mais favorável para o TT passar por entre as cordas vocais.

14) Uma vez que o TT estiver corretamente posicionado, retirar o GIT.

15) Insuflar o balonete e confirmar a IT pelos métodos usuais.

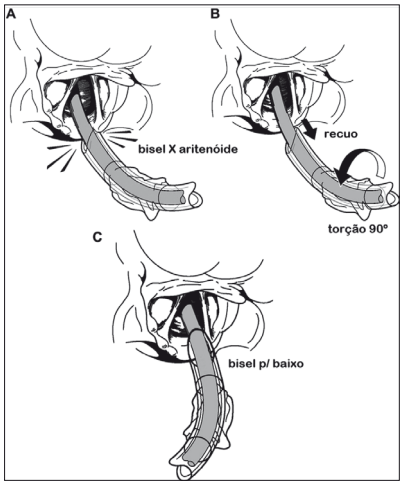


Figura 10 - A - Resistência à progressão do TT no vestíbulo da laringe: contato da ponta biselada do TT contra as cartilagens laríngeas; **B** – O TT é recuado ao mesmo tempo em que se aplica uma leve torção anti-horária de 90º (1/4 de volta), reposicionando o bisel para baixo; **C**- O TT com bisel para baixo é introduzido até sua ponta ultrapassar as cartilagens laríngeas

Técnica alternativa para o uso do GIT

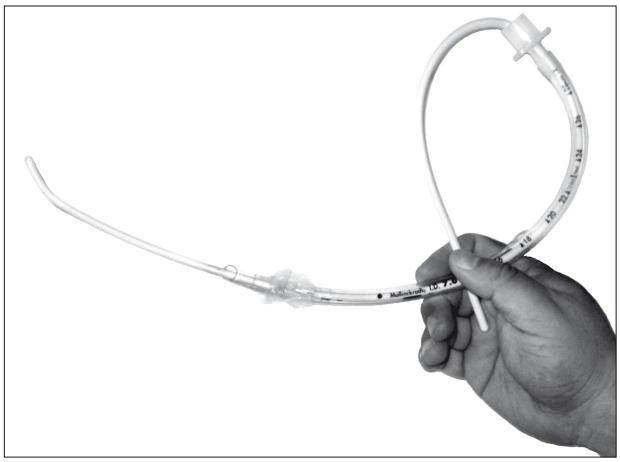


Figura 11 - Técnica alternativa para o uso do GIT: inseridos em conjunto.

Em certas circunstâncias, como na falta de um assistente, o GIT e o TT podem ser inseridos em conjunto. Nessa variante técnica, o GIT é previamente introduzido no TT até que parte de sua extremidade angulada distal esteja aproximadamente 10 cm livres à frente do bisel do TT, enquanto a proximal é curvada anteriormente e presa junto ao corpo do TT (**Figura 11**).

O conjunto GIT + TT é então inserido conforme a técnica clássica, com o GIT buscando a laringe e a traqueia, seguido pelo TT. A desvantagem dessa técnica é que o peso do TT sobre o GIT pode interferir em sua manipulação.

Outros usos para o GIT

Uso do GIT como trocador de tubos

Apesar de não ser essa sua indicação, eventualmente, o GIT pode ser empregado como guia para a substituição de TT na falta de uma sonda trocadora própria. Nesse caso, a técnica usada é a inversa da anteriormente descrita, ou seja, a extremidade reta do GIT é introduzida através do TT que se quer trocar até atingir a traqueia. Confirmado o posicionamento traqueal do GIT na marca de 30-35 cm da rima oral, o GIT é mantido nessa posição, enquanto o TT é retirado. Em seguida, outro TT é guiado para a traqueia através do GIT, conforme a técnica usual.

Cricotireoidostomia + GIT

No lugar do tubo, o GIT pode ser introduzido diretamente na traqueia através de cricotireoidostomia e, posteriormente, servir como guia para a passagem de um TT ou tubo de traqueostomia[19,20,21]. Esse recurso, chamado de BACT (Bougie-Assisted Cricothyrotomy Technique), mostrou ser mais fácil e rápido ao garantir uma via aérea do que o acesso cirúrgico tradicional.

IOT em pacientes pré-hospitalares

O uso do GIT possibilitou um rápido acesso traqueal em quase 80% dos casos de emergência ventilatória em ambiente pré-hospitalar (**Figura 12**). Uma amostragem de 1.442 pacientes

pré-hospitalares demonstrou que o sucesso da IOT com o uso do GIT variou entre 75% a 94%, respectivamente, dependendo se fatores associados à VAD estavam presentes ou não. Nesses trabalhos, não se observou nenhuma complicação ou efeito adverso com o emprego do GIT[21,22,23].



Figura 12 - Uso do GIT no atendimento pré-hospitalar

Compressão cricóidea + GIT

Em situações em que a compressão cricóidea é necessária durante a IOT, o emprego do GIT tem se mostrado útil. Dentro da faixa efetiva e dependendo da pressão exercida sobre a cartilagem cricoide, haverá uma marcante deformação das estruturas laríngeas, em decorrência dessa manobra, o que dificulta ou mesmo impossibilita a IOT convencional[24].

Por causa do menor diâmetro relativo e da maior maneabilidade, o GIT, quando associado à compressão cricóidea, tem melhores chances de alcançar a traqueia do que o TT. No entanto, apesar do guia muitas vezes conseguir vencer as dificuldades de acesso e se encontrar na traqueia, o TT, por sua vez, pode não progredir bem ao longo do guia em razão do contato de seu bisel contra as cartilagens laríngeas, situação que piora pela deformação das estruturas laríngeas graças à compressão exercida. Na maioria dos casos, essa dificuldade pode ser contornada apenas com a torção em 90º, no sentido anti-horário do TT, conforme já descrito anteriormente. Em um reduzido número de pacientes, principalmente mulheres, a compressão cricóidea em si pode ser responsável por falha na IOT.

Uso de videolaringoscópios + GIT

Autores constataram que o emprego associado do GIT reduz significativamente a necessidade de extensão e movimentação cervical em IOT com o uso de videolaringoscópios[25].

Uso do GIT como guia para máscaras laríngeas com drenagem esofágica

Há alguns anos, Brimacombe descreveu o uso do GIT como forma de facilitar a inserção de ML com drenagem esofágica[26]. Nessa técnica, o GIT é inicialmente introduzido diretamente no esôfago, de onde, posteriormente, vai guiar a ML através de sua abertura de drenagem

até seu posicionamento supraglótico final. Com isso, minimizam-se os problemas de dobras e obstrução, comumente observados durante a inserção dessa classe de ML.

GIT Frova

Outro guia que segue o mesmo princípio do GIT é o estilete para intubação conhecido como Frova, em homenagem ao seu idealizador. Esse dispositivo foi descrito no fim da década de 1990 e se diferencia do GIT por ser uma cânula plástica com outra, menor, interna, removível, feita de aço, que termina no ponto em que esta inicia sua deflexão anterior. A cânula interna de aço serve para retificar e dar firmeza ao conjunto, ao mesmo tempo em que permite ventilação a jato através de um adaptador, análise de amostras de CO_2 expirado ou insuflação de O_2 durante as tentativas de IOT.

O Frova deve ser inserido sob LD, de forma que sua ponta flexível seja direcionada por debaixo da epiglote até alcançar a abertura glótica, quando, então, o estilete interno de aço é removido ao mesmo tempo em que a cânula plástica é introduzida na traqueia, servindo como guia para o TT, da mesma forma que o GIT. Sua eficácia tem se mostrado semelhante à do GIT, no entanto, há uma preocupação de alguns autores quanto à maior possibilidade de trauma às vias aéreas com o uso desse tipo de estilete[27].

Conclusão

Os guias introdutores de Macintosh-Venn-Eschmann são comprovadamente dispositivos de primeira linha em casos de ITD e situações de emergência, que não devem faltar em nenhum serviço no qual haja a possibilidade de manuseio da via aérea.

Diversos autores constataram redução significativa na incidência de falhas de IT e no número de cricotireoidostomias emergenciais apenas com a disponibilização e o uso precoce desse recurso[11,28,29,30].

Estilete luminoso

O estilete luminoso (EL) é um dispositivo adjunto utilizado para promover IT, por meio do direcionamento do TT para a laringe e traqueia, utilizando apenas o recurso da transiluminação cervical, sem a necessidade de laringoscopia[31].

Trata-se de um estilete metálico semirrígido, moldável, em formato de "J" e que possui, em sua extremidade distal, uma pequena lâmpada cuja luminosidade é muito intensa (**Figura 13**). O TT escolhido é montado sobre a haste do EL de forma que o ponto médio de seu bisel fique sobreposto à lâmpada. O conjunto EL + TT é introduzido através da orofaringe em busca da laringe e da traqueia.

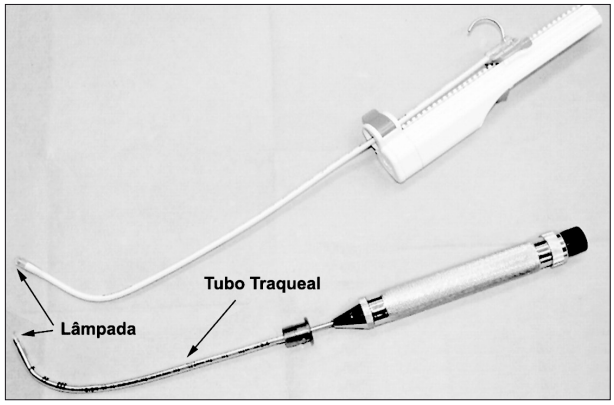


Figura 13 - Modelos mais comuns de Estilete Luminoso (EL)

Dependendo da localização da ponta do EL em seu trajeto, a luz emitida pode ser mais ou menos visível externamente na região cervical anterior, permitindo, assim, que o EL + TT possam ser manobrados e direcionados à laringe e à traqueia.

O EL utiliza o recurso transiluminação através dos tecidos moles da região cervical para guiar a extremidade distal do TT em direção à traqueia. Esse princípio faz uso da vantagem anatômica dada pela posição anterior da traqueia em relação ao esôfago. Quando a ponta do TT com o EL no seu interior alcança a fenda glótica, uma área iluminada bem definida vai surgir um pouco abaixo da cartilagem tireóidea. Entretanto, se, em vez disso, o EL for direcionado posteriormente para o esôfago, a área iluminada será difusa e bem menos intensa.

Histórico

A primeira publicação sobre o uso do EL para facilitar a intubação foi em 1957, quando o professor Robert Macintosh descreveu um guia introdutor com uma lâmpada em sua extremidade, que serviria para enrijecer o TT e, ao mesmo tempo, melhor iluminar as cordas vocais, suplementando a luz do laringoscópio[32]. Entretanto, Macintosh, em seu trabalho original, não relata o uso da transiluminação como técnica propriamente dita para IT. Esse método só foi descrito por Yamamura e col[33]. em 1959, quando esses autores descreveram o uso de um tipo de EL para INT em pacientes despertos.

Indicação

O EL é indicado como meio alternativo para promover o IOT e, especialmente, para pacientes cujas características anatômicas possam, de uma ou outra maneira, interferir no adequado posicionamento para LD, como a presença de anquilose da articulação temporomandibular (ATM) com limitada abertura oral; mandíbula hipoplásica; incisivos proeminentes; dificuldade ou falha na IT convencional; sangue nas vias aéreas; trauma de coluna cervical ou patologias que restrinjam sua movimentação e também quando o acesso às vias áreas estiver prejudicado (tração, coletes, armação estereotáxica etc.) [34,35].

Vantagens

- A IOT através do EL é menos reflexógena que a LD.
- Ao contrário da LD, a técnica com o EL não requer visualização da laringe.
- O EL pode ser usado em INT.
- Relativo baixo custo.

Limitações do EL

O uso do EL não está indicado em patologias da faringe, hipofaringe e laringe, como tumorações, pólipos e infecções, e também no trauma de VA ou presença de corpo estranho. Nessas situações, alternativas com visão direta, como a fibroscopia, devem ser consideradas. Esse método é menos efetivo nos pacientes em que a transiluminação anterior do pescoço esteja prejudicada por causa de obesidade mórbida, pele escura, presença de cicatrizes na região ou limitada extensão cervical.

Com os dispositivos comumente encontrados no mercado, o menor TT que se pode utilizar é o 5,5 mm, o que restringe o uso do EL como técnica de IOT em pacientes pediátricos.

Por ser uma técnica de IOT às cegas, pode ocorrer trauma ou mesmo queimaduras por causa do calor da lâmpada nos tecidos adjacentes durante o trajeto do EL.

Outro ponto negativo com o EL é que, em certas situações, será preciso escurecer o ambiente para que se tenha melhor visão de seus pontos de referência.

Características ideais de um EL

Apesar dos resultados favoráveis com o uso do EL, a experiência com essa técnica revelou importantes ressalvas em alguns dispositivos existentes no mercado, sendo as mais relevantes: luz de fraca intensidade, estilete curto ou excessivamente rígido e ausência de conector para fixar o TT ao estilete.

Para se alcançarem os melhores resultados com o EL, algumas características merecem atenção na escolha entre os modelos disponíveis, como lâmpada com luz intensa que permita o uso do EL mesmo em ambientes claros, mínima produção de calor e que, preferencialmente, seja integrada ao estilete para não haver o risco de se soltar durante o uso. A haste do estilete deve ser moldável e possuir sistema adequado para a fixação do TT[31]. Os EL que permitem esterilização e troca de baterias são aqueles que apresentam a melhor relação custo-benefício.

Técnica para o uso do EL

Preparação inicial

1) Lubrificar o EL.
2) Introduzir o EL no TT até que o bulbo da lâmpada esteja bem próximo ao ponto médio do bisel, mas que não o ultrapasse. A extremidade do estilete deve sempre ficar no interior do TT (**Figura 14**).

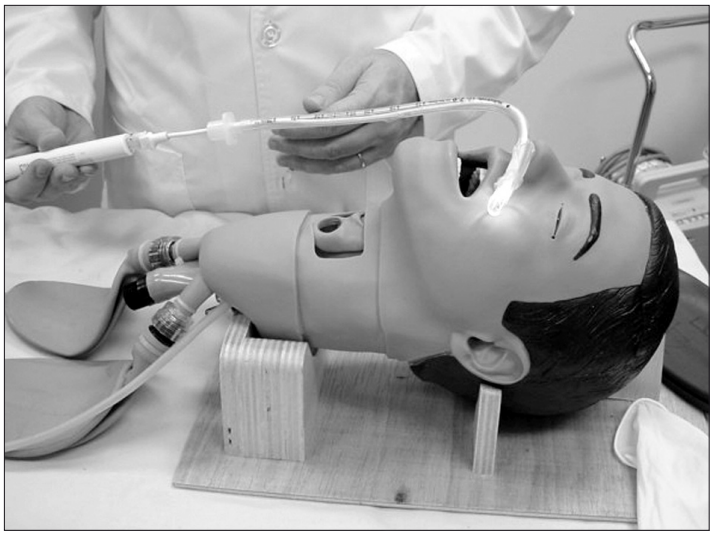


Figura 14 - EL introduzido no TT. A extremidade do estilete deve ficar no interior do TT.

3) Moldar o segmento distal do conjunto TT e EL para formar um ângulo de 90° ("taco de hóquei") e de comprimento equivalente a distância mento-ângulo da mandíbula do paciente (**Figura 15**).

4) Lubrificar a ponta do TT.

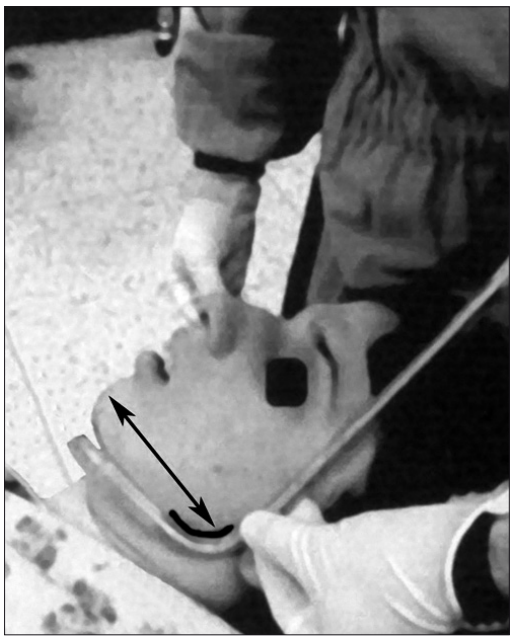


Figura 15 - Segmento distal do conjunto TT e EL formando um ângulo de 90° e de comprimento equivalente à distância mento – ângulo da mandíbula.

Posicionamento

O paciente deve permanecer com a cabeça e o pescoço em posição neutra, mas, em alguns casos, a extensão da cabeça pode oferecer melhor transiluminação. O uso de coxins nos ombros e pescoço é útil em pacientes obesos ou com pescoço curto.

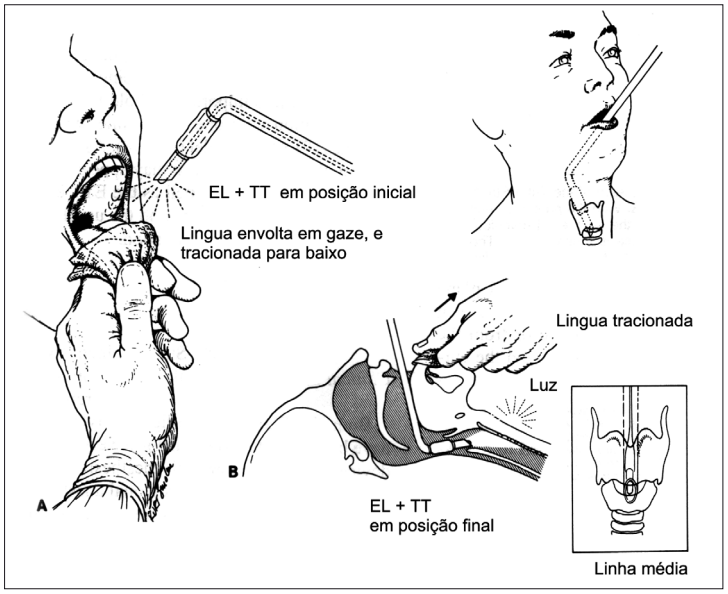


Figura 16 - A manobra de tração da mandíbula eleva a língua e epiglote, facilitando a introdução do EL

Técnica (Figura 16)

1) Paciente em posição supina.
2) Tracionar a mandíbula (*jaw-lift*). Essa manobra eleva a língua e a epiglote, facilitando a IT.
3) O conjunto EL + TT é inserido na orofaringe e posicionado na linha média.
4) Avançar o conjunto cuidadosamente até que, por transiluminação, seja possível observar um ponto luminoso mais intenso na região cervical. Quando a ponta do EL penetrar na abertura glótica, uma área iluminada bem definida será visível na região cervical anterior, logo abaixo da proeminência laríngea (**Figura 17**). Manobrar o conjunto procurando pelo ponto de maior intensidade luminosa.



Figura 17 - EL em posição adequada com a presença de área iluminada bem definida na região cervical anterior, logo abaixo do hióide, indicando que a introdução do TT pode prosseguir para a traqueia. Foto cortesia do *Dr. Paulo Rogério Scordamaglio*

4) Uma vez definido esse ponto, mantenha o TT em posição enquanto o EL é retraído por 5-10 cm, de forma que a ponta do TT fique livre e maleável, o que vai facilitar seu posterior avanço rumo à traqueia.
5) Inserir ainda mais o conjunto EL + TT em direção à traqueia até que a luminosidade seja visível na fúrcula esternal (**Figura 18**). Nesse ponto, o tubo traqueal deverá estar abaixo das cordas vocais. Deslizar o TT introduzindo-o ainda mais e retirar o EL.

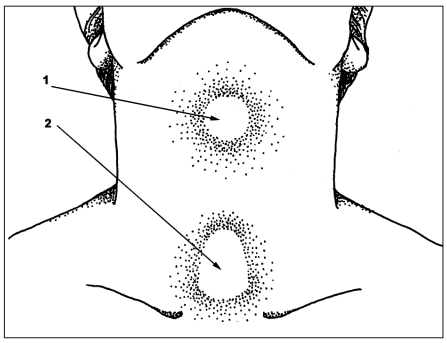


Figura 18 - Diagrama mostrando reparos importantes na região cervical anterior:
1 – área iluminada bem definida na linha média, abaixo do osso hióide e acima da cartilagem tireóide sinalizando a posição ideal para iniciar a passagem da ponta do TT por entre as cordas vocais,
2 – área iluminada em formato de cone, acima da fúrcula esternal, indicando que o TT se encontra na traqueia.

Como resolver eventuais problemas/dificuldades com o EL

1) O EL foi desenvolvido para ser utilizado em ambiente claro. No entanto, o recinto pode ser escurecido caso haja dificuldade em se vislumbrarem, por transiluminação, os pontos de referência, por causa das variações da potência da lâmpada ou da maior espessura dos tecidos moles da região cervical[36,37].

2) Falha em obter ponto luminoso intenso na linha média da região cervical anterior sugere mal posicionamento do EL.

3) Caso a ponta do TT esteja impactada na valécula, a área iluminada será difusa e vai aparecer ligeiramente acima da proeminência tireóidea.

4) Quando o conjunto EL + TT estiver em posição posterior em relação à laringe ou for inadvertidamente inserido no esôfago, a área iluminada será mínima ou nem mesmo poderá ser observada. Nessa situação, a ponta do EL terá que ser redirecionada em uma posição mais anterior, seja por elevação de todo o conjunto EL + TT ou por um leve recuo, seguido por nova tentativa de introdução mais anteriorizada em busca da laringe (**Figura 19**).

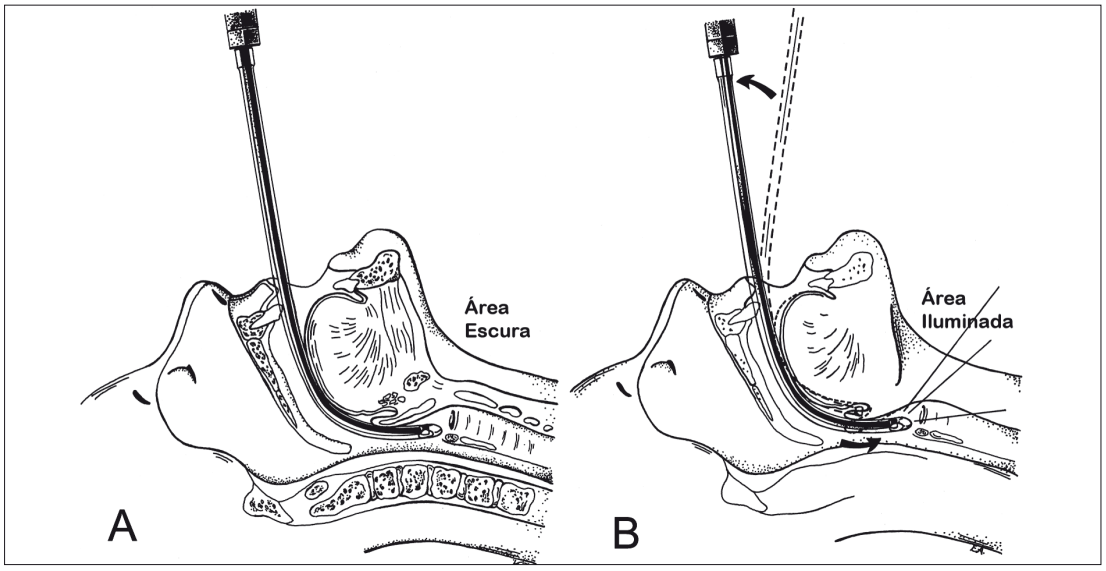


Figura 19 - A- Área iluminada mínima ou não observada: EL e TT em posição posterior em relação à laringe **B-** Para correção: a ponta do EL deverá ser redirecionada em uma posição mais anterior seja por elevação de todo o conjunto EL + TT ou por um leve recuo, seguido por nova tentativa de introdução mais anteriorizada buscando a laringe

5) Se a área iluminada estiver fora da linha média, lateral à cartilagem da tireoide, provavelmente o EL está muito lateralizado. Para reposicioná-lo, basta aplicar um ligeiro movimento de rotação para a esquerda ou direita até que se possa vislumbrar um lampejo luminoso em direção à traqueia, o que indica que, nessa posição, a ponta do EL se encontra alinhada com o vestíbulo da laringe. A introdução do EL deve, então, prosseguir até que uma área iluminada bem definida possa ser caracterizada.

Ocasionalmente, pode haver alguma resistência na progressão do TT quando o EL é retraído, apesar da presença de uma área de iluminação bem definida na linha média cervical.

Isso geralmente ocorre quando a ponta do TT se encontra impactada na parede anterior ou lateral da traqueia ou até mesmo contra um anel cartilaginoso traqueal. Para superar esse obstáculo, basta reposicionar todo o conjunto, girando o EL + TT para a direita, até que sua manopla fique praticamente paralela ao piso, enquanto o TT é impelido para a frente. Essa manobra frequentemente libera a ponta do TT, permitindo sua progressão. Outro recurso é montar o TT "invertido" no EL, ou seja, com a concavidade do bisel para baixo, oposta à da curva do EL[38]. O amolecimento prévio do TT em água quente (banho-maria) contribui para minimizar essa dificuldade ao suavizar o deslocamento do TT.

Uso do EL em situações diversas

É possível o uso do EL na presença de compressão cricoide em intubação de sequência rápida, no entanto, nesses casos, a IOT pode ser mais demorada e com menor chance de sucesso[39].

O uso de bloqueador neuromuscular facilita a IOT com o EL[40].

Alguns autores descreveram que o EL pode ser também empregado como adjuvante para intubação traqueal através da ML[41,42] e para INT[43,44].

Complicações

Há poucos trabalhos publicados sobre complicações com o uso de EL e as que ocorreram foram geralmente leves, como sangramento, dor, rouquidão, disfagia[45] e alguns relatos de traumatismo nas cartilagens aritenoides. Rouquidão após IT também pode ser sinal de subluxação das aritenoides, e casos suspeitos deverão ser acompanhados por otorrinolaringologista.

Conclusão

A transiluminação dos tecidos moles da região cervical é uma das várias técnicas alternativas para IT. Como em todas as técnicas, treinamento e uso regular dos dispositivos aumentam o índice de sucesso e reduzem o número de complicações.

A Resolução nº 1.802/2006, do Conselho Federal de Medicina, em seus Anexos II e III, lista uma série de equipamentos básicos obrigatórios para a administração da anestesia e suporte cardiorrespiratório[46], que são: máscara facial, cânula oro-nasofaríngea, máscara laríngea, tubo traqueal, conector, laringoscópio (cabos e lâminas), guia para tubo traqueal, pinça condutora e dispositivo para cricotireotomia.

Inclua também em seu serviço o Guia para Intubação Traqueal e o Estilete Luminoso. Em muitas situações de dificuldade no manuseio da via aérea, o uso desses dispositivos simples, eficientes e de baixo custo são salvadores.

Referências bibliográficas:

1. Melhado VB, Fortuna AO. Via aérea difícil, em: Yamashita AM, Fortis EAF, Abrão J et al. Curso de Educação à Distância em Anestesiologia. SBA, Office Editora, 2004; 15-107.
2. Tallo FS, Guimarães HP, Lopes RD et al. Intubação orotraqueal e a técnica da sequência rápida: uma revisão para o clínico. Rev Bras Clin Med, 2011; 9(3):211-7.

3. Macintosh RR. An aid to oral intubation. Br. Med J. 1949;1:28
4. Henderson JJ. Development of the 'gum-elastic bougie'. Anaesthesia, 2003;58(1):103-4.
5. McCarroll SM, Lamont BJ, Buckland MR et al. The gum-elastic bougie: old but still useful. Anesthesiology, 1988;68(4):643-4.
6. Viswanathan S, Campbel C, Wood DC et al. The Eschmann tracheal tube introducer. (Gum elastic bougie). Anesthesiol Rev, 1992;19(6):29-34.
7. Combes X, Dumerat M, Dhonneur G. Emergency gum elastic bougie-assisted tracheal intubation in four patients with upper airway distortion.Can J Anaesth. 2004;51(10):1022-4.
8. Groves J, Edwards N, Hood G. Difficult intubation following thoracic trauma. Anaesthesia, 1994;49(8):698–9.
9. Nolan JP, Wilson ME. Orotracheal intubation in patients with potential cervical spine injuries. An indication for the gum elastic bougie. Anaesthesia, 1993;48(7):630–3.
10. Randalls B, Toomey PJ. Laryngeal oedema from a neck haematoma. A complication of internal jugular vein cannulation. Anaesthesia, 1990;45(1):850–2.
11. Gataure PS, Vaughan RS, Latto IP. Simulated difficult intubation. Comparison of the gum elastic bougie and the stylet. Anaesthesia, 1996; 51(10):935-8.
12. Nolan JP, Wilson ME. An evaluation of the gum elastic bougie. Intubation times and incidence of sore throat. Anaesthesia, 1992;47(10):878–81.
13. Arndt GA, Cambray AJ, Tomasson J. Intubation bougie dissection of tracheal mucosa and intratracheal airway obstruction. Anesth Analg, 2008;107(2):603-4.
14. Kadry M, Popat M. Pharyngeal wall perforation – an unusual complication of blind intubation with a gum elastic bougie. Anaesthesia, 1999;54(4):404-5.
15. Prabhu A, Pradhan P, Sanaka R et al. Bougie trauma – it is still possible. Anaesthesia, 2003; 58(8):811-3.
16. Gardner M, Janokwski S. Detachment of the tip of a gum-elastic bougie. Anaesthesia, 2002;57(1):88-9.
17. Kidd JF, Dyson A, Latto IP. Successful difficult intubation. Use of the gum elastic bougie. Anaesthesia, 1988;43(6):437-8.
18. Dogra S, Falconer R, Latto IP. Successful difficult intubation. Tracheal tube placement over a gum-elastic bougie. Anaesthesia, 1990;45(9):774-6.
19. Hill C, Reardon R, Joing S et al. Cricothyrotomy technique using gum elastic bougie is faster than standard technique: a study of emergency medicine residents and medical students in an animal lab. Acad Emerg Med, 2010;17(6):666-9.
20. Birnbaumer DM. Bougie-Assisted cricothyrotomy: simple and effective. J Watch Emerg Med [online], 2010; July 16.
21. Jabre P, Combes X, Leroux B et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation, Am J Emerg Med, 2005; 23(4):552–5.
22. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM et al. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. Anesthesiology, 2011; 114(1):42–8.
23. Noguchi T, Koga K, Shiga Y et al. The gum elastic bougie eases tracheal intubation while applying cricoid pressure compared to a stylet. Can J Anaesth, 2003;50(7):712–7.
24. McNelis U, Syndercombe A, Harper I et al. The effect of cricoid pressure on intubation facilitated by the gum elastic bougie. Anaesthesia, 2007;62(5):456-9.
25. Takenaka I, Aoyama K, Iwagaki T et al. Approach combining the airway scope and the bougie for minimizing movement of the cervical spine during endotracheal intubation. Anesthesiology, 2009;110(6):1335–40.
26. Brimacombe J, Keller C, Judd DV. Gum elastic bougie–guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques. Anesthesiology, 2004;100(1):25–9.
27. Hodzovic I, Latto IP, Wilkes AR et al. Evaluation of Frova, single-use intubation introducer, in a manikin. Comparison with Eschmann multiple-use introducer and Portex single-use introducer. Anaesthesia, 2004;59(8):811–6.
28. Moscati R, Jehle D, Christiansen G et al. Endotracheal tube introducer for failed intubations: a variant of the gum elastic bougie. Ann Emerg Med, 2000;36(1):52–6.
29. Nocera A. A flexible solution for emergency intubation difficulties. Ann Emerg Med, 1996;27(5):665–7.
30. Reis LA, Reis GFF, Oliveira MRM et al. Bougie. Rev Bras Anestesiol, 2009; 59(5):618-23.
31. Hagberg CA. Intubating Stylets, em: Hagberg CA. Benumof's Airway Management, 2nd Ed, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2007;463-475.
32. Macintosh R, Richards H. Illuminated introducer for endotracheal tubes. Anaesthesia, 1957;12(2):223-5.
33. Yamamura H, Yamamoto T, Kamiyama M. Device for blind nasal intubation. Anesthesiology, 1959;20(2):221.
34. Konishi A, Kikuchi K, Sasui M. [Cervival spine movement during light-guided orotracheal intubation with lightwand stylet (Trachlight)]. Masui.1998;47(1):94–97.

35. Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM et al. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison during intubation with lighted stylet, GlideScope, and Macintosh laryngoscope. Anesth Analg, 2005;101(3):910–5.
36. Iwama H, Ohmori S, Kaneko T et al. Ambient light requirements for successful intubation with the Trachlight in adults. Anaesthesia, 1997;52(8):801.
37. Hung OR, Stewart RD. Lightwand intubation: I. a new lightwand device. Can J Anaesth, 1995;42(9):820–825.
38. Hung OR, Tibbet JS, Cheng R et al. Proper preparation of the Trachlight and endotracheal tube to facilitate intubation. Can J Anaesth, 2006;53(1): 107–8.
39. Hodgson RE, Gopalan PD, Burrows RC et al. Effect of cricoid pressure on the success of endotracheal intubation with a lightwand. Anesthesiology, 2001;94(2):259–62
40. Masso E, Sabate S, Hinojosa M et al. Lightwand tracheal intubation with and without muscle relaxation. Anesthesiology, 2006;104(2):249-54.
41. Agro F, Brimacombe J, Carassiti M et al. Use of a lighted stylet for intubation via the laryngeal mask airway. Can J Anaesth, 1998;45(6):556-60.
42. Fan KH, Hung OR, Agro F. A comparative study of tracheal intubation using an intubating laryngeal mask (Fastrach) alone or together with a lightwand (Trachlight). J Clin Anesth, 2000;12(8):581–5.
43. Agro F, Brimacombe J, Marchionni L et al. Nasal intubation with the Trachlight. Can J Anaesth, 1999;46(9):907-8.
44. Favaro R, Tordiglione P, Di Lascio F et al. Effective nasotracheal intubation using a modified transillumination technique. Can J Anaesth, 2002;49(1):91-5.
45. Davis L, Cook-Sather SD, Schreiner MS. Lighted stylet tracheal intubation: a review. Anesth Analg, 2000;90(3):745-56.
46. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 1802/2006. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2006/1802_2006.htm. Acesso : 21/04/2012

CAPÍTULO 14

Dispositivos ópticos

José Guzmán Olivares

Dispositivos ópticos

Na última década desenvolveu-se uma grande variedade de implementos para o controle da via aérea (CVA), tais como os videolaringoscópios (VLCs), dispositivos supraglóticos (DSGs) e dispositivos ópticos, entre os quais se destacam o Airtraq e o Bonfils por ter uma maior difusão, facilidade de emprego, maior taxa de êxito e respaldo científico[1-3], pelo que serão analisados com maior detalhe neste capítulo. A maioria dos trabalhos compara um novo dispositivo para IT com a LD convencional empregando a lâmina de Macintosh, portanto neste capítulo, para fins comparativos, usaremos a sigla de LD com este significado.

I. Airtraq:

Este dispositivo foi desenhado pelo espanhol Pedro Acha, fabricado por Prodol Meditec, Vizcaya, Espanha e comercializado desde o ano 2005. Considerado por vários anestesistas como um videolaringoscopio[4], com canal de intubação, similar em alguns aspectos ao Pentax Airway Scope (Ambu A/S, Denmark), porém é descartável e não tem um sensor de imagem que o digitalize em uma tela, mas que possui uma série de espelhos, lentes e prismas, que conduzem a imagem a um visor em seu extremo proximal. Na sua parte distal, contigua alente, tem uma fonte de luz LED e no corpo existe um canal lateral pelo qual se desliza o TT (**figura1**). Está disponível em vários tamanhos, tanto adulto quanto pediátrico e também existe uma versão para a intubação nasal (que não possui canal lateral) e uma para adaptar um tubo de duplo lúmen. Os diferentes tamanhos de Airtraq se apresentam na **tabela I**.

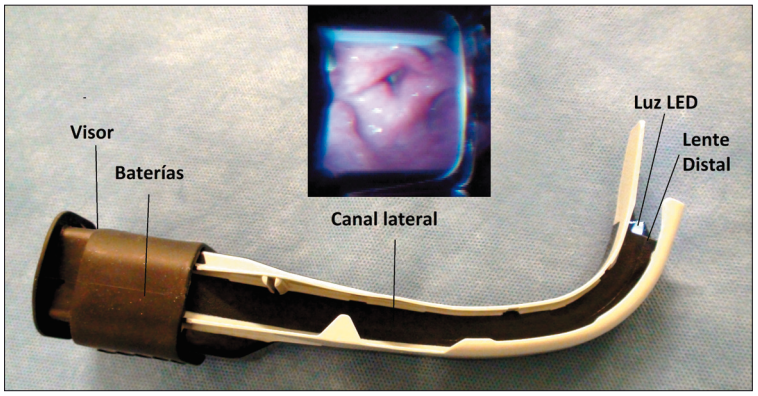


Figura 1: Airtraq, características gerais. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

Tamanho	Tubo	Espessura (abertura bucal mínima)
3 Azul	7. 0 - 8. 5	18 mm
2 Verde	6. 0 - 7. 5	16 mm
1 Roxo	4. 0 - 5. 5	12. 5 mm
0 Cinza	2. 5 - 3. 5	12. 5 mm
Nasal pediátrico	No	12. 5 mm
Nasal adulto	No	18 mm
Duplo Lúmen	35 – 41 Fr.	19 mm

Tabela I. Descrição de Airtraq, tamanhos e compatibilidades de tubos.

Seu modo de uso é relativamente fácil[5], insere-se no canal lateral um TT lubrificado e com o balonete desinflado, acende-se (possui 3 baterias AA e interruptor) e logo espera-se aproximadamente 30 segundos para evitar o embaçamento da lente. O Airtraq é introduzido pelo seu extremo distal na linha média da cavidade bucal, seguindo a curvatura da língua até chegar à faringe, logo se avança cuidadosamente visualizando até ver a glote, posiciona-se o extremo distal na valécula (opcionalmente pode ser colocado o extremo distal sob a epiglote) e efetua-se uma ligeira tração para conseguir a melhor visualização da glote, que deve estar centrada no visor para facilitar a intubação. Logo se avança o TT com visão indireta. Uma vez que o balonete atravessa as cordas vocais, desacopla-se o TT do Airtraq (**figura2**).

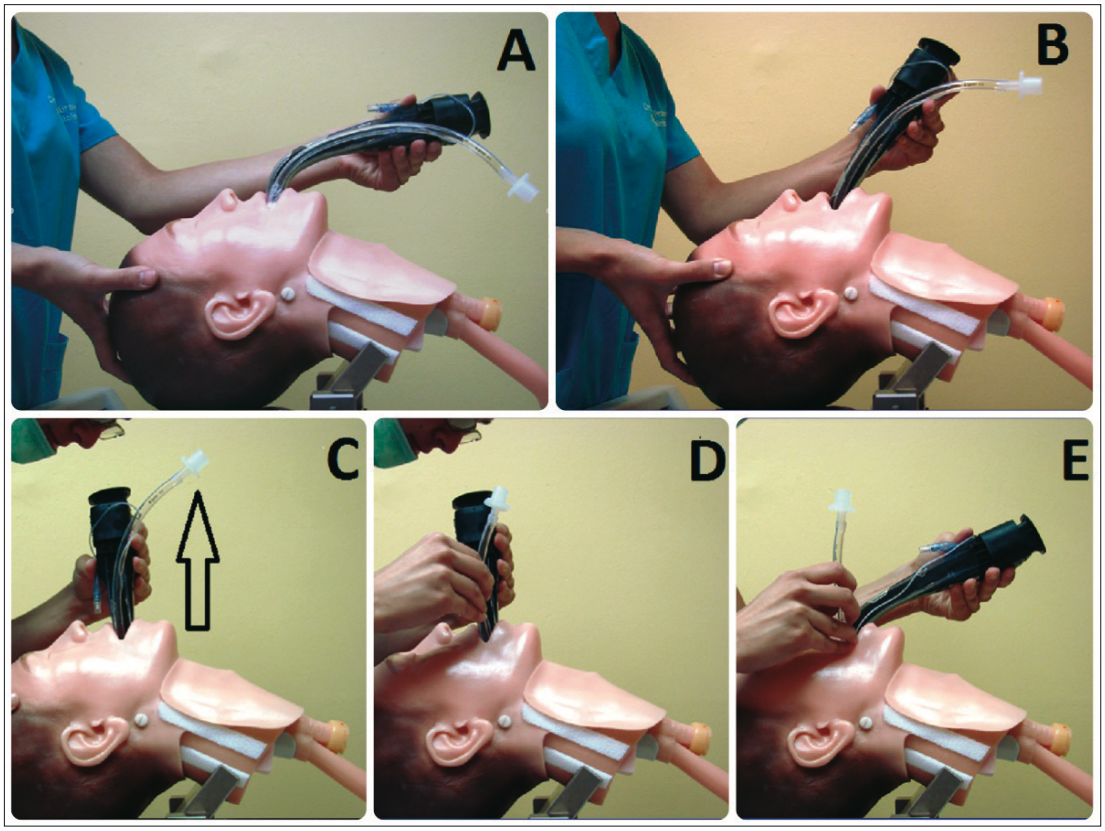


Figura2: Sequência de intubação com Airtraq. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

A posição da cabeça deve estar neutra, não requer necessariamente a posição de olfativa[6]. Obtêm-se a visão da glote olhando diretamente o visor ou através de uma câmara que transmite via Bluetooth para um monitor externo no qual podem ser gravadas as imagens obtidas. A qualidade da imagem é boa, embora um pouco borrada na periferia.

A curva de aprendizagem é curta especialmente em manequim, onde estudantes conseguem um maior êxito do que com a lâmina de Macintosh na LD[7]. No uso clínico, a curva de aprendizagem é algo maior precisando de aproximadamente umas 20 intubações[8]. A principal dificuldade ocorre em dois casos: na introdução e ao dirigir o tubo para a glote. É necessária uma abertura bucal mínima de 2 cm, uma língua grande ou uma distância

mento-esternal curta dificultará a sua inserção. Em obesos se recomenda a introdução ao revés para logo rodar sobre seu eixo[9]. É necessário centrar a glote no visor, apesar disto o tubo pode se dirigir para o esôfago ou chocar contra o aritenóide direita. Isto se corrige retirando um pouco o Aitraq ou também com a ajuda de um bougie ou estilete introdutor (GIT)[10].

Experiência Clínica:

a. Pacientes sem previsores de intubação difícil

Poucas vantagens têm o Airtraq X lâmina de Macintosh quando é utilizado de forma rotineira[11]. Em geral, o Airtraq oferece uma alta porcentagem de laringoscopias com classificação CL grau I (mais de 90%), escassa necessidade de manobras externas e um tempo curto de intubação[12]. Outra vantagem é que a laringoscopia requer uma menor força sobre a base da língua e na valécula, com conseguinte menor repercussão hemodinâmica[13].

Em intubação nasal poderia facilitar e favorecer a taxa de sucesso em relação à LD com lâmina de Macintosh[14].

Resumidamente, no grupo de baixo risco para VAD, o uso rotineiro do Airtraq tem escassa ou nula justificativa (exceto por razões de docência) e só aumentaria os custos sem aumentar significativamente a taxa de sucesso da IT.

b. Pacientes com previsores de intubação difícil

Quando se compara Airtraq com LD em pacientes que possuem previsores positivos (Mallampati 3 ou 4, distância tireomentoniana menor que 6 cm, abertura bucal menor que 4 cm), observou-se que o Airtraq melhora a laringoscopia, aumenta a taxa de intubação, encurta os tempos e diminui o uso de manobras externas sobre a laringe[15].

Onde foi mais estudada a eficácia do Airtraq é na imobilidade cervical[16, 17]. Mostrou a sua utilidade porque produz menos mobilidade da coluna cervical (até 66% menos do que a LD convencional)[18, 19] e melhora o sucesso da intubação. A obesidade mórbida (OM) consiste em outro grupo de pacientes pode ser beneficiado pelo uso do Airtraq que melhorou a taxa de sucesso e encurtou os tempos para IT[20].

Previsores como abertura bucal menor a 2 cm, uma distância mento-esternal curta, radioterapia cervical prévia e massa tumoral na VA limitam seriamente a utilidade do Airtraq.

c. Pacientes onde fracassou a intubação com lâmina Macintosh

Este é o grupo de pacientes que mais nos preocupa e o que mais coloca a prova as novas alternativas de intubação. São poucos os estudos que existem até agora, porém mostram uma taxa de êxito perto dos80 ou 90%[21, 22], algo menor do que desejaríamos para um método de resgate. Para melhorar o sucesso de intubação foi complementado o Airtraq com o Bougie ou BFC que permitiu resolver casos mais difíceis[23]. Também há experiência bem-sucedida com a intubação vigil, requerendo anestesia tópica e uma sedação leve[24, 25].

d. Utilidade fora do centro cirúrgico

O Airtraq reúne condições ótimas para ser utilizado no âmbito extra-hospitalar, já que é absolutamente transportável. Foi utilizado em resgate, em reanimação cardiopulmonar, intubação em pacientes sentados, em posição lateral, no chão, etc. Lamentavelmente, existe um estudo com uma casuística importante onde foi comparada com a LD, encontrando-se uma taxa de intubação inaceitável, menor do que 50%, explicável pela falta de experiência clínica com o Airtraq dos operadores e uma visão inadequada, produto de secreções, vômitos ou sangue[26].

Papel do Airtraq na via aérea difícil

O Airtraq demonstrou sua utilidade para o manejo de pacientes com VAD. Existem centros onde é utilizado como primeira escolha diante de uma intubação fracassada ou paciente com previsores positivos para ITD. Recentemente publicou-se um estudo onde o Airtraq foi utilizado em um algoritmo de VAD e conseguiu-se intubar 27 de 29 pacientes onde a LD com *bougie* tinham fracasado[27].

A concorrência direta do Airtraq é com os VLCs como o Glidescope, C-MAC e Pentax AWS. Diversos estudos (com pacientes eletivos, selecionados e com um grau de dificuldade moderada) o Airtraq foi comparável aos VLCs e inclusive superior em alguns aspectos[28-30], porém sua desvantagem é que a sua lâmina tem uma espessura maior e potencialmente traumática, uma qualidade de imagem inferior e um campo visual mais estreito. No momento o fator mais relevante na eficácia de um dispositivo óptico, é a experiência e habilidade do anestesista, seguido pelo tipo de pacientes que trata.

II. Bonfils

Desenhado pelo médico suíço P. Bonfils em 1983 e comercializado por Karl Storz desde o ano 2000. Este estilete é em essência um conjunto de fibras ópticas com uma coberta metálica rígida em forma de J que no seu extremo proximal possui um visor articulável (o qual pode ser conectado a uma cabeça de câmara) e uma conexão para a fonte de luz. Seu extremo distal tem uma curvatura de 40° e um campo visual de 110°. Estas características são apresentadas na figura3, correspondente ao modelo adulto de 40 cm x 5 mm, porém existem 3 tamanhos diferentes, com diâmetros de: 2, 3, 5 e 5 mm (**Tabela II**).

Dimensão	Angulo visual	Longitude útil	Longitude total	Canal de trabalho
22cm x 2. 0mm	80°	22 cm	32 cm	Não
35cm x 3. 5mm	90°	35 cm	49 cm	Não
40cm x 5. 0mm	110°	40 cm	54 cm	Não
40cm x 5. 0mm	110°	40 cm	52 cm	1. 2 mm

Tabela II. Características gerais do Bonfils.

O Bonfils pode ser utilizado com uma fonte de luz LED portátil (que tem duas baterias de íon lítio) e visão direta, tornando-o útil no cenário extra-hospitalar[31], ou também no CC,

onde pode se conectar a uma torre de imagens, obtendo assim uma excelente imagem com a possibilidade de gravar e editar. A conexão com a fonte de luz e com a câmara é universal sendo compatível com grande parte dos equipamentos disponíveis no mercado. Recentemente foi elaborada uma cabeça de câmara C-CAM para conectar o Bonfils à tela do VLC C-MAC simplificando as conexões e outorgando mais portabilidade. Cada Bonfils possui um adaptador para a fixação do TT de 15 mm de diâmetro, o qual, além disso, tem uma conexão para a eventual administração de O_2 que circula entre o estilete e o TT.

O Bonfils suporta a incorporação de um TT cujo diâmetro deve ser de 0, 5 a 1 mm maior. Ou seja, o Bonfils de adulto pode ser introduzido em um TT de 6 mm ou maior, sem sobrepassar o extremo distal deste. É recomendável que ambos estejam lubrificados com um gel aquoso que torna mais fácil a intubação e a retirada do instrumento.

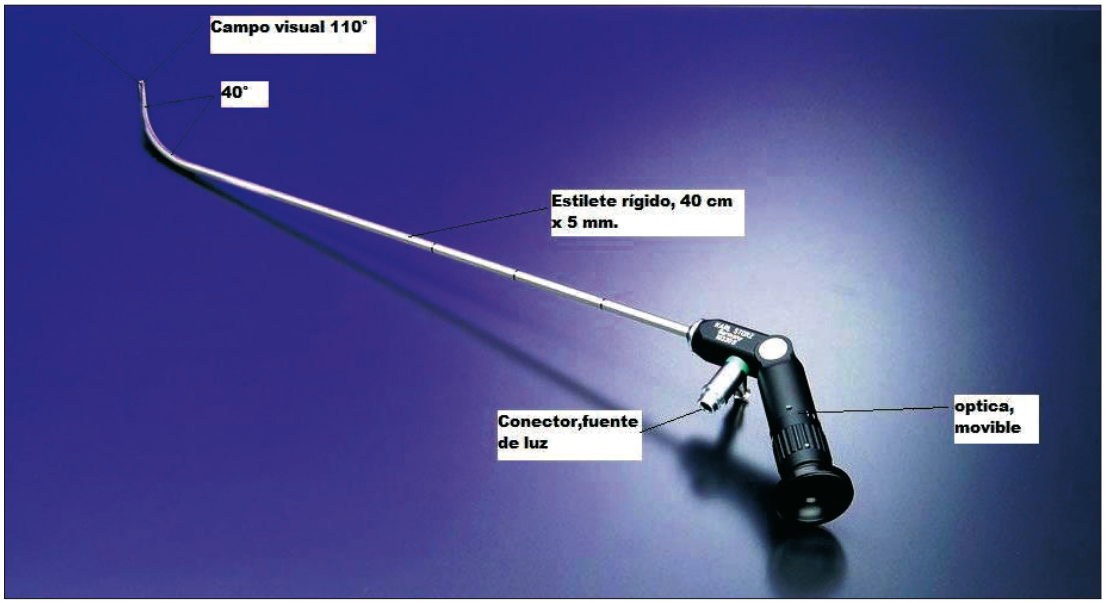


Figura 3. Bonfils adulto, características gerais. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

Técnica de inserção

Como primeira medida é preciso usar uma solução anti-embaçante e algum antisialogogo como atropina ou glicopirrolato. Quando se conecta o Bonfils a uma torre de imagens, devemos centrar a cabeça da câmara para evitar a desorientação (que é um problema frequente encontrado na curva de aprendizagem), enfocar, graduar a intensidade de luz e, por último, efetuar um balanço de brancos. A técnica de inserção mais clássica é a retromolar, especialmente recomendada em abertura bucal limitada. A técnica por linha média ou paraglossal (**figura 4**) pode ser utilizada indiferentemente. Durante o período de aprendizagem ou quando existe macroglossia pode se efetuar uma laringoscopia para facilitar a introdução do Bonfils. O estilete deve ser tomado com a mão dominante e ser introduzido na cavidade bucal em um ângulo de 45° em relação ao eixo maior, para logo rodar para o operador o seu extremo proximal. Paralelamente a mão não-dominante traciona a mandíbula no sentido cefálico com o objetivo de abrir o espaço orofaríngeo. Uma vez que a ponta do Bonfils

estiver situada na faringe, deve-se deter o avanço até conseguir uma adequada orientação, reconhecendo a glote, para logo avançar até o espaço subglótico. Neste momento, a mão não-dependente libera o tubo da trava e o avança para traqueia com visão direta. O estilete se retira da mesma forma em que se introduziu.



Figura 4. Bonfils com técnica paraglossal, em paciente acromegálico onde tinha fracassado a folha Macintosh e LMA C-Trach. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

Curva de Aprendizagem

Três estudos[32-34] avaliaram a curva de aprendizagem do Bonfils, concordando que são necessárias aproximadamente 20 intubações (em VA normal), para alcançar a destreza suficiente. Na VAD poder ser necessário uma experiência prévia com 50 pacientes.

Utilidade Clínica

A taxa de sucesso na VA normal alcança 90 a 95% na primeira tentativa e 99 a100% na terceira. Basicamente a taxa de fracasso se deve a uma curva incompleta de aprendizagem ou interferência da visão por secreções. O tempo requerido para IT apresenta média de 20 a 40 segundos.

Na VAD[35] (fracasso da LD tradicional ou com previsores positivos) também há um resultado auspicioso, com uma taxa de sucesso que flutua entre 90-98% na primeira tentativa e com tempos que variam entre 40 e 80 segundos. Os escassos fracassos se devem novamente às razoes assinaladas anteriormente.

Intubação Vigil

Inicialmente o Bonfils não foi concebido para a intubação em paciente acordado (embora exista uma versão com canal de trabalho), porém varias publicações avaliam esta indicação,

comunicando uma alta taxa de sucesso[36-39]. Recomenda-se sedação e anestesia local tópica mediante atomizador ou também um bloqueio regional. A técnica vigil tem praticamente as mesmas indicações que a fibrobroncoscopia flexível, e foi utilizada em pacientes com imobilização cervical por trauma, abscesso periamigdaliano, tumores de orofaringe e laringe, etc. Por ser um instrumento rígido, é incompatível com uma intubação por via nasal.

Bonfils e ImobilidadeCervical

Parece ser que uma das principais vantagens do Bonfils é no CVA em pacientes com imobilização cervical (Ex.: colar cervical por traumatismo) ou rigidez cervical (Ex.: espondilite anquilosante) especialmente se estiver associado a uma abertura bucal limitada. Dois estudos comparam o movimento cervical produzido pela intubação com lâmina Macintosh vs. Bonfils, mostrando um claro benefício a favor deste, comparável ao produzido por uma LMA Fastrach[40-42].

Bonfils em traqueostomia percutânea:

O Bonfils foi utilizado em traqueostomia percutânea, conferindo uma melhor imagem que o BFC e evitando o seu possível dano durante o procedimento (**figura 5**)[43].



Figura5. Bonfils em traqueostomia percutânea. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

Comparação com outras alternativas para intubação

Só existem três artigos publicados, um compara o Bonfils com LMA Fastrach[44] em pacientes com previsores de ITD (80 pacientes no total), onde se encontrou que o Bonfils foi claramente superior tanto no sucesso para IT na primeira tentativa quanto no tempo para intubar. Os outros dois comparam o Bonfils com o BFC no manejo da intubação fracassada ou laringoscopia difícil, encontrando que o Bonfils é uma boa alternativa neste cenário, com tempos para IT menor que o BFC[45-46], porém sem garantir o sucesso em todos os pacientes.

Até o momento não existem outros estudos clínicos onde se compara este estilete com alternativas mais modernas, em especial com VLCs ou LMA C-Trach, exceto um estudo

recente[47] efetuado em um simulador (em VA normal e VAD) onde foi avaliado e comparado o seu desempenho (Macintosh, Bonfils, Glidescope e C-Trach) encontrando uma alta porcentagem de sucesso, em um tempo razoável, porém com uma curva de aprendizagem mais longa do que C-Trach e Glidescope, sendo este o instrumento preferido pelos participantes do estudo.

Complicações:

Por ser um estilete rígido e metálico é potencialmente traumático. Utilizado em mãos experientes parece ser pouco provável que isto ocorra. Só foi relatada uma complicação séria[48], que corresponde a um enfisema subcutâneo facial e cervical, devido ao uso de um alto fluxo de oxigênio (10 $l.min^{-1}$) através de sua conexão. O recomendado é não ultrapassar 3 $l.min^{-1}$ [49]. É necessário deixar claro que a administração de O_2 pelo Bonfils é absolutamente prescindível.

Esterilização

É fácil de limpar, pode ser efetuada uma desinfecção de alto nível já que é completamente submergível ou ser bem esterilizado em gás. Por ter fibra óptica, não pode ser esterilizado em autoclave já que temperaturas acima de 60°C danificam a fibra óptica.

Papel do Bonfils no manejo da VAD

O Bonfils é útil tanto na VAD antecipada como na não-antecipada, porém os VLCs (C-MAC, Glidescope, AWS, etc.) prometem ser a principal ferramenta neste último cenário, devido a sua alta eficácia e curta curva de aprendizagem, provavelmente deslocando o Bonfils deste nicho [2, 50-51].

Pelas suas características, o Bonfils (e outros estiletes ópticos) seguirão sendo úteis especialmente na imobilidade cervical e abertura bucal limitada (< 2 cm). Também representam uma boa alternativa ao BFC no manejo da VAD antecipada, em especial quando existem tumores de orofaringe e laringe, devido a sua manobrabilidade e capacidade de deslocar massas tumorais ou levantar epiglote, porém deve ser deixado bem claro que também é uma boa opção, mas não substitui o BFC, especialmente na VA de maior complexidade onde foram comunicados os fracassos previamente.

III. Outros estiletes ópticos

Numerosos estiletes ópticos foram desenvolvidos nos últimos 13 anos, porém só alguns foram difundidos e comercializados, não contando com suficiente respaldo científico que os avalie até o momento[52]. Entre estes estiletes se destacam: Styletscope onde as fibras têm uma cobertura plástica, seu extremo distal é removível a partir do cabo e conta com um visor em seu extremo proximal. A empresa Clarus Medical System desenvolveu 2 estiletes, similares ao Bonfils, porém têm a particularidade de que são maleáveis no seu extremo distal conseguindo uma curvatura de até 90º. Estes são o Shikani e Levitan (**figura 6**), contam com fibra óptica, visor em seu extremo proximal e fonte de luz, diferindo em que o Levitan é mais curto e tem o fixador do TT preso ao cabo. O último desenvolvimento desta empresa

é o Clarus Video System (**figura 7**), que também tem um estilete metálico maleável, porém em seu extremo distal possui uma fonte de luz LED e um sensor CMOS que digitaliza a imagem em uma tela de 4 polegadas aderida ao cabo.

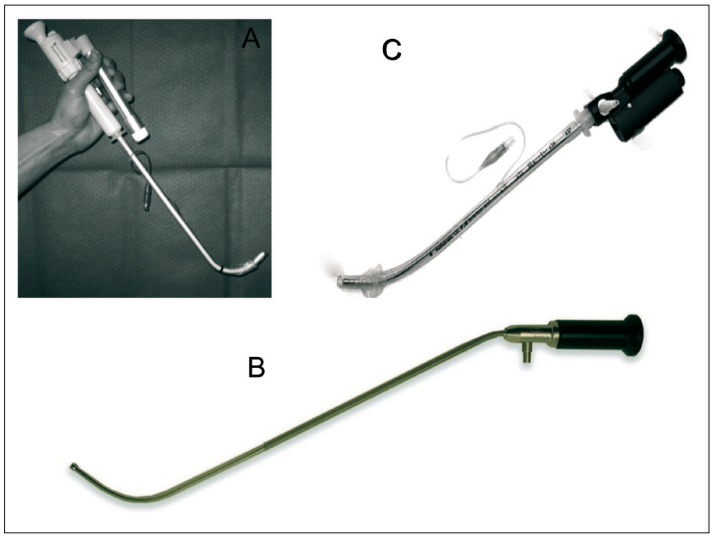


Figura 6: Estiletes ópticos: **A**: Styletscope; **B**: Shikani; C: Levitan. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

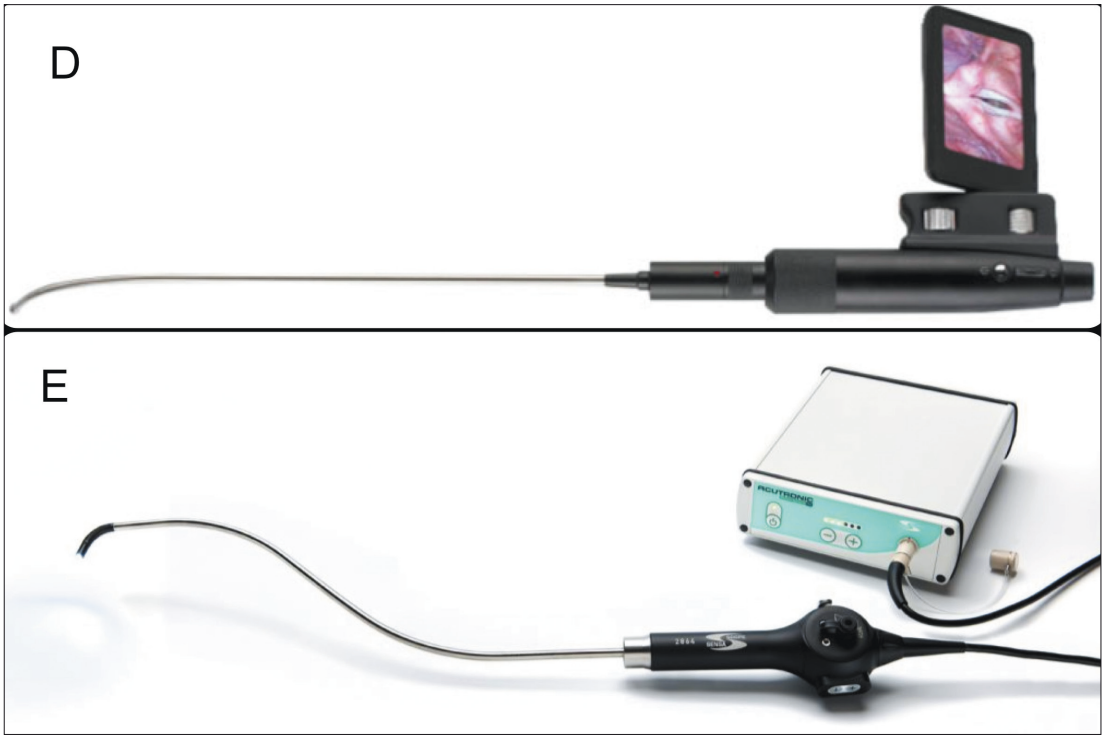


Figura 7: Estiletes óticos: D: Clarus Video System; E: Sensascope. Fonte da imagem: Arquivo pessoal do autor.

Outro estilete que foi recém desenvolvido é o Sensascope, que tem forma de S e também tem incorporada luz LED e sensor CMOS, porém digitaliza a imagem em uma tela externa. Tem incorporado no cabo um sistema que permite mover o extremo distal em sentido anteroposterior similar a um BFC flexível.

Em termos gerais todos estes estiletes tem demonstrado ser úteis e são comparáveis ao Bonfils, pelo que compartem as mesmas indicações e limitações[53-59].

Referencias bibliográficas:

1. Behringer EC, Kristensen MS. Evidence for benefit vs novelty in new intubation equipment. Anaesthesia, 2011;66 (Suppl 2):57-64.
2. Thong SY, Lim Y. Video and optic laryngoscopy assisted tracheal intubation-the new era. Anaesth Intensive Care, 2009;37(2):219-33.
3. Pott LM, Murray WB. Review of video laryngoscopy and rigid fiberoptic laryngoscopy. Curr Opin Anaesthesiol, 2008; 21(6):750-8.
4. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T et al. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. Acta Anaesthesiol Scand, 2010;54(9):1050-61.
5. Castañeda Pascual M, Batllori M, Gómez-Ayechu M et al. Laringoscopio óptico Airtraq. An Sist Sanit Navar 2009;32(1):75-83.
6. Hirabayashi Y, Seo N. In-line head and neck position is preferable for tracheal intubation with the Airtraq laryngoscope compared to the sniffing position. J Anesth 2008;22(2):189-90.
7. Maharaj CH, Costello JF, Higgins BD et al. Learning and performance of tracheal intubation by novice personnel: a comparison of the Airtraq and Macintosh laryngoscope. Anaesthesia, 2006;61(7):671-7.
8. Baciarello M, Zasa M, Manferdini ME et al. The learning curve for laryngoscopy: Airtraq versus Macintosh laryngoscopes. J Anesth, 2012;26(4):516-24.
9. Dhonneur G, Ndoko SK, Amathieu R et al. A comparison of two techniques for inserting the Airtraq laryngoscope in morbidly obese patients. Anaesthesia, 2007;62(8):774-7.
10. Dhonneur G, Abdi W, Amathieu R et al. Optimising tracheal intubation success rate using the Airtraq laryngoscope. Anaesthesia, 2009;64(3):315-9.
11. Chalkeidis O, Kotsovolis G, Kalakonas A et al. A comparison between the Airtraq and Macintosh laryngoscopes for routine airway management by experienced anesthesiologists: a randomized clinical trial. Acta Anaesthesiol Taiwan, 2010;48(1):15-20
12. Maharaj CH, O'Croinin D, Curley G et al. A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomised, controlled clinical trial. Anaesthesia, 2006;61(11):1093-9.
13. Gaszynski TM. Forces applied by the laryngoscope blade onto the tongue during intubation attempts: a comparison between Macintosh, Airtraq and Pentax AWS in a mannequin study. Eur J Anaesthesiol, 2011;28(6):463-4.
14. Puchner W, Drabauer L, Kern K et al. Indirect versus direct laryngoscopy for routine nasotracheal intubation. J Clin Anesth, 2011;23(4):280-5.
15. Maharaj CH, Costello JF, Harte BH et al. Evaluation of the Airtraq and Macintosh laryngoscopes in patients at increased risk for difficult tracheal intubation. Anaesthesia, 2008;63(2):182-8.
16. Maharaj CH, Buckley E, Harte BH et al. Endotracheal intubation in patients with cervical spine immobilization: a comparison of Macintosh and Airtraq laryngoscopes. Anesthesiology, 2007;107(1):53-9.
17. Koh JC, Lee JS, Lee YW et al. Comparison of the laryngeal view during intubation using Airtraq and Macintosh laryngoscopes in patients with cervical spine immobilization and mouth opening limitation. Korean J Anesthesiol, 2010;59(5):314-8.
18. Hirabayashi Y, Fujita A, Seo N et al. A comparison of cervical movement during laryngoscopy using the Airtraq or Macintosh laryngoscopes. Anaesthesia, 2008;63(6):635-40.
19. Turkstra T, Pelz D, Jones PM. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison of the Airtraq Laryngoscope versus the Macintosh laryngoscope. Anesthesiology, 2009;111(1):97-101.
20. Ndoko SK, Amathieu R, Polliand C et al. Tracheal intubation of morbidly obese patients: a randomized trial comparing performance of Macintosh and Airtraq laryngoscopes. Br J Anaesth, 2008;100(2):263-8.
21. Maharaj CH, Costello JF, McDonnell JG et al. The Airtraq as a rescue airway device following failed direct laryngoscopy: a case series. Anaesthesia, 2007;62(6):598-601.
22. Malin E, Montblanc J, Ynineb Y et al. Performance of the Airtraq laryngoscope after failed conventional tracheal intubation: a case series. Acta Anesthesiol Scand, 2009;53(7):858-63.
23. Gómez-Ríos MA, Nieto Serradilla L. Combined use of an Airtraq optical laryngoscope, Airtraq video camera, Airtraq wireless monitor, and a fibreoptic bronchoscope after failed tracheal intubation. Can J Anesth, 2011;58(4):411-2.
24. Dimitriou VK, Zogogiannis ID, Liotiri DG. Awake tracheal intubation using the Airtraq laryngoscope: a case series. Acta Anaesthesiol Scand, 2009;53(7):964-7.
25. Uria A, Arana A, Juaristi J et al. Use of the Airtraq device to manage difficult intubation in the awake patient. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2009;56(9):541-5.

26. Trimmel H, Kreutziger J, Fertsak G et al. Use of the Airtraq laryngoscope for emergency intubation in the prehospital setting: a randomized control trial. Crit Care Med, 2011;39(3):489-93.

27. Amathieu R, Combes X, Abdi W et al. An algorithm for difficult airway management, modified for modern optical devices (Airtraq laryngoscope; LMA C-Trach): a 2-year prospective validation in patients for elective abdominal, gynecologic, and thyroid surgery. Anesthesiology, 2011; 114(1):25-33.

28. McElwain J, Lafffey JG. Comparison of the C-MAC, Airtraq and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. Br J Anaesth, 2011;107(2):258-64

29. Amathieu R, Sudrial J, Abdi W et al. Simulating face to face tracheal intubation of a trapped patient: a randomized comparison of the LMA Fastrach, the Glidescope and the Airtraq laryngoscope. Br J Anaesth, 2012;108(1):140-5.

30. Savoldelli GL, Schiffer E, Abegg C et al. Comparison of the Glidescope, the McGrath, the Airtraq and the Macintosh laryngoscopes in simulated difficult airways. Anaesthesia, 2008;63(12):1358-64.

31. Byhahn C, Meininger D, Walcher F et al. Prehospital emergency endotracheal intubation using the Bonfils intubation fiberscope. Eur J Emerg Med, 2007;14(1):43-6.

32. Halligan M, Charters P. A clinical evaluation of the Bonfils intubation fiberscope. Anaesthesia, 2003;58(11):1087-91.

33. Corbanese U, Morossi M. The Bonfils intubation fiberscope: clinical evaluation and consideration of the learning curve. Eur J Anaesthesiol, 2009; 26(7):622-4.

34. Falcetta S, Pecora L, Orsetti G et al. The Bonfils fiberscope: a clinical evaluation of its learning curve and efficacy in difficult airway management. Minerva Anestesiol, 2012;78(2):176-84.

35. Bein B, Yan M, Tonner PH et al. Tracheal intubation using the Bonfils intubation fiberscope after failed direct laryngoscopy. Anaesthesia, 2004;59(12):1207-9.

36. Abramson SI, Holmes AA, Hagberg CA. Awake insertion of the Bonfils Retromolar Intubation Fiberscope in five patients with anticipated difficult airways. Anesth Analg, 2008;106(4):1215-7.

37. Corbanese U, Possamai C. Awake intubation with the Bonfils fiberscope in patients with difficult airway. Eur J Anaesthesiol, 2009;26(10):837-41.

38. He N, Xue F, Xu Y et al. Awake orotracheal intubation under airway topical anesthesia using the Bonfils in patients with a predicted difficult airway. Can J Anesth, 2008;55(12):881-2.

39. Mazères JE, Lefranc A, Cropet C et al. Evaluation of the Bonfils intubating fibrescope for predicted difficult intubation in awake patients with ear, nose and throath cancer. Eur J Anaesthesiol, 2011;28(9):646-50.

40. Rudolph C, Schneider JP, Wallenborn J et al. Movement of the upper cervical spine during laryngoscopy: a comparison of the Bonfils intubation fiberscope and the Macintosh laryngoscope. Anaesthesia, 2005;60(7):668-72.

41. Wahlen BM, Gercek E. Three-dimensional cervical spine movement during intubation using the Macintosh and Bullard laryngoscopes, the Bonfils fiberscope and the intubating laryngeal mask airway. Eur J Anaesthesiol, 2004;21(11):907-13.

42. Byhahn C, Nemetz S, Breitkreutz R et al. Tracheal intubation using the Bonfils intubation fiberscope or direct laryngoscopy for patients with a simulated difficult airway. Can J Anesth, 2008;55(4):232-7.

43. Buehner U, Oram J, Elliot S et al. Bonfils semirigid endoscope for guidance during percutaneus tracheostomy. Anaesthesia, 2006;61(7):665-70.

44. Bein B, Worthmann F, Scholz J et al. A comparison of the intubating laryngeal mask airway and the Bonfils intubation fiberscope in patients with predicted difficult airways. Anaesthesia, 2004;59(7):668-74.

45. Rudolph C, Henn-Beilharz A, Gottshall R et al. The unanticipated difficult intubation: rigid or flexible endoscope? Minerva Anestesiol, 2007;73(11):567-74.

46. Kim SH, Woo SJ, Kim JH. A comparison of Bonfils intubation fiberscopy and fiberoptic bronchoscopy in difficult airways assisted with direct laryngoscopy. Korean J Anesthesiol, 2010;58(3):249-55.

47. Powell L, Andrzejowsky J, Taylor R et al. Comparison of the performance of four laryngoscopes in a high-fidelity simulator using normal and difficult airway. Br J Anaesth, 2009;103(5):755-60.

48. Hemmerling TM, Bracco D. Subcutaneous cervical and facial emphysema with the use of the Bonfils fiberscope and high-flow oxygen insufflation. Anesth Analg, 2008;106(1):260-2.

49. Sorbello M, Paratore A, Morello G et al. Bonfils fiberscope: better preoxygenate rather than oxygenate! Anesth Analg, 2009;108(1):386.

50. Agrò FE, Cataldo R, Mattei A. New devices and techniques for airway management. Minerva Anestesiol, 2009; 75(3):141-9.

51. Frova G. Do videolaryngoscopes have a new role in the SIAARTI difficult airway management algorithm? Minerva Anesthesiol, 2010;76(8):637-40.

52. Liem EB, Bjoraker DG, Gravenstein D. New options for airway management: intubating fibreoptic stylets. Br J Anaesth, 2003; 91(3):408-18.

53. Kovacs G, Law AJ, Petrie D. Awake fiberoptic Intubation using an optical stylet in an anticipated difficult airway. Ann Emerg Med, 2007;49(1):81-3.

54. Phua DS, Mah CL, Wang CF. The Shikani optical stylet as an alternative to the Glidescope videolaryngoscope in simulated difficult intubations, a randomised controlled trial. Anaesthesia, 2012;67(4):402-6.

55. Aziz M, Metz S. Clinical evaluation of the Levitan Optical Stylet. Anaesthesia, 2011;66(7):579-81.

56. Webb A, Kolawole H, Leong S et al. Comparison of the Bonfils and Levitan optical stylets for tracheal intubation: a clinical study. Anaesth Intensive Care 2011;39(6):1093-7.

57. Komatsu R, Kamata K, Hamada K et al. . Airway scope and StyletScope for tracheal intubation in a simulated difficult airway. Anesth Analg, 2009;108(1):273-9.

58. Kihara S, Yaguchi Y, Taguchi N et al. The StyletScope is a better intubation tool than a conventional stylet during simulated cervical spine immobilization. Can J Anesth, 2005;52(1):105-10.

59. Grief R, Kleine-Brueggeney M, Theiler L. Awake tracheal intubation using the Sensascope in 13 patients with an anticipated difficult airway. Anaesthesia, 2010;65(5):525-8.

CAPÍTULO 15

Videolaringoscópios

Pedro Tanaka
Vladimir Nekhendzy

Videolaringoscópios

A LD foi descrita pela primeira vez em 1895 e continua a ser uma das habilidades mais importantes do médico anestesista para o CVA. Embora muitas lâminas diferentes tenham sido desenvolvidas ao longo dos anos com a finalidade de melhorar a visualização direta da laringe, ainda existem algumas situações em que a LD é difícil. Não obstante a esse fato, não houve nenhum relato na literatura que informasse que houve diminuição das complicações relacionadas com a LD[1].

A maioria dos eventos relacionados com a VAD ocorre durante a indução anestésica[2]. O aparecimento de fibras ópticas marcou o início da era do fibroscópio flexível, bem como dos laringoscópios rígidos. Ambos permitiram uma visualização além do alcance do eixo visual direto. Esses novos dispositivos possibilitaram uma visão superior das estruturas da glote em uma variedade de condições patológicas e desafiadoras. No entanto, exigiram técnicas especiais e treinamento para alcançar a proficiência. Com o avanço tecnológico, câmeras de vídeo tornaram-se pequenas o suficiente para ser colocadas no fim da lâmina do laringoscópio[3]. Como resultado, uma visão superior da glote foi consistentemente revelada (Figura 1).

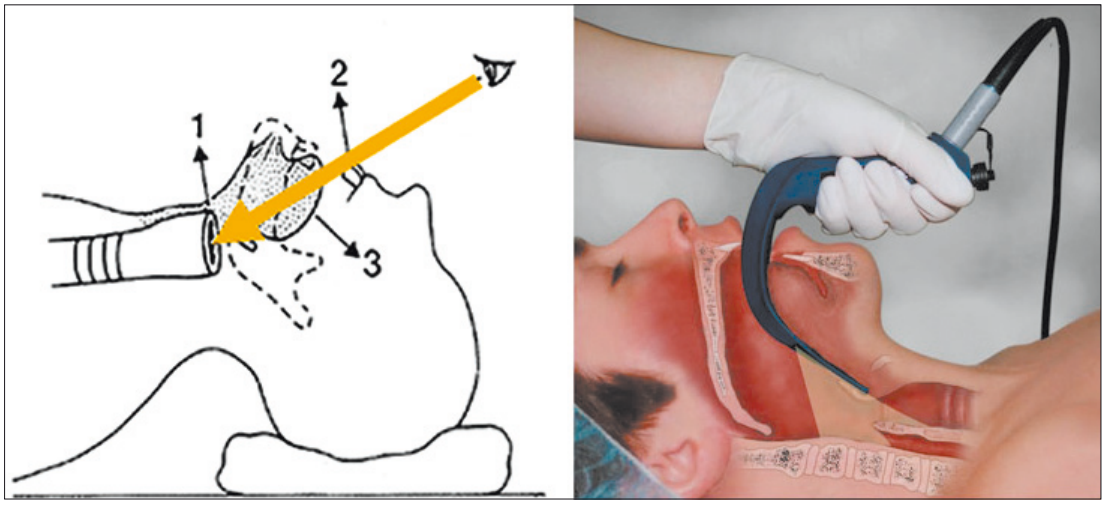


Figura 1. Comparação dos eixos ópticos durante a LD e a videolaringoscopia. Esquerda: eixo óptico durante a LD. Direita: eixo óptico com Glidescope (modificado de http://www.verathon.com/canada_products.htm, Verathon Medical® Canada ULC).

Os videolaringoscópios (VLCs) podem ser categorizados da seguinte maneira:

A - Laringoscópios ópticos com lâmina Macintosh

Esses dispositivos possuem uma lâmina de Macintosh acoplada à tecnologia de vídeo. Eles podem ser usados como um laringoscópio convencional para visualização direta ou como um videolaringoscópio com visão indireta. A opção de vídeo se torna ideal para o ensino da laringoscopia, pois permite que o instrutor visualize exatamente o que o aluno está observando, possibilitando as correções de imediato. É benéfica também quando existe necessidade de manipulação externa da laringe por um assistente[4]. A câmera é acoplada distalmente à lâmina, fornecendo uma visão com ângulo ligeiramente mais distal e mais

amplo daquele alcançado pela laringoscopia convencional. A seguir, algumas características de cada equipamento.

Videolaringoscópio STORZ C-MAC: chip digital (CMOS); apresenta uma visão de campo de 60 graus; não necessita de TT especial; pode realizar tanto a LD quanto a videolaringoscopia, no entanto, está sujeito ao embaçamento do campo visual (Figura 2).

McGrath MAC: apresenta um monitor de LCD de 2,5 polegadas acoplado ao cabo do videolaringoscópio (VLC) e bateria de vida longa; tem como vantagem a redução do ponto cego, além da portabilidade (Figura 2).

B - Dispositivos ópticos indiretos com lâmina angulada

Esses dispositivos servem apenas para a videolaringoscopia, por meio de visão indireta da glote, e exigem o uso de um TT pré-formado, com um estilete para a realização da intubação.

Glidescope: apresenta maior angulação da lâmina de Macintosh; o TT deve ser pré-moldado com estilete próprio; existe uma curva de aprendizagem em seu uso; utiliza-se a abordagem mediana; não tem uma visão direta da passagem do TT pela boca, podendo causar trauma; possui sistema antiembaçamento; a espessura máxima da lâmina é de 14 mm (Figura 1).

McGrath série 5: possui espessura máxima de 12 mm; lâmina descartável e de comprimento variável.



Figura 2. Compilação de fotos de três videolaringoscópios (VLCs). Da esquerda para a direita: GlideScope Ranger®, Storz V-MAC® e McGrath Series-5®.

C - Dispositivos ópticos indiretos rígidos com canal para a passagem do TT

Esses dispositivos têm um canal para direcionar o TT no sentido da abertura glótica.

Airtraq: é um dispositivo de uso único com monitor de vídeo opcional; diversos tamanhos estão disponíveis (infantil a adulto); permitem a passagem de tubo de duplo lúmen, IOT e INT.

AWS Pentax: o equipamento é reutilizável; possui lâminas descartáveis e monitor de vídeo com 2,4 polegadas de alta resolução para cores; possui um sistema único para auxiliar o direcionamento do TT; apresenta um canal para aspiração, além de design ergonômico.

Boa prática no uso dos videolaringoscópios

Posicionamento do VL: todos os VLCs requerem mínima abertura de boca, de acordo com a espessura da lâmina utilizada, com a finalidade de acomodar o dispositivo na orofaringe do paciente. A técnica do dedo em cruz com a mão direita é recomendada para a abertura da boca. O VLC é introduzido na orofaringe com a mão esquerda, seguindo o eixo da linha mediana (Figura 1). A lâmina deve avançar na cavidade oral através da orofaringe até que a ponta ultrapasse a parte posterior da língua. Uma vez passada essa parte da língua, deve-se, então, prestar atenção à tela de vídeo ou à ocular óptica para visualizar a abertura glótica.

Posicionamento do TT: o direcionamento do TT deve ser cuidadoso para não danificar os pilares amigdalianos, o palato mole ou o arco palatoglosso, especialmente porque sua atenção estará voltada para a tela de vídeo durante essa etapa.

Técnica direcionada (steering technique): com o Glidescope (Figura 3), o Storz V-Mac e o McGrath, o TT é introduzido da maneira rotineira pelo anestesiologista. Geralmente, requer o uso de estilete para moldar o TT, de acordo com a angulação da lâmina. Caso ocorra algum problema com a inserção do TT, uma dica para o sucesso seria o reajuste do ângulo do TT, para readequar a angulação do estilete, ou a utilização da técnica de inserção e retirada, para obter melhor visualização e angulação para a passagem do TT pela abertura glótica.

Técnica canalizada (channeled technique): AWS e Airtraq (Figura 3) possuem um canal guia integrado para a colocação do TT, em que o uso de estilete é geralmente desnecessário. O TT é inserido, através do canal, diretamente na abertura glótica. O avanço do TT pela abertura glótica pode, às vezes, ser difícil mesmo com uma excelente visualização da glote. Uma alternativa viável seria o uso do bougie através do TT. O GIT pode ajudar na orientação do TT através da abertura glótica.

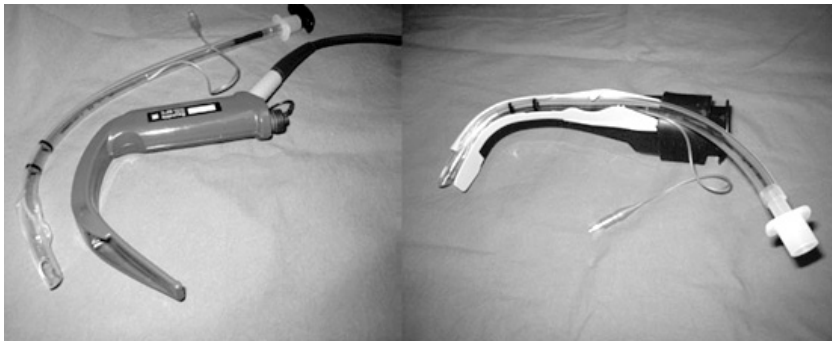


Figura 3. Exemplos de videolaringoscópios para IT com a técnica direcionada (Glidescope) e canalizada (Airtraq). Esquerda: Glidescope com estilete rígido inserido no TT. Direita: Airtraq com TT "vestido" no canal (reproduzido de Lange M, Frommer M, Redel A et al. Comparison of the Glidescope and Airtraq optical laryngoscopes in patients undergoing direct microlaryngoscopy. Anaesthesia. 2009; 64:323-8).

Técnica canalizada versus técnica direcionada[7]

Independentemente da técnica utilizada, todos os VLCs efetivamente melhoram o grau de visão da glote, de acordo com a classificação de Cormack-Lehane em dois níveis (ou pelo menos em um nível). Há menor interferência na visualização da glote na presença de sangue ou secreções. O pessoal auxiliar é capaz de prestar assistência mais efetiva quando observa o procedimento de intubação pelo monitor de vídeo. Ambas as técnicas oferecem percentual de sucesso semelhante para IT nas situações de VAD não antecipadas (em geral, sucesso de 98-99% na direcionada *versus* 95-99% na canalizada) (**Tabela 1**).

Foram encontradas diferenças substanciais entre as técnicas quando ambas foram avaliadas em simulação com paciente com lesão de coluna cervical[8-10]. Os fatores estudados (velocidade para IT e movimento da coluna cervical durante a manipulação da VA) sugerem que a técnica canalizada pode ser superior à técnica direcionada nesse grupo de pacientes.

Tabela 1. Diferenças nas técnicas para IT dos videolaringoscópios

	Técnica	
Características	Direcionada	Canalizada
Uso de estilete	Sim	Não
Uso de dispositivos auxiliares (p. ex., GIT)	Não	Sim
Manejo do TT	Maior	Menor
Tempo para IT - VLC X LD	Maior	Igual ou mais rápida
Potencial de trauma das VAS	Maior	Menor
Curva de aprendizado	Pode ser melhor com a canalizada	

Em revisão de artigos que incluíram estudos em humanos e manequins até 2010[11], os autores concluíram que o desempenho dos VLCs é idêntico ao laringoscópio com lâmina Macintosh na situação de rotina com LD fácil (Cormack e Lehane, graus 1 - 2). O tempo para a intubação nesses pacientes foi mais prolongado com os VLCs. Em pacientes com LD difícil, os VLCs melhoraram a visão glótica, o que resultou em taxa de sucesso de intubação igual ou superior à do laringoscópio convencional. Os autores concluíram: VLCs são dispositivos promissores para IT que oferecem excelente visualização da laringe e apresentam alta taxa de sucesso de intubação. Cada dispositivo em particular tem características próprias que podem constituir vantagens ou desvantagens, dependendo da situação com a qual o médico anestesista se confrontar. Seu papel preciso no CVA continua a ser estabelecido.

Os VLCs foram incorporados aos algoritmos de VAD para intubação acordado, VAD prevista[12], bem como na VAD não prevista após a indução da anestesia geral. Os dados da literatura atual suportam as seguintes conclusões sobre o uso da videolaringoscopia:

- na maioria dos pacientes com avaliação normal das vias aéreas a IT ainda é alcançada rapidamente e com eficiência (custo-efetividade), por meio da LD convencional[13];
- a lâmina de Macintosh utilizada nos VLCs ópticos oferecem opção de melhor visualização da laringe quando do uso do vídeo. A utilização de um TT com estilete não se justifica em

todos os pacientes. Essa opção pode evitar algumas complicações observadas com outros tipos de VLCs[3];

- a literatura mais convincente, até 2012, defende o uso de VLCs após a LD quando há dificuldade imprevista ou falha na IT. Vários desses dispositivos têm alta taxa de sucesso de intubação nesse cenário clínico[14-16].
- os novos VLCs têm sido usados com sucesso na IT acordado em pacientes com conhecida VAD[18]. No entanto, o BFC ainda continua a ser o padrão-ouro para essa população de pacientes[19];
- em situações em que o anestesiologista se depara com o quadro de uma ITD, seja ela prevista ou não, a seleção cuidadosa desses novos dispositivos para IT apresenta elevada taxa de sucesso. Idealmente, tais dispositivos devem estar disponíveis em todas as situações nas quais a IT é prevista. Mais importante ainda, experiência e competência ao usar um novo equipamento de intubação são essenciais para seu emprego bem-sucedido em qualquer situação clínica.

Referências bibliográficas:

1. Agrò FE, Cataldo R, Mattei A. New devices and techniques for airway management. Minerva Anestesiol, 2009; 75(3):141-9.
2. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology, 2005;103(1):33-9.
3. Behringer EC, Kristensen MS. Evidence for benefit vs novelty in new intubation equipment. Anaesthesia, 2011; 66(suppl 2):57-64.
4. Kaplan MB, Ward DS, Berci G. A new video laryngoscope an aid to intubation and teaching. J Clin Anesth, 2002;14(8):620–6.
5. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ et al. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope) in 728 patients. Can J Anaesth, 2005;52(2):191-8.
6. Asai T, Liu EH, Matsumoto S et al. Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. Anesthesiology, 2009; 110(4):898-904.
7. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V et al. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. Br J Anaesth, 2009;102(4):546-50.
8. Turkstra TP, Pelz DM, Jones PM. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison of the AirTraq Laryngoscope versus the Macintosh laryngoscope. Anesthesiology, 2009;111(1):97-101.
9. Liu EH, Goy RW, Tan BH et al. Tracheal intubation with videolaryngoscopes in patients with cervical spine immobilization: a randomized trial of the Airway Scope and the GlideScope. Br J Anaesth, 2009;103(3):446-51.
10. Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM et al. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison during intubation with lighted stylet, GlideScope, and Macintosh laryngoscope. Anesth Analg, 2005;101(3):910-5.
11. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T et al. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. Acta Anaesthesiol Scand, 2010;54(9):1050-61.
12. Frova G. Do videolaryngoscopes have a new role in the SIAARTI difficult airway management algorithm? Minerva Anestesiol, 2010;76(8):637-40.
13. Walker L, Brampton W, Halai M et al. Randomized controlled trial of intubation with the McGrath Series 5 videolaryngoscope by inexperienced anaesthetists. Br J Anaesth, 2009;103(3):440–5.
14. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S et al. Routine clinical practice effectiveness of the GlideScope in difficult airway management: an analysis of 2,004 GlideScope intubations, complications, and failures from two institutions. Anesthesiology, 2011;114(1):34-41.
15. Malin E, Montblanc J, Ynineb Y et al. Performance of the Airtraq laryngoscope after failed conventional tracheal intubation: a case series. Acta Anaesthesiol Scand, 2009;53(7):858-63.
16. Noppens RR, Mobus S, Heid F et al. Evaluation of the McGrath Series 5 Videolaryngoscope after failed direct laryngoscopy. Anaesthesia, 2010;65(7): 716-20.
17. McGuire BE. Use of the McGrath video laryngoscope in awake patients. Anaesthesia, 2009;64(8):912-4.
18. Jarvi K, Hillermann C, Danha R et al. Awake intubation with the Pentax Airway Scope. Anaesthesia, 2011;66(4):314.
19. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B et al. Validation of a simple algorithm for tracheal intubation: daily practice is the key to success in emergencies-an analysis of 13,248 intubations. Anesth Analg, 2001;92(2): 517-22.

CAPÍTULO 16

Intubação por fibroscopia flexível

Ruediger R. Noppens
Svenja Möbus

Uso do Fibroscópio Flexível para Intubação

1. Introdução

1.1. Objetivo da intubação endoscópica flexível

O endoscópio flexível (ou fibroscópio) para IT é um dispositivo que consiste de um cabo (corpo com ocular e alavanca de controle de flexão da extremidade distal) e uma haste (tubo de inserção) acoplada a um TT. O fibroscópio é inserido através da cavidade oral ou nasal para alcançar a traqueia depois de passar pela abertura glótica. Colocada dentro da traqueia, essa haste servirá de guia para o TT durante a intubação. A vantagem primordial da intubação endoscópica é que a extremidade do fibroscópio pode ser manobrada através das vias aéreas com a visualização das estruturas anatômicas enquanto o paciente está completamente acordado e respirando espontaneamente. E isso é particularmente importante quando o paciente apresenta VAD antecipada, tendo como causa, por exemplo, uma massa supraglótica, para evitar uma situação de risco de vida potencial do tipo "não intubo-não ventilo (NINV)". Comparada a IT por LD, a intubação por fibroscopia é benéfica quando existe qualquer tipo de patologia das vias aéreas, tais como tumores na laringe ou na faringe. Uma haste relativamente fina do fibroscópio pode passar pelas obstruções anatômicas. Utilizando-se um acesso nasal limitado ou ausente, a abertura da boca não compromete a intubação. Pode-se visualizar tanto pela ocular do fibroscópio ou pelo monitor acoplado através de uma câmera.

2. Indicações para a intubação endoscópica

2.1. Via aérea difícil

2.1.1. Via aérea difícil antecipada

A VAD antecipada é a principal indicação para a intubação endoscópica eletiva (**Tabela I**). Os fatores relacionados ao paciente podem ser identificados através de um exame físico pré-operatório e pela anamnese. O histórico de uma intubação difícil (ITD) anterior é provavelmente o indicador mais sugestivo de uma intubação difícil[1]. Disfagia, sensação de globus e rouquidão podem indicar uma massa nas VAS com um risco potencial de obstrução. A obesidade mórbida (OM) tem sido associada à VAD em 13-24% dos casos[2]. Incisivos superiores proeminentes, incisivos maxilares anteriores aos incisivos mandibulares – disgnatia - podem ocasionar uma intubação desafiadora[3]. Uma abertura de boca limitada, menor que 3cm[3], o movimento restrito de cabeça e pescoço[4], a visibilidade limitada da úvula pela língua que se projeta quando o paciente está sentado (Teste de Mallampati - classe maior que II)[5,6] e a distância tireomento reduzida também podem causar uma intubação e uma laringoscopia difíceis. Essas e muitas outras condições, bem como as patologias das vias aéreas, apontam para problemas em potencial para assegurar as vias aéreas e justificam o uso principal do endoscópio para a IT. A intubação com fibra óptica é uma técnica apropriada na lesão da coluna cervical porque o movimento na coluna será mínimo em comparação à LD[8].

Indicações	
VAD	
▪ Antecipada	▪ Abertura bucal limitada < 3 cm ▪ Lesão Cervical ou movimento limitado da cabeça/ pescoço ▪ Massa / edema da VA ▪ Dentes soltos com risco de aspiração ▪ Outros previsores para VAD: OM, Mallampati 3-4, distância tiromental < 6 cm
▪ Não antecipada	ITD após indução de AG
Prevenção de lesões relacionadas à IT	Lesão da ATM, dentes soltos, incisivos prominentes
Contraindicações para uso de BNM	Succinilcolina e risco de hipertermia mailgna
Prática / treinamento da intubação endoscópica	Ganho de experiência na VA normal para habilitar o seu uso nos casos difíceis e na VAD
Inspeção da VA	Identificação das patologias e obstáculos potentiais durante a IT
Monitorização do posicionamento	▪ TT inserido por LD ▪ DEG ▪ Tubo de duplo lumen para ventilação monopulmonar
Terapia intensiva	▪ Traqueostomia dilatacional percutânea ▪ Broncoscopia diagnóstica ▪ Lavado broncoalveolar

Tabela I - Indicações para intubação endoscópica

Se a técnica da intubação endoscópica com o paciente acordado for utilizada corretamente, a respiração espontânea e a oxigenação não serão comprometidas antes que se assegure uma via aérea com a colocação do TT[9]. O uso da IT "acordado" confere uma alta margem de segurança aos pacientes que apresentam VAD antecipada[10, 11].

2.1.2. **Via aérea difícil não antecipada**

Se a IT por LD for difícil ou impossível após a indução da anestesia geral, e a VBM estiver adequada, a intubação endoscópica será o método alternativo para a intubação. No caso de uma ITD não antecipada, a intubação endoscópica orotraqueal pode ser realizada mais rapidamente do que a abordagem nasotraqueal[12]. No entanto, a rota orotraqueal apresenta um problema: o de guiar menos o tubo de inserção do que a via nasotraqueal e, portanto, requer um alto nível de habilidade para a utilização do fibroscópio.

2.2. **Outras indicações para o uso do endoscópio para intubação**

Deve-se sempre usar o endoscópio quando um tubo de duplo lúmen estiver sendo utilizado como, por exemplo, na ventilação monopulmonar. Somente a confirmação endoscópica do tubo de duplo lúmen pode assegurar a colocação correta no brônquio principal e na traqueia. A traqueostomia percutânea dilatadora na cabeceira do leito deve ser sempre realizada com a visualização das vias aéreas, o que pode ser conseguido através do uso do endoscópio com um monitor acoplado durante o procedimento, para prevenir lesão traqueal ou o mau posicionamento do tubo.

Uma indicação muito importante para a intubação endoscópica é o treinamento profissional. A intubação fibróptica de pacientes anestesiados para fins de treinamento profissional pode ser realizada sem que isso comprometa a sua segurança[13-15].

3. **Dispositivos e especificações**

3.1. **Montagem e função do endoscópio para intubação**

O endoscópio flexível para intubação consiste de um cabo proximal e uma haste distal (tubo de inserção). O cabo possui uma alavanca que controla a flexão da ponta do endoscópio num plano. Dependendo do fabricante e do tipo do endoscópio, obtém-se um grau de flexão entre 120º/120º e 140º/140º (para cima/para baixo). Geralmente o cabo possui uma entrada do canal de trabalho, o qual pode ser usado para a administração de anestésicos tópicos, insuflação de O_2 e sucção de secreções durante a intubação endoscópica[16]. A administração de O_2 através do fibroscópio auxilia a oxigenação do paciente, limpa a secreção na extremidade do instrumento e torna a visão do canal óptico mais nítida[17]. Considera-se que um fluxo de oxigênio entre 4 e 6 $l.min^{-1}$ seja suficiente para que se consigam esses resultados[16,19]. Contudo, há relato de ruptura gástrica numa inserção descuidada do endoscópio no esôfago proximal com um fluxo de oxigênio de 3 $l.min^{-1}$ [17]. Portanto, durante o procedimento, é preferível que se faça uma insuflação de O_2 através de uma sonda nasal com um fluxo semelhante. Normalmente, pode-se evitar a sucção através do canal de trabalho. De acordo com a opinião dos autores, basta pedir ao paciente que ele engula a secreção ou que faça uma respiração profunda para clarear a visualização das vias aéreas. Caso tais medidas sejam insuficientes, deve-se utilizar um cateter de sucção para se eliminar a secreção da faringe.

Uma fonte de luz é conectada ao cabo, transmitindo luz para a ponta da haste através de um feixe de fibra óptica feita de um filamento de vidro bem fino[11, 20]. Um condutor de imagens transmite a luz refletida à ocular proximal e, então, obtém-se a imagem através de várias lentes[16]. A outra opção é acoplar uma câmera de vídeo à ocular para transferir a imagem para uma tela exterior.

A intubação endoscópica com a utilização da técnica com *chip* de vídeo possui diodo emissor de luz – LED - na extremidade distal do tubo de inserção, o que torna obsoleto o uso de uma fonte de luz adicional. A imagem é gerada na extremidade do endoscópio e transmitida para uma tela conectada ao cabo.

Os endoscópios flexíveis para intubação incluem: endoscópios de fibra óptica (fibroscópios), vídeo-endoscópios e projetos com *designs* híbridos.

3.2. **Tipos diferentes de endoscópios: broncoscópio vs. endoscópio para intubação**

Os endoscópios para intubação diferem do broncoscópio clássico porque sua haste é, aproximadamente, 5-10 cm mais longa. Essa extensão maior é necessária porque o TT tem que ser acoplado ao endoscópio para a intubação[16]. A distância média entre os incisivos centrais e a carina num adulto de sexo masculino é de 27 cm; e de 23 cm no de sexo feminino[21]. A distância das narinas é 4 cm maior[21]. Portanto, não se pode recomendar a utilização do broncoscópio para intubação nasotraqueal, pois a extremidade do instrumento não alcança a carina sem que antes se avance o tubo para dentro das narinas. Os diâmetros também são diferentes, uma vez que eles se adaptam ao diâmetro interno (DI) do TT[16].

A intubação endoscópica tem que ser mais rígida do que um broncoscópio flexível porque ela tem a função de guiar o TT. O broncoscópio tem que ser mais flexível para poder alcançar os segmentos bronco-pulmonares distais.

Um endoscópio eficiente deve permitir sua utilização numa ampla variedade de indicações. A maioria dos endoscópios flexíveis para IT possui um canal de trabalho relativamente pequeno e suas hastes são menos flexíveis. Os autores consideram que, para o uso diário, o mais adequado é o endoscópio com um diâmetro externo (DE) entre 3.5 e 5 mm, com uma extensão de 60-65 cm.

3.3. **Preparação do endoscópio para intubação**

O endoscópio para intubação precisa estar acoplado a um TT adequado para intubação nasotraqueal e orotraqueal. O tamanho do tubo deve ser adaptado ao paciente e ao DE do endoscópio (**Tabela II**). Para intubação nasotraqueal, deve-se escolher um DI o mais amplo possível para permitir ventilação adequada, mas ao mesmo tempo, o tamanho do tubo se restringe ao orifício nasal do paciente e ao diâmetro da concha nasal inferior. Normalmente, um tubo de 7,0 mm serve para os pacientes masculinos, e o de 6,0 mm para a maioria das mulheres. Nos casos de ventilação potencialmente difícil, como na OM ou no pneumoperitônio induzido, é mais vantajoso usar altas pressões nas vias aéreas com tubos de DI maior. Para a intubação endoscópica orotraqueal, a escolha do tubo é semelhante à da LD (homens: 8,0 mm; mulheres: 7,0 mm).

	Diâmetro externo do BFC na extremidade distal (mm)	**Diâmetro interno do TT (mm)**
Adulto	5,0	6-8
Criança	4,0	4,5-5,5
	3,7	4,0
Lactente	2,7	3,0-3,5
Neonato	2,2 (sem canal de trabalho)	2,5-3,0

Tabela II. Seleção do TT para intubação endoscópica. O DI do tubo deve ser pelo menos 1 mm mais largo que o DE do BFC.

Em geral, todo TT utilizado na intubação convencional também pode ser usado na intubação endoscópica. Contudo, na intubação com a técnica nasotraqueal, os TT reforçados (tubos aramados) oferecem a vantagem de ser mais resistentes a possíveis dobras, podendo passar mais facilmente pela fossa nasal, pois suas pontas são mais flexíveis e atraumáticas[22]. Rai e col.[23] mostraram que a colocação do tubo durante uma intubação endoscópica se torna mais fácil com o tubo reutilizável da MLI Fastrach (Laryngeal Mask Company, LTD) em comparação a outro TT reforçado de uso comum (Mallinckrodt Medical Athlone, Ireland). Nos pacientes que apresentam uma distância longa entre nariz e glote, o balonete do TT pode ficar perto ou entre as pregas vocais quando já totalmente avançados pelo nariz. Para evitar esse tipo de problema, devem-se usar tubos extralongos como, por exemplo, o tubo de microlaringoscopia, o tubo nasal Ring-Adair-Elwyn ou o TT aramado.

O tubo deve ser fixado na extremidade do corpo do fibroscópio. Pode-se usar fita adesiva, elástico ou um fixador de TT. Depois da limpeza da extremidade feita com um cotonete macio, deve-se aplicar uma solução antiembaçante nas lentes da extremidade distal do endoscópio para evitar o embaçamento durante sua introdução nas vias aéreas. Os vídeo-endoscópios dispensam tal procedimento porque o calor do diodo emissor de luz (LED) na extremidade distal previne o embaçamento.

Uma fonte de luz tem que ser ligada ao corpo do endoscópio e previamente testada para garantir o seu funcionamento adequado antes da introdução do aparelho na VA do paciente. Além disso, o operador deve sempre ajustar o grau de nitidez e o foco do fibroscópio flexível antes de utilizá-lo. Quando a câmera de vídeo é acoplada à ocular, deve-se ajustar o balanço de branco (white balance) da câmera. Para se obter uma imagem de qualidade nos vídeo-endoscópios, o status da bateria e do funcionamento do LED devem ser testados antes do uso.

Para facilitar a inserção do endoscópio nas vias aéreas, deve-se lubrificar o tubo de inserção com uma pequena quantidade de gel lubrificante hidrossolúvel.

3.4. **Uso do endoscópio flexível para intubação**

Deve-se segurar o corpo do aparelho com a mão dominante mantendo o polegar na alavanca (**Figura 1**). A direção da extremidade pode ser ajustada quando se move a alavanca: o movimento para cima faz a ponta do tubo de inserção descer; o movimento para baixo faz a ponta subir (**Figura 2**). Para mover a extremidade para a direita ou para a esquerda, o corpo deve ser girado. A extremidade vira para a direita ou para a esquerda com o movimento do pulso no sentido horário ou anti-horário (**Figura 3**). Com a outra mão, segura-se a ponta do tubo de inserção, que passa por entre os dedos polegar, indicador e médio com o antebraço virado para baixo. Ao girar a ponta do endoscópio, corre-se o risco de danificar as delicadas fibras de vidro que ficam embutidas no tubo de inserção. A ponta é movida para frente em direção à glote com movimentos calculados, pequenos e vagarosos. O dedo mínimo toca de leve o rosto do paciente para evitar o avanço excessivo da haste. Mantendo-se a haste numa linha reta, esse movimento fica mais fácil, pois o giro do cabo é transmitido para a ponta do endoscópio apropriadamente.



Figura 1 - A alavanca do cabo do endoscópio é controlada com o polegar.



Figura 2 - Levantando-se a alavanca, a ponta do tubo de inserção abaixa; ao contrário, abaixando-se a alavanca, a ponta levanta.

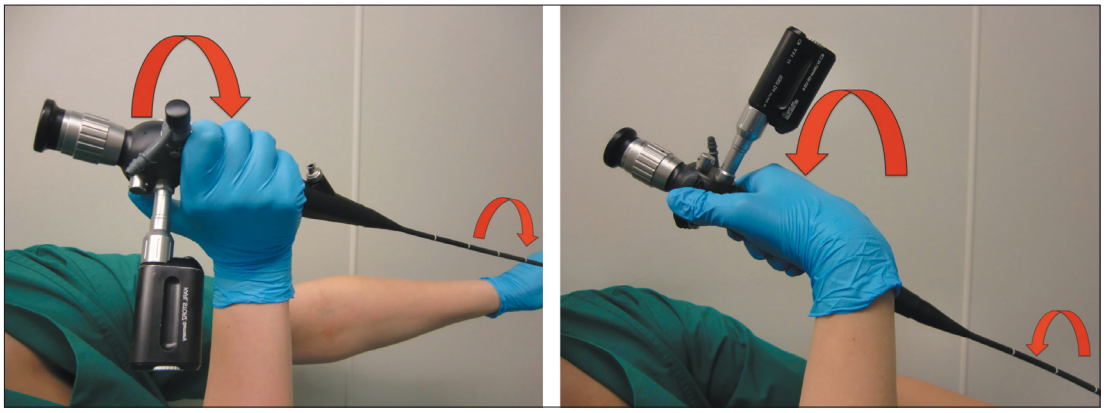


Figura 3 - Girando-se o endoscópio com um movimento do pulso, move-se a ponta para a direita ou para a esquerda.

4. Métodos para a Intubação Endoscópica

4.1. O Preparo do Paciente

4.1.1. A Informação do Paciente

A indicação médica, as vantagens e as possíveis complicações, bem como as etapas da intubação com o paciente acordado precisam ser explicadas. O paciente deve ser informado de que a intubação endoscópica causa um mínimo de dor por causa da anestesia local e de que ele pode tossir ou sentir ânsia de vômito. O preparo adequado do paciente é necessário para que ele colabore durante o procedimento.

4.1.2. O posicionamento do paciente para a intubação endoscópica

A posição supina do paciente é a mais comum para a intubação nasotraqueal endoscópica. O médico se posiciona atrás da cabeça do paciente (**Figura 4**). As referências anatômicas são vistas através da ocular do endoscópio na posição de costume: a úvula, a epiglote e a cartilagem traqueal se apresentam na posição vertical.

Também é possível colocar o paciente semi-sentado com o endoscopista posicionado a sua frente (**Figura 5**). De frente para o paciente, o endoscópio forma uma curva C para alcançar a traqueia e as estruturas anatômicas, que são visualizadas de cabeça para baixo.



Figura 4 - Paciente na posição supina: o operador fica atrás da cabeça do paciente para realizar a intubação endoscópica nasal.



Figura 5 - Paciente semi-sentado: o operador se posiciona em frente ao paciente para a intubação endoscópica oral.

4.1.3. Sedação

A sedação ideal proporciona conforto ao paciente e facilita a sua cooperação, prevenindo os reflexos das vias aéreas, mantendo a estabilidade hemodinâmica, a respiração espontânea e a amnésia.

Os analgésicos de ação curta e facilmente tituláveis, bem como os hipnóticos e sedativos são as outras opções para a sedação consciente (**Tabela III**). Os benzodiazepínicos de curta ação, como o midazolam, devem ser usados exclusivamente ou em combinação com os opióides de baixa potência, como fentanil, sufentanil ou infusão contínua

de remifentanil[24-26]. Pode-se também obter sedação com os agonistas alfa-2, como a dexmedetomidina[27] ou com o propofol[28].

Drogas Sedativas		
Opióides	Fentanil	1-2 $\mu g.kg^{-1}.min^{-1}$
	Sufentanil	0,1-0,2 $\mu g.kg^{-1}$
	Remifentanil	0,1-0,35 $\mu g.kg^{-1}.min^{-1}$
Benzodiazepínicos	Midazolam	Bolus de 0,5-1 mg
	Lorazepam	Bolus de 0,5-1 mg
Alpha-2-Agonista	Dexmedetomidina	1 $\mu g.kg^{-1}$ → 0,2-0,7 $\mu g.kg^{-1}.h^{-1}$
Hipnótico	Propofol	1-2 $mg.kg^{-1}.h^{-1}$

Tabela III. Sugestão de drogas e doses na intubação endoscópica em adultos. As doses devem ser sempre adaptadas e tituladas para cada paciente a fim de atingir o efeito desejado.

A administração de remifentanil como droga única é outra abordagem possível para sedação durante a intubação endoscópica[24, 26,29].

Os opióides produzem sedação, analgesia, produzem efeito ansiolítico e antitussígeno, mas envolvem o risco de depressão respiratória. Os agonistas alfa-2, como a dexmedetomidina, induzem sedação, analgesia, ansiólise e possuem ação antisialogoga sem o risco de depressão respiratória. Embora o conforto do paciente e a estabilidade hemodinâmica sejam proporcionados, o uso exclusivo do remifentanil ou da dexmedetomidina está associado a uma alta incidência de *recall* (recordação) em comparação com o midazolam[26, 27]. Os benzodiazepínicos proporcionam amnésia anterógrada além de ansiólise e sedação.

Hipnóticos como o propofol sedam o paciente e existem relatos de amnésia retrógrada. A cooperação do paciente pode ficar limitada quando ocorre sedação profunda. Tsai e col.[28] utilizaram uma infusão alvo-controlada de propofol. Uma concentração-alvo no sítio efetor (C_e) de 3.6 $\mu g.ml^{-1}$ proporcionou condições apropriadas para a intubação. Lallo e col.[30] relataram boas condições para intubação e conforto do paciente com uma concentração de C_e of 3.9 $\mu g.ml^{-1}$.

Uma combinação de agentes sedativos pode levar a um regime de sedação em que o paciente obtém o máximo de conforto com as melhores condições de intubação. Com midazolam e dexmedetomidina, o paciente acordado fica consideravelmente mais calmo e cooperativo durante a intubação endoscópica, além de apresentar menos reações adversas, do que somente com o midazolam[27]. Num estudo comparativo, os pacientes obtiveram um nível de sedação adequado ao receber 0.02 $mg.kg^{-1}$ de midazolam IV seguida de bolus de 1 $\mu g.kg^{-1}$ e infusão contínua de dexmedetomidina de 0.1 $\mu g.kg^{-1}.h^{-1}$ titulada para 0.7 $\mu g.kg^{-1}.h^{-1}$ [27]. A combinação de midazolam com opióides aumenta a frequência de hipoxemia e apneia[31]. Cautela na titulação das drogas sedativas é obrigatória.

Quando o paciente oferece condições, normalmente administramos uma medicação pré-anestésica com benzodiazepínico de curta ação (midazolam 7.5 mg, lorazepam 1 mg) antes da entrada no CC. Depois de estabelecido um monitoramento adequado (ECG, SpO_2, PANI), administra-se O_2 com uma cânula nasal. Em seguida, injeta-se a anestesia local (veja abaixo) – sufentanil (0.1-0.2 $\mu g.kg^{-1}$ IV) ou se inicia a infusão contínua de remifentanil (0.1-0.3 $\mu g.kg^{-1}.min^{-1}$). A dosagem de opióides é ajustada de acordo com o efeito desejado durante a intubação endoscópica.

As secreções podem impedir a visualização da imagem, mas isto pode ser prevenido com uma medicação profilática antisialogogas (0,5 mg de atropina ou 0.1-0.2 mg de glicopirrolato IV), evitando-se os agentes sialogogos, como a cetamina.

4.1.4. **Anestesia tópica das vias aéreas superiores**

A intubação "acordado" deve ser realizada sob as melhores condições possíveis, permitindo a visualização das estruturas anatômicas e garantindo ao paciente o máximo de conforto. Anestesiar a VA de forma completa com quantidade suficiente de anestesia tópica previne o vômito, a tosse, o fechamento da laringe ou laringoespasmo. Atualmente, utilizam-se várias técnicas para anestesiar as vias aéreas adequadamente.

Para maior eficiência, deve-se realizar a vasoconstrição local para prevenir a epistaxe e anestesia tópica para o nariz e na parede posterior da faringe. Já foi relatado o uso da cocaína tópica para essa finalidade. Contudo, potencialmente, a cocaína causa sérios efeitos colaterais, tais como o vasoespasmo da artéria coronária, aumento da demanda de oxigênio no miocárdio e, consequentemente, isquemia e infarto do miocárdio [21, 32, 33]. Uma mistura de lidocaína-HCl (3%) com o vasoconstritor fenilefrina-HCl (0.25 %) é uma alternativa válida[16, 20]. Usamos gotas para o nariz com essa mistura e aplicamos 1 ml em cada narina antes da intubação endoscópica.

Para IOT, anestesia-se a orofaringe com spray de lidocaína na faringe através da boca (por exemplo: 3 doses de lidocaína 10% = 10 mg por dose). Pede-se ao paciente para gargarejar para aumentar o tempo de contato da solução com a faringe inferior.

4.2. **Procedimentos e referências anatômicas**

4.2.1. **Intubação endoscópica nasotraqueal ou orotraqueal?**

A escolha da melhor abordagem para a intubação endoscópica depende do nível de treinamento dos operadores, da condição da cirurgia (eletiva ou de emergência), do procedimento cirúrgico e das contraindicações de cada abordagem.

Médicos com menor experiência com a fibroscopia devem preferir a abordagem nasotraqueal para a IT endoscópica eletiva com o paciente acordado. As principais vantagens são: tubo de inserção mais rígido, que permite a identificação das referências anatômicas e uma navegação mais fácil da extremidade do endoscópio e facilidade para condução do TT até a traqueia.

No caso de ITD não antecipada, depois da indução da anestesia, os operadores inexperientes devem assegurar a ventilação adequada com ML ou MLI. Depois de se obter boa ventilação, realiza-se a intubação endoscópica através do próprio dispositivo.

A abordagem endoscópica também deve ser adaptada ao campo cirúrgico. Nas cirurgias otorrinolaringológicas e buco-maxilo-faciais, a rota nasal ou oral não é possível porque o campo cirúrgico é a orofaringe ou a cavidade nasal.

Uma contraindicação para a intubação nasotraqueal endoscópica é a coagulopatia grave. Avançar o endoscópio e/ou o TT pode causar um sangramento intenso, que vai obstruir a visualização durante a endoscopia, impossibilitando a intubação. Consequentemente, para esses pacientes, deve-se escolher a intubação por via oral, que também é vantajosa quando é necessário um TT mais calibroso.

4.2.2. **Intubação endoscópica nasotraqueal**

Após anestesia tópica da cavidade nasal, as narinas e a passagem nasal inferior abaixo do corneto inferior devem ser identificadas com o endoscópio (**Figura 6**). A passagem com diâmetro maior é a escolhida para introduzir o endoscópio. A outra narina pode ser usada para a aplicação de O_2 com um fluxo de 2-4 $l.min^{-1}$. Também é possível aplicar O_2 através do canal de sucção, mas isto pode acarretar insuflação gástrica e até mesmo ruptura, devido a altas pressões nas vias aéreas[17].

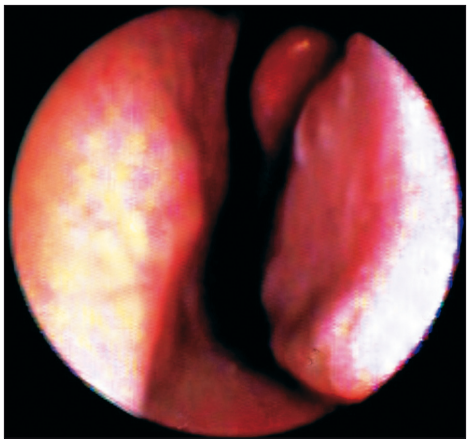


Figura 6 - Estrutura anatômica 1: concha nasal inferior abaixo do corneto inferior.

A haste então é introduzida pelo nariz, passando pelo canal para alcançar a orofaringe até que a epiglote seja identificada (**Figura 7**). O endoscópio é colocado abaixo da epiglote para que se possa visualizar a abertura laríngea (**Figura 8**). Aplica-se uma dose de anestesico local (por exemplo, 50 mg de lidocaína 2%) nas pregas vocais enquanto se visualiza a parte superior da abertura glótica. O paciente deve ser informado de que o procedimento pode causar uma sensação de engasgo. O endoscópio então deve ser recuado para a faringe superior para evitar a irritação da mucosa e, consequentemente, tosse ou vômito.

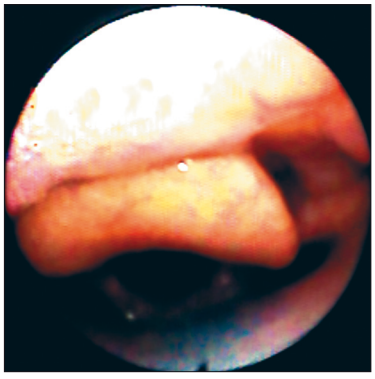


Figura 7 - Estrutura anatômica: Epiglote

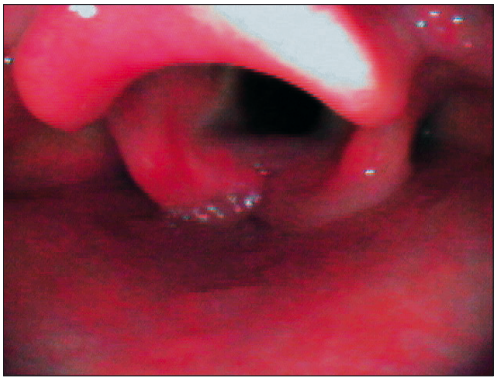


Figura 8 - Estrutura anatômica 3: abertura laríngea com as pregas vocais e as cartilagens aritenóides.

Após 3-5 minutos, a anestesia local já deve permitir a introdução do aparelho na traqueia enquanto o paciente faz uma respiração profunda[34]. Essa manobra respiratória abre as cordas vocais e o acesso à traqueia. Ao passar pela abertura glótica, é necessário flexionar a ponta do endoscópio para baixo para seguir o desvio anatômico até a traqueia. Esta pode ser identificada através dos anéis de cartilagem hialina no arco superior do lúmen e pelo tecido fibroelástico chamado de *pars membranacea* (porção membranosa) na parede posterior (**Figura 9**).

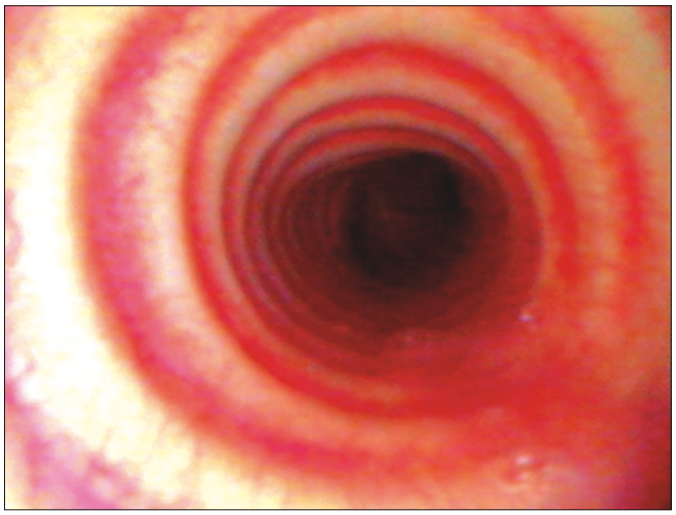


Figura 9 - Estrutura anatômica 4: Traqueia e carina.

Aplica-se uma dose adicional de anestésico tópico (por exemplo, 50 mg de lidocaína), informando-se ao paciente. O endoscópio então é retirado da traqueia até que a epiglote seja visualizada. Após 3-5 minutos, a anestesia tópica já deve permitir que a ponta do endoscópio avance até a traqueia novamente.

O TT deve ser separado do corpo do endoscópio, avançado delicadamente e conduzido levemente para a parte inferior, acompanhando o assoalho nasal[21]. A traqueia e a carina têm que ser visualizadas continuamente durante o avanço do TT para evitar o deslocamento do tubo de inserção para fora da traqueia. Os problemas durante o avanço do tubo se devem, provavelmente, à dobra da ponta do endoscópio tocando as cartilagens aritenóides, o que pode resultar no deslocamento do endoscópio para fora da traqueia. Propõe-se fazer um movimento com o TT de 90° no sentido anti-horário para facilitar a passagem de sua extremidade pela laringe até a traqueia[35].

A distância entre a carina e a ponta do TT pode ser verificada avançando-se o endoscópio até que a sua extremidade se coloque sobre ela. Neste ponto, segura-se a haste proximal do endoscópio com dois dedos no nível do tubo conector. O endoscópio, então, é retirado vagarosamente da traqueia até que a extremidade distal do TT apareça no campo de visão. Medindo-se a distância entre os dois dedos e o conector do TT, calcula-se a distância entre a ponta do tubo e a carina, que deve ser de 3-5 cm. A posição correta do tubo também deve ser verificada através de capnografria e ausculta pulmonar. Confirmada a colocação correta do tubo, a anestesia pode ser induzida.

Alternativamente, a faringe, a laringe e a traqueia podem ser anestesiadas usando-se a técnica 'spray-as-you-go': anestésicos tópicos (por exemplo, lidocaína 4%) distribuídos pelo canal do endoscópio num fluxo de oxigênio (por exemplo: 2 $l.min^{-1}$) enquanto as estruturas anatômicas são visualizadas[34]. Depois do avanço da ponta do endoscópio, aplica-se outra dose até que a carina seja visualizada. O jato de spray é pontual; então, somente uma pequena

parte da mucosa das vias aéreas é anestesiada. É possível obter uma aplicação mais precisa e ampla dos anestésicos tópicos nas pregas vocais ao se introduzir um cateter peridural pelo canal de trabalho[16]. A presença de diversos orifícios na ponta do cateter peridural permite uma anestesia direcinada e de melhor qualidade.

A grande desvantagem de se aplicar anestesia local através do canal de trabalho é a ocorrência de ânsia de vômito e tosse. Isso pode ser evitado quando se atomiza uma névoa de anestésico sobre toda mucosa. Tal efeito pode ser conseguido com o *Enk Fiberoptic Atomizer Set*® (Cook Medical, USA), que deve ser aplicado na região laringotraqueal do paciente, através do canal de trabalho de um endoscópio para intubação com um fluxo de O_2. Segundo o inventor, uma quantidade menor de anestésico se faz necessária e a barreira da mucosa é mais facilmente atravessada, tornando a anestesia tópica das vias aéreas mais adequada (comunicado pessoal).

A dosagem máxima de anestesia local não deve ser excedida para evitar a toxidade sistêmica. Lidocaína 4% até o máximo de 3-4 $mg.kg^{-1}$ comprovadamente proporciona uma anestesia tópica apropriada com um risco tolerável de toxicidade sistêmica[32, 36, 37]. Xue e col.[34] mostraram que lidocaína tópica a 2% ou a 4%, através da técnica *spray-as-you-go*, pode fornecer condições clinicamente aceitáveis para a intubação "acordado" por fibroscopia em pacientes sedados portadores de VAD. Comparada com a dosagem de 4%, a lidocaína a 2% requer uma dosagem menor, resultando em concentrações plasmáticas mais baixas[34]. Gerheuser e col.[9] recomendam a aplicação de 1-2 $mg.kg^{-1}$ de lidocaína numa ampola de 1 ml de uma solução com concentração de 20 $mg.ml^{-1}$. Usa-se, no máximo, uma dosagem de 5 $mg.kg^{-1}$ de lidocaína.

4.2.3. **Intubação Endoscópica Orotraqueal**

Depois da aplicação do anestésico local na orofaringe e da preparação do endoscópio, coloca-se um bloqueador de mordedura ou uma cânula entre os dentes do paciente. Alguns dispositivos permitem a passagem do endoscópio através de um lúmen cuja finalidade é ajudar no avanço da ponta do endoscópio pela cavidade oral. Há variações da clássica cânula de Guedel disponíveis para esse fim. O tubo orofaríngeo (RÜSCH®/Teleflex Medical GmbH) produzido na Alemanha, possui uma fenda na parte superior que pode ser utilizada para se introduzir a haste do endoscópio até a faringe. O Optosave® (RÜSCH®//Teleflex Medical GmbH, Alemanha) é um bloqueador de mordedura com uma entrada circular que permite a passagem do endoscópio através dela.

A primeira referência anatômica que precisa ser identificada para a orientação do operador durante o avanço do endoscópio é a úvula. A passagem pela úvula, na linha mediana da faringe, levará à visualização da epiglote à distância. Normalmente, a visão fica limitada por causa da obstrução anatômica da parte basal da língua. Pode-se pedir ao paciente acordado para projetar sua língua para fora a fim de facilitar a visão da epiglote e das cordas vocais; engolir as secreções melhora a visualização; a inspiração profunda abre a entrada da laringe para se chegar à traqueia.

Num paciente anestesiado, a língua pode ser puxada com um fórceps Duval ou manualmente, utilizando-se uma espátula para abrir o espaço faríngeo. A manobra de

tração de mandíbula aplicada por outra pessoa também é muito eficiente. A IT é então realizada como foi descrita anteriormente.

4.2.4. **Intubação endoscópica sob anestesia geral**

A intubação endoscópica sob anestesia geral pode ser uma opção para se praticar a técnica em pacientes normais sem VAD. Para o operador experiente, a intubação endoscópica no paciente anestesiado é uma opção para o CVA na VAD não antecipada[3].

Foram descritas várias técnicas e instrumentos para facilitar a ventilação durante a intubação endoscópica. A máscara de endoscopia Frey® (VBM Medical, GmbH) possui uma membrana integrada que permite a passagem do endoscópio e a ventilação simultânea realizada por outro operador[38,39]. Outra opção é o uso do adaptador Mainz (RÜSCH®//Teleflex Medical GmbH, Alemanha). Esse adaptador é conectado a uma máscara facial padrão e ao tubo de ventilação. A membrana flexível permite a colocação de um endoscópio acoplado a um TT (**Figura 10**).



Figura 10 - O adaptador Mainz é conectado à mascara para a realização de intubação por endoscopia com ventilação simultânea.

Depois que o endoscópio é colocado na traqueia, o TT pode prosseguir através da membrana de silicone da máscara Frey® ou do adaptador Mainz na haste do endoscópio até a traqueia.

A intubação endoscópica via ML ou pela MLI também é possível[40-48]. O grau de sucesso do endoscópio para intubação é maior do que a intubação às cegas através da ML ou da MLI[48-51]. No entanto, a intubação por endoscopia tem as suas armadilhas. Nem todos os tubos passam por uma ML; alguns são pequenos demais para serem colocados na traqueia. Nos pacientes que apresentam longa distância entre os incisivos e a glote, a extremidade pode ficar perto ou entre as cordas vocais quando atravessa a ML[41]. Uma lista de ML de vários tamanhos e o maior tubo que pode passar através do dispositivo são mostrados na **Tabela IV**[41]. Contudo, os tubos de comprimento padrão podem ser curtos demais para passar pela ML e alcançar a traqueia. Para evitar esse problema, encontram-se disponíveis tubos com hastes mais longas do que os tubos de tamanho padrão, tais como: o tubo para microlaringoscopia[52], o tubo Ring-Adair-Elwyn[53] e o tubo traqueal reforçado[54], usados com sucesso nesse tipo de manobra. A ML então pode ser removida, usando-se uma barra estabilizadora colocado na extremidade do primeiro já inserido na traqueia. Empurra-se o

tubo para baixo enquanto a ML é retirada, o TT deve permancer inserido na traqueia[11]. Essa técnica envolve o risco do deslocamento do tubo e extubação acidental.

Tamanho	DI (mm)	TT mais adequado (DI, mm)
LMA Classic®		
1	5,25	3,5 sem balão
2	7,0	4,5 sem balão
2.5	8,4	5,0 sem balão
3	10,0	6,0
4	10,0	6,0
5	11,5	7,0
Ambu® Aura-i™		
1	6,3	3,5
1.5	6,9	4,0
2	8,7	5,0
2.5	10,0	5,5
3	11,0	6,5
4	12,4	7,5
5	12,7	8,0
6	12,7	8,0

Tabela IV. Diferentes tamanhos das máscaras laríngeas e maior tamanho do tubo recomendado para IT através da ML.

A MLI Fastrach® (Laryngeal Mask Company, LTD) pode ser usada com sucesso na intubação endoscópica secundária. A Fastrach® possui uma haste mais curta e mais larga em comparação com as máscaras laríngeas normais. Através dela, é possível introduzir tubos de até 8,0 mm. Outra opção para a intubação endoscópica endotraqueal secundária através de uma máscara laríngea é a MLI Ambu Aura-i® (AMBU, Dinamarca). O tubo de maior tamanho que pode passar pela MLI é mostrado no conector da Aura- i™.

O cateter de Aintree (Aintree Intubation Catheter, Cook Medical, EUA) pode ser usado para intubação endoscópica se um DEG como a ML ou o tubo laríngeo tiver sido colocado (**Figura 11**). O cateter é acoplado ao tubo de inserção do endoscópio[55]. Este, então, é introduzido na traqueia através do DEG. Em seguida, o endoscópio é removido, deixando-se na traqueia o cateter de Aintree. O DEG é removido por cima do cateter. O próximo passo consiste em transportar o TT para a traqueia através do cateter. A colocação correta do tubo pode ser confirmada pelo endoscópio e por capnometria.

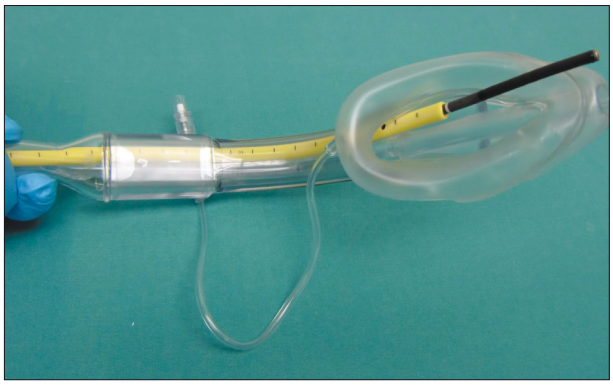


Figura 11 - O cateter de Aintree para intubação traqueal é posicionado com o fibroscópio através da máscara laríngea.

Um segundo operador com experiência deve estar sempre presente quando a intubação endoscópica for realizada com anestesia geral. A presença desse profissional experiente é necessária para garantir a ventilação, o monitoramento dos parâmetros vitais e a manutenção da anestesia enquanto a endoscopia e a intubação estiverem sendo realizadas[22].

5. **Contraindicações, problemas e complicações**

As contraindicações para a intubação endoscópica incluem a estenose em alto grau das vias aéreas que impeça a passagem de um endoscópio flexível ou do TT[22]. A hemorragia das VAS obscurece a visão e impossibilita a identificação das estruturas anatômicas. Sem a possibilidade de visualização das vias aéreas, a intubação endoscópica se torna impossível. Edemas e tumores também podem diminuir a visualização das estruturas anatômicas e exigem o máximo de cuidado no procedimento para que se evite um possível sangramento e inchaço subsequente.

Foram identificados vários fatores que podem tornar a intubação endoscópica difícil. O problema mais comum é a estimulação do terço posterior da língua durante a intubação "acordado", provocando ânsia de vômito e secreção reflexa, o que pode ser particularmente problemático durante a fibroscopia[21]. Em pacientes não cooperativos, a visualização pode ficar limitada por causa da tosse, do engasgo e até do vômito incontroláveis. A anestesia tópica adequada se faz absolutamente imperativa e inevitável. Se a visão ficar obstruída pelas secreções ou sangramento, aspirar com o cateter de sucção ou pedir o paciente para engolir pode ajudar a resolver o problema.

Num paciente anestesiado na posição supina, a diminuição do tônus do músculo genioglosso permite que a língua se mova posteriormente, podendo ocorrer obstrução das VAS. Consequentemente, a língua e o tecido da faringe recuam e o espaço faríngeo fica comprometido[22, 56]. Da mesma forma, a epiglote pode se mover posteriormente, o que também acarreta a obstrução das vias aéreas[56]. Isso representa um problema quando se realiza a intubação endoscópica com anestesia geral porque a visualização das estruturas laríngeas fica obscurecida. A manobra de elevação da mandíbula realizada pelo assistente ou a utilização de mecanismos para projetar a língua para frente normalmente ajudam nessa situação[22, 56].

A hipertrofia dos cornetos inferiores pode causar, algumas vezes, a resistência da passagem do tubo nasotraqueal[21]. Uma leve pressão e rotação realizadas cuidadosamente podem ajudar avançar o tubo[21]. Caso o TT tenha passado pela cavidade nasal, mas não seja possível avançar até a traqueia, é provável que sua extremidade tenha ficado presa na altura das cartilagens aritenóides. Para evitar a luxação da cartilagem aritenóide, deve-se retirar o tubo e avançá-lo novamente após rotação de 90° no sentido anti-horário[35].

Como a anestesia tópica é aplicada nas VAS, deve-se ter em mente que existe a possibilidade de aspiração dos conteúdos gástricos porque o reflexo de proteção das vias aéreas está ausente[25]. Isso acontece especialmente nos casos de risco, como por exemplo: "estômago cheio", pressão intra-abdominal elevada, hérnia de hiato, etc[37].

Quando se realiza a intubação endoscópica, deve-se estar consciente da toxicidade potencial dos anestésicos locais, da depressão respiratória em pacientes profundamente sedados e da consequente hipoxemia. Sempre que se introduz qualquer instrumento pelas vias aéreas, pode-se causar uma lesão nas estruturas adjacentes: epistaxe, rouquidão ou inflamação na garganta.

Há relatos de epistaxe em 7 – 40% dos casos durante a intubação nasal[57, 58]. No entanto, são raras as complicações graves quando se usa o endoscópio flexível para intubação.

6. Conclusão

A intubação endoscópica é uma técnica valiosa para o controle das vias aéreas difíceis antecipadas, e pode ser utilizada com grande sucesso. Contudo, o sucesso da intubação requer um alto nível de treinamento dos operadores. Portanto, ela deve ser praticada diariamente para que o profissional esteja capacitado a utilizá-la nos casos de vias aéreas difíceis antecipadas ou não antecipadas.

Referências bibliográficas:

1. Lundstrom LH, Moller AM, Rosenstock C, et al. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. Anaesthesia. 2009;64(10):1081-8.
2. Reber A. [Airways and respiratory function in obese patients. Anaesthetic and intensive care aspects and recommendations]. Anaesthesist, 2005;54(7):715-25; quiz 726-7.
3. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult A. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003;98(5):1269-77.
4. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA et al. Predicting difficult intubation. Br J Anaesth, 1988;61(2):211-6.
5. Mallampati SR. Clinical sign to predict difficult tracheal intubation (hypothesis). Can Anaesth Soc J, 1983;30(3 Pt 1):316-7.
6. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. Can Anaesth Soc J, 1985;32(4):429-34.
7. Frerk CM. Predicting difficult intubation. Anaesthesia, 1991;46(12):1005-8.
8. Sahin A, Salman MA, Erden IA et al. Upper cervical vertebrae movement during intubating laryngeal mask, fibreoptic and direct laryngoscopy: a video-fluoroscopic study. Eur J Anaesthesiol, 2004;21(10):819-23.
9. Gerheuser F, Gurtler K. [Awake fiberoptic intubation]. Anaesthesist, 2011;60(12):1157-74; quiz 1175-7.
10. Morris IR. Fibreoptic intubation. Can J Anaesth, 1994;41(10):996-1008.
11. Morris IR. Flexible Fiberoptic Intubation, em: Hung O, Murphy MF. Difficult and Failed Airway. 1st Ed. New York, McGraw-Hill, 2008;123-38.
12. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004;59(7):675-94.
13. Cole AF, Mallon JS, Rolbin SH et al. Fiberoptic intubation using anesthetized, paralyzed, apneic patients. Results of a resident training program. Anesthesiology, 1996;84(5):1101-6.
14. Erb T, Marsch SC, Hampl KF et al. Teaching the use of fiberoptic intubation for children older than two years of age. Anesth Analg, 1997;85(5):1037-41.
15. Wheeler M, Roth AG, Dsida RM et al. Teaching residents pediatric fiberoptic intubation of the trachea: traditional fiberscope with an eyepiece versus a video-assisted technique using a fiberscope with an integrated camera. Anesthesiology, 2004;101(4):842-6.
16. Lipp M, Golecki, N. Die fiberoptische Intubation. Tuttlingen, Endo-Press, 2003.
17. Hershey MD, Hannenberg AA. Gastric distention and rupture from oxygen insufflation during fiberoptic intubation. Anesthesiology, 1996;85(6):1479-80.
18. Norley I, Lander C. Topicalization, oxygenation, and suction via a single-channel fiberoptic bronchoscope. Anesthesiology, 1986;65(1):116-7.
19. Rosen DA, Rosen KR, Nahrwold ML. Another use for the suction port on the pediatric flexible bronchoscope. Anesthesiology, 1986;65(1):116.
20. Fulling PD, Roberts JT. Fiberoptic intubation. Int Anesthesiol Clin, 2000;38(3):189-217.
21. Morris IR. Preparation for Awake Intubation. em: Hung O, Murphy MF. Difficult and Failed Airway. 1st Ed. New York, McGraw-Hill, 2008;29-59.
22. Koerner IP, Brambrink AM. Fiberoptic techniques. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2005;19(4):611-21.
23. Rai MR, Scott SH, Marfin AG et al. A comparison of a flexometallic tracheal tube with the intubating laryngeal mask tracheal tube for nasotracheal fiberoptic intubation using the two-scope technique. Anaesthesia, 2009;64(12):1303-6.
24. Machata AM, Gonano C, Holzer A et al. Awake nasotracheal fiberoptic intubation: patient comfort, intubating conditions, and hemodynamic stability during conscious sedation with remifentanil. Anesth Analg, 2003;97(3):904-8.

25. Mason RA. Learning fibreoptic intubation: fundamental problems. Anaesthesia, 1992;47(9):729-31.
26. Puchner W, Egger P, Puhringer F et al. Evaluation of remifentanil as single drug for awake fiberoptic intubation. Acta Anaesthesiol Scand, 2002;46(4):350-4.
27. Bergese SD, Patrick Bender S, McSweeney TD et al. A comparative study of dexmedetomidine with midazolam and midazolam alone for sedation during elective awake fiberoptic intubation. J Clin Anesth, 2010;22(1):35-40.
28. Tsai CJ, Chu KS, Chen TI et al. A comparison of the effectiveness of dexmedetomidine versus propofol target-controlled infusion for sedation during fibreoptic nasotracheal intubation. Anaesthesia, 2010;65(3):254-9.
29. Reusche MD, Egan TD. Remifentanil for conscious sedation and analgesia during awake fiberoptic tracheal intubation: a case report with pharmacokinetic simulations. J Clin Anesth, 1999;11(1):64-8.
30. Lallo A, Billard V, Bourgain JL. A comparison of propofol and remifentanil target-controlled infusions to facilitate fiberoptic nasotracheal intubation. Anesth Analg., 2009;108(3):852-7.
31. Bailey PL, Pace NL, Ashburn MA et al. Frequent hypoxemia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. Anesthesiology, 1990;73(5):826-30.
32. Reed AP. Preparation of the patient for awake flexible fiberoptic bronchoscopy. Chest, 1992;101(1):244-53.
33. Higgins TS, Hwang PH, Kingdom TT et al. Systematic review of topical vasoconstrictors in endoscopic sinus surgery. Laryngoscope, 2011;121(2):422-32.
34. Xue FS, Liu HP, He N et al. Spray-as-you-go airway topical anesthesia in patients with a difficult airway: a randomized, double-blind comparison of 2% and 4% lidocaine. Anesth Analg, 2009;108(2):536-43.
35. Schwartz D, Johnson C, Roberts J. A maneuver to facilitate flexible fiberoptic intubation. Anesthesiology, 1989;71(3):470-1.
36. Simmons ST, Schleich AR. Airway regional anesthesia for awake fiberoptic intubation. Reg Anesth Pain Med, 2002;27(2):180-92.
37. Walsh ME, Shorten GD. Preparing to perform an awake fiberoptic intubation. Yale J Biol Med. 1998;71(6):537-49.
38. Erb T, Hampl KF, Schurch M et al. Teaching the use of fiberoptic intubation in anesthetized, spontaneously breathing patients. Anesth Analg, 1999;89(5):1292-5.
39. Patil V, Stehling LC, Zauder HL et al. Mechanical aids for fiberoptic endoscopy. Anesthesiology, 1982;57(1):69-70.
40. Benumof JL. Use of the laryngeal mask airway to facilitate fiberscope-aided tracheal intubation. Anesth Analg, 1992;74(2):313-5.
41. Benumof JL. Laryngeal mask airway and the ASA difficult airway algorithm. Anesthesiology, 1996;84(3):686-99.
42. Brain AI, Verghese C, Addy EV et al. The intubating laryngeal mask. I: Development of a new device for intubation of the trachea. Br J Anaesth. 1997;79(6):699-703.
43. Brain AI, Verghese C, Addy EV et al. The intubating laryngeal mask. II: A preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea. Br J Anaesth, 1997;79(6):704-9.
44. Choi JE, Leal YR, Johnson MD. Fiberoptic intubation through the laryngeal mask airway. J Clin Anesth, 1996;8(8):687-8.
45. Kapila A, Addy EV, Verghese C et al. The intubating laryngeal mask airway: an initial assessment of performance. Br J Anaesth, 1997;79(6):710-3.
46. Pennant JH, White PF. The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology. Anesthesiology, 1993;79(1):144-63.
47. Preis CA, Preis IS. Oversize endotracheal tubes and intubation via laryngeal mask airway. Anesthesiology, 1997;87(1):187.
48. Joo HS, Kapoor S, Rose DK et al. The intubating laryngeal mask airway after induction of general anesthesia versus awake fiberoptic intubation in patients with difficult airways. Anesth Analg, 2001;92(5):1342-6.
49. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ et al. Use of the intubating LMA-Fastrach in 254 patients with difficult-to-manage airways. Anesthesiology, 2001;95(5):1175-81.
50. Koga K, Asai T, Latto IP et al. Effect of the size of a tracheal tube and the efficacy of the use of the laryngeal mask for fibrescope-aided tracheal intubation. Anaesthesia, 1997;52(2):131-5.
51. Pandit JJ, MacLachlan K, Dravid RM et al. Comparison of times to achieve tracheal intubation with three techniques using the laryngeal or intubating laryngeal mask airway. Anaesthesia, 2002;57(2):128-32.
52. Preis C, Preis I. Concept for easy fiberoptic intubation via a laryngeal airway mask. Anesth Analg, 1999;89(3):803-4.
53. Benumof JL. A new technique of fiberoptic intubation through a standard LMA. Anesthesiology, 2001;95(6):1541.
54. Asai T. Tracheal intubation through the laryngeal mask airway. Anesthesiology, 1996;85(2):439.
55. Atherton DP, O'Sullivan E, Lowe D et al. A ventilation-exchange bougie for fibreoptic intubations with the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1996;51(12):1123-6.
56. Durga VK, Millns JP, Smith JE. Manoeuvres used to clear the airway during fibreoptic intubation. Br J Anaesth. 2001;87(2):207-11.
57. Iserson KV. Blind nasotracheal intubation. Ann Emerg Med, 1981;10(9):468-71.
58. Tintinalli JE, Claffey J. Complications of nasotracheal intubation. Ann Emerg Med, 1981;10(3):142-4.

CAPÍTULO 17

Intubação retrógrada

Clóvis Marcelo Corso
Roberto Tsuneo Cervato Sato
Tiago Gayer de Alencar

Intubação retrógrada

A intubação endotraqueal retrógrada pode ser definida como um procedimento médico alternativo para o acesso das VAS nos pacientes com indicação de ventilação artificial, que é habitualmente realizado nas situações em que a glote do paciente não é visualizada em condições normais de laringoscopia ou, então, quando outras modalidades de intubação falharam[1]. Sua execução se dá através do posicionamento de um "dispositivo guia" introduzido através de punção da membrana cricotireóidea (MCT), ocorrendo, portanto, na direção contrária da técnica habitualmente utilizada para a introdução do TT. Após ser introduzida na laringe, a extremidade distal do "guia" alcança sequencialmente a boca do paciente, promovendo e conduzindo a passagem do TT pelas estruturas anatômicas adjacentes, dessa vez no trajeto da boca para a traqueia.

Sua importância clínica está comprovada por meio de inúmeros artigos presentes na literatura especializada e em virtude de a técnica fazer parte dos consensos vigentes para o controle das vias aéreas, inclusive das diretrizes práticas propostas pela *American Society of Anesthesiologists*[2].

Histórico

O primeiro caso relatado de intubação retrógrada (IRT) foi realizado por Butler e Cirillo[3], em 1960. A técnica desenvolvida pelos autores envolvia a passagem de um cateter de borracha através de traqueostomia preexistente. Quando o cateter extrapolou a cavidade oral foi conectado ao TT, permitindo, então, que o tubo fosse puxado para dentro da traqueia.

A primeira pessoa a realizar a IR nos moldes como é praticada atualmente foi Waters, um anestesiologista britânico que residia na Nigéria na ocasião de sua pesquisa[4]. Em 1963, ele relatou sua experiência no tratamento de pacientes que desenvolveram cancro oral, doença caracterizada pelo aparecimento de uma gangrena invasiva que deforma a cavidade oral, limitando severamente a abertura da boca. A técnica descrita pelo autor consistia na introdução de uma agulha do tipo Tuohy através da MCT, seguida pela passagem de um cateter epidural em sentido cranial, voltado para a nasofaringe. A seguir, Waters[4] "pescou" o cateter para fora da nasofaringe através das narinas, utilizando uma pinça que ele próprio criou. O cateter epidural foi então utilizado como um estilete para guiar o TT através das narinas e para dentro da traqueia.

Nos anos seguintes, a IRT não obteve aceitação clínica por causa do potencial risco de complicações decorrentes da punção da MCT. Após 1964, quando a tecnologia da fibra ótica se tornou disponível, a IR passou a ser ocasionalmente citada e discutida na literatura. Contudo, em 1993, a IR foi reconhecida pela ASA como conduta integrante do arsenal de técnicas disponíveis para o anestesiologista no controle das vias aéreas, por ocasião da publicação do *ASA Difficult Airway Task Force*[5].

A expressão "intubação retrógrada", utilizada por Butler e Cirillo, é considerada por alguns especialistas nos assunto como um termo inadequado para definir a técnica[6]. Mais modernamente, essa conduta passou a ser também denominada "intubação translaríngea guiada". Contudo, por razões históricas, permanece em voga o consagrado título de intubação retrógrada.

Anatomia

O conhecimento da anatomia da região anterior do pescoço, especialmente da cartilagem cricoide e das estruturas circunvizinhas, é fator essencial para a adequada realização da IRT, para facilitar a execução do procedimento e minimizar as complicações (**Figura 1.a**).

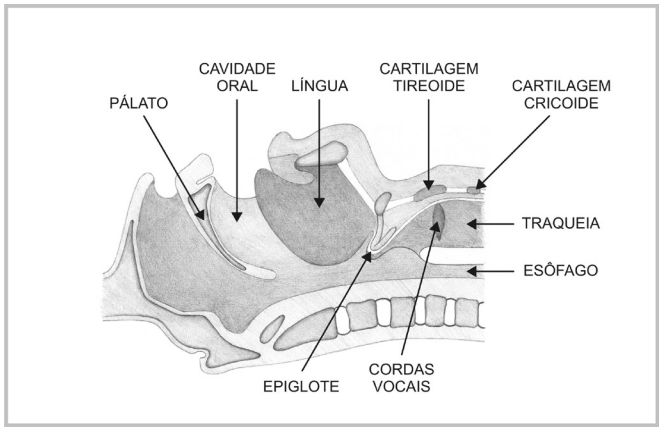


Figura 1.a – Anatomia de interesse para a IR, evidenciando as estruturas da região com a figura em posição supina e lateral direita.

A cartilagem cricoide se apresenta como um anel que circunda a laringe, em sentido longitudinal, por toda a sua volta. Essa estrutura anatômica possui um formato desigual em sua constituição, sendo composta por uma placa extensa e plana em sua região posterior, cujo nome é "lâmina", e se apresenta em formato estreito e convexo em sua porção anterior, parte que recebe a denominação de "arco".

Na maioria dos indivíduos a cartilagem cricoide pode ser facilmente palpada, maneira pela qual se identifica a protuberância promovida pela presença da cartilagem tireoide (popularmente conhecida como "pomo de adão" ou "gogó") na região cervical anterior; utilizando-se a referência da espessura de um dedo para baixo na linha mediana, em direção caudal, se encontra uma estrutura arredondada e rígida. A extensão vertical ou a altura do arco varia de 0,5 a 0,7 centímetro. A MCT liga a borda superior do arco à borda inferior da cartilagem tireoide, medindo aproximadamente 1 centímetro nesse trajeto[7]. O ligamento cricotraqueal conecta a borda inferior do arco com a borda superior do primeiro anel traqueal, e sua medida varia de 0,3 a 0,6 centímetro de altura. A distância entre a borda inferior da cartilagem tireoide e as cordas vocais oscila de acordo com o sexo, mas, com frequência, é de aproximadamente 0,9 centímetro (**Figura 1.b**).

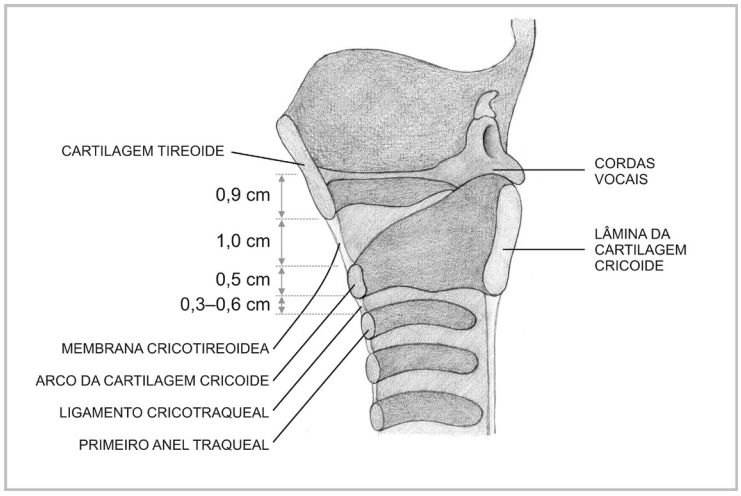


Figura 1.b – Relações anatômicas da laringe, com as estruturas posicionadas em lateral esquerda.

A irrigação sanguínea dessa região é realizada por dois vasos principais, localizados acima e abaixo da cartilagem cricoide: a artéria cricotireóidea e a artéria tireóidea superior. A artéria cricotireóidea é um ramo da artéria tireóidea superior e corre ao longo da superfície anterior da MCT, geralmente perto da borda inferior da cartilagem tireoide. As artérias notabilizam-se por significativo calibre e anastomoses frequentes. Além da rede arterial, um rico plexo venoso é formado em torno do istmo da tireoide.

A glândula tireoide situa-se geralmente em posição anterior à traqueia, entre o primeiro e o quarto anéis traqueais (mais frequentemente entre o segundo e o terceiro anéis), embora existam muitas alterações anatômicas. Seu tamanho também pode variar, mas sua altura vertical e profundidade são, em média, de 1,25 centímetro. Frequentemente, a tireoide está à esquerda da linha mediana e se apresenta desenvolvida acima da média em 30% da população.

Indicações

Apesar de ser uma técnica de fácil aprendizado e execução, a IRT tem sido pouco indicada na prática diária da anestesia, em virtude de ser considerada muito invasiva pela maior parte dos especialistas. Entretanto, trata-se de uma ferramenta muito útil nas situações de vias aéreas difíceis, sejam elas previstas ou não. Dessa forma, a técnica deve fazer parte do arsenal de opções para a obtenção de acesso à via aérea emergencial para anestesiologistas e médicos emergencistas, em âmbito hospitalar e pré-hospitalar, por ser de rápida execução e apresentar relativa facilidade técnica quando bem executada.

As principais indicações da técnica retrógrada são:

1. Nas situações emergenciais

    1.1. Falha de intubação por outros métodos convencionais menos invasivos, como LD com ou sem guia para intubação traqueal (GIT – do tipo *bougie*), intubação nasal às cegas, estilete luminoso, MLI e intubação guiada por broncofibroscopia.

    1.2. Impossibilidade de visualização das cordas vocais por presença de sangue, secreção ou alterações anatômicas[7,8].

2. Nas situações eletivas

Quando a LD é impossibilitada ou dificultada por lesão cervical com instabilidade, trauma maxilofacial, anomalias anatômicas, abertura bucal limitada[9], rigidez articular cervical que impeça a extensão da cabeça ou presença de fatores que dificultem as técnicas tradicionais, sendo um exemplo o halo craniano implantado para alguns tipos de neurocirurgia[10].

Contraindicações

As contraindicações para a execução da técnica são, na maioria das vezes, relativas e divididas em quatro categorias principais[7]:

1. Anatomia desfavorável

Nas situações anatômicas em que o acesso aos pontos de referência (identificação e palpação da MCT) não pode ser determinado com precisão, a técnica pode ser dificultada e até

mesmo impossibilitada. Fazem parte desses casos tumores de cabeça e pescoço (incluindo os tumores de tireoide), obesidade mórbida, lesões malignas e vasculares (hemangiomas gigantes). Nesses casos, em especial nos pacientes obesos, a técnica pode ser modificada para ser feita de forma cirúrgica (com anestesia local), com dissecção até a localização da MCT para a realização da técnica com segurança.

2. Doenças próprias da laringe

Em caso de estenose de traqueia distal ao ponto de punção, a técnica passa a não ser resolutiva e deve ser evitada. Em outras doenças da laringe, como edema por queimaduras, câncer laríngeo e epiglotite, a técnica apresenta uma contraindicação relativa, pois já existem casos similares descritos na literatura cuja execução da IRT foi realizada com sucesso.

3. Distúrbios da coagulação

São uma contraindicação relativa, pois a MCT (local ideal de punção) é uma estrutura com vascularização pobre.

4. Infecção no local de punção

Outra contraindicação relativa, pois pode levar à aspiração de agentes infecciosos, resultando em pneumonia. Todavia, ao se tratar de situação emergencial com risco de vida, o CVA assume maior importância do que a preocupação com a possível disseminação da infecção.

Técnicas de Intubação Retrógrada

Preparação

Posicionamento: a posição ideal para a IRT é a posição supina olfativa com o pescoço hiperestendido[11,12]. Nessa posição, as vértebras cervicais empurram a traqueia e a cartilagem cricoide anteriormente e deslocam os músculos do pescoço lateralmente, facilitando a palpação e a identificação das estruturas anatômicas. Lesão potencial na coluna cervical ou limitação dos movimentos da coluna cervical podem necessitar de IRT com o pescoço em uma posição neutra.

Preparo da pele: todo esforço deve ser feito para realizar a IRT com técnica asséptica. Apesar de, na maioria das vezes, a IRT ocorrer de forma emergencial, esse cuidado deve sempre ser levado em consideração.

Anestesia: se o tempo permitir, as vias aéreas devem ser anestesiadas para evitar estimulação simpática, laringoespasmo e desconforto. A anestesia translaríngea está indicada inclusive quando houver sedação endovenosa ou anestesia geral (AG)[4,13]. No paciente acordado, a IRT pode ser realizada com anestesia translaríngea (4 ml de lidocaína a 2%), suplementada com topicalização (nebulização ou *spray* anestésico local) da faringe e da hipofaringe[14,15,16], ou então associada ao bloqueio do nervo laríngeo superior[17]. Cuidado especial deve ser tomado ao realizar a anestesia translaríngea, visto que situações como tosse, grunhindo, espirro ou deglutição fazem com que a cartilagem cricoide se desloque em direção cefálica,

com potencial para quebrar a agulha na traqueia. Isso pode ser resolvido com a utilização de um cateter venoso nº 20G, retirando-se a agulha antes de injetar o anestésico.

Ponto de entrada: a punção da IRT pode ser realizada acima ou abaixo da cartilagem cricoide. A MCT é relativamente avascular e tem menos potencial de hemorragia. A desvantagem da MCT é que, inicialmente, apenas 1 centímetro do TT é realmente colocado abaixo das cordas vocais e o ângulo de entrada do TT na traqueia é mais agudo. Uma punção inicial realizada mais abaixo, no ligamento cricotraqueal, proporciona a vantagem adicional de o TT viajar em um caminho reto, bem como permite maior comprimento inicial do TT abaixo das cordas vocais[7]. A desvantagem é que esse local (abaixo da cartilagem cricoide) tem maior potencial para sangramento (embora nenhum caso grave tenha sido relatado). Ambos os sítios de entrada têm sido usados com sucesso.

Técnica Clássica

A técnica clássica de IRT é realizada por via percutânea com agulha Tuohy calibre 17G ou similar e cateter epidural. Após o posicionamento, a preparação da pele e a anestesia, uma pessoa destra deve estar no lado direito do paciente em decúbito dorsal. A mão esquerda é usada para estabilizar a traqueia, colocando o polegar e o terceiro dígito em cada lado da cartilagem tireoide. O dedo indicador da mão esquerda é usado para identificar a linha média da MCT e a borda superior da cartilagem cricoide.

Por causa do fato de a agulha de Tuohy não ser muito cortante, uma pequena incisão na pele e no tecido subcutâneo com uma lâmina de bisturi nº 11 pode ser necessária. A força por vezes utilizada para penetrar na pele e na MCT leva a um risco de perfuração da parede posterior da traqueia.

Em seguida, a mão direita segura a agulha Tuohy conectada a uma seringa com solução salina como se fosse um lápis (usando o quinto dígito da mão direita na parte inferior do pescoço do paciente) e executa a punção, aspirando o êmbolo para confirmar o correto posicionamento na luz das vias aéreas (**Figuras 2 e 3**). Uma vez que a agulha de Tuohy esteja no lugar, o cateter epidural é introduzido na traqueia (**Figura 4**). Ao inserir o cateter epidural, é importante ter a língua deslocada em sentido anterior para evitar que o cateter se enrole na orofaringe.

O cateter geralmente sai por conta própria pela cavidade oral (**Figura 5**) ou nasal. Uma pinça hemostática deve ser fixada ao cateter na linha da pele do pescoço para impedir o deslocamento adicional do cateter peridural. Se o cateter precisar ser recuperado da orofaringe, o fórceps de Magill pode ser utilizado.

Originalmente, o cateter foi introduzido através do orifício principal distal (porção chanfrada) do TT. Bourke e Levesque[18] modificaram a técnica para inserir o cateter através do "olho de Murphy" – orifício ovalado sobressalente na parede distal do TT (**Figura 6**) –, o que permite um avanço adicional de 1 centímetro do TT para além das cordas vocais. Lleu e col.[19], em estudos em cadáveres, mostraram que o sítio de punção no ligamento cricotraqueal, em combinação com a inserção do cateter epidural através do "olho de Murphy", apresentou melhor resultado em relação à técnica original. Portanto, tanto a inserção do

cateter peridural pelo "olho de Murphy" quanto a punção no ligamento cricotraqueal, ou ambas, permitem maior avanço do TT pelas cordas vocais.

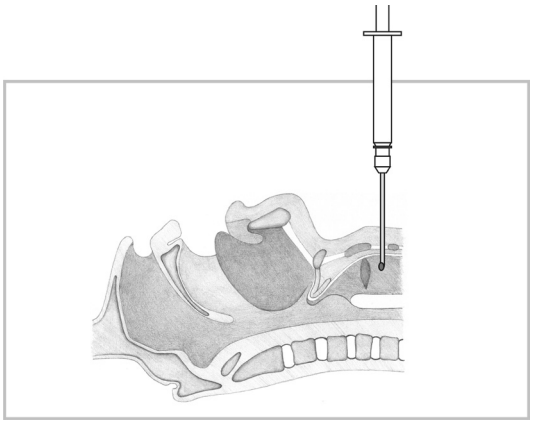


Figura 2 – Avançar a agulha de Tuohy 17 (contendo solução salina) com bisel apontando na direção cefálica através da MCT em um ângulo de 90 graus com a pele, tentando ficar o mais próximo possível da borda superior da cartilagem cricóide. A entrada na traqueia é verificada pela aspiração positiva de ar.

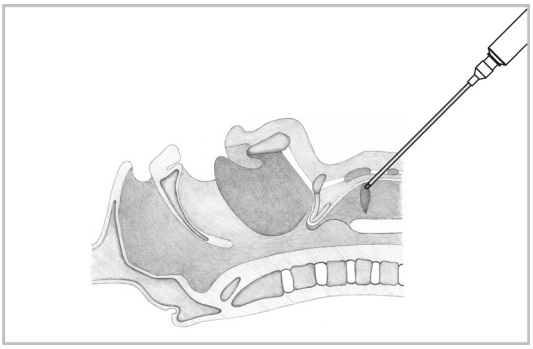


Figura 3 – Inclinar a agulha de Tuohy por 45 graus com bisel apontando na direção cefálica (mais uma vez verificar a posição com a aspiração positiva de ar).

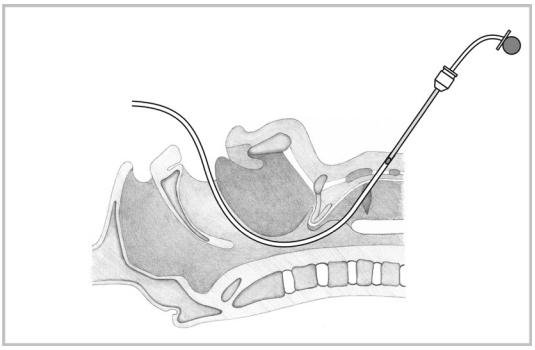


Figura 4 – Avançar o cateter epidural através das cordas vocais e da faringe. Ao paciente é solicitado exteriorizar a língua, ou a língua pode ser puxada manualmente. Na maioria das vezes o cateter epidural sai pela boca por conta própria. A agulha de Tuohy é então retirada até o final caudal de cateter epidural.

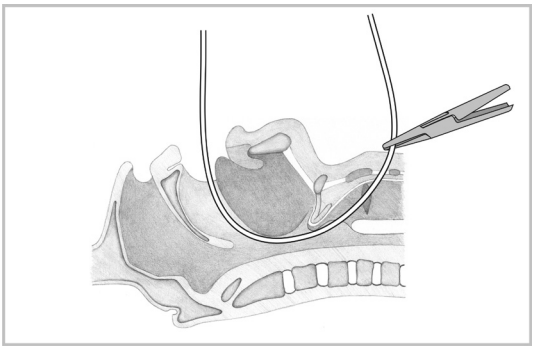


Figura 5 - Puxar o cateter epidural para fora da boca a um comprimento adequado para introdução do TET, e então prender o mesmo com um porta agulha ou uma pinça hemostática junto a pele.

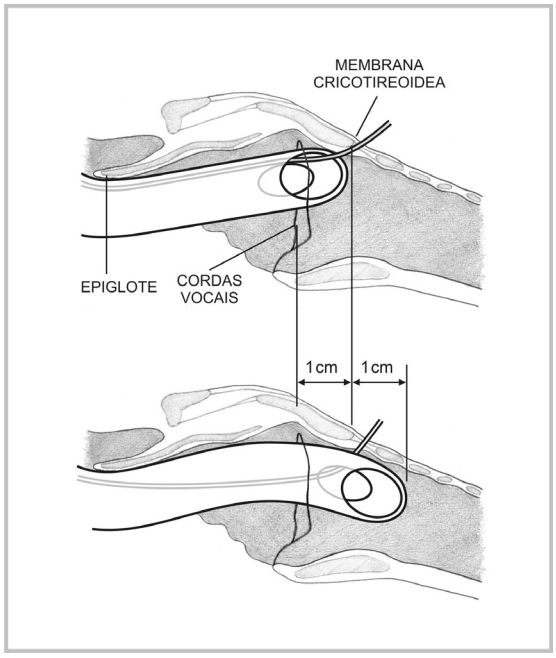


Figura 6 - Secção transversal da laringe e traqueia com o TET e cateter guia passando através da MCT. Em duas situações: Com o cateter passando pelo orifício final do TET, permitindo que apenas 1 cm do TE passe pelas cordas vocais. E com o cateter passando pelo olho de Murphy, permitindo que 2 cm do TET ultrapassem as cordas vocais.

A vantagem dessas condutas está em reduzir a possibilidade de, ao se retirar o guia (cateter epidural), o TT desviar para o esôfago. Quando o TT está sendo inserido sobre o cateter epidural (**Figuras 7 a 9**), uma tensão moderada deve ser empregada[20]. Tensão excessiva empurra o TT anteriormente, tornando mais provável que o tubo fique preso na epiglote, na valécula ou na comissura anterior das cordas vocais. Se houver dificuldade em ultrapassar a abertura da glote, o TT pode ser girado em 90º no sentido contrário ou trocado por um tubo menor[20].

De maneira ideal, deve-se verificar se o TT está abaixo das cordas vocais antes de remover o cateter epidural (**Figura 10**; ver também **Figura 9**). Os métodos são os seguintes: 1) por visão direta, com um broncofibroscópio (BFC); 2) se o paciente está respirando espontaneamente, ao ouvir os sons de respiração através do TT; 3) por capnografia, com um adaptador na forma de "cotovelo" conectado a um capnógrafo[21]; 4) por meio de técnicas luminescentes, com um estilete luminoso[22].

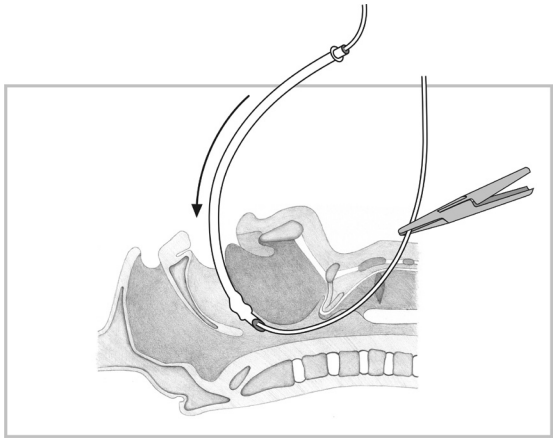


Figura 7 - Deslizar o TET bem lubrificado sobre o cateter epidural. Manter uma quantidade moderada de tensão sobre o cateter epidural à medida que avançar o TET para frente, sendo possível sentir um pequeno clique ao ultrapassar as cordas vocais.

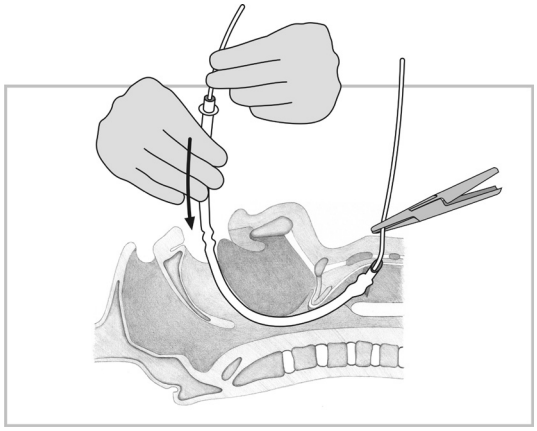


Figura 8 – Manter pressão sobre o TET (seta) contra a MCT.

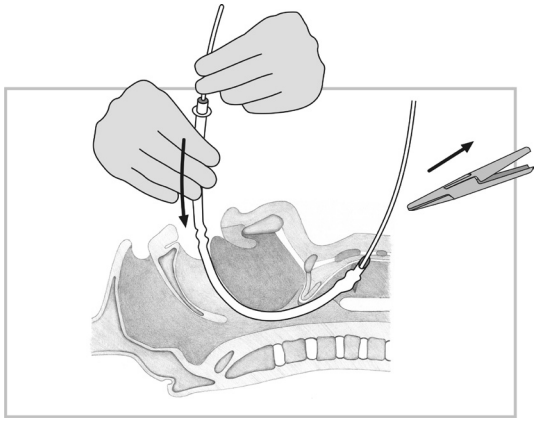


Figura 9 - Um assistente remove a pinça hemostática enquanto pressão é mantida sobre o TET para empurrá-lo contra a MCT. O cateter epidural pode ser cortado rente à pinça hemostática antes de ser removido.

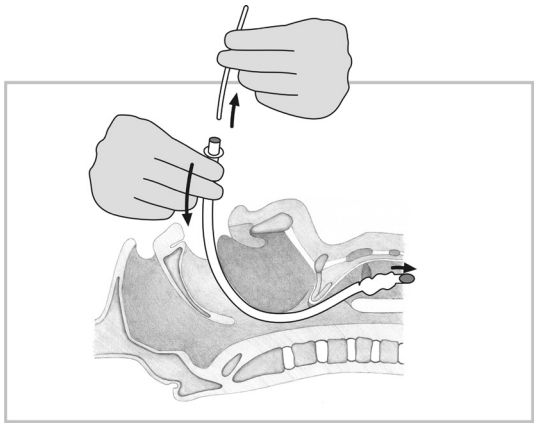


Figura 10 - Remover o cateter epidural à medida que avançar o TET, simultaneamente. A ponta do TET vai cair de sua posição contra a MCT para a luz traqueal.

Técnica com Fio Guia

A técnica clássica pode ser modificada, utilizando-se um fio guia, porque o cateter epidural é muito maleável e propenso a acotovelar[11].

O material utilizado consiste em um cateter venoso calibre 18, um fio guia tipo J (0,038 polegadas de diâmetro externo (DE) e 110 a 120 centímetros de comprimento) comumente utilizado em hemodinâmica e um cateter guia, que pode ser o próprio envoltório do fio guia (**Figura 11**).

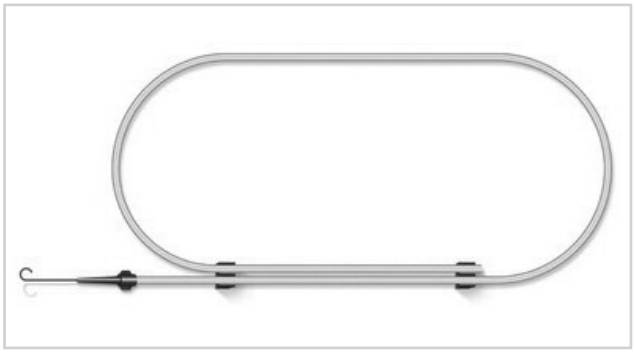


Figura 11 - Fio-guia tipo J com 0,038 polegadas de diâmetro externo e 110 a 120 cm de comprimento.

O uso de um fio guia oferece as seguintes vantagens: 1) a recuperação do fio guia da cavidade oral ou nasal é mais fácil[23]; 2) é menos propenso a acotovelar[24]; 3) pode ser usado como guia para o BFC; 4) o fio guia é fácil de manusear[18,23].

A discrepância entre o DE do fio guia e o diâmetro interno (DI) do TT leva a um efeito de descarrilamento (**Figura 12**), que permite que a ponta do TT possa enroscar perifericamente na aritenoides ou nas cordas vocais, em vez de passar direto através das cordas vocais. Dessa forma, o emprego de um cateter guia sobre o fio guia (anterógrado), quando fora da boca ou do nariz, aumenta o DE do fio guia[21], e o uso do cateter guia em combinação com um TT de menor diâmetro permite que o TT entre na glote em uma posição mais centralizada.



Figura 12 – A desproporção entre o diâmetro externo do fio guia e o diâmetro interno do TET pode propiciar o descarrilamento do TET.

A passagem do fio guia pelo "olho de Murphy", mesmo sem a utilização do cateter guia, torna o descarrilamento menos provável, além de permitir um avanço adicional de 1 centímetro pelas cordas vocais (**Figuras 13 e 14**).



Figura 13 – Vista frontal da passagem do fio guia pelo olho de Murphy.

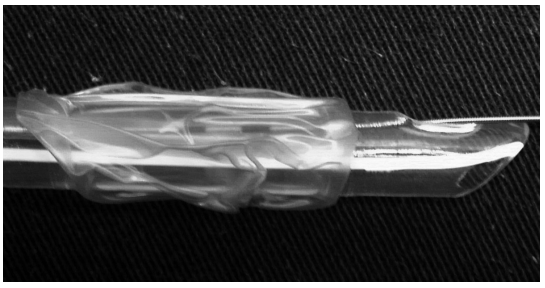


Figura 14 – Vista lateral da passagem do fio guia pelo olho de Murphy. O descarrilamento é menos provável e a passagem pelas cartilagens aritenóides e cordas vocais tende a ser menos traumática.

A técnica do fio guia com cateter guia consiste nas seguintes etapas: identificar a MCT e, com a seringa conectada ao cateter venoso calibre 18G (**Figura 15**), puncionar a luz traqueal, identificada pela aspiração de ar pela seringa. O conjunto seringa, agulha e cateter é então angulado em 45 graus no sentido cefálico (**Figura 16**). Retira-se a agulha do cateter venoso (**Figura 17**). O fio guia em J é então introduzido através do cateter intratraqueal (**Figura 18**) até que passe para fora da boca (**Figura 19**). A seguir, o fio guia é preso rente à pele do pescoço (**Figura 20**) e o cateter guia é alimentado de forma anterógrada pelo fio guia até atingir a MCT (**Figura 21**). O TT é sequencialmente deslizado ao longo do cateter guia, também de forma anterógrada (**Figuras 22 e 23**), e o cateter guia e o fio guia podem ser então removidos (**Figura 24**).

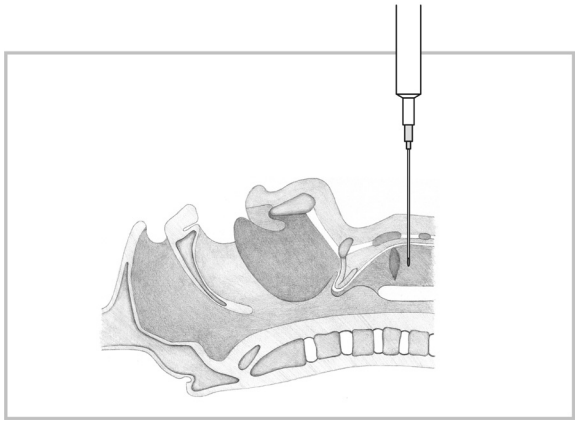


Figura 15 – Introduzir o cateter venoso calibre 18 em ângulo de 90 graus pela MCT, sendo que a aspiração de ar confirma o posicionamento correto no interior da traqueia.

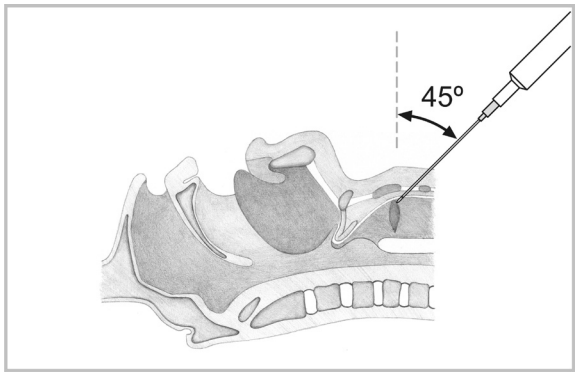


Figura 16 – Alterar o ângulo da agulha em relação à pele para 45 graus.

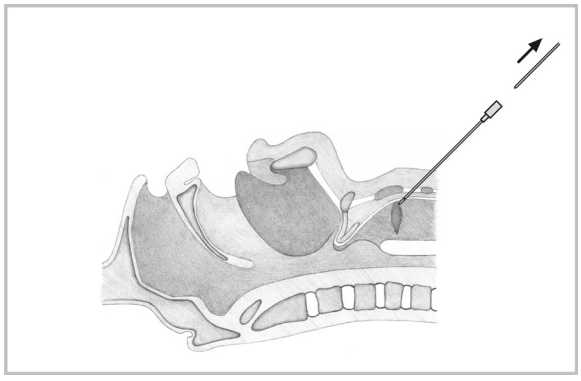


Figura 17 - Retirar a agulha do cateter venoso calibre 18.

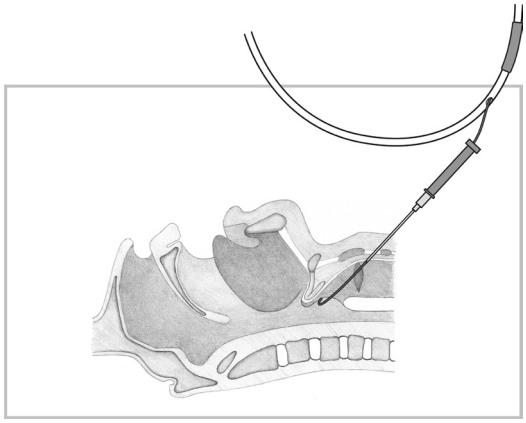


Figura 18 - Avançar o fio guia em J pelo interior do cateter venoso.

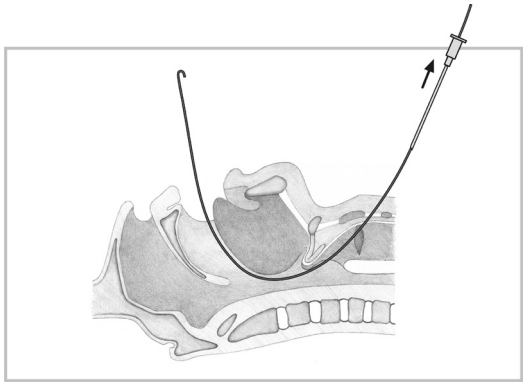


Figura 19 - Recuperar o fio guia na boca, como na técnica clássica. Remover o cateter venoso (seta).

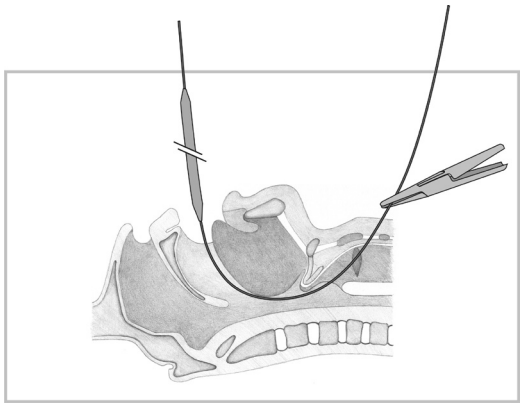


Figura 20 – Prender o fio guia junto da pele do pescoço com uma pinça hemostática, e avançar a ponta do cateter guia

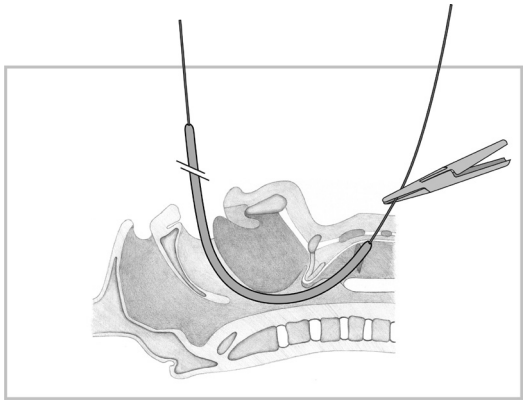


Figura 21 – Avançar o cateter guia de forma anterógrada até atingir a MCT.

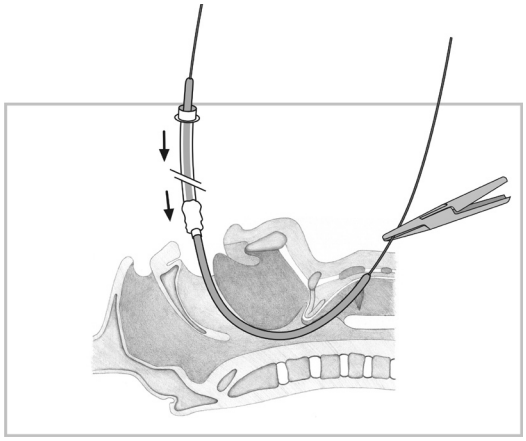


Figura 22 – Alimentar o TET sobre o cateter guia. Usar um TET de 6,0 a 7,0 mm de diâmetro interno. O tamanho do TET é ditado pelo diâmetro externo do cateter guia.

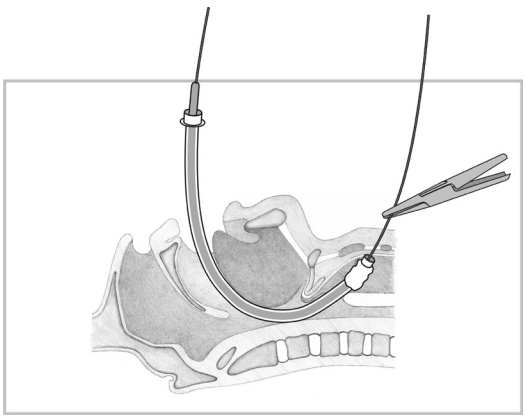


Figura 23 – Avançar o TET através das cordas vocais até a MCT.

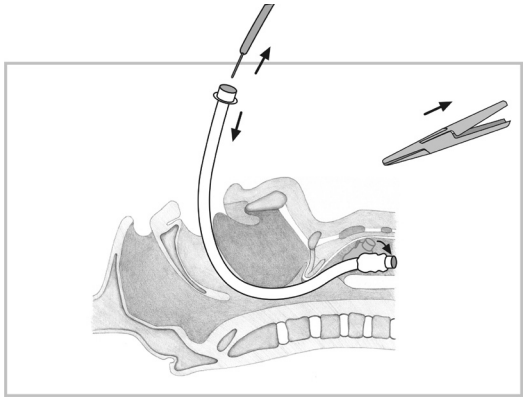


Figura 24 - Remover o fio guia e o cateter guia como na técnica clássica, garantindo que o fio guia e o cateter guia sejam retirados como um conjunto.

Vários tipos de cateter guia podem ser utilizados: o próprio BFC introduzido no interior do TT, uma sonda nasogástrica[25], cateteres de sucção[26], a bainha de plástico do próprio fio guia, estiletes de Eschmann, também chamados de *bougie*[20], trocadores de TT[27] e o kit de IRT da linha Cook Critical Care (Cook Medical Incorporated, Bloomington, IN) (**Figura 25**).

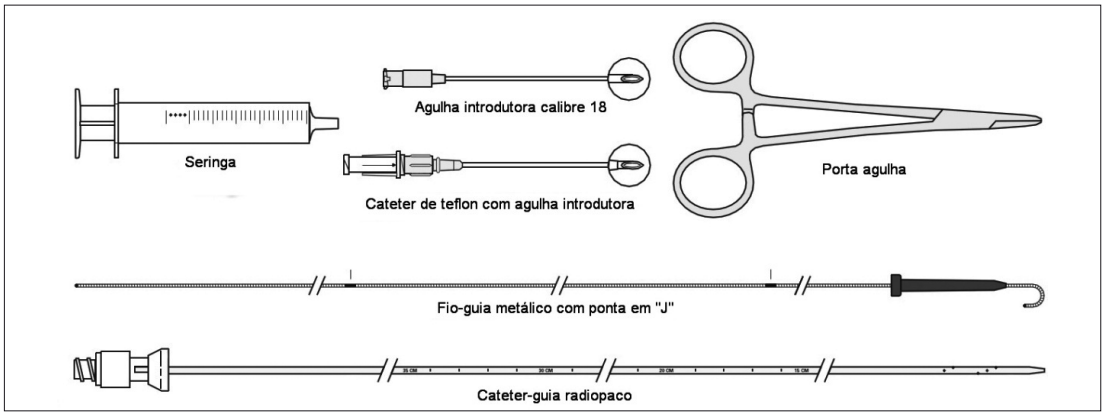


Figura 25 - Kit de intubação retrógrada. (De Cook Inc., Bloomington, IN)

Técnica com Fibra Ótica

Tanto a IR quanto a intubação com BFC têm suas limitações, e a associação das duas técnicas pode ser útil quando isoladamente falharam. O BFC pode fazer o papel de cateter guia sobre um fio guia introduzido para IRT (**Figura 26**). Como o DE do fio guia se ajusta sem folga ao orifício de sucção do BFC, esse fato impede o efeito de descarrilamento entre os dois cilindros e também conduz diretamente o fibroscópio através das cordas vocais, sem ser capturado por estruturas anatômicas. A borracha da porção proximal da porta de sucção da empunhadura do BFC deve ser removida para permitir que o fio guia saia pelo orifício. O BFC, ao passar pelas cordas vocais, auxiliado pelo fio guia, pode ser avançado livremente para além do local de punção sob visão direta, eliminando o problema da distância entre as cordas vocais e o local da punção (**Figura 27**). O TT pode ser deslizado sobre o BFC para o interior da traqueia (**Figura 28**). Ao chegar com o BFC à MCT, o fio guia pode ser retirado de forma retrógrada ou anterógrada. A remoção do fio guia distalmente dificulta o deslocamento do BFC no interior da traqueia.

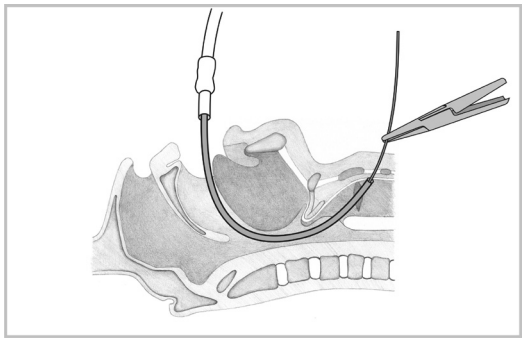


Figura 26 – Avançar o FB internamente em direção à MCT.

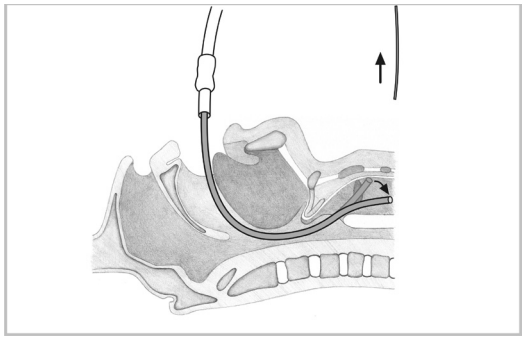


Figura 27 - Remover o fio guia da MCT (seta maior). A ponta do broncoscópio de fibra ótica cai para a posição central da luz traqueal (seta menor).

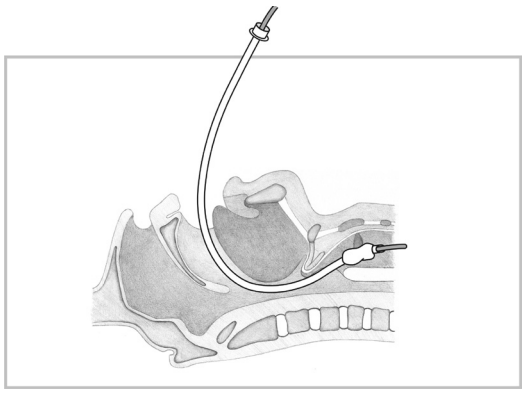


Figura 28 – Deslizar o TET para o interior da traqueia exatamente como é feito numa intubação padrão de fibra ótica.

Tobias[28] utilizou uma técnica para IT que não fez uso do canal de sucção do BFC. Ele realizou uma IRT padrão, alimentando o fio guia ou o cateter epidural através do lúmen principal (bisel) do TT, saindo imediatamente pelo "olho de Murphy". O TT foi então introduzido até a MCT (**Figura 29**) e, sequencialmente, o BFC foi passado pelo interior do TT em direção à carina. O fio guia foi então removido e uma intubação por fibroscopia padrão foi realizada.

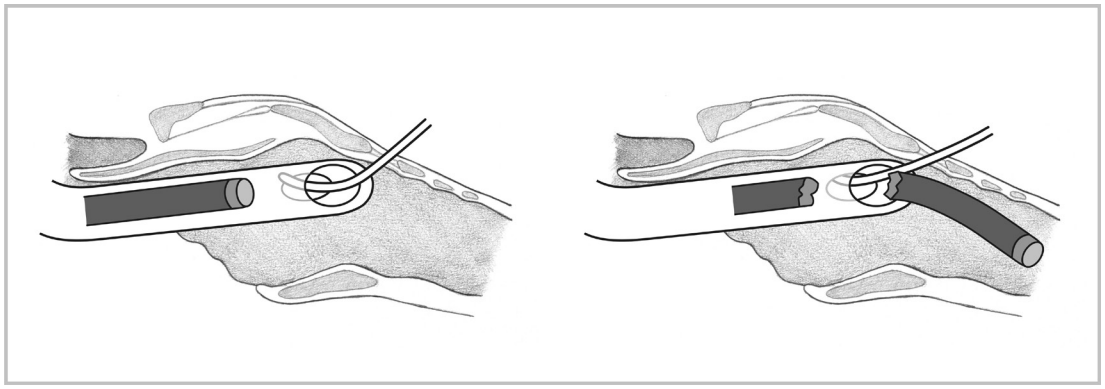


Figura 29 - O fio guia conduz o TET até a MCT. O FB é introduzido na luz do TET e avança para o interior da traqueia, servindo em seguida de guia para a o TET avançar em direção à carina, logo após a remoção do fio guia.

Técnicas Alternativas

Pode-se puxar o TT em vez de empurrá-lo[29]. Nessa variante, passa-se o cateter epidural, que sai pela boca ou pelo nariz, de fora para dentro do "olho de Murphy", laçando a ponta traqueal do TT ao reintroduzir o cateter pelo "olho de Murphy", de fora para dentro novamente, em direção ao interior do TT, até sair pela extremidade distal do TT, sendo fixado firmemente nesse ponto. Então, se puxa o cateter que sai no pescoço, na altura da MCT, delicada e lentamente, até que a extremidade traqueal do TT encoste internamente no orifício de punção após passar pelas cordas vocais. Corta-se o cateter junto à pele do pescoço e retira-se o cateter facilmente pela extremidade distal do TT (**Figura 30**).

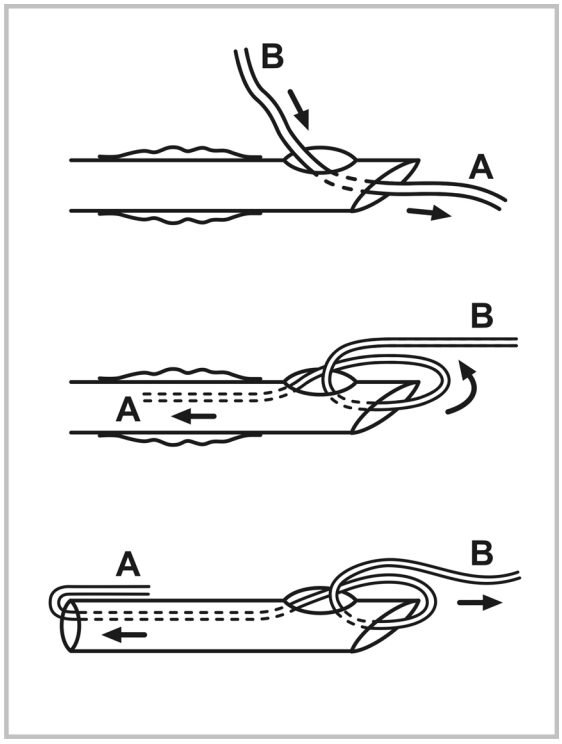


Figura 30 – Laçar a extremidade traqueal do TET com o cateter epidural, introduzindo duas vezes o cateter, de fora para dentro, pelo olho de Murphy, até sair pela extremidade distal do TET, onde é fixado.

Harvey[30] descreveu uma IRT através da ML que é útil na VAD quando a intubação tradicional falha, permitindo a ventilação do paciente. A IRT foi realizada através da ML, inserindo-se o fio guia na altura da MCT e, ao tocar o balonete da ML, o fio guia avançou com facilidade depois de alguns movimentos, sendo capturado na boca do paciente. Um cateter guia foi passado anterogradamente pelo fio guia e a ML foi removida. O TT então foi alimentado pelo cateter guia de forma anterógrada, deslizando até a MCT e passando pelas cordas vocais.

Intubação Retrógrada em Pediatria

A VAD em pacientes pediátricos tem particularidades importantes, pois, além de estruturas mais difíceis de manipulação pelo tamanho dos pacientes, há que se considerar a imaturidade das estruturas anatômicas e um amplo espectro de malformações congênitas que podem transformar o CVA em um verdadeiro desafio.

Apesar de alegações sem muito embasamento de que a técnica retrógrada pode ser perigosa para esses pacientes, ela tem resultados promissores descritos na literatura[9].

A taxa de sucesso da IRT aumenta sobretudo quando combinada com a utilização do BFC como medida auxiliar[7]. O BFC auxilia na identificação da anatomia e também como uma medida para a oxigenação desses pacientes, o que é feito através do canal de trabalho do aparelho, permitindo um tempo maior para a execução da técnica.

Complicações da Intubação Retrógrada

Apesar de ser uma técnica segura e bem documentada, a IRT não é isenta de riscos potenciais e complicações[9]. As complicações mais frequentes são:

1. Insucesso[8]

Embora não seja uma complicação da técnica, o insucesso pode levar ao retardo no CVA, condição crítica em uma situação emergencial na qual o paciente não esteja ventilando. Nesse caso, é prudente evitar múltiplas tentativas e optar por uma técnica cirúrgica para resolver a dificuldade. Outro problema do insucesso é o incorreto posicionamento do TT que, se não for prontamente identificado, pode levar a alterações ventilatórias e circulatórias importantes.

2. Sangramento

Embora raro pelas características anatômicas da região, há casos descritos de sangramento após a punção para a realização da IRT com consequente hemoptise, resultando em hipóxia e outras complicações. Para essas complicações, recomendam-se: evitar realizar a técnica em pacientes com coagulopatia, aplicar pressão no local do sangramento por 5 minutos após a punção, fazer curativo compressivo no local por 24 horas e manter o paciente na posição supina por 4 horas após a punção[7].

3. Enfisema subcutâneo

Esse fenômeno pode ocorrer, mas, geralmente, é autolimitado. Pode se agravar em situações de aumento da pressão no local, como tosse ou espirros, levando a enfisemas extensos e até

mesmo a pneumomediastino. A técnica não contraindica a VPPI ou o uso de PEEP, uma vez que o local de punção fica acima do balonete do TT.

4. Outras complicações

Apesar de mais raros, foram relatados: quebra do fio guia (resolvido somente com remoção cirúrgica), pneumotórax (necessidade de dreno torácico) e abscesso no local de punção[7].

Considerações Finais

Embora seja usualmente indicada para procedimentos eletivos, a IRT pode ser excelente opção para os casos emergenciais, especialmente se o anestesiologista for experiente nessa técnica[7].

A maioria dos autores preconiza que a IRT seja realizada sob AL, porém, uma sedação leve pode ser extremamente útil, especialmente nos pacientes mais ansiosos. Drogas como fentanil ou clonidina costumam ter excelente resultado[31].Nos pacientes em que é possível posicionar uma ML, esse dispositivo pode auxiliar tanto na manutenção da ventilação do paciente quanto na execução da IRT[30].

É possível encontrar alguns artigos na literatura que descrevem o uso do conjunto para a punção de acesso venoso central como opção para o material convencional utilizado na execução da IRT[32].

Alguns vídeos que demonstram a execução da IRT estão disponíveis, de forma gratuita, na internet e podem ser acessados pelos seguintes endereços eletrônicos:

http://www.youtube.com/watch?v=50soO1JuZ-Q, http://www.youtube.com/watch?v=--loDvvn_FPU, http://www.medicalvideos.us/play.php?vid=284.

Agradecimentos

Os autores deste capítulo agradecem à *designer* e artista gráfica Cecília Yojo o magnífico trabalho, o esmero e a dedicação demonstrados na execução das figuras que ilustram o texto.

Referências bibliográficas:

1. Chakraborty A, Dutta R, Rastogi V. A facilitated technique of retrograde intubation. Internet J Anesthesiol [Serial online], 2007;13(1). Disponível em: <http://www.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-anesthesiology/volume-13-number-1/a-facilitated-technique-of-retrograde-intubation.html>. Acesso: 30/03/2012.
2. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003; 98(5):1269-77.
3. Butler FS, Cirillo AA. Retrograde tracheal intubation. Anesth Analg, 1960; 39(4):333-8.
4. Waters DJ. Guided blind endotracheal intubation. For patients with deformities of the upper airway. Anaesthesia, 1963;18(2):158-62.
5. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 1993; 78(3):597-602.
6. King HK, Wang LF, Wooten DJ. Endotracheal intubation using translaryngeal guided intubation vs percutaneous retrograde guidewire insertion. Crit Care Med, 1987;15(2):183.
7. Sanchez A. Retrograde Intubation Technique, em: Hagberg CA - Benumof's Airway Management: Principles and Practice, 2nd Ed, Philadelphia, Mosby-Elsevier, 2007;439-62.
8. Gill M, Madden MJ, Green SM. Retrograde endotracheal intubation: an investigation of indications, complications, and patient outcomes. Am J Emerg Med, 2005;23(2):123-6.

9. Kamat S, Raju M, Gupta R et al. Modified technique of retrograde intubation in TMJ ankylosis. Indian J Anaesth [Serial online], 2008;52(2):196-8.
10. Bhardwaj N, Yaddanapudi S, Makkar S. Retrograde tracheal intubation in a patient with a halo traction device. Anesth Analg, 2006;103(6):1628-9.
11. France NK, Beste DJ. Anesthesia for Pediatric Ear, Nose and Throat Surgery, em: Gregory GA. Pediatric Anesthesia, 2nd Ed, New York, Churchill Livingstone,1989:169.
12. Gregory GA. Induction of anesthesia, em: Gregory GA. Pediatric Anesthesia, 2nd Ed, New York, Churchill Livingstone, 1989.
13. Casthely FA, Landesman S, Fyman PN et al. Retrograde intubation in patients undergoing open heart surgery. Can Anaesth Soc J, 1985;32(6):661-4.
14. Alfery DD. Double-lumen endobronchial tube intubation using a retrograde wire technique. Anesth Analg, 1993;76(6):1374-5.
15. Gupta B, McDonald JS, Brooks JH et al. Oral fiberoptic intubation over a retrograde guidewire. Anesth Analg, 1989;68(4):517-9.
16. Harrison CA, Wise CC. Retrograde intubation. Anaesthesia, 1988;43(7):609.
17. Audenaert SM, Montgomery CL, Stone B et al. Retrograde-assisted fiberoptic tracheal intubation in children with difficult airways. Anesth Analg, 1991;73(5):660-4.
18. Bourke D, Levesque PR. Modification of retrograde guide for endotracheal intubation. Anesth Analg, 1974;53(6):1013-4.
19. Lleu JC, Forrler M, Pottecher T et al. Retrograde intubation using the subcricoid region. Br J Anaesth, 1992;69(5):542.
20. Freund PR, Rooke A, Schwid H. Retrograde intubation with a modified Eschmann stylet. Anesth Analg, 1988;67(6):605-6.
21. Benumof JL. Management of the difficult adult airway: with special emphasis on awake tracheal intubation. Anesthesiology. 1991;75(6):1087-110.
22. Hung OR, al-Qatari M. Light-guided retrograde intubation. Can J Anaesth, 1997;44(8):877-82.
23. Gerenstein RI, Arria-Devoe G. J-wire and translaryngeal guided intubation. Crit Care Med, 1989;17(5):486.
24. Powell WF, Ozdil T. A translaryngeal guide for tracheal intubation. Anesth Analg, 1967;46(2):231-4.
25. Luhrs R, Fuller E. A case study: the use of trans-tracheal guide for a patient with a large protruding oral myxoma. AANA J, 1987;55(1):81-2.
26. Harmer M, Vaughan R. Guided blind oral intubation. Anaesthesia, 1980; 35(9):921.
27. King KK, Wang LF, Khan AK et al. Antegrade vs retrograde insertion introducer for guided intubation in needle laryngostomized patient. Can J Anaesth, 1989;36(2):252.
28. Tobias R. Increased success with retrograde guide for endotracheal intubation. Anesth Analg, 1983;62(3):366-7.
29. Abou-Madi MN, Trop D. Pulling versus guiding: a modification of retrograde guided intubation. Can J Anaesth, 1989; 36(3 pt 1):336-9.
30. Harvey SC, Fishman RL, Edwards SM. Retrograde intubation through a laryngeal mask airway. Anesthesiology, 1996;85(6):1503-4.
31. Paswan A. A comparative study of dexmedetomedine and midazolan for sedation during awake retrograde intubation. em: Annual National Conference of India Society of Anesthesiology, 59th, 2011. Annals...
32. Oh JH, Kim SE, Lee SJ. Successful retrograde tracheal intubation using a central venous catheterization set: two cases. Emerg Med Australas, 2009;21(3):233-6.

CAPÍTULO 18

Ventilação a jato transtraqueal

Daniel Perin

Ventilação a jato transtraqueal

A ventilação a jato que usa alta pressão para passar o ar por cateteres pequenos foi concebida em meados de 1960, na tentativa de desenvolver um dispositivo que pudesse manter tanto a ventilação/oxigenação quanto o acesso cirúrgico às vias aéreas durante procedimentos na laringe e na traqueia[1].

Existe um consenso na literatura de que a ventilação a jato transtraqueal (VJTT), com um cateter de grosso calibre, introduzido através da MCT, é simples, relativamente segura e é considerada tratamento efetivo para as situações "não intubo, não ventilo" (NINV).

A incidência desse tipo de situação, um pesadelo para todos os anestesiologistas, varia de 0,01 a 2 para cada 10 mil anestesias. Nesses casos, a falha em manter a ventilação e a oxigenação adequada são a principal causa de PCR durante a anestesia geral[2].

Quando se opta pela realização dessa técnica invasiva de resgate, deve-se pesar o risco/benefício ante a lesão cerebral hipóxica e a morte. Apesar de muitos anestesiologistas pensarem que são capazes de fazer uma punção na MCT, menos de 50% sentem-se seguros para realizar esse procedimento[2].

Além disso, outro fator que, muitas vezes, dificulta a realização dessa técnica é a falta de material adequado disponível no momento crítico, principalmente num evento ocorrido dentro do hospital mas fora do CC.

A VJTT está no lado emergencial do algoritmo de VAD da ASA, depois da tentativa de todos os outros dispositivos, sejam supraglóticos ou de transição esofágico-traqueal[2].

Para estabelecer ventilação por jato de alta pressão, através da laringe ou da traqueia, são necessários alguns equipamentos, descritos a seguir:



Figura 1 - Manujet-VBM®

1. Fonte de oxigênio: uma vez que o objetivo é estabelecer a oxigenação e até mesmo a ventilação através de um jato de O_2 de alta pressão, é necessário que se utilize fonte de gás com alto fluxo. Isso pode ser obtido diretamente do fluxômetro, na parede da sala de cirurgia, de um cilindro de O_2 pressurizado, ou através do circuito circular do aparelho de anestesia, ao acionarmos a válvula de alto fluxo de oxigênio[3,4]. O fluxo de gás precisa ser suficiente para, uma vez adaptado ao sistema de ventilação, gerar pressão de, pelo menos, 15 psi[5].

2. Sistema de ventilação a jato: é um sistema de conexões e tubos que são acoplados, de um lado, à fonte de O_2 e, do outro, ao dispositivo utilizado para o acesso às vias aéreas. Existe uma preferência pelos sistemas com manômetro, uma vez que estes permitem a leitura e o controle das pressões geradas nas vias aéreas durante a fase inspiratória (**Figura 1**). Esses sistemas podem ser automáticos, ciclados a tempo ou de acionamento manual. Existem também sistemas mais simples, em que a pres-

são gerada na fase inspiratória é presumida com base no fluxo total de oxigênio oferecido ao sistema de ventilação[6].

3. Dispositivo para o acesso às vias aéreas: uma ampla variedade de dispositivos e cateteres é utilizada em ventilação de alta pressão e alta frequência. Quanto maior o diâmetro interno desse dispositivo maior será o volume corrente atingido durante a fase inspiratória, uma vez que o fluxo de ar resultante da insuflação de alta pressão será tão maior quanto menor for a resistência do dispositivo. Como a VJTT pode ser usada de forma eletiva e para o resgate da oxigenação durante um cenário NINV, o método de acesso às vias aéreas dependerá das condições do paciente e da situação em questão[7,8,9,10]. Nos casos eletivos, com tempo disponível, é possível realizar a inserção de cateteres calibrosos, como 6F, 12 gauge (G) e 13G, de forma percutânea, na MCT[11]. O uso desses cateteres em situação de emergência, bem como dos cateteres venosos 14G e 16G, depende do conhecimento da anatomia da região cervical e de inserção cuidadosa. Alguns autores sugerem que o anestesiologista deveria ter o hábito de localizar a MCT de todos os pacientes como parte da avaliação básica e rotineira das vias aéreas. Somente com esse treinamento diário o médico pode se tornar rápido na definição dos parâmetros anatômicos e na execução de punção da MCT.

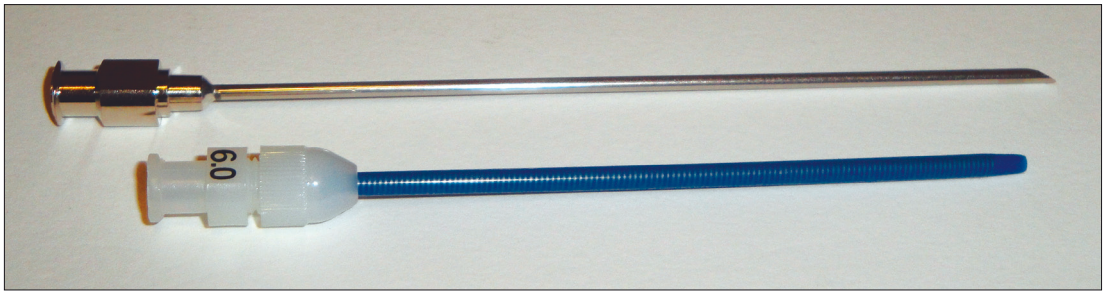


Figura 2 - Agulha e cateter para punção da MCT

Com as informações disponíveis, acredita-se que, entre as técnicas de cateterismo percutâneo da MCT, aquela com o menor tempo para execução e maior porcentagem de sucesso no posicionamento correto do cateter é a técnica realizada por punção e com o cateter sobre a agulha. A técnica de Seldinger, apesar de bastante segura, requer mais tempo e talvez se adapte mais aos casos eletivos.

Técnica para ventilação com jato de alta pressão e alta frequência

Inicia-se pelo posicionamento supino do paciente e hiperextensão cervical. A mão esquerda do anestesiologista, posicionado à direita do paciente, deve ser usada para estabilizar a traqueia, colocando-se o polegar e o terceiro dedo em cada lado da cartilagem tireoide. O dedo indicador da mão esquerda é usado para identificar a MCT e a borda superior da cartilagem tireoide. A punção deve ser realizada no terço inferior da MCT, em sua linha média, para, dessa forma, reduzir-se o risco de lesão de estruturas adjacentes e das pregas vocais durante a fase de inserção do cateter. Acopla-se uma seringa com solução salina. A aspiração de ar identificado pelas bolhas após a punção confirma o posicionamento adequado do dispositivo. Pode-se, então, concluir sua inserção em sentido caudal com angulação de 15 graus de forma a evitar que dobre (**Figura 3**) ao encostar na parede posterior da região subglótica[12].

A VJTT pode oferecer volumes correntes satisfatórios ou somente oxigenação por insuflação de O_2. Isso dependerá das pressões geradas pelo dispositivo de acesso às vias aéreas.

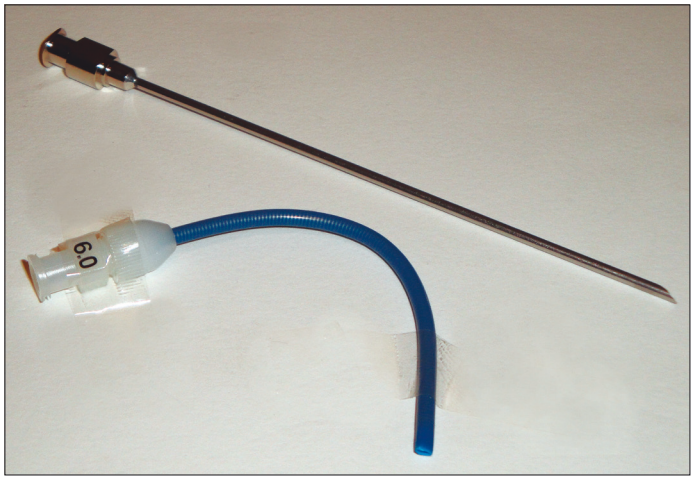


Figura 3 - Cateter aramado resiste a dobras

A literatura mostra ampla margem de variação na pressão de pico utilizada na VJTT. Pressões entre 15 e 50 psi são citadas como capazes de estabelecer ventilação[5]. Quanto menores as complacências pulmonar e torácica, maiores os picos de pressão necessários. Esse ajuste de pico pressórico deve ser feito de forma clínica ao se observar a expansão do tórax.

Quando essa técnica de ventilação é utilizada em cenário emergencial, presume-se que há colapso total ou quase total das VAS. Nesse quadro, ao se estabelecer a entrada de oxigênio com técnica de alta pressão, ocorrerá, no fim da fase inspiratória, uma lentificação no fluxo expiratório. Isso porque, como há colabamento das VAS, o fluxo de O_2 que entrou nos pulmões por alta pressão precisará sair pelo mesmo orifício de entrada, porém apenas sob a pressão gerada pelo recolhimento elástico dos pulmões e da caixa torácica[13].

Assim, nesse cenário, o operador deve observar a retração do tórax no fim da fase inspiratória. Caso isso não ocorra, deve-se prolongar ao máximo o tempo expiratório, reduzindo a frequência de insuflações e mantendo uma relação de 1:4 entre os tempos inspiratório e expiratório. Uma alternativa que se tem na dificuldade extrema com a expiração é a inserção de um dispositivo supraglótico (como a máscara laríngea, por exemplo) no intuito de permeabilizar, ao menos parcialmente, as VAS e, assim, facilitar a exalação do O_2 insuflado.

Nos casos eletivos em que a VJTT percutânea se faz necessária para a liberação do campo cirúrgico (cirurgia de laringe, por exemplo), a própria instrumentação das vias aéreas pelo cirurgião garante permeabilidade suficiente para garantir bom fluxo expiratório retrógrado[14,15]. Nesses casos, em que inspiração e expiração ocorrem sem dificuldades, a técnica pode ser utilizada por períodos mais longos e com manutenção da normocarbia. Qualquer dúvida com relação à qualidade da ventilação oferecida deve ser esclarecida por gasometria arterial.

VJTT e pacientes pediátricos

A ventilação de alta pressão e alta frequência pode ser utilizada como método de oxigenação de resgate em crianças. Porém, com a morbidade causada pelos acessos laríngeos às vias aéreas nessa faixa etária e o fato de o cenário NINV ser menos frequente, essa combinação é pouco comum nesses pacientes. Existe, no entanto, amplo uso de ventilação de alta pressão por via supraglótica (via laringoscópio de suspensão) ou subglótica com o uso de cateteres subglóticos, como o de Hunsaker®. As mesmas preocupações com relação ao fluxo expiratório

rio devem ser observadas nas crianças. Com relação ao pico de pressão inspiratória, valores entre 10 e 22 psi costumam ser suficientes[16,17].

Complicações da ventilação a jato transtraqueal

O emprego da VJTT não é isento de complicações. Uma das mais frequentemente descritas é a perda do posicionamento do cateter, principalmente durante as manobras de ventilação a jato, o que pode resultar em enfisema subcutâneo[18]. A ponta livre do cateter, com gás saindo sob alta pressão, pode produzir uma lesão no epitélio traqueal e permitir a infiltração do fluxo aéreo, descolando o subcutâneo e alcançando estruturas mais profundas. Essa situação potencialmente catastrófica pode transformar a VAD em uma via aérea impossível pelo aumento da circunferência cervical, com perda das referências anatômicas para a nova tentativa de punção.

Outras complicações citadas são: sangramento; pneumotórax; barotrauma; perfuração traqueal e/ou esofágica durante a punção; posicionamento intravascular do cateter (esta é extremamente perigosa pelo risco de embolia aérea maciça)[19,20].

Outra observação mostra que, quando a VJTT é utilizada em situações de emergência, a prevalência de complicações dobra em relação às situações profiláticas ou eletivas[18]. Em uma análise retrospectiva de cinco anos em um centro especializado em cabeça e pescoço em Pittsburg, Estados Unidos, analisou-se uma amostra de 80 casos (52 eletivos em cirurgias para tumores de laringe e 28 como manobra de resgate por insuficiência respiratória aguda); não ocorreram óbitos, mas o grupo com insuficiência respiratória apresentou cerca de três vezes mais complicações[20].

Mais recentemente, Cook realizou um estudo nacional no Reino Unido em que analisou a utilização de VJTT em cirurgias eletivas na laringe e comparou as manobras manuais com os dispositivos automáticos de ventilação a jato de alta frequência[15]. Nessa amostra, de 36 casos (65 complicações), ocorreram três mortes, todas quando foram utilizadas as manobras manuais e decorrentes de enfisema subcutâneo importante, com pneumomediastino e pneumotórax, levando à hipoxemia severa. O equipamento automático dispõe de alarmes e sensores que limitam a pressão e o fluxo, aparentemente contribuindo para aumentar a segurança.

A prevenção desses quadros exige a confirmação constante do posicionamento correto do cateter, e antes de iniciar qualquer insuflação, a manobra de aspiração com uma seringa com uma solução salina permite a observação da saída livre do ar. Nos casos eletivos, alguns autores recomendam a prévia visualização da ponta do cateter com fibroscopia antes do início da insuflação.

É muito importante que haja um assistente que possa vigiar e manter o posicionamento do cateter durante todo o tempo, alertando imediatamente a presença de enfisema subcutâneo.

Referências bibliográficas:

1. Manrique-Espinel AM, Murray A. Transtracheal Jet Ventilation, em: Orebaugh SL, Bigeleisen P. Atlas of Airway Management: Techniques and Tools, 2nd Ed, Wolters Kluwer, 2012; 231-237.

2. Hagberg CA. The American Society of Anesthesiologists' Management of the Difficult Airway Algorithm and Explanation-Analysis of the Algorithm, em: Hargberg CA. Benumof's Airway Management, 2nd Ed, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2007;236-251.
3. Fassl J, Jenny U, Nikiforov S et al. Pressures available for transtracheal jet ventilation from anesthesia machines and wall-mounted oxygen flowmeters. Anesth Analg, 2010;110(1): 94-100.
4. Gaughan SD, Benumof JL, Ozaki GT. Can an anesthesia machine flush valve provide for effective jet ventilation? Anesth Analg, 1993;76(4):800-8
5. Ross-Anderson DJ, Ferguson C, Patel A. Transtracheal jet ventilation in 50 patients with severe airway compromise and stridor. Br J Anaesth, 2011;106(1):140–4
6. Enk D. Patent application (10 2007 013 385.7). German Patent Office, March 16, 2007
7. Benumof JL, Scheller Mark S. The importance of transtracheal jet ventilation in the management of the difficult airway. Anesthesiology, 1989;71(5):769-778.
8. Chandradeva K, Palin C, Ghosh SM et al. Percutaneous transtracheal jet ventilation as a guide to tracheal intubation in severe upper airway obstruction from supraglottic oedema. Br J Anaesth, 2005;94(5):683-6.
9. McLellan I, Gordon P, Khawaja S et al. Percutaneous transtracheal high frequency jet ventilation as an aid to difficult intubation. Can J Anaesth, 1988; 35(4):404-5.
10. Cook TM, Asif M, Sim R et al. Use of a Pro-Seal laryngeal mask airway and a Ravussin cricothyroidotomy needle in the management of laryngeal and subglottic stenosis causing upper airway obstruction. Br J Aaesth, 2005;95(4):554-7.
11. Patel RG. Percutaneous transtracheal jet ventilation: a safe, quick, and temporary way to provide oxygenation and ventilation when conventional methods are unsuccessful. Chest, 1999;116(6):1689-94.
12. Sdrales L, Benumof JL. Prevention of kinking of a percutaneous transtracheal intravenous catheter. Anesthesiology, 1995;82(1):288-91.
13. Dworkin R, Benumof JL, Benumof R et al. The effective tracheal diameter that causes air trapping during jet ventilation. J Cardiothorac Anesth, 1990;4(6):731-6.
14. Ihra G, Hieber C, Schabernig C et al. Supralaryngeal tubeless combined high-frequency jet ventilation for laser surgery of the larynx and trachea. Br J Anaesth, 1999;83(6):940-2.
15. Cook TM, Alexander R. Major complications during anaesthesia for elective laryngeal surgery in the UK: national survey of the use of high-pressure source ventilation. Br J Anaesth, 2008;101(2):266-72.
16. Baker PA, Brown AJ. Experimental adaptation of the Enk oxygen flow modulator for potential pediatric use. Pediatr Anesth, 2009;19(5):458-63.
17. Ihra G, Hieber C, Adel S et al. Tubeless combined high-frequency jet ventilation for laryngotracheal laser surgery in paediatric anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand, 2000; 44(4):475-9.
18. Erasmus FR, Ungerer MJ. Trastracheal ventilation during microsurgery of the larynx. S Afr Med J, 1973;47(18):764-6.
19. Hamman LV. Spontaneous mediastinal emphysema. Bull Johns Hopkins Hosp, 1939;64(1):1-21.
20. Smith RB, Schaer WB, Pfaeffle H. Percutaneous transtracheal ventilation for anaesthesia and resuscitation: a review and report of complications. Can Anaesth Soc J, 1975 22(5):609-12.

CAPÍTULO 19

Cricotireoidostomia e traqueostomia

Graziella Prianti Cunha
Daniel Capucci Fabri

Cricotireoidostomia e traqueostomia

Cricotireoidostomia

Definição

Cricotireoidostomia também chamada de laringostomia, laringotomia, cricotirotomia ou coniotomia é a abertura realizada na membrana cricotireoidea (MCT) para o acesso emergencial à via aérea infraglótica. Realiza-se a cricotireoidostomia apenas em situações emergenciais, quando a intubação oral ou nasal falhou, e não é possível ventilar o paciente[1,2]. No algoritmo da VAD, essa situação crítica é descrita como "não intuba, não ventila (NINV)", sendo a cricotireoidostomia a manobra de resgate final no manuseio da via aérea (VA)[3].

Para realização da cricotireoidostomia faz-se uma abertura na MCT em sua linha média, entre a borda antero-inferior da cartilagem tireóide e a borda antero-superior da cartilagem cricóide. Esse é o local mais acessível à via aérea infraglótica, pois a MCT está localizada logo abaixo da pele, entre a cartilagem tireóide superiormente e a cartilagem cricóide inferiormente[4].

Anatomia

As estruturas da linha média da região anterior do pescoço são: mandíbula, assoalho da boca, osso hióide, membrana tireohióidea, cartilagem tireóidea, MCT e cartilagem cricóide. A proeminência da laringe ou nó tireóideo (Pomo-de-Adão) é geralmente palpável na maioria dos pacientes[5].

McGill enfatiza que a identificação das seguintes estruturas anatômicas é fundamental para o sucesso da realização da cricotireoidostomia: cartilagem cricóide, cartilagem tireóide, MCT e osso hióide[6].

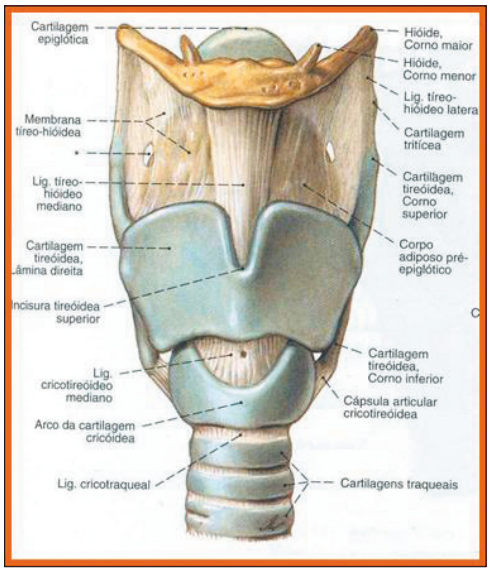


Figura 1: anatomia da região anterior do pescoço (Arquivo pessoal da autora)

A MCT é uma membrana fibroelástica trapezoidalcujas laterais estão os músculos cricotireóideos. O tamanho da membrana varia em adultos entre 22 a 33 mm de largura (entre os músculos cricotireóideos) e 9 a 10 mm de altura [4]. O diâmetro externo do TT não deve ultrapassar 8 mm e o diâmetro interno deve ter no mínimo 5 mm, para prover um bom fluxo de ar [2,5].

Não há grandes artérias, veias ou nervos na área da MCT [7]. A laringe é irrigada pela artéria laríngea superior, ramo da artéria tireoideana superior, e pela artéria laríngea inferior, ramo da artéria tireoideana inferior. Existe uma extensa rede de anastomoses entre essas duas artérias tireoideanas. A artéria cricotireóidea geralmente emerge da artéria laríngea superior, um ramo da artéria tireoideana superior. As artérias cricotireoideanas direita e esquerda atravessam a parte superior da MCT e não são clinicamente significativas para o procedimento. Por esse motivo, recomenda-se que a incisão seja feita na metade inferior da MCT, ao longo da borda superior da cartilagem cricóide.

As pregas vocais estão situadas superiormente, aproximadamente1 cm acima do local da incisão, e inseridas na superfície anterior interna da cartilagem tireóide. A distância média, demonstrada em estudo em cadáveres, da borda superior da MCT para as pregas vocais é de 9,78 mm[5].

A cartilagem cricóide consiste num arco na sua porção anterior e numa lâmina na porção posterior e está situada na altura de C6. É a única estrutura cartilaginosa com anel completo em toda a laringe e traquéia, mantendo patente a VA após a realização da cricotireoidostomia. Devido a esse anel completo há menor risco de lesão esofágica durante a realização da cricotireoidostomia do que durante a realização da traqueostomia.

Na criança, as primeiras estruturas que se desenvolvem são o osso hióide e a cartilagem cricóide; esta encontra-se situada mais cefalicamente quando comparada ao adulto [8]. Em recém-nascidos, a cartilagem cricóide está situada em frente a borda inferior da vértebra C4, aos 6 anos de idade está nonível de C5 e nos adultos em C6 [9].

Em crianças menores de 5 anos, é preferível realizar a traqueostomia que a cricotireoidostomia, devido à dificuldade de palpação das referências anatômicas. A MCT na criança tem altura de 3 mm, sendo portanto, até três vezes menor que no adulto, dificultando a inserção de TT sem causar lesão. Por esse motivo, em crianças menores de 12 anos, é indicada apenas a realização da cricotireoidostomia por punção. O local de maior estreitamento da VA na criança é a cartilagem cricóide, diferente dos adultos em que o maior estreitamento é a fenda glótica. Na criança, a VA é estreita e mais flexível, facilitando a perfuração da parede posterior da traquéia. O risco de estenose subglótica é mais alto em crianças e adolescentes devido à fragilidade da mucosa, facilitando a formação de edema e laceração [10].

A inervação da laringe é feita por ramos do nervo vago: nervo laríngeo superior e nervo laríngeo recorrente. A inervação sensitiva da laringe é feita pelo ramo laríngeo interno do nervo laríngeo superior e nervo laríngeo recorrente. O primeiro inerva a mucosa da laringe, da epiglote até as pregas vocais; o segundo é responsável pela inervação sensitiva inferior às pregas vocais[7].

Indicações

As situações clínicas em que a realização da cricotireoidostomia está indicada se dividem em cinco categorias:

1. Falência na IOT ou INT: pode ocorrer por hemorragia oronasofaríngea abundante, excessiva regurgitação e ou vômitos, deformidades estruturais oronasofaríngeas congênitas ou adquiridas, dentes cerrados, rigidez de masseter [11,12];

2. Contra-indicação para IOT ou INT;

3. Obstrução de VA:
3.1 Pacientes não traumatizados: pode ocorrer por edema devido a infecção por epiglotite ou abscesso retrofaríngeo; reação alérgica ou anafilática, lesão por fumaça ou inalação; e lesão química ou cáustica. A obstrução de orofaringe por efeito de massa pode ter muitas causas, tais como: tumor benigno, tumor maligno, pólipos, deformidades congênitas, variações anatômicas e estenoses. Em crianças, é comum a OVACE.
3.2 Pacientes traumatizados:poder ocorrer por aspiração de dente, pequenos fragmentos ósseos ou sangue; por edema, hemorragia, ruptura ou deslocamento de estruturas da orofaringe.

4. Lesões Traumáticas: lesões maxilofaciais, da coluna cervical, pescoço ou da cabeça podem gerar dificuldade ou mesmo impossibilidade de realizar IT com as técnicas convencionais[11].

5. Lesão Obstrutiva de VAS [13].

Contraindicações

As contraindicações para realização da cricotireoidostomia são poucas e relativas: incluem as patologias laríngeas pré-existentes como tumor, infecção, abscesso ou hematoma, alterações anatômicas que impossibilitem o reconhecimento da MCT, coagulopatias e falta de experiência do operador [12].

O procedimento também é contra-indicado quando houver lesão parcial ou completa da VA. Se a cartilagem cricóide estiver lesionada ou houver fratura severa da laringe, a VA deve ser acessada abaixo da lesão [14].

Técnica

Diferentes técnicas para a realização da cricotireoidostomia foram descritas na literatura. Essas técnicas podem ser divididas em dois grupos: cirúrgica ou por dilatação percutânea.

Técnica Cirúrgica

1. Posicionar a cabeça em hiperextensão e colocar coxim sob os ombros (exceto em casos de suspeita de lesão cervical). Se a emergência da situação permitir, realizar antissepsia da região cervical anterior.

2. Identificar as estruturas anatômicas: o operador destro posiciona-se ao lado direito do paciente, para que a imobilização da laringe seja feita pela mão não dominante, e a mão dominante realiza o procedimento.

3. A mão não dominante imobiliza a laringe com os dedos polegar e o dedo médio em lados opostos dos cornos laríngeos superiores. O dedo indicador permanece móvel para palpar novamente a superfície anterior da cartilagem tireóide, a MCT e cartilagem cricóide, reconfirmando sempre a localização da membrana. O dedo indicador pode então deslizar para baixo, sobre a cartilagem tireóide, até encontrar a MCT e, pouco abaixo desta a cartilagem cricóide.



Figura 2: Palpação da membrana cricotireóidea com o dedo indicador e fixação da laringe com o polegar e dedo médio. (Arquivo pessoal da autora)

4. Incisar a pele na linha média no sentido vertical (longitudinal), com lâmina de bisturi nº 11, aproximadamente 2 a 3 cm. Uma técnica mais rápida é descrita realizando-se incisão transversal, que engloba em um único corte a pele, TCSC e MCT. Essa técnica só deve ser realizada em pescoços magros, desde que não haja dificuldades na identificação das estruturas anatômicas[12].



Figura 3: incisão na pele no sentido longitudinal (Arquivo pessoal da autora)

5. Incisar transversalmente a MCT, utilizando a mesma lâmina de bisturi nº 11. Essa incisão deve ser feita sobre a linha média e ter no mínimo 1,5 cm de comprimento para facilitar a inserção do tubo de ventilação. A abertura na membrana pode ser alargada com uso de uma pinça tipo Kelly, um speculo de Kilian ou dilatador de Trousseau[12].



Figura 4: abertura da membrana cricotireóidea através de incisão transversal (Arquivo pessoal da autora)

6. Inserir tubo de ventilação – cânula de traqueostomia nº 5,0 a 6,0 mm com balonete através da membrana. A passagem do tubo deve ser feita no sentido caudal cuidadosamente de modo a não realizar falso trajeto. Na ausência de uma cânula de traqueostomia, é possível a utilização de um TT.



Figura 5: Inserção de cânula de traqueostomia na MCT. (Arquivo pessoal da autora)

7.Insuflar o balonete do tubo e confirmar o correto posicionamento deste através de capnografia.

Técnica por Dilatação Percutânea

Diversos cricotireóstomos estão disponíveis para realização da cricotireoidostomia por dilatação percutânea. Entre os mais conhecidos e utilizados estão o Quicktrach, o Melker e o Minitrach [15,16].

Técnica de Seldinger (Cricotireóstomo de Melker)

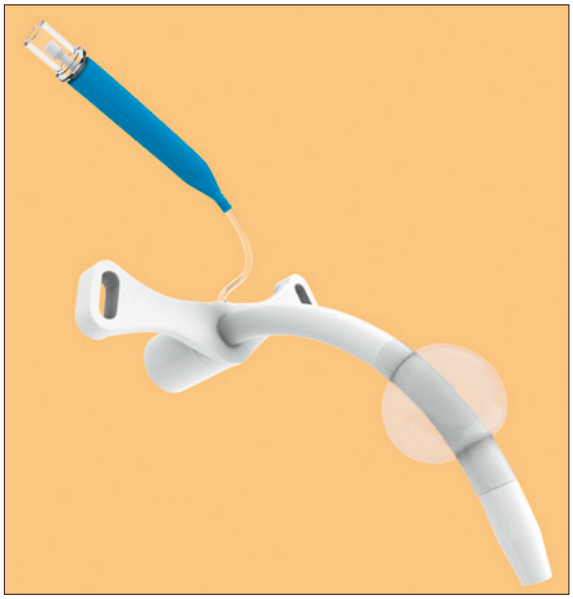


Figura 6: Cricotireóstomo de Melker para Técnica de Seldinger (Retirada de Arquivos da Internet)

1. Posicionar a cabeça em hiperextensão e colocar coxim sob os ombros (exceto em casos de suspeita de lesão cervical). Se a emergência da situação permitir, realizar antissepsia da região cervical anterior.

2. Identificar as estruturas anatômicas. Para realização da cricotireoidostomia por dilatação percutânea, o operador destro posiciona-se do lado esquerdo do paciente, e palpa a laringe com a mão não dominante apoiada sobre o tórax do paciente. O dedo indicador permanence móvel para reconfirmar a posição correta da MCT.

3. Puncionar a pele e a MCT em ângulo de 45 a 60º, com cateteracoplado à seringa contendo solução salina ou água destilada, direcionado caudalmente. Aspiração de ar confirma a entrada do cateter na VA.

4. Desconectar a seringa, recuar a agulha do cateter plástico e inserir fio guia metálico através da sua ponta em ‘’J”. Retirar o cateter plástico, mantendo o guia metálico sob controle.

5. Realizar pequena incisão na pele,com lâmina de bisturi nº 11 adjacente ao guia metálico para permitir a passagem do conjunto cricotireóstomo-dilatador.

6. Inserir delicadamente o conjunto cricotireóstomo-dilatador através do guia metálico para o interior da laringe.

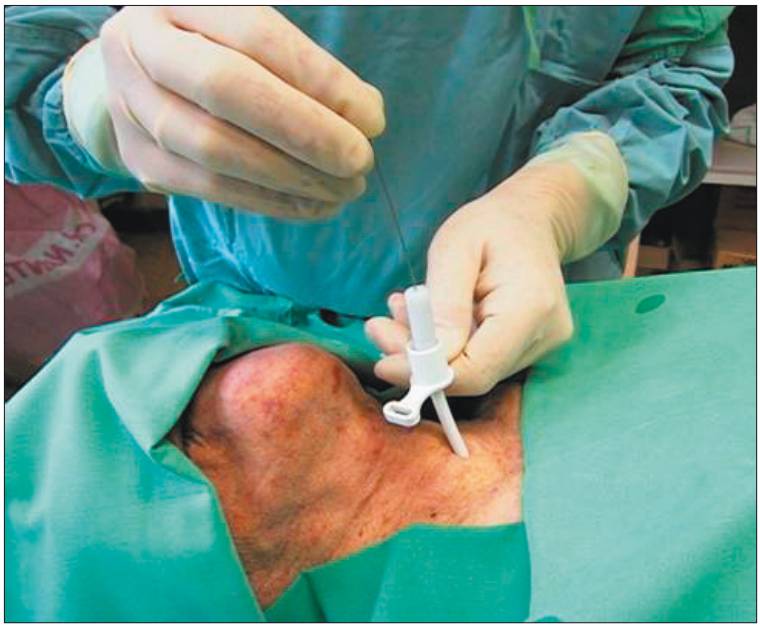


Figura 7: Técnica de Seldinger. Conjunto cricotireóstomo-dilatador sendo inserido na MCT através do guia metálico. Realizada em cadáver. (Retirada de arquivos da Internet)

7.Remover o dilatador e o guia metálico.

8. Insuflar o balonete (quando presente).

9. Verificar o correto posicionamento do tubo através de capnografia.

10. Fixar adequadamente.

Técnica de Dilatação Percutânea com Quicktrach



Figura 8: Quicktrach. Kit para cricotireoidostomia com trava de segurança e balonete (Retirada de arquivos da Internet)

Itens 1, 2 e 3 são iguais ao da técnica de Seldinger.

4. Puncionar a MCT em ângulo de 45 a 60º, com o dispositivo acoplado à seringa contendo solução salina.

5. Após aspiração positiva de ar, introduzir o dispositivo pérfuro-cortante até sua "trava de segurança" (*stopper*).

6. Recuar o dispositivo perfuro-cortante e retirar a trava de segurança.

7. Introduzir o cricotireóstomo. Insuflar o balonete (quando presente).

8. Checar a capnografia.

9. Fixar adequadamente o dispositivo.

Complicações

É importante ressaltar que quaisquer complicações são consideradas como menores quando comparadas à morbimortalidade associada à falência de assegurar a VA[1,5].

Existe um alto índice de falência na cricotireoidostomia percutânea. Em trabalho realizado no Reino Unido (NAP4), esse índice é de aproximadamente 60% [17]. As causas de falência da cricotireoidostomia percutânea ainda não foram completamente identificadas, mas podem decorrer de falha no equipamento, treinamento insuficiente, inserção da cânula e falha na ventilação. A técnica cirúrgica para acesso emergencial à via aérea foi quase sempre bem sucedida. Portanto, a técnica de cricotireoidostomia percutânea deve ser ensinada e treinada até maximizar as chances de sucesso; porém, a possibilidade de ser inferior à técnica cirúrgica deve ser considerada. Por esse motivo, os médicos anestesistas devem ser treinados em cricotireoidostomia cirúrgica[17].

As complicações podem ser divididas em precoces e tardias.

Complicações precoces

A. Incisão sobre o espaço Tireohióide

McGill relata que a complicação mais frequente é o posicionamento incorreto do tubo através da membrana tireohióide[6]. Assim, uma incisão inicial na pele no sentido transversal pode contribuir para o posicionamento incorreto do tubo; o autor argumenta que uma incisão vertical poderia ser prolongada, quando necessária, para chegar no nível apropriado do espaço cricotireóideo, especialmente quando as referências anatômicas são difíceis de serem palpadas.

B. Sangramento Intra e Pós-operatório

Estudos em cadáveres mostraram que o sangramento pode complicar o procedimento, porém, sangramento importante é raro. Ele é geralmente devido à lesão do plexo venoso superficial, e pode ser prevenido através da incisão diretamente sobre a MCT e permanecer na linha média. A incisão também não deve se estender muito lateralmente, pois o sangramento geralmente ocorre das bordas da mesma. Essa complicação é minimizada se a incisão da pele for feita verticalmente[5].

C. Aspiração Traqueal

Durante a cricotireoidostomia percutânea ou por punção com cateter, a VA não está protegida de aspiração de secreções, sangue ou em caso de emese.

D. Perfuração do Esôfago

A perfuração esofágica e a fístula traqueo-esofágica são complicações teóricas. Os cuidados para não incisar ou inserir a agulha de punção profundamente são suficientes para evitar esta complicação [18,19].

E. Falso Trajeto do Tubo

F. Intubação brônquica

G. Óbito ou Lesão Cerebral Definitiva

Ocorre por hipoxemia em caso de falha ou demora na realização da cricotireoidostomia.

Complicações Tardias

A. Estenose Subglótica

Esta condição é causada por dano à superfície da mucosa traqueal pelo constante atrito do tubo, excessiva pressão do balonete, tubos muito rígidos e frequentes movimentos do tubo, causando erosão à frágil mucosa da traquéia[5].

B. Disfonia e Rouquidão

Disfonia e rouquidão devido à lesão da prega vocal têm sido descritas. Pode ser resultado de lesão direta das pregas vocais, especialmente se a incisão na MCT foi feita muito próxima à cartilagem tireóide. Por esse motivo, a incisão deve ser ao longo da borda superior da cartilagem cricóide [4,5,20]. Disfonia pode ocorrer secundária a

fratura de uma cartilagem traqueal, geralmente devido à inserção deTT de calibre maior que o ideal[4,6].A mudança na voz é geralmente pequena e pouco significativa para os pacientes[1].

C. Lesão Laríngea

Pode ocorrer devido à inserção de um tubo de tamanho maior que o ideal forçado através do relativamente pequeno espaço cricotireóideo. A lesão às pregas vocais também está associada à tração superior da cartilagem tireóide. Essa tração é realizada para expor melhor a incisão feita na MCT. Para evitar o risco de lesão às pregas vocais, Brofeldt sugere que a tração seja feita na parte inferior da incisão, na cartilagem cricóide [21].

D. Estenose de Traquéia

A úlcera de pressão e posterior estenose traqueal ocorrem devido à alta pressão do balonete do tubo. Tubos com balonetes de baixa pressão ajudam a diminuir a incidência dessa complicação.

E. Lesão do Nervo Laringeo Recorrente

A lesão do nervo laríngeo recorrente pode levar a paralisia completa das pregas vocais. O nervo se situa entre a traquéia e o esôfago, no nível da cartilagem cricóide e entra na faringe posteriormente. Portanto, permanecer na linha média e não perfurar a parede posterior da traquéia, ajudam a evitar sua lesão.

F. Fístula Braquio-Cefálica Esquerda

Essa complicação pode ser devida à pressão excessivamente alta do balonete do TT e pode ser prevenida usando um tubo com balonete de baixa pressão. Nas crianças, o pescoço relativamente mais curto coloca as estruturas cervicais e torácicas altas em situação anatômica mais elevada, e a veia braquiocefálica pode ter uma posição mais cervical que torácica, facilitando a fístula.

G. Fratura da Cartilagem Tireóide

Ocorre devido ao TT de tamanho maior que o adequado para a MCT. Como a MCT mede aproximadamente 9 a 10 mmn o sentido longitudinal; o tubo não deve exceder 8 mm de diâmetro externo.

H. Infecção

I. Disfunção da deglutição

Traqueostomias

Histórico

A traqueostomia é um dos procedimentos cirúrgicos mais antigos e foi mencionada pela primeira vez por Asclepíades, no século II AC, em um caso de obstrução laríngea. Chevalier Jackson padronizou a técnica cirúrgica no final do século XIX, reduzindo a mortalidade de 25% para 2% [22,23].

Definição

A traqueostomia é a abertura realizada no segundo ou terceiro anel traqueal seguida pela colocação de uma cânula traqueal para desobstruir a VAS. Pode ser realizada de forma cirúrgica ou percutânea [24]. Neste capítulo será abordada apenas a técnica percutânea.

Indicações

As indicações para traqueostomia se alteraram ao longo dos anos com a evolução da medicina. Esse procedimento é realizado principalmente em pacientes em estado crítico. A principal indicação da traqueostomia é o tempo de intubação prolongado para ventilação mecânica [25]; outras indicações incluem doença pulmonar crônica, alguns tumores de cabeça e pescoço e síndrome de hipoventilação alveolar primária [26].

Contraindicações

A traqueostomia percutânea (TP) não deve ser realizada como procedimento de urgência no manuseio da via aérea[14]. Os pacientes abaixo de 16 anos devem ser avaliados individualmente para a realização da TP ou clássica; porém a TP está contra-indicada para pacientes abaixo de 12 anos.

Deformidades significativas da VA, cicatrizes de cirurgias prévias como traqueostomia, esternotomia, edema da região anterior do pescoço, obesidade mórbida, presença de massas ou tumores no pescoço que dificultem a palpação das referências anatômicas e inflamação no local cirúrgico são contraindicações da TP[14]. A impossibilidade de extensão do pescoço devido a trauma espinhal ou artrite, a presença de um pescoço curto ou cifose extrema também são contra-indicação da TP. Instabilidade hemodinâmica ou alteração dos fatores de coagulação são indicações para adiar o procedimento, pois o risco de sangramento é grande [27].

Técnica

Shelden e col.[28] descreveram traqueostomia percutânea (TP) em 1957. Em 1985, Ciaglia e col. [29] descreveram a TP utilizando fio guia e dilatações progressivas.Os passos para a realização da TP são [30]:

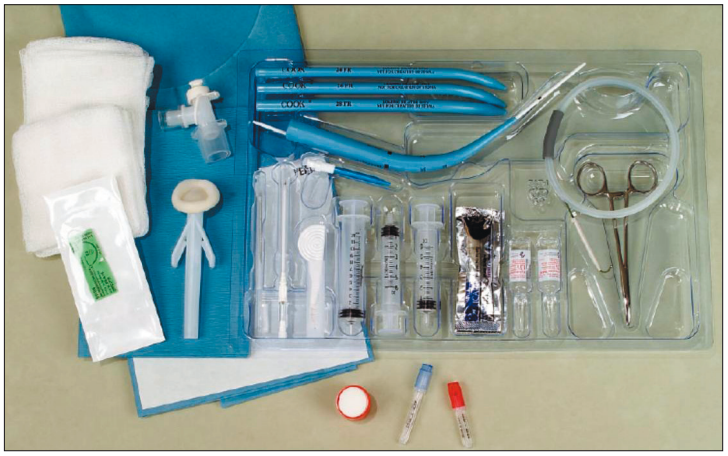


Figura 9: Kit Blue Rhino para Traqueostomia Percutânea (Retirada de arquivos da Internet)

1. O paciente é posicionado com coxins entre os ombros, e a cabeça é estendida para trás (desde que não haja contraindicação), expondo toda a região anterior do pescoço.

2. O intensivista ou anestesiologista introduz o broncofibroscópio (BFC) pelo TT, até a visualização da traquéia justamente antes da ponta do TT. Por transiluminação, associada a outras referências anatômicas, o local exato para a realização da traqueostomia é marcado.

3. O balonete do TT é desinsuflado, e o tubo é recuado até que a transiluminação esteja no ponto exato da realização da traqueostomia. O balonete é então reinsuflado até o volume anterior e a ponta do BFC é recuada até a ponta do TT, permitindo ainda a visualização da traquéia e do local a ser puncionado.

4. Realizar antisepssia da região com clorhexedine alcoólico; colocar campos estéreis.

5. Fazer incisão longitudinal de 2 a 3 mm na linha média, abaixo da cartilagem cricóide, na região marcada, isto é, na altura do primeiro e do segundo anéis traqueais (esse local corresponde a largura aproximada de um dedo acima da incisura esternal ou dois dedos abaixo da cartilagem cricóide). Dissecção com mosquitos curvos até a fáscia pré-traqueal. Se o istmo da glândula tireóide estiver presente, afastá-lo da área a ser puncionada.

6. Introduzir o cateter sobre agulha (material disponível no kit de traqueostomia percutânea) conectado à seringa contendo soro fisiológico, na linha média direcionado para a traquéia, no sentido caudal. Essa punção é guiada pela visão do BFC, e se a agulha não estiver exatamente na linha média, deve ser corrigida com nova punção. A entrada da agulha na traquéia é confirmada pela presença de ar aspirado pela seringa. A agulha é recuada lentamente enquanto o cateter plástico é avançado para a traquéia.

7. O guia metálico é introduzido pelo cateter que é removido. O guia metálico é mantido na posição na marca da pele presente neste guia; o dilatador (mais fino, curto e azul escuro) é lubrificado e introduzido através do guia metálico com movimentos giratórios suaves. O dilatador é então removido, mantendo-se apenas o guia metálico na sua marca. Manter este guia na marcação exata durante a dilatação previne o trauma contra a parede posterior da traquéia.

8. Seguindo o direcionamento do guia metálico, introduzir o cateter guia branco até que o anel de segurança chegue na pele. Os dilatadores seriados são lubrificados generosamente, e a introdução sucessiva destes é feita para dilatar o orifício traqueal.

9. Em movimentos de vai-e–vem com o primeiro dilatador deve haver um avanço de todo o conjunto (três unidades: guia metálico, cateter guia e dilatador) pela traquéia; depois o dilatador é removido e um próximo mais calibroso é introduzido da mesma maneira.Assim a dilatação traqueal é feita até o tamanho apropriado para a inserção de um tubo de traqueostomia com balonete.

10. O tubo de traqueostomia é colocado no dilatador do tamanho apropriado com seu balonete desinsuflado, e a sua porção distal aproximadamente 2 cm acima da ponta do último dilatador. Esse sistema é agora avançado em direção à traquéia.

11. Assim que o balonete entrar na luz traqueal, o guia metálico, o cateter guia e o dilatador são removidos em conjunto. O balonete é insuflado, conectado ao sistema ventilatório e o TT é desinsuflado e removido.

12. A visualização da traquéia, através do tubo de traqueostomia,com o BFC é interessante para confirmar ausência de lesões e sangramentos.

13. O tubo de traqueostomia é fixado através de fitas apropriadas ao redor do pescoço; o curativo deve ser feito com gazes secas na pele.

14. O coxim é removido e a cama deve ficar com a cabeceira elevada em 30 a 40° durante uma a duas horas.

15. É aconselhada a realização de radiografia do tórax para confirmar o correto posicionamento do tubo de traqueostomia e eliminar suspeitas de pneumotórax.

Complicações

Intraoperatórias

1. Hemorragia

A hemorragia intraoperatória pode ser devido à lesão da glândula tireóide ou de vasos sanguíneos que não foram ligados ou cauterizados.

2. Fístula traqueoesofágica

3. Pneumotórax

Devido à lesão direta das cúpulas pleurais, o diagnóstico é feito por radiografia de tórax e a drenagem torácica é necessária. A incidência dessa complicação é de 0 a 4% em adultos e de 10 a 17% em crianças.

4. Pneumomediastino

Ocorre devido a altas pressões respiratórias negativas em pacientes acordados

Pós-operatórias imediatas

1. Enfisema subcutâneo

Resulta de sutura muito hermética na incisão ou de falso trajeto da cânula para o espaço pré-traqueal, podendo evoluir para pneumotórax ou pneumomediastino

2. Obstrução do tubo

3. Deslocamento do tubo de traqueostomia

4. Hemorragia pós-operatória

5. Infecção da ferida

Pós-operatórias tardias

1. Fístula traqueoesofágica

Pode levar a aspiração e pneumonite química. Ocorre pela cânula que traumatiza a parede posterior da traquéia causando sua erosão. Incide em menos de 1% dos casos.

2. Ruptura da artéria inominada

3. Estenose

É causada pela lesão na cartilagem cricóide, por lesão direta da parede traqueal pela cirurgia ou por lesão da mucosa causada pelo balonete.

4. Traqueomalácea

Causada por cânula traqueal muito pequena. A troca da cânula por uma de maior calibre geralmente resolve o problema.

Conclusões

Um sólido conhecimento da anatomia da região cervical, especificamente da laringe e da MCT, pode reduzir a ansiedade dos médicos ao realizar a cricotireoidostomia[4]. A ansiedade existe, pois a decisão de realizar uma cricotiroidostomia seja, talvez, mais difícil que a própria realização[12]. A necessidade de estabelecer-se uma VA emergencialmente, antes que se instale lesão cerebral ou óbito, quando todos os outros recursos já falharam, ou não puderam por algum motivo ser empregados, faz com que o conhecimento da anatomia, das técnicas, assim como treinamento adequado em manequins e modelos animais sejam fundamentais no sucesso da cricotireoidostomia.

Com a ampla disponibilização de "kits" de cricotireoidostomia ou de traqueostomia, auxiliados por dispositivos como o BFC e a ultrassonografia, os quais ajudam na localização exata da MCT, evita-se a lesão de vasos sanguíneos maiores e é possível prevenir a lesão da parede posterior da traquéia [31,32]. Atualmente, as taxas de complicações são mais baixas.

A escolha da traqueostomia ou da cricotireoidostomia para estabelecer uma VA depende da condição clínica do paciente. A cricotireoidostomia é realizada preferencialmente quando existe risco de hipóxia ou anóxia devido a VAD [2].

Referências bibliográficas:

1. Rehm CG, Wanek SM, Gagnon EB et al. Cricothyroidotomy for elective airway management in critically ill trauma patients with technically challenging neck anatomy. Crit Care, 2002;6(6):531-5.
2. Gulsen S, Unal M, Dinc AH et al. Clinically correlated anatomical basis of cricothyrotomy and tracheostomy. J Korean Neurosurg Soc, 2010;47(3):174-9.
3. Salah N, Mhuircheartaigh RN, Hayes N et al. A comparison of four techniques of emergency transcricoid oxygenation in a manikin. Anesth Analg, 2010;110(4):1083-5.
4. Bennett JD, Guha SC, Sankar AB. Cricothyrotomy: the anatomical basis. J Royal Coll Surg Edinb, 1996;41(1):57-60.
5. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH et al. Cricothyroidotomy: a clinical anatomy review. Clin Anat, 2004;17(6):478-86.
6. McGill J, Clinton JE, Ruiz E. Cricothyrotomy in the emergency department. Ann Emerg Med, 1982;11(7):361-4.
7. D`Angelo JG, Fanttini CA. Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar para o Estudante de Medicina. 2ª Ed, São Paulo, Atheneu, 1997.
8. Piotrowski JJ, Moore EE. Emergency department tracheostomy. Emerg Med Clin North Am, 1988;6(4):737-44.
9. Holzman RS. Anatomy and embryology of the paediatric airway. Anesthesiol Clin North Am, 1998;16(4):707-27.
10. Sise MJ, Shackford SR, Cruickshank JC et al. Cricothyroidotomy for long-term tracheal access. A prospective analysis of morbidity and mortality in 76 patients. Ann Surg, 1984;200(1):13-7.

11. Mace SE. Cricothyrotomy. J Emerg Med, 1988;6(4):309-19.
12. Vissers RJ, Bair AE, Técnicas de Via Aérea Cirúrgica, em: Walls RM, Murphy MF. Guia Prático para o Manejo da Via Aérea na Emergência. 3ª Ed, Porto Alegre, Artmed, 2008;193-221.
13. Combes X, Jabre P, Margenet A et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. Anesthesiology, 2011;114(1):105-10.
14. Hart KL, Thompson SH. Emergency cricothyrotomy. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2010;18(1):29-38.
15. Clancy MJ. A study of the performance of cricothyroidotomy on cadavers using the Minitrach II. Arch Emerg Med, 1989;6(2):143-5.
16. Murphy C, Rooney SJ, Maharaj CH,et al. Comparison of three cuffed emergency percutaneous cricothyroidotomy devices to conventional surgical cricothyroidotomy in a porcine model. Br J Anaesth, 2011;106(1):57-64.
17. Cook TM, Woodall N, Frerk C et al. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth, 2011;106(5):617-31.
18. Miklus RM, Elliott C, Snow N. Surgical cricothyrotomy in the field: experience of a helicopter transport team. J Trauma, 1989;29(4):506-8.
19. Jorden RC. Percutaneous transtracheal ventilation. Emerg Med Clin North Am, 1988;6(4):745-52.
20. Walls RM. Cricothyroidotomy. Emerg Med Clin North Am, 1988;6(4):725-36.
21. Brofeldt BT, Panacek EA, Richards JR. An easy cricothyrotomy approach: the rapid four-step technique. Acad Emerg Med, 1996;3(11):1060-3.
22. Montgomery WW. Surgery of the Trachea, em: Montgomery WW. Surgery of the Upper Respiratory System, 2ª Ed, Philadelphia, Lea & Febiger, 1989;365-85.
23. Rapport RL, Rahm JP, Curry G. Tracheotomy: then what? Am J Surg, 1957;93(4):550-5.
24. Francois B, Clavel M, Desachy A et al. Complications of tracheostomy performed in the ICU: subthyroid tracheostomy vs surgical cricothyroidotomy. Chest, 2003;123(1):151-8.
25. Marruecos-Sant L, Zapata-Fenor L, Manero-Caballero E et al. [Percutaneous tracheotomy and cricothyroidotomy in the critical patient]. Med Intensiva, 2009;33(3):109-14.
26. Kost KMM. Traqueostomia, em: Myers EN. Otorrinolaringologia Cirúrgica: Cirurgia de Cabeça e Pescoço, 2ª Ed, Rio de Janeiro, Di Livros, 2011;609-27.
27. Patel J, Matta B. Percutaneous Dilatational Tracheostomy, em: Russell C, Matta B. Tracheostomy: a Multiprofessional Handbook, 1st Ed, London, GMM, 2004; 59-68.
28. Cabrini L, Monti G, Landoni G et al. Percutaneous tracheostomy, a systematic review. Acta Anaesthesiol Scand, 2012;56(3):270-81.
29. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure: preliminary report. Chest, 1985;87(6):715-9.
30. Powell DM, Price PD, Forrest LA. Review of percutaneous tracheostomy. Laryngoscope, 1998;108(2):170-7.
31. Kundra P, Mishra SK, Ramesh A. Ultrasound of the airway. Indian J Anaesth, 2011;55(5):456-62.
32. Rajajee V, Fletcher JJ, Rochlen LR et al. Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a feasibility study. Crit Care, 2011;15(1):R67.

CAPÍTULO 20

Gestante

Gilvan da Silva Figueiredo
Simone Soares Leite



Gestante

A anestesia, apesar dos recentes avanços, ainda é uma das principais causas de morte materna, que, em geral, se relaciona com as dificuldades ventilatórias e são mais frequentes com a anestesia geral (AG) do que com as técnicas regionais[1]. Diversas razões explicam a maior taxa de complicação observada com o emprego de AG nessa população: o CVA na população obstétrica é complexo em decorrência das alterações anatômicas e fisiológicas próprias da gestação; a AG é geralmente empregada em situações de emergência em pacientes, muitas vezes, , mal preparadas; com o emprego preferencial, nas últimas décadas, dos bloqueios do neuroeixo para a realização de parto cesáreo, os jovens anestesiologistas possuem pouca experiência no CVA em gestantes; os algoritmos para o manejo de situações difíceis devem considerar o binômio mãe-feto[1].

Entre as complicações observadas para o CVA em obstetrícia destacam-se: dificuldade de ventilação sob máscara facial (VMD); dificuldade à laringoscopia; dificuldade de intubação traqueal (ITD) e falência de IT[2]. As mortes maternas relacionadas aos problemas no CVA incluem consequências da broncoaspiração, problemas com a IT, ventilação inadequada e falência respiratória[1].

A Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) define VMD como uma condição que se desenvolve quando não é possível ao anestesiologista manter uma ventilação adequada por causa de um ou mais dos seguintes problemas: máscara facial mal adaptada; vazamento excessivo de gases; e excessiva resistência à entrada ou saída dos gases. Os sinais de ventilação sob máscara inadequada incluem, mas não se limitam a: ausência ou inadequação dos movimentos torácicos; ausência ou inadequação de sons respiratórios; sinais auscultatórios de obstrução; cianose; distensão gasosa do estômago; diminuição ou inadequação da SpO_2; ausência ou inadequação de CO_2 exalado; ausência ou inadequação das medidas espirométricas de fluxo de gases exalados; alterações hemodinâmicas correlacionadas à hipoxemia ou hipercarbia.

Uma laringoscopia difícil pode ser definida como uma situação na qual é impossível a visualização de qualquer parte das cordas vocais à laringoscopia convencional[2,3]. A ITD é definida como uma condição em que a inserção apropriada do TT, por LD convencional, requer mais de três tentativas e/ou mais que 10 minutos. Na gestante, ocorre em 64/1.000 pacientes[2]. Falência de IT é a impossibilidade do posicionamento adequado do TT e ocorre em 1/750 a 1/280 pacientes obstétricas, diferentemente da população não obstétrica, na qual a taxa é de 1/2.330[4]. A incidência de falência de IT fatal é 13 vezes maior na população obstétrica[4].

O manejo de VAs difíceis em obstetrícia pode, então, ser um grave problema para os anestesiologistas, principalmente nas situações emergenciais.

Com este capítulo, objetiva-se uma revisão narrativa das alterações das VAs das grávidas, nas situações fisiológicas e associadas a algumas doenças e dos exames específicos para sua avaliação. Também se pretende uma atualização sobre técnicas e dispositivos passíveis de utilização nas situações difíceis. Por fim, com ênfase no aspecto prático, são

abordados algoritmos para o manejo de VAs difíceis, antecipadas e não antecipadas, na população obstétrica.

Alterações anatômicas e fisiológicas da gestação

Algumas alterações anatômicas típicas da gravidez predispõem as gestantes à maior dificuldade no CVA. Já as alterações fisiológicas da gestação são responsáveis pela maior gravidade das consequências dessas dificuldades.

a) Alterações anatômicas

Nas gestantes, os capilares da mucosa do trato respiratório encontram-se ingurgitados, com consequente edema de narina, faringe, laringe e traqueia. Assim, as grávidas apresentam dificuldade de respiração nasal, alteração na voz e epistaxe[1]. Há obstrução parcial das VAs e maior risco de sangramento durante sua manipulação. Recomenda-se, portanto, a utilização de tubos traqueais de menor calibre e de agentes vasoconstritores tópicos, com mínimos efeitos no fluxo uteroplacentário ao manipular as VAs[2]. O aumento do volume da língua pode dificultar a instrumentação do espaço mandibular durante a LD.

Um ganho de peso ≥ 20 quilos é frequente, por causa da presença do feto, do crescimento uterino, do aumento da volemia, do edema periférico e do maior acúmulo de gordura corporal[1].

A retenção de fluidos é responsável pelo aumento de 34% no número de gestantes que apresentam, ao exame das VAs, classe IV no teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young, ao realizar o exame na 12ª e na 38ª semanas de gestação[5].

Observa-se, ainda, aumento do tamanho das mamas, que, na posição supina, tende a cair sobre o pescoço e interferir na inserção do laringoscópio. Sugere-se, para essa população, a utilização de laringoscópios com cabo curto[1].

O aumento do conteúdo abdominal ocasiona o deslocamento do diafragma para cima, o que dificulta, na laringoscopia, o alinhamento dos eixos oral, laríngeo e faríngeo[2]. Essa complicação pode ser minimizada com o arranjo adequado da paciente na posição olfativa. Nesta, a máxima extensão da cabeça permite o alinhamento do eixo oral, e quanto maior a altura do coxim, melhor o alinhamento dos eixos laríngeo e faríngeo.

b) Alterações fisiológicas

Nas grávidas a termo há um aumento de 20% a 30% do consumo basal de O_2, causado pelo incremento do trabalho respiratório e pelos requerimentos metabólicos fetais. Pelo aumento das mamas e do conteúdo abdominal, a complacência torácica encontra-se reduzida. A capacidade residual funcional (CRF) diminui em relação ao período pré-gestacional e o volume de oclusão (VO) não se altera[2].

Com a diminuição da relação CRF/VO, as pequenas VAs se fecham durante o volume corrente; consequentemente, as gestantes apresentam menor reserva de O_2 e maior fração de *shunt*. Assim, são predispostas a diminuições mais rápidas da SaO_2 após a indução da anestesia[2].

O **Quadro I** resume as alterações anatômicas e fisiológicas observadas na gestação normal.

Quadro I – Alterações respiratórias observadas na gestação normal

- Deslocamento do diafragma para cima
- Diminuição de 5% da CPT
- Diminuição de 20% de VR, VRE e CRF
- Diminuição da relação CRF/VO
- Aumento de 20% no consumo de oxigênio
- Maior produção de CO2
- Aumento da sensibilidade da resposta ao CO2 – aumento da FR
- Aumento do espaço morto anatômico
- Diminuição do espaço morto alveolar
- Diminuição da resistência de VAs
- Diminuição da PaO2 e da PaCO2 – alcalose respiratória parcialmente compensada
- Diminuição da complacência de caixa torácica
- Aumento do trabalho respiratório
- Edema nasal, de língua e de VAs

Legenda: CPT = capacidade pulmonar total; VAs = vias aéreas; VR = volume residual; VRE = volume de reserva expiratório; CRF = capacidade residual funcional; VO = volume de oclusão; FR = frequência respiratória.

As grávidas são consideradas pacientes de maior risco para aspiração pulmonar. Os elevados níveis de progesterona, a partir da 12ª semana de gestação, ocasionam a diminuição da pressão do EEI. Após a 20ª semana gestacional, alterações anatômicas causadas pelo aumento do volume uterino pioram o quadro. Observam-se, então, o deslocamento superior e a rotação do estômago, o que altera o ângulo gastresofágico e aumenta a pressão intragástrica[2]. Essas modificações diminuem em 48 horas pós-parto[6].

A profilaxia da aspiração pulmonar e o jejum na população obstétrica

a) Profilaxia da aspiração pulmonar

A Sociedade Europeia de Anestesiologia recomenda como medidas profiláticas farmacológicas a administração de[6]:

- um agente antagonista do receptor H_2 (150 mg de ranitidina VO) na noite que antecede a cesariana eletiva (NE 1^{++} e grau de recomendação A) e na manhã de sua realização;
- um agente antagonista do receptor H_2 por via venosa nas cesarianas de emergência, mais 30 ml de citrato de sódio 0,3 $mol.l^{-1}$ VO, quando se planeja AG (NE 1^{++} e grau de recomendação A).

Dentre os agentes antagonistas do receptor H_2, a ranitidina é preferível, pois a administração parenteral de cimetidina pode causar instabilidade hemodinâmica[2]. O início de ação da ranitidina IV ocorre em 30 min, com efeito máximo em 60 a 90 min e manutenção da concentração terapêutica por até 8 h.

Os antiácidos podem causar náuseas e vômitos e não devem ser usados antes de cesarianas eletivas que serão realizadas com anestesia regional. Entretanto, quando se planeja uma AG para a realização de uma cesariana emergencial, um agente antiácido deve ser administrado, se possível, 20 min antes da indução, com um agente inibidor do receptor H_2, por via venosa.

Nessas situações, a dupla terapia se justifica porque há pouco tempo entre a administração da ranitidina e a indução da anestesia, assim, o citrato de sódio é útil para a proteção durante a indução. Por outro lado, como a duração de ação do citrato de sódio é de 40 a 60 min, durante o despertar da anestesia, seu efeito é menos previsível e, nesse momento, conta-se com o efeito protetor da ranitidina[2,6].

O omeprazol, que é um inibidor da bomba de próton na superfície gástrica das células oxínticas, requer 40 min para a redução da acidez gástrica[2]. Nas cesarianas eletivas ou emergenciais (com associação de citrato de sódio), sua eficácia é semelhante a dos agentes bloqueadores do receptor H_2[6].

O emprego da metoclopramida, na dose de 10 mg, pode ser considerado, em associação à ranitidina, antes das cesarianas eletivas ou emergenciais. Isso porque seu efeito pró-cinético garante maior diminuição do volume gástrico e seu uso não se associa a eventos neurocomportamentais indesejáveis no feto[2,6].

b) Tempo de jejum

Em estudos recentes, em grávidas obesas e não obesas, demonstrou-se que o esvaziamento gástrico não é prejudicado pela ingesta de 300 ml de água após uma noite em jejum[7,8]. Ademais, em pacientes submetidas à cesariana eletiva, Lewis e Crawford[9] detectaram que uma refeição com chá e torradas, de 2 a 4 h antes do procedimento, aumentava o volume e diminuía o pH gástrico, quando comparado ao grupo controle (jejum). No grupo com consumo de chá apenas (sem torradas), observou-se aumento no volume gástrico, entretanto, não houve diminuição do pH gástrico em relação ao controle. Das 11 pacientes nas quais se permitiu a ingesta de torradas, em duas detectou-se a presença de material particulado no aspirado do estômago. Dessa forma, nas cesarianas eletivas, a Sociedade Europeia de Anestesiologia recomenda que as gestantes, inclusive as obesas, consumam líquidos claros até 2 h antes do procedimento, independentemente do tipo de anestesia escolhida ser geral ou regional (NE 1^+ e grau de recomendação A)[6]. A ASA, em suas diretrizes de anestesia obstétrica, publicadas em 2007[10], recomenda um período de jejum mínimo de 6 a 8 h para os alimentos sólidos (opinião de especialistas, NE 4, grau de recomendação D). Nas pacientes de alto risco, como as obesas e/ou diabéticas, esse período deve ser maior, contudo, não existe uma definição do período mínimo[10].

Nas pacientes em trabalho de parto (TP) ativo, condutas divergentes ainda são observadas nas diferentes maternidades. Os proponentes de um jejum rigoroso para sólidos e líquidos argumentam que qualquer TP pode evoluir rápida e imprevisivelmente para a necessidade de uma intervenção cirúrgica sob AG. Por outro lado, há quem defenda que, ao permitir que as mulheres comam e ingiram líquidos durante o TP, previnem-se a desidratação e a cetose, com consequente melhora na evolução do parto. De fato, sabe-se que uma dieta leve durante o TP evita a cetose, mas tal se dá às custas do aumento do volume gástrico[11]. No entanto, Kubli e col.[12] demonstraram que a ingesta oral de líquidos isotônicos previne a cetose sem aumentar o volume intragástrico. Em um ensaio clínico controlado e aleatório (grupo dieta leve *versus* grupo apenas de ingesta líquida), com 2.433 nulíparas de baixo risco, O'Sullivan e col.[13] não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, quanto à taxa de parto vaginal normal; taxa de parto vaginal instrumental; taxa de parto cesáreo;

duração do TP e, ainda, quanto à incidência de vômitos. Assim, durante o TP, as diretrizes da Sociedade Europeia de Anestesiologia recomendam que[6]:

- líquidos claros (água, chá, café, sucos de frutas e, principalmente, "energéticos") sejam ingeridos à vontade (NE 1^{++}, grau de recomendação A);
- alimentos sólidos não sejam permitidos (NE 1^{+}, grau de recomendação A).

Populações específicas

a) As gestantes obesas

Nas grávidas obesas, a incidência de obliteração da anatomia das VAs é o dobro da observada nas não obesas; logo, o risco de ITD está aumentado. Não apenas a intubação pode ser mais difícil, mas também a ventilação sob máscara facial é complicada pela menor complacência da parede torácica e pela maior pressão intra-abdominal. A capacidade vital, a CRF e a CPT estão diminuídas, e o trabalho respiratório, aumentado, em relação às grávidas não obesas. Por conseguinte, a taxa de mortalidade materna é maior entre as pacientes obesas[1].

As gestantes superobesas apresentam maior morbimortalidade associada à AG. Em particular, é maior a incidência de falência de IT e de broncoaspiração do conteúdo gástrico[1]. Ademais, elas possuem maior risco para patologias associadas, como HAS crônica, doença hipertensiva específica da gestação (DHEG) e diabetes mellitus. É maior a taxa de parto instrumental e hemorragia pós-parto nessa subpopulação. Todas essas particularidades explicam o porquê de a superobesidade ter sido considerada, em mais 80%, um fator contributivo para as mortes maternas relacionadas à anestesia[14].

Nas gestantes obesas e, sobretudo, nas superobesas, algumas medidas são advogadas: aferição da SpO_2, medida pela oximetria de pulso, com a paciente sentada e em posição supina, a fim de acessar o grau de fechamento das VAs e estimar uma possível deterioração do quadro com futuras diminuições da CRF; quando a AG for "inevitável", a gestante deve ser posicionada com um coxim sob a região torácica, além do coxim occipital (posição de rampa); o planejamento de técnicas alternativas para o CVA, assim como a disponibilidade de vários dispositivos, preferencialmente, entre eles, um broncofibroscópio[15].

b) As pacientes portadoras de DHEG

Essas pacientes apresentam uma redução das proteínas plasmáticas, em razão da proteinúria, e, também, maior retenção de fluidos quando comparadas com as gestantes sem patologias associadas. Exibem um significante edema tissular, principalmente na região da cabeça e do pescoço[2]. Nas gestantes com pré-eclâmpsia grave, um edema de face e pescoço sugere a possibilidade de ITD, enquanto um edema acentuado de língua é indicação de comprometimento significativo das VAS[16,17].

Além do edema das VAS, a presença de coagulopatias predispõe as mulheres com DHEG a lacerações e sangramentos após tentativas repetitivas de LD, o que complica ainda mais o controle da VAD[15]. Mesmo quando não há dificuldades na IT, o edema de laringe e facial, o aumento do volume da língua e estridores respiratórios podem se desenvolver rapidamente e

sem sinais de alarme, portanto, recomenda-se uma atenção especial à extubação das gestantes[1]. Para informações mais detalhadas, consulte o capítulo "Extubação segura", neste livro.

Avaliação das vias aéreas da gestante

A maioria das situações catastróficas relacionadas ao CVA ocorre quando uma possível dificuldade não foi prevista antes da indução da anestesia. Portanto, nas situações eletivas, uma anamnese cuidadosa e um exame adequado das VAs devem ser realizados em todas as parturientes, o que permite um planejamento antecipado e individualizado da estratégia para IT. Como nenhum teste isolado é capaz de prever adequadamente uma VAD, recomenda-se a realização de todos os testes descritos na **Tabela I**, nas situações eletivas e urgentes[1,2].

Tabela I - Avaliação da via aérea: achados aceitáveis, seus significados e particularidades na gestante

Parâmetro	Achados desejáveis	Significado	Na gestante
Comprimento dos dentes incisivos superiores	Curtos	Incisivos longos: a lâmina do laringoscópio entra em direção cefálica	
Relação entre dentes maxilares e mandibulares (grau de retrognatismo involuntário)	Dentes maxilares não ultrapassam a linha dos mandibulares	Dentes maxilares anteriores aos mandibulares: a lâmina do laringoscópio entra em direção cefálica	
Protrusão voluntária da mandíbula	Dentes mandibulares ultrapassam a linha dos maxilares	Mobilidade da ATM: capacidade de deslocamento anterior da mandíbula na LD	
Distância interincisivos	Maior que 3 cm	Há espaço para posicionar a lâmina entre os dentes superiores e inferiores	
Teste de Mallampati	Classe menor ou igual a II	Língua pequena em relação à orofaringe	Os escores no teste são maiores nas gestantes e aumentam durante o TP
Conformação do palato	Não deve ser excessivamente estreito ou ogival	Palatos estreitos reduzem o volume da orofaringe (menos espaço para a lâmina)	
Distância tireomentoniana	Maior que 6,5 cm ou 3 dedos	A laringe não é anteriorizada	
Complacência do espaço mandibular	Depressão digital possível	Determina se a língua cabe no espaço mandibular durante a LD	Pode estar diminuída
Comprimento do pescoço	Avaliação subjetiva	O pescoço curto dificulta o alinhamento dos eixos durante a LD	
Largura do pescoço	Avaliação subjetiva	O pescoço "grosso" dificulta o alinhamento dos eixos	Circunferência do pescoço acima de 60 cm correlaciona-se com ITD
Extensão do movimento da cabeça e do pescoço	Flexão do pescoço sobre o tórax de 35º e extensão da cabeça sobre o pescoço de 80º	Capacidade de assumir a posição olfativa	

Legenda: ATM = articulação temporomandibular; LD = laringoscopia direta; TP = trabalho de parto; ITD = intubação traqueal difícil.

Os escores no teste de Mallampati modificado podem aumentar durante a evolução da gestação, achado que se relaciona diretamente com o ganho de peso. Atribui-se tal fato à retenção de fluidos e ao edema faríngeo[5].

O curso ativo do parto também pode alterar os escores no teste de Mallampati modificado. Boutonnet e col.[18] avaliaram as VAs de 87 grávidas. O primeiro exame foi realizado no oitavo mês de gestação (T1); o segundo, durante a passagem do cateter peridural (T2); o terceiro, 20 minutos após o parto (T3); e o último, 48 horas após o parto (T4). Das 87 gestantes estudadas, 32 não tiveram nenhuma alteração no escore do teste de Mallampati modificado. Nas pacientes restantes, o escore do exame aumentou no oitavo mês para o T2 e do início do TP para o T3. Os escores diminuíram entre a avaliação imediatamente pós-parto e o exame, 48 horas depois.

Na **Figura 1**, é possível observar que as maiores incidências de classes III e IV no teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young ocorreram no primeiro e segundo estágios do TP.

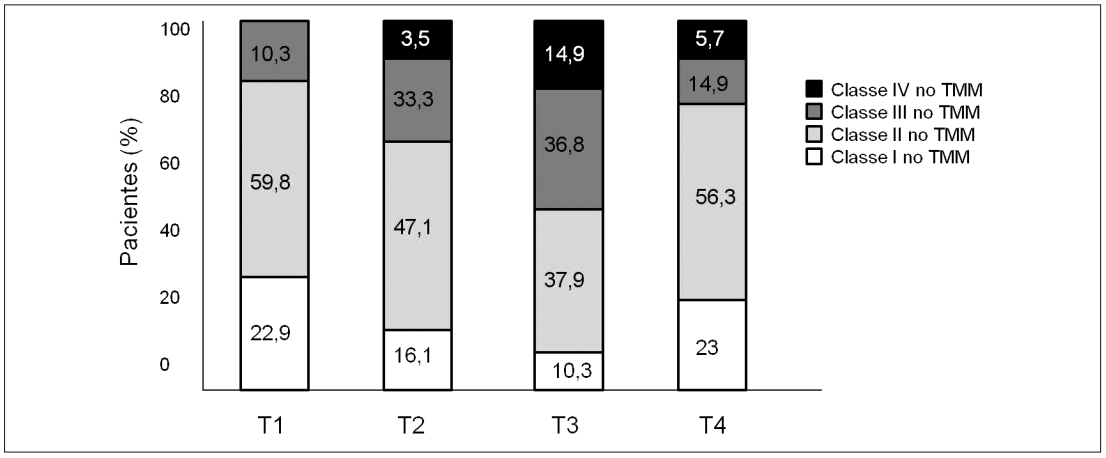
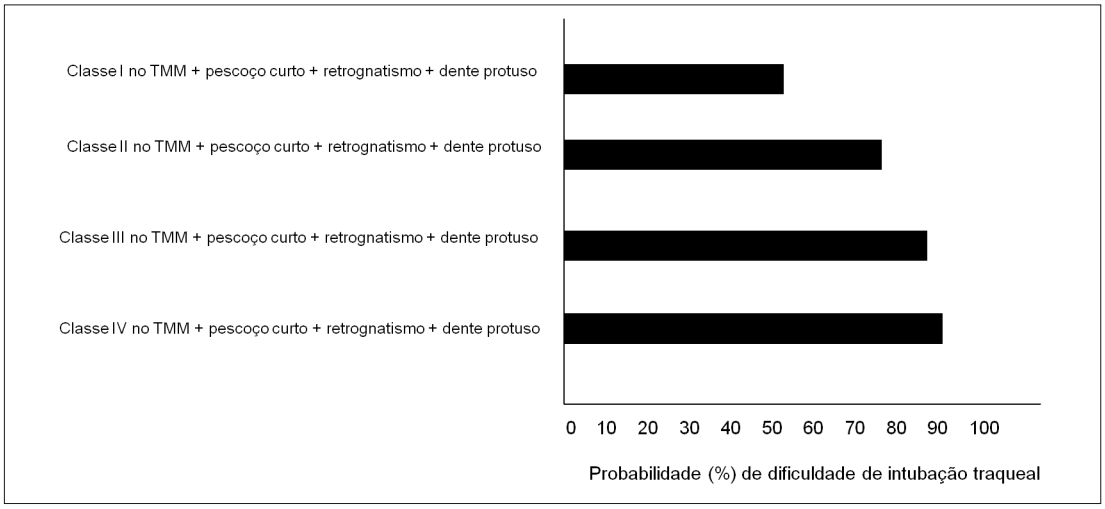


Figura 1 – Escores no teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young (TMM) em diferentes momentos. T1 = oitavo mês de gestação; T2 = início do trabalho de parto; T3 = 20 minutos após o nascimento; T4 = 48 horas pós-parto. (Adaptado de Boutonnet M, Faitot V, Katz A et al. Mallampati class changes during pregnancy, labour and delivery: can these be predicted? Br J Anaesth. 2010; 104(1):67-70.)

Ao avaliar as VAs de 1.500 gestantes submetidas a cesarianas eletivas ou de emergência sob AG, Rocke e col.[19] identificaram, como fatores de risco para dificuldade de IT, a presença de pescoço curto; classe III ou IV no teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young; e incisivos maxilares protuberantes e retrognatismo. O risco relativo de se deparar com ITD, em relação às gestantes não complicadas com classe I no teste de Mallampati modificado, foi de: 3,23 no caso de classe II no teste de Mallampati modificado; 7,58 nas gestantes com classe III no teste de Mallampati modificado; 11,3 nas com classe IV no teste de Mallampati modificado; 5,01 nas pacientes com pescoço curto; 8 nas grávidas com incisivos maxilares protuberantes e 9,71 nas retrognatas.

A **Figura 2** resume a chance de dificuldade de intubação nas diferentes combinações de fatores de risco. Esse risco pode ser ainda maior nas pacientes em TP ativo quando este altera as VAs[18,20].



Legenda: TMM = teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young.
Figura 2 – Chance de dificuldade de intubação traqueal nas gestantes, de acordo com a presença de várias combinações de fatores de risco. (Adaptado de Rocke DA, Murray WB, Rout CC et al. Relative risk analysis of factors associated with difficult intubation in obstetric anesthesia. Anesthesiology, 1992; 77:67-73[19].)

Nas pacientes obstétricas, necessita-se, ainda, de uma estimativa da gravidade do edema e do grau de friabilidade da mucosa das VAS. Como modificações ocorrem durante a evolução do parto, é imprescindível a repetição do exame das VAs imediatamente antes do início da anestesia.

Contudo, deve-se ter em mente que todos os testes de acesso externo apenas estimam o que se espera visualizar durante a LD. Portanto, é sempre possível se deparar com uma VA difícil não prevista e, assim, deve-se estar bem preparado para o enfrentamento de tais situações.

Como 87% das cesarianas de urgência ou emergência podem ser previstas através da avaliação regular de todas as pacientes admitidas em TP, o anestesiologista deve iniciar uma analgesia peridural e garantir o funcionamento adequado do cateter em todas as pacientes de risco. Dessa forma, diminuem-se a necessidade de AG e manipulação das VAs no caso de má evolução obstétrica[1].

Mesmos nos casos emergenciais, as VAs devem ser rapidamente avaliadas (teste de Mallampati modificado, abertura de boca, mobilidade do pescoço e distância tireomentoniana) e estratégias para sua manipulação devem ser traçadas[1,2].

Em resumo, a avaliação das VAs das gestantes, provavelmente, não fornecerá todas as informações em termos das possíveis dificuldades à IT, já que a falta de anormalidades ao exame não exclui um problema subsequente. Contudo, uma avaliação precisa permitirá a instituição de um plano adequado e fácil de ser seguido para o CVA, nos casos com dificuldades previstas. Como nem todos os problemas são facilmente antecipados, é necessário um preparo adequado para todas as pacientes, e a disponibilidade de equipamento variado vai diminuir a possibilidade de eventos catastróficos.

No **Quadro II**, encontram-se os dispositivos para o CVA que devem estar disponíveis em todas as maternidades.

Quadro II – Equipamentos essenciais para o manejo das gestantes com VAs difíceis

- Máscaras faciais de diversas formas e tamanhos
- Tubos traqueais de vários tamanhos
- Um tubo traqueal número 6,5 com guia e uma seringa de 10 ml conectada ao balonete
- Cânulas nasofaríngeas e orofaríngeas de diversos tamanhos
- Máscaras laríngeas clássicas números 3 e 4, máscaras laríngeas do tipo Proseal® ou Supreme® números 3 e 4 e/ou outros dispositivos supraglóticos
- Tubos laríngeos tamanhos 3 e 4, EasyTube® ou Combitube®
- Dois laringoscópios testados com lâminas de diversos tamanhos, retas, curvas e do tipo McCoy
- Introdutores maleáveis
- Kit para cricotireoidostomia ou cateter de ventilação a jato
- Aspirador possante testado

Preparo das gestantes para indução de AG e manipulação das VAs

1. Posicionamento: tronco elevado em torno de 15° a 20° na "posição em rampa", o que facilita a inserção do laringoscópio e a IT, além de dificultar a regurgitação[21].
2. Desvio do útero para a esquerda.
3. Monitorização materna com oximetria de pulso, cardioscopia, PANI, capnografia e monitorização fetal.
4. Preoxigenação ou desnitrogenização: objetiva-se um nível de O_2 exalado final maior que 90%. Pode ser feita respirando-se O_2 a 100% por 5 minutos, com volume corrente normal. Caso não se disponha de tempo suficiente, é possível realizar oito incursões respiratórias lentas e profundas (capacidade vital forçada) com O_2 a 100%. Com essas manobras, mantém-se uma SpO_2 adequada por até 3 minutos de apneia[22,23].
5. Manobra de Sellick: um auxiliar deve executar uma força de 10 newtons (N) sobre a cartilagem cricoide e aumentar para 30 N após a perda da consciência da paciente, para ocluir o esôfago até que o TT tenha sido inserido corretamente e seu balonete esteja insuflado. Todavia, sua utilização é atualmente controversa. Na presença de dificuldade de IT, a pressão deve ser reduzida, ajustada ou liberada[21].
6. Sequência rápida de indução e intubação (SRII).
7. Material para manejo de VAD e presença de mais de um anestesiologista experiente na sala.

Os algoritmos e as estratégias de controle da VAD

Apesar dos diversos protocolos existentes para o controle da VAD, nas pacientes obstétricas, todos consideram as características específicas da gestação (binômio mãe-feto, "estômago cheio", situações de urgência) a experiência do anestesiologista e a disponibilidade de diversos tipos de dispositivo para CVA no centro obstétrico[23-25].

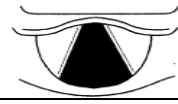
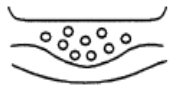
VAD prevista

Se a anestesia regional é contraindicada e se opta pela AG numa gestante com VAD, deve-se preferir a técnica de IT acordada com a paciente em ventilação espontânea[25,26].

Recomenda-se sedação com remifentanil em baixas doses associado a um benzodiazepínico para manter a ventilação espontânea e reduzir a repercussão fetal, a anestesia tópica em orofaringe e o aporte de oxigênio através de cateter nasal.

A Classificação de Cormack-Lehane modificada por Cook serve não só para ajudar a reconhecer uma VAD, como também para definir condutas (**Tabela I**)[27].

Tabela I - Relação entre a Classificação de Cormack e Lehane modificada por Cook (visão à laringoscopia direta) e a técnica de intubação sugerida[27]

Visão à laringoscopia direta	Classificação de Cormack Lehane modificada por Cook	Método de intubação	Visibilidade	Grau de dificuldade
Maior parte das cordas vocais	1	Direto		Fácil
Parte posterior das cordas visíveis	2a	Direto		Fácil
Apenas cartilagens aritenoides visíveis	2b	Indireto (guia maleável)		Moderado
Epiglote visível e passível de elevação	3a	Indireto (guia maleável)		Moderado
Epiglote aderida à faringe	3b	Avançado		Difícil
Nenhuma estrutura visível	4	Avançado (BFC ou VLC)		Difícil

Legenda: BFC = broncofibroscópio; VLC = videolaringoscópio.
Adaptado de Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. Anaesthesia. 2000; 55:274-9[27].

Logo, pacientes classificados como classes 2b e 3a se beneficiam do uso de dispositivos, como os introdutores maleáveis[28]. Estes possuem vantagens em relação aos guias metálicos convencionais por serem mais flexíveis, pela sua angulação e pelas características atraumáticas de sua ponta. Duas versões disponíveis no Brasil são da Cook Medical: Patil® e Frova®[28].

O Patil® é formado por duas partes conectáveis ocas em PVC, acompanhado de uma parte rígida introdutora. O Frova® é um guia plástico, possui a forma de taco de hóquei, é revestido de polietileno, maleável e longo. É fornecido com guia metálico que deve ser retirado logo após a intubação para evitar lesão de mucosa[28]. Ambos possuem um lúmen que permite a insuflação de O_2.

Nessas situações, os estiletes ópticos (Bonfils™, Levitan™) também podem ter utilidade.

Os pacientes classificados como classes 3b e 4 se beneficiam apenas da fibroscopia ou dos VLCs (**Figura 3**).

Entre os VLCs, destacam-se:

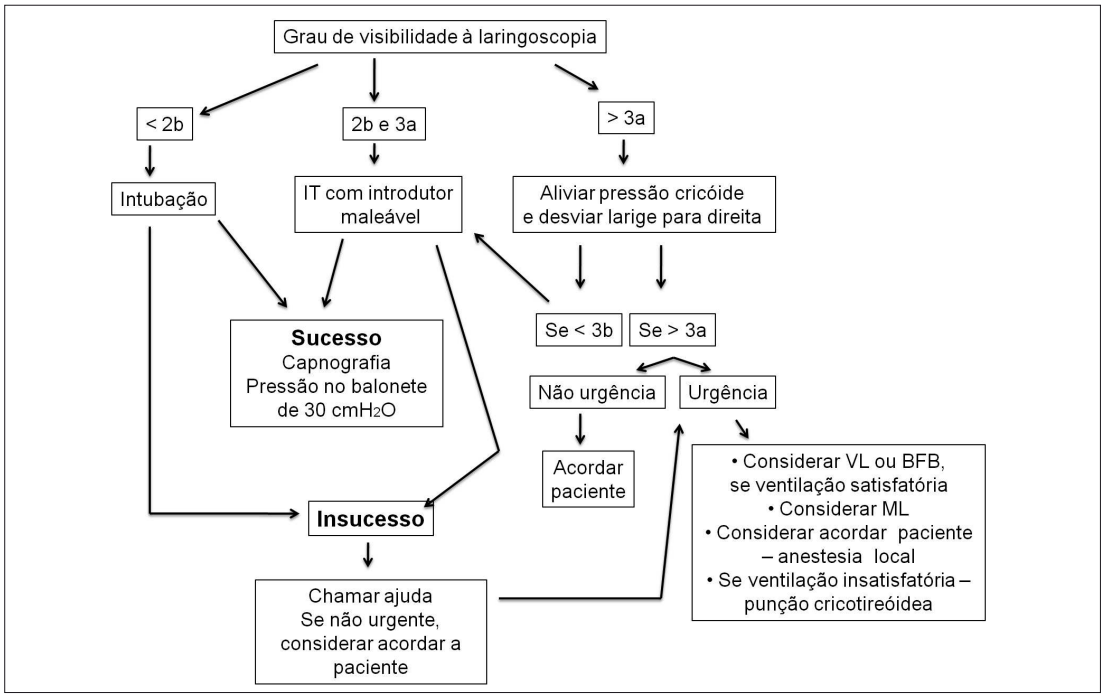
- Glidescope® - possui lâmina com angulação acentuada de 60^0, disponível em dois tamanhos descartáveis. Não tem canaleta para o tubo, portanto, ele deve ser inserido com um estilete moldado, e o monitor pode ser colocado sobre o tórax[28,29].
- Pentax AWS® - possui uma estrutura de fibra óptica montada sobre uma lâmina canaleta, através da qual o TT[28,30] é inserido e deslizado.
- McGrath® - possui uma pequena tela de LCD acoplada ao cabo do laringoscópio e, nos casos de mamas grandes, a lâmina com fibra óptica pode ser destacada do cabo do laringoscópio[28,31,32].
- Storz V-Mac® - possui um cabo de fibra óptica com imagem projetada em um monitor separado, acoplado a uma lâmina de Macintosh 3 ou 4, convencional[28].
- Airtraq® (laringoscópio óptico) – possui um sistema de lentes potentes e prisma, o que o torna um laringoscópio óptico por causa do jogo de lentes. Possui um custo 12 vezes menor que um VLC convencional[28,33].
- Outros: C-Mac®, Truview EVO2™, Coopdech® C-Scop.

A utilização dos VLCs com anestesia tópica pode ter um papel importante na IT sob visão direta na gestante acordada, pois a simplicidade, velocidade e eficiência da técnica são características desejáveis nessa situação. Entretanto, não existem trabalhos que comparem os diversos dispositivos nessa população. Em pacientes não obstétricos com VAD prevista, os estudos comparativos não favorecem nenhum VLC em particular. Ainda na extubação, a utilidade dos VLCs para a observação de edemas das VAS das pacientes portadoras de pré-eclâmpsia grave deve ser futuramente explorada[34-36].

Apesar das estratégias propostas anteriormente, deve-se lembrar de que a laringoscopia diagnóstica é discutível uma vez que pode levar à laceração da mucosa faringolaríngea e ao sangramento[25].

A técnica de eleição para a IT das gestantes com VAD prevista ainda é a fibroscopia flexível, pois é possível a visualização direta completa das estruturas anatômicas com um procedimento minimamente invasivo[37].

É preciso que se destaque que, mais importante do que o dispositivo em si, é a proficiência do profissional em seu uso. Portanto, as instituições devem investir em programas de treinamento que habilitem os anestesiologistas no manejo dos diversos dispositivos à disposição, a fim de que eles possam, na prática diária, integrar eficazmente uma série de técnicas ao algoritmo de VAD[36].



Legenda: IT = intubação traqueal; VL = videolaringoscópio; BFB = broncofibroscópio; ML = máscara laríngea.
Figura 3 - Algoritmo de condutas com base no grau de visibilidade das estruturas através da laringoscopia direta.

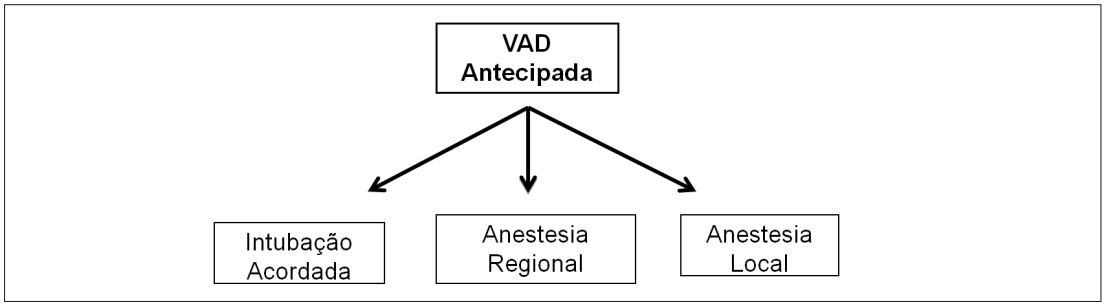
Em uma pesquisa realizada no Reino Unido, que abrangeu 187 maternidades, diagnosticou-se a presença de laringoscópios com cabos clássicos e lâmina de Macintosh, máscaras laríngeas convencionais e introdutores maleáveis em todas as unidades. Em 180 maternidades, havia kit para cricotireoidostomia; em 76 havia MLI; em 30 existia Combitube®; 22 tinham LMA Proseal®; e, em apenas 9 unidades, dispunha-se de fibroscópio flexível para uso imediato nos casos de emergência. Ademais, em 33% das unidades não havia promoção de treinamento para VAD e apenas 37% dos anestesiologistas consideraram-se proficientes no manejo do BFC[38].

No Brasil, geralmente, as maternidades não são apropriadamente equipadas para a abordagem de uma VAD, pois os administradores e órgãos pagadores alegam alto custo desses equipamentos. Todavia, é necessário enfatizar que a aquisição de equipamentos adequados e diversificados, assim como o treinamento em seu uso, é medida econômica, já que possibilita a redução dos custos médicos, legais e emocionais associados a cada manejo inapropriado das VAs[36].

No entanto, mais importante do que a habilidade com a utilização de dispositivos auxiliares, é a necessidade premente do treinamento dos profissionais mais jovens no manejo "básico" das VAs das gestantes. Nos últimos anos, tem-se observado uma diminuição nessa competência, por causa do maior uso da técnica regional em anestesias obstétricas e, também, da utilização frequente de ML para AG na população não obstétrica. Ou seja, de um modo geral, os residentes estão com menor destreza em IT e ventilação sob máscara, portanto, não se pode afastar que muitas VAs consideradas de difícil manejo, na verdade, representam um reflexo da falta de experiência dos profissionais[39].

Como qualquer habilidade manual possui um componente cognitivo e emocional, é inegável que a inexperiência e a falta de familiaridade com dadas situações geram sobrecarga que impacta negativamente no desempenho. Dessa forma, é interessante que todos os residentes possam treinar, durante sua formação, diversas técnicas, em vários cenários, de manejo de VAs em manequins[39].

O algoritmo da VAD previamente diagnosticada



Via aérea difícil não prevista

Cenário 1

Quando, após a indução anestésica, há falha na IT, a gestante precisa ser ventilada com O_2 a 100%, com baixo volume corrente e manobra de Sellick associada. Imediatamente, um segundo anestesiologista experiente necessita ser chamado. Eleva-se o dorso e melhora-se o posicionamento.

Numa segunda tentativa de IT, recomenda-se o uso de um tubo com guia maleável longo (do tipo Frova® ou Eschman®). Devem-se evitar múltiplas tentativas de IT, por causa da fragilidade da mucosa e do risco de edema. No máximo três tentativas, com condições e dispositivos diferentes, são permitidas.

Entre as opções para IT, estão: utilização do laringoscópio com lâmina de McCoy; fibroscopia flexível através de máscara facial diafragmada, para manter a ventilação durante as tentativas de intubação; uso do fibroscópio através da MLI.

Quando há falha na IT mas se consegue ventilar a gestante, o passo seguinte é a avaliação do grau de urgência do procedimento e da condição fetal. A decisão de prosseguir, ou não, com a cesariana deve ser pesada, considerando-se o risco de broncoaspiração e a subsequente falência de ventilação e as consequências materno-fetais decorrentes do retardo do procedimento. Na prática, só há duas indicações absolutas para prosseguir com o procedimento ventilando-se a gestante com máscara: parada cardíaca materna e choque hemorrágico[39].

Se a cesárea é de urgência porém não há sinais de sofrimento fetal, deve-se acordar a paciente e realizar uma IT acordada com fibroscopia[3]. Até o despertar, é possível manter a paciente ventilada sob máscara facial ou utilizar uma ML (com pressão cricoide). Nesses casos, DSG com canal de drenagem gástrica e com alta pressão de selo (LMA Supreme®, LMA Proseal®, I-gel®) é aconselhável. Em vários relatos de casos descreveu-se uma proteção adequada das VAs com aspiração de conteúdo gástrico através canal de drenagem gástrica[40-43].

Na **Tabela II**, os diversos tipos de DSG disponíveis no mercado são descritos.

Tabela II – Dispositivos supraglóticos, além da ML convencional, presentes no mercado

Dispositivo	Característica	Desvantagem	Fabricante	Uso em obstetrícia (Referências)
Proseal®	Sua principal característica é a presença de um canal de drenagem gástrica. O manguito pneumático no dorso propicia melhor vedação (pressão de selo até 40 cmH_2O) e menor risco de regurgitação[26,28]	Introdução mais difícil que a ML convencional. Uma maneira de posicioná-la é através da utilização de um GIT ou de uma SG[26,28]	LMA North America, San Diego, CA	44 a 47
Supreme®	Apresenta características da LMA convencional, com canal de drenagem gástrica, como a Proseal®, e rígida como a Fastrach	Lançada no Brasil em 2008, os anestesiologistas ainda não dispõem de muita prática com seu uso	LMA North America, San Diego, CA	
I-Gel®	De fácil inserção, pois é desprovida de balonete inflável. Seu achatamento evita deslocamento Possui um dispositivo antimordedura e permite passagem de TT	Falta de experiência dos profissionais. Uso único	Intersurgical Ltd., Wokingham, UK	48
MLI Air-Q®, Aura-i e Fastrach®	Desenhadas para permitir a passagem de TT	A IT às cegas com a Air-Q™ apresenta apenas 60% de taxa de sucesso. Na IT às cegas com esses dispositivos, há o risco de lacerações e sangramentos, portanto, deve ser tentada cuidadosamente. Uso de BFC ou estilete óptico para a IT permite alta taxa de sucesso	Air-Q™ - Cookgas, St. Louis, MO Fastrach™ - LMA North America, San Diego, CA	49

Legenda: ML = máscara laríngea; GIT = guia para intubação (*bougie*); SG = cateter ou sonda gástrica; IT = intubação traqueal; MLI = máscara laríngea para intubação; TT = tubo traqueal.

Nos casos de sofrimento fetal agudo (bradicardia fetal), deve-se considerar o prosseguimento da cesariana quando a ventilação com dispositivo supraglótico for adequada.

Serão realmente seguros os DSGs, do ponto de vista de prevenção de aspiração pulmonar de conteúdo gástrico? Bercker e col.[50], ao compararem a capacidade de vedação de diversos DSG, constataram que a ML convencional, em cadáver, protege contra a broncoaspiração, contudo, tinha sido o dispositivo menos eficaz nesse sentido. Han e col.[51] não detectaram nenhum caso de broncoaspiração entre as 1.067 gestantes submetidas a cesarianas eletivas com AG sob ML convencional.

Diante dessas considerações, alguns autores questionam o uso de dispositivos como LMA Proseal® e Supreme®, em vez da cLMA, nessas circunstâncias, já que os anestesiologistas possuem menor familiaridade com esses "novos" dispositivos[39].

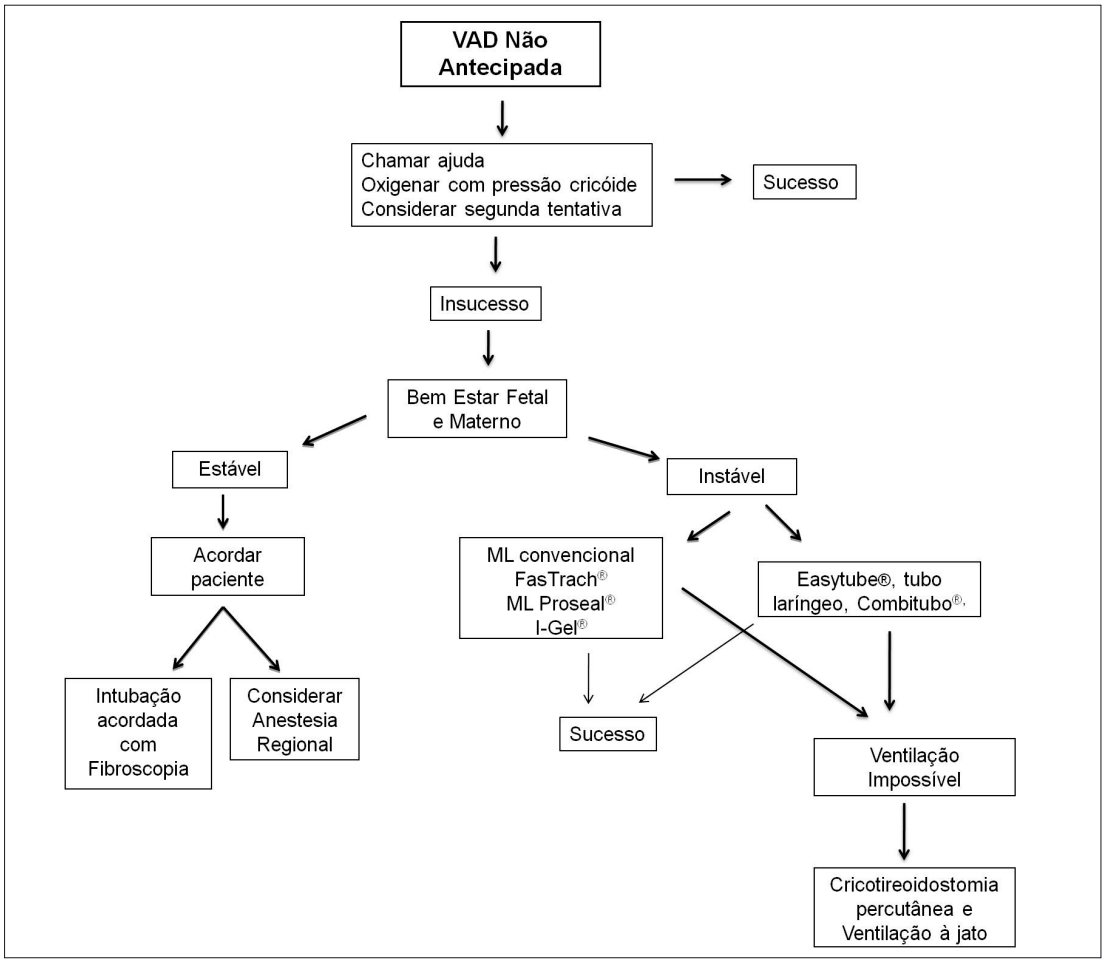
Outra opção para as gestantes são os dispositivos retroglóticos ou infraglóticos com balonete esofágico e dreno, como os tubos laríngeos (LT® e LTS II®)[42], o EasyTube® e o Combitube®[52]. A capacidade de vedação do Combitube® e do EasyTube® é de, respectivamente, até 125 e 120 cmH_2O, o que é satisfatório, já que se estima que, durante o vômito, a pressão esofágica atinja valores entre 60 e 105 cmH_2O. Ainda existem poucos estudos na literatura que comparem os DSGs com os infraglóticos e nenhum deles em obstetrícia. Todavia, o uso dos dispositivos retroglóticos é fácil e, portanto, serve como opção secundária as MLs.

Cenário 2

Numa situação em que não se consegue intubar nem ventilar adequadamente a gestante sob máscara facial, deve-se inserir um DSG canal de drenagem gástrica e manter manobra de Sellick para evitar regurgitação. Caso não haja sofrimento fetal, aconselha-se despertar a paciente e realizar intubação acordada via fibroscopia flexível.

Quando a inserção adequada do DSG não é possível, tenta-se passar um dispositivo retroglótico ou mesmo realizar uma cricotireoidostomia percutânea, ainda que seja mais difícil nesse cenário por causa das alterações anatomo-fisiológicas da gestação.

O algoritmo da VAD não diagnosticada antecipadamente



Extubação

Se a paciente foi difícil de intubar, um cuidado extremo necessita ser dado à extubação. A fim de garantir movimentação livre do diafragma e diminuir o risco de refluxo gastroesofágico, a posição sentada deve ser adotada (ver capítulo "Extubação segura" neste livro).

Quando a puérpera estiver totalmente desperta, deve ser informada da dificuldade de CVA e de suas possíveis repercussões em anestesias posteriores. Essas informações serão entregues por escrito às pacientes, e uma cópia do documento deve ser anexada ao prontuário. Neste livro, está disponível uma sugestão para esse relatório de VAD.

Conclusão

Embora rara, no contexto obstétrico geral, a VAD é um fenômeno potencialmente devastador, que se relaciona com mortalidade materna ou sequelas graves. A morbimortalidade é consequente à hipóxia ou broncoaspiração, que pode ocorrer quando há falência de IT e as medidas corretivas são inadequadas.

Apesar de nem todos os casos de VAD serem de fácil diagnóstico ao exame externo, uma avaliação cuidadosa das VAS, antes da cesariana, pode identificar muitos pacientes antecipadamente. Assim, é possível o planejamento anestésico prévio e individualizado de sua abordagem. Todavia, não existe um método universal para prever o problema, nem uma tecnologia única capaz vencê-lo.

Todo anestesiologista deve estar preparado para "enfrentar" uma gestante com VAD, logo, ele necessita se familiarizar com o uso de diversos dispositivos. É igualmente importante que as instituições possuam material adequado para essas situações e protocolos efetivos para sua abordagem.

Referências bibliográficas:

1. Munnur U, Boisblanc B, Suresh MS. Airway problems in pregnancy. Crit Care Med, 2005; 33(10 Suppl):S259-68.
2. Rudra A. Airway management in obstetrics. Indian J Anaesth. 2005; 49(4): 328-35.
3. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003;98(5):1269-77.
4. Glassenberg R. General anesthesia and maternal mortality. Semin Perinatol, 1991;15(5):386-96.
5. Pilkington S, Carli F, Dakin MJ et al. Increase in Mallampati score during pregnancy. Br J Anaesth, 1995;74(6):638-42.
6. Smith I, Kranke P, Murat I et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol, 2011;28(8):556-69.
7. Wong CA, Loffredi M, Ganchiff JN et al. Gastric emptying of water in term pregnancy. Anesthesiology, 2002;96(6):1395-400.
8. Wong CA, McCarthy RJ, Fitzgerald PC et al. Gastric emptying of water in obese pregnant women at term. Anesth Analg, 2007;105(3):751-5.
9. Lewis M, Crawford JS. Can one risk fasting the obstetric patient for less than 4 hours? Br J Anaesth, 1987;59(3):312-4.
10. American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Anesthesiology, 2007;106(4):843-63.
11. Scrutton MJ, Metcalfe GA, Lowy C et al. Eating in labour. A randomized controlled trial assessing the risks and benefits. Anaesthesia, 1999;54(4):329-34.
12. Kubli M, Scrutton MJ, Seed PT et al. An evaluation of isotonic 'sport drinks' during labor. Anesth Analg, 2002; 94(2):404-8.

13. O'Sullivan G, Liu B, Hart D et al. Effect of food intake during labour on obstetric outcome: randomised controlled trial. BMJ. 2009; 338:b784.
14. Endler GC, Mariona FG, Sokol RJ et al. Anesthesia-related maternal mortality in Michigan, 1972 to 1984. Am J Obstet Gynecol. 1988; 159(1):187-93.
15. Rasmussen GE, Malinow AM. Toward reducing maternal mortality: the problem airway in obstetrics. Int Anesthesiol Clin, 1994; 32(2):83-101.
16. Pritchard JA. Severe preeclampsia with pharyngolaryngeal edema. Obstet Gynecol, 1984;64(1):146-7.
17. Jouppila R, Jouppila P, Hollmen A. Laryngeal oedema as an obstetric anaesthesia complication: case reports. Acta Anaesthesiol Scand, 1980; 24(2):97-8.
18. Boutonnet M, Faitot V, Katz A et al. Mallampati class changes during pregnancy, labour and delivery: can these be predicted? Br J Anaest. 2010; 104(1):67-70.
19. Rocke DA, Murray WB, Rout CC et al. Relative risk analysis of factors associated with difficult intubation in obstetric anesthesia. Anesthesiology, 1992; 77(1):67-73.
20. Kodali BS, Chandrasekhar S, Bulich LN et al. Airway changes during labor and delivery. Anesthesiology, 2008; 108:357-62.
21. Banks A, Levy D. General anaesthesia for operative obstetrics. Anaesth Intensive Care Med, 2007; 8(8):317-9.
22. Baraka AS, Taha SK, Aovad MT et al. Preoxygenation: comparison of maximal breathing and tidal volume. Anesthesiology, 1999; 91(3):612-6.
23. Soro Domingo M, Belda Nácher FJ, Aguilar Aguilar G et al. Preoxigenación en anestesia. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2004; 51(6):322-7.
24. Dörges V. Airway management in emergency situations. Best Pract Res Clin Anesthesiol, 2005; 19(4):699-715.
25. Vaida SJ, Pott LM, Budde AO et al. Suggested algorithm for management of the unexpected difficult airway in obstetric anaesthesia. J Clin Anesth, 2009; 21(5):385-6.
26. Valero R, Mayoral V, Massó E et al. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista. Adopción de guías de práctica. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2008; 55(9):563-70.
27. Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. Anaesthesia, 2000; 55(3):274-9.
28. Lutke C, Dias CP, Pinho M. Via aérea difícil – revisão e atualização. Disponível em: <http://www.sba.com.br/arquivos/ensino/ed8/101.pdf> Acessado em 1/7/2012.
29. Turkstra TP, Armstrong PM, Jones PM et al. GlideScope use in the obstetric patient. Int J Obstet Anesth, 2010; 19(1):123-4.
30. Suzuki A, Toyama Y, Katsumi N et al. The Pentax-AWS rigid indirect video laryngoscope: clinical assessment of performance in 320 cases. Anaesthesia, 2008; 63(6):641-7.
31. Shippey B, Ray D, McKeown D. Case series: the McGrath videolaryngoscope - an initial clinical evaluation. Can J Anaesth, 2007;54(4):307-13.
32. O'Leary AM, Sandison MR, Myneni N et al. Preliminary evaluation of a novel videolaryngoscope, the McGrath series 5, in the management of difficult and challenging endotracheal intubation. J Clin Anesth, 2008; 20(4):320-1.
33. Riad W, Ansari T. Effect of cricoid pressure on the laryngoscopic view by Airtraq in elective caesarean section: a pilot study. Eur J Anaesthesiol, 2009; 26:981-2.
34. Ahmed-Nusrath A. Videolaryngoscopy. Curr Anaesth Crit Care. 2010; 21(4):199-205.
35. Amathieu R, Combes X, Abdi W et al. An algorithm for difficult airway management, modified for modern optical devices (Airtraq laryngoscope; LMA CTrach™): a 2-year prospective validation in patients for elective abdominal, gynecologic, and thyroid surgery. Anesthesiology, 2011; 114(1):25-33.
36. Mhyre JM, Healy D. The unanticipated difficult intubation in obstetrics. Anesth Analg, 2011; 112(3):648-52.
37. Trevisan P. Fibre-optic awake intubation for caesarean section in a parturient with predicted difficult airway. Minerva Anestesiol, 2002; 68(10):775-81.
38. Bullough AS, Carraretto M. A United Kingdom national obstetric intubation equipment survey. Int J Obstet Anesth, 2009; 18(4):342-5.

39. Oliver M, Stacey M. Failed intubation in obstetrics. Anaesth Intensive Care Med. 2010; 11(8):297-301.

40. Evans NR, Llewellyn RL, Gardner SV, et al. Aspiration prevented by the ProSeal laryngeal mask airway: a case report. Can J Anaesth, 2002; 49(4):413-6.

41. Mark DA. Protection from aspiration with the LMA-ProSeal after vomiting: a case report. Can J Anaesth, 2003; 50(1):78-80.

42. Zand F, Amini A. Use of the laryngeal tube-S for airway management and prevention of aspiration after a failed tracheal intubation in a parturient. Anesthesiology, 2005; 102(2):481-3.

43. Liew G, John B, Ahmed S. Aspiration recognition with an i-gel airway. Anaesthesia, 2008; 63(7):786.

44. Halaseh BK, Sukkar ZF, Hassan LH et al. The use of ProSeal laryngeal mask airway in caesarean section – experience in 300 cases. Anaesth Intensive Care. 2010; 38(6):1023-8.

45. Keller C, Brimacombe J, Lirk P et al. Failed obstetric tracheal intubation and postoperative respiratory support with the ProSeal laryngeal mask airway. Anesth Analg. 2004; 98(5):1467-70.

46. Awan R, Nolan JP, Cook TM. Use of a ProSeal laryngeal mask airway for airway maintenance during emergency caesarean section after failed tracheal intubation. Br J Anaesth. 2004; 92(1):144-6.

47. Vaida SJ, Gaitini LA. Another case of use of the ProSeal laryngeal mask airway in a difficult obstetric airway. Br J Anaesth, 2004; 92(6):905.

48. Berger M, Corso RM, Piraccini E et al. The i-gel in failed obstetric tracheal intubation. Anaesth Intensive Care. 2011; 39(1):136-7.

49. MinvilleV, N'Guyen L, Coustet B et al. Difficult airway in obstetric using Ilma-Fastrach. Anesth Analg, 2004; 99(6):1873.

50. Bercker S, Schmidbauer W, Volk T et al. A comparison of seal in seven supraglottic airway devices using a cadaver model of elevated esophageal pressure. Anesth Analg, 2008; 106(2):445-8.

51. Han TH, Brimacombe J, Lee EJ et al. The laryngeal mask airway is effective (and probably safe) in selected healthy parturients for elective cesarean section: a prospective study of 1067 cases. Can J Anaesth, 2001; 48(11):1117-21.

52. Zamora JE, Saha TK. Combitube rescue for Cesarean delivery followed by ninth and twelfth cranial nerve dysfunction. Can J Anaesth, 2008; 55(11):779-84.

CAPÍTULO 21

Obesidade mórbida

Macius Pontes Cerqueira
Bruno Mendes Carmona
Rosalice Miecznikowski

Obesidade mórbida

Introdução

Situação clínica das mais estressantes e desafiadoras na prática anestésica é a incapacidade de assegurar a ventilação e a oxigenação do paciente após sua indução anestésica. Nesse particular, o obeso mórbido apresenta maior risco de hipoxemia na indução, além de ser historicamente considerado um paciente portador de VAD.

Dados recentes do Closed Claims Database (análise dos casos de processos encerrados contra anestesiologistas americanos), publicados pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA), fundamentam essa preocupação. De todos os eventos adversos relacionados à intubação, 37% ocorreram em obesos, assim como 58% daqueles ligados à extubação[1]. No entanto, publicações mais recentes que avaliaram a conexão entre obesidade e VAD ou a dificuldade de intubação (ITD) questionam essa relação histórica[2].

A obesidade é definida como um aumento anormal no percentual de gordura corpórea (acima de 20% do peso ideal). O índice mais aceito e utilizado para sua mensuração é o IMC, uma relação entre o peso, em quilogramas, e a altura, em metros ao quadrado (IMC= $kg.m^{-2}$). Indivíduos são considerados com sobrepeso se o IMC encontra-se entre 25 e 29,9; obesos se entre 30 e 39,9; obesos mórbidos entre 40 e 49,9 e hiperobesos mórbidos se 50 ou mais. Termos como hiper-hiperobesos (IMC> 60 $kg.m^{-2}$) ou megaobesos (IMC>70 $kg.m^{-2}$) têm sido relatados. A OMS atualizou essa classificação em 2010 e estabeleceu correlação com o risco de comorbidade (**Tabela I**)[3].

Tabela I - Classificação da obesidade – OMS 2010

Classificação	IMC (kg/m^2)	Risco de comorbidades
Normal	18,5 – 24,9	Baixo
Sobrepeso	≥25	
Pré obeso	25 – 29,9	Aumentado
Obesidade	≥30	
Obesidade Classe 1	30 – 34,9	Moderado
Obesidade Mórbida	≥35	
Obesidade Classe 2	35 – 39,9	Elevado
Obesidade Classe 3	≥40	Muito Elevado

Considerada uma epidemia global, a prevalência de obesidade cresce em todo o mundo e de forma assustadora, principalmente nos países desenvolvidos e naqueles em desenvolvimento[4,5]. Ela é maior no gênero feminino, cresce particularmente na população pediátrica e entre os adolescentes. De acordo com a Força-tarefa Internacional sobre Obesidade, no mundo, 155 milhões de crianças atualmente são consideradas obesas ou com sobrepeso[6].

No paciente obeso é comum a coexistência de algumas doenças, como as cardiovasculares, as respiratórias, o diabetes, endocrinopatias e disfunções do aparelho locomotor. As alterações anatômicas e fisiológicas ligadas à obesidade tornam a abordagem anestésica nessa população peculiar e desafiadora. Nesse contexto, o controle da via aérea (CVA) ainda

é uma das principais preocupações e requer considerações especiais para uma prática anestésica segura.

As alterações anatômicas e fisiológicas e a via aérea

Sistema respiratório

Na obesidade há um desequilíbrio entre a ingesta calórica e o gasto energético corporal, e a energia excedente é estocada na forma de gordura corporal. Diversos fatores podem desencadear ou acentuar essa disfunção, como os genéticos, psicológicos e ambientais.

A gordura corpórea acumulada é armazenada em diversos compartimentos do organismo: silhueta, vísceras, músculos e outros tecidos. Ela é metabolicamente ativa e impõe ao organismo um aumento do transporte de oxigênio e da ventilação alveolar, adequando-os a um estado em que o consumo de oxigênio e a produção de gás carbônico estão aumentados. A redução na complacência das paredes torácica e abdominal determina a redução dos volumes pulmonares e, principalmente, da capacidade residual funcional. Por outro lado, há o aumento do volume de oclusão, o que favorece a ocorrência de atelectasias. Portanto, o paciente obeso está mais suscetível à hipoxemia e menos tolerante à apneia durante a anestesia[7-9].

As desordens ventilatórias do sono no obeso, como a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) e a Síndrome de Hipoventilação do Obeso (SHO), são bastante prevalentes, entretanto, ainda são pouco diagnosticadas. A obesidade é a característica física mais associada à SAOS na população adulta, com uma prevalência que varia de 60% a 90%. Ela se deve ao acúmulo de gordura nos tecidos e nas estruturas da hipofaringe e da região cervical que promove maior resistência ao fluxo de ar na inspiração e maior esforço do diafragma. Isso pode desencadear uma pressão negativa nas vias aéreas, com colapso intermitente nos segmentos mais estreitos da faringe.

Nos pacientes com SAOS é frequente a coexistência de doenças como hipertensão, doença coronariana, insuficiência cardíaca, hipertensão pulmonar, arritmias, intolerância à glicose e dislipidemia. Alguns autores têm demonstrado que o emprego do CPAP/BiPAP nos períodos pré-operatório e pós-operatório melhoram os condicionamentos cardiovascular e respiratório nesses doentes[10-13].

Sistema disgestório

A obesidade mórbida (OM) está relacionada ao aumento do conteúdo gástrico com redução do pH de sua mucosa. A capacidade gástrica é maior no obeso, mas o tempo de esvaziamento gástrico está geralmente reduzido. Portanto, não se observa aumento na incidência de regurgitação com broncoaspiração e pneumonite aspirativa nesses pacientes. Exceto em situações de risco, como na Síndrome do Refluxo Gastroesofágico, no diabetes e, sobretudo, naqueles já portadores de banda gástrica. Medidas táticas e farmacológicas de profilaxia para pneumonite aspirativa devem ser consideradas nessas situações, como a sequência rápida de indução e intubação (SRII) e a administração pré-anestésica de substâncias pró-cinéticas, bloqueadores-H_2 e inibidores da bomba de prótons. As técnicas de IT acordado são mais seguras e estarão indicadas quando houver a possibilidade de ITD.

Obesidade mórbida e via aérea difícil

Na literatura, há convergência quanto ao fato de que as alterações anatômicas e fisiopatológicas da obesidade conferem ao obeso mórbido um risco aumentado de eventos hipoxêmicos durante a anestesia geral. Não obstante, se forem considerados alguns cuidados específicos voltados para essa população, como a avaliação da VA com busca ativa de previsores específicos, o posicionamento adequado do paciente para a indução e para o despertar e a pré-oxigenação eficiente com o uso de CPAP ou de BiPAP quando necessários, seria de fato a OM um fator de risco para a dificuldade em garantir a VA?

As diretrizes para a VAD da ASA a definem como a situação clínica em que um anestesiologista experiente tem dificuldade em ventilar sob máscara facial (VMD), intubar ou ambos[14]. Na literatura, porém, encontram-se inúmeras e diferentes definições para "intubação difícil", e a ausência de um consenso se traduz na dificuldade para a análise e comparação das diversas publicações sobre o tema[15-17]. Por exemplo, as classificações de Cormack-Lehane (CL) 3 e 4 são utilizadas como sinônimo tanto de dificuldade de laringoscopia como de ITD, mas o intuito de simplificar os conceitos, por vezes, faz surgir fatores de confusão. De fato, uma laringoscopia difícil nem sempre se traduz numa intubação difícil, do mesmo modo que uma intubação difícil poderá ser precedida de uma laringoscopia sem grandes problemas.

Algumas publicações existentes atribuem a dificuldade de realizar laringoscopia e/ou intubação em obesos e não obesos à posição olfativa clássica. Entretanto, nos obesos mórbidos, os melhores resultados de LD e IT são obtidos com a elevação do tórax e dos ombros, para alinhar o meato auditivo externo e o manúbrio external (*Head Elevated Laryngoscopy Position–HELP*)[18,19]. Nas publicações nas quais foi estabelecido esse posicionamento, não houve diferença quanto às taxas de dificuldade ou de falha de intubação entre obesos e não obesos.

Há outros fatores de confusão, como o tipo de obesidade (central ou ginecoide), situações de urgência cirúrgica e a experiência do anestesiologista, que merecem ser considerados.

Propedêutica da via aérea no obeso mórbido

As alterações anatômicas do segmento cefálico e das VAS com depósito de tecido adiposo, assim como a redução da reserva respiratória ante o aumento na demanda metabólica, transformam o CVA do obeso mórbido em um desafio para o médico. Requer preparo, disciplina e planejamento.

Na avaliação pré-anestésica é importante a busca por indicadores de dificuldade de ventilar e de intubar. Uma história prévia com problemas com intubação é o principal achado da anamnese. Mas pode haver também a coexistência de outras situações clínicas de risco, como a SAOS. Quando houver suspeita de SAOS, é importante a realização de polissonografia e gasometria arterial. Nos casos moderados ou graves, o pré-condicionamento do paciente com o emprego de CPAP/BiPAP está indicado[20].

O exame físico difere daquele voltado para os não obesos. Na obesidade mórbida, os únicos testes que têm sido identificados como fatores de risco isolados para a dificuldade de laringoscopia foram: Mallampati III ou IV, aumento da circunferência cervical, mensurada ao nível do bordo superior da cartilagem cricoide (>40cm,aumento de 5%; se

>60 cm,aumento de 35%; para ITD, p<0,02)[21], e o depósito aumentado de tecido adiposo pré-traqueal[22]. Mesmo assim, seus valores preditivos são limitados. Brodsky e col.[13] encontraram uma forte associação entre aumento da circunferência cervical, gênero masculino, aumento do escore do teste de Mallampati, laringoscopia grau 3 de CL e SAOS (p<0,00372).

Alguns estudos aplicaram os escores da Escala de Dificuldade de Intubação, que utiliza elementos potencialmente subjetivos[23,24]. Tais estudos conseguiram identificar a OM como fator de risco para ITD, mas seus resultados divergem daqueles que usam como parâmetro de dificuldade para a IT a escala de Cormack-Lehane.

Outros testes propedêuticos, como distância tireomentoniana <6,5cm e abertura bucal < 4cm,podem ser adicionados aos já citados, no intuito de melhorar o poder de previsão, porém, a literatura ainda é bastante controversa[25].

Quanto à dificuldade de ventilação, um Mallampati III ou IV, a presença de desproporção orofaringeana (indiretamente mensurada pela presença de circunferência cervical > 40 cm), o diagnóstico ou suspeita de SAOS moderada ou grave e o gênero masculino são os previsores mais relacionados com o colapso das VAS após a indução anestésica, podendo dificultar ou impossibilitar a ventilação com máscara facial (VMFi)[26].

Posicionamento para indução e extubação

A posição ótima para intubação no obeso não é a clássica posição olfativa indicada para os não obesos. Os obesos, assim como as parturientes, requerem uma posição olfativa modificada que permita melhor alinhamento dos eixos oral, faríngeo e laríngeo. Isso possibilitará melhor execução da LD e facilitará a ventilação sob máscara[27,28].

Atualmente, o posicionamento mais aceito é a HELP[29]. Ela pode ser obtida com o emprego de coxins no dorso e no occipício e com o uso de trapézios, através do posicionamento da mesa cirúrgica ou, mais recentemente, com o emprego de um trapézio inflável (*Wedge-shaped Troop Pillow, Mercury Medical*)[30]. A meta é promover o alinhamento do meato auditivo externo com o manúbrio esternal, através de uma linha reta imaginária. Dessa forma, o grau de elevação necessária para o tronco e os ombros sempre estará de acordo com o biotipo do doente (**Figuras 1 e 2**).

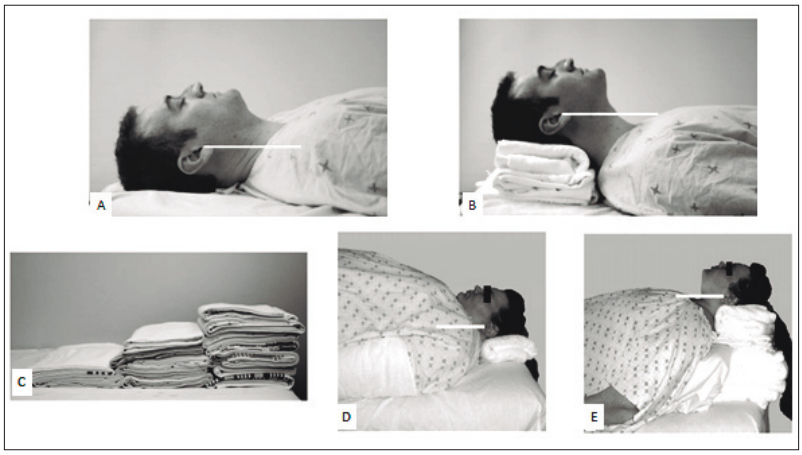


Figura 1. A - paciente com IMC normal em posição supina; B- paciente com IMC normal em posição olfativa clássica; C- preparo para a posição HELP; D- Paciente obeso mórbido em posição supina; E- paciente obeso mórbido em posição HELP (notar o alinhamento horizontal do canal auditivo externo e do manúbrio esternal)

Algumas vezes, recomenda-se baixar completamente a mesa cirúrgica e usar estrado ou escada com o objetivo de ajustar a altura do paciente à do anestesiologista.



Figura 2 - Wedge-shaped troop Pillow®, Mercury Medical

Máscara facial e dispositivos supraglóticos

Na anestesia para cirurgia bariátrica, a ventilação com máscara facial (VMF), com ou sem emprego de cânula orofaringeana (cânula de Guedel), geralmente é realizada sem dificuldades, desde que o paciente esteja adequadamente posicionado. Ao contrário do que foi encontrado por Langeron e col.[31] numa série de pacientes de cirurgia geral em que a dificuldade na VMF foi associada a um IMC> 26 $kg.m^{-2}$.

O obeso mórbido necessita de uma adequada pré-oxigenação e, por vezes, o emprego de 5 a 10 cmH_2O de PEEP durante a VMF melhorará a oxigenação e a reserva respiratória.

Os dispositivos supraglóticos, como as máscaras laríngeas (Classic LMA-cLMA®, i-Gel®, LMA ProSeal-PLMA® e outras), podem ser utilizados com sucesso nos procedimentos menores e de curta duração em obesos. Mas deverão ser evitados quando houver risco aumentado de broncoaspiração. Um estudo com 60 pacientes obesos (IMC>30$kg.m^{-2}$) comparou o emprego da cLMA com a PLMA e mostrou que ambas foram eficazes. Entretanto, o grupo da cLMA necessitou de maior pressão no balonete da ML. Não houve diferença na incidência de dor de garganta entre os dois grupos[32]. A PLMA e a LMA Supreme® (SLMA) possuem coxins que produzem maior pressão de selo (vedação da VA), conferindo maior estabilidade na laringe, quando comparadas com as máscaras de primeira geração (cLMA).O uso da cLMA ou da PLMA se aplica também às técnicas avançadas de intubação secundária com o emprego associado do fibroscópio flexível[33].

Laringoscopia direta e indireta

As técnicas de LD com lâminas de Macintosh continuam sendo o padrão-ouro na IT de obesos. A LD pode ser combinada com a manipulação laríngea externa (laringoscopia bimanual) e com os introdutores ou *bougies* (GIT – guia para intubação traqueal) para melhorar sua eficácia.

Nas situações nas quais a intubação acordada for indicada, a fibroscopia flexível é a técnica indicada. Mais detalhes para essa abordagem são descritas no capítulo "Intubação por fibroscopia flexível" deste livro.

Nos últimos anos, novos laringoscópios com visão indireta da laringe têm sido a alternativa para as situações complicadas para a LD. Videolaringoscópios (Glidescope®, McGrath®, AWS Pentax® e outros)[34,35], laringoscópios ópticos (Airtraq®) e estiletes ópticos rígidos ou semirrígidos (Levitan®, Bonfil®, Shikani®) são alternativas à laringoscopia convencional para as situações de ITD e prometem facilitar a atuação do anestesiologista. Um estudo controlado e randomizado (106 pacientes com IMC>35 $kg.m^{-2}$) que comparou o Airtraq® (Prodol Meditec S.A.) com a LD[36] e alguns estudos observacionais com o emprego de Glidescope® e AWS Pentax® tiveram resultados bastante promissores, com boas taxas de sucesso para a IT[37,38].

Técnicas combinadas de intubação

Estas técnicas associam o emprego de uma máscara laríngea (cLMA, PLMA, Auraonce, I-Gel, AirQ) com a fibroscopia flexível ou um bougie às cegas para ventilar e intubar o paciente. Há também a máscara laríngea para intubação (LMA Fastrach® - MLI), que combina a possibilidade de ventilação e de intubação num único dispositivo,recomendado para situações de VAD. Ele foi recentemente avaliado como dispositivo de ventilação em caráter eletivo e como via de intubação em 118 pacientes obesos (IMC 45 $kg.m^{-2}$) e mostrou excelente taxa de sucesso para IT na primeira tentativa[39]. Técnicas com o emprego combinado de MLI e fibroscopia flexível têm sido publicadas com sucesso.

Acesso cirúrgico à via aérea

A abordagem cirúrgica da VA no obeso mórbido é um desafio a ser evitado. O depósito de tecido adiposo e o aumento das circunferências cervical e torácica impõem maior dificuldade, aumento de insucesso e de complicações. O posicionamento adequado do paciente para o procedimento e o emprego do BFC para identificar as estruturas cervicais são necessários para a realização de traqueostomia percutânea no obeso. Recentemente, foi descrito o uso da USG para auxílio na identificação das estruturas do pescoço.

A situação NINV deve ser evitada,por meio de um bom planejamento de ação. Caso ocorra, conforme sugerido no algoritmo da ASA 2003, o emprego de ML ou do Combitube para oxigenar e ventilar é medida de resgate prioritária, seguida do despertar do paciente[40]. Quando imprescindível, a cricotomia deverá ser realizada pela equipe de forma breve, para permitir a pronta oxigenação e ventilação. A VJTT é mais difícil e passível de complicações.

Despertar e extubação

O obeso mórbido tem risco aumentado de obstrução respiratória precoce após a extubação. É essencial que ele esteja bem acordado, sem BNM residual e respondendo aos comandos simples antes da extubação. A posição mais adequada é também a HELP e o emprego de trapézio inflável ou o ajuste da mesa cirúrgica facilitará o reposicionamento do paciente antes do despertar. É recomendado o aumento da fração inspirada de O_2, entretanto, uma FiO_2 de 100% deverá ser reservada apenas para os pacientes com VAD ou com risco aumentado para eventos hipoxêmicos[41]. A colocação de CTT é sugerida para garantir a VA se houve dificuldade na IT. O emprego de 5 a 10 cmH_2O de PEEP após a extubação melhorará

a oxigenação. As recomendações para extubação estão descritas com detalhes no capítulo "Extubação segura", neste livro.

Considerações finais

O conhecimento das alterações anatômicas e fisiológicas do obeso e o planejamento de estratégias específicas e adequadas de avaliação, preparo, condução e recuperação anestésicas são fundamentais para a segurança desses pacientes. AVA segura envolve sempre a prevenção de hipoxemia, hipoventilação e trauma.

A realização de programas de educação continuada e de treinamentos práticos permite uma familiaridade com os novos dispositivos e melhor discernimento para a aquisição de condições de trabalho adequadas que proporcionem menor grau de estresse e um exercício seguro da anestesiologia.

Referências bibliográficas:

1. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology, 2005;103(1):33-9.
2. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB. Obesity and difficult intubation: where is the evidence? Anesthesiology, 2006;104(3):617-9.
3. WHO. BMI Classification. Disponível em: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html>
4. Hossain P, Kawar B, El NahasM. Obesity and diabetes in the developing world- a growing challaenge. N Eng J Med, 2007;356(3):213-5.
5. Catenacci VA, Hill JO, Wyatt HR. The obesity epidemic. Clin Chest Med, 2009;30(3):415-44.
6. Miller J, Rosenbloom A, Silverstein J. Child obesity. J Clin Endocrinol Metab, 2004;89(9):4211-8.
7. McClean KM, Kee F, Young IS et al. Obesity and the lung: 1. Epidemiology. Thorax, 2008;63(7):649-54.
8. Kuchta KF. Pathophysiologic changes of obesity. Anesthesiol Clin North America, 2005;23(3):421-9.
9. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I et al. The effects of body mass on lungs volumes, respiratory mechanics, and gas exchange during general anesthesia. Anesth Analg, 1998;87(3):654-60.
10. Benumof JL. Obesity, sleep apnea, the airway and anesthesia. Curr Opin Anasthesiol, 2004;17(1):21-30.
11. Schumann R, Jones SB. Pulmonary Physiology and Sleep Disordered Breathing, em: Alvarez AO, Brodsky JB, Lemmnes HJM et al. Morbid Obesity: Peri-operative Manangement. 2nd Ed. Cambridge, Cambridge Univ, 2010; 19-27.
12. Gross JB, Bachenberg KL, Benumof JL et al. Practice guidelines for the perioperative manangement of patients with obstructive sleep apnea: a report of the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Anesthesiology, 2006;104(5):1081-93.
13. El-Khatib MF, Kanazi G, Baraka AS. Noninvasive bilevel positive airway pressure for preoxygenation of the critically ill morbidly obese patient. Can J Anaesth, 2007;54(9):744-7.
14. American Society of Anesthesiologists Task Force on Manangement of the Difficult Airway. Practice guidelines form management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologist Task Force on Manangement of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003;98(5):1269-77.
15. Shiga T, Wajima Z, Inoue T et al. Prediciting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. Anesthesiology, 2005;103(2):429-37.
16. Juvin P, Lavaut E, Dupont H et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. Anesth Analg, 2003;97(2):595-600.
17. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG. Morbid obesity and tracheal intubation. Anesth Analg, 2002;94(3):732-6.
18. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB et al. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff"and "ramped" positions. Obes Surg, 2004;14(9):1171-5.

19. Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA et al. Head-elevated laringoscopy position: improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. Ann Emerg Med, 2003;41(3):322-30.
20. Delay JM, Sebbane M, Jung B et al. The effectiveness of non invasive pressure ventilation to enhance preoxygenation in morbidly obese patients: a randomized controlled study. Anesth Analg, 2008;107(5):1707-13.
21. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K et al. The importance of increased neck circunference intubation difficulties in obese patients. Anesth Analg, 2008; 106(4):1132-6.
22. Ezzi T, Gewurtz G, Sessler DI et al. Predicition of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. Anaesthesia, 2003;58(11):1111-4.
23. Myatt J, Haire K. Airway manangement in obese patients. Curr Anaesth Crit Care, 2010;21(1):9-15.
24. Lavi R, Segal R, Ziser A. Predicting difficult airway using the intubation difficulty scale: a study comparing obese and non-obese patients. J Clin Anaest, 2009;21(4):264-7.
25. Lima Filho JA, Ganem EM, Cerqueira BGP. Reavaliação da via aérea do obeso submetido à cirurgia bariátrica após a redução do índice de massa corpórea. Rev Bras Anestesiol, 2011; 61(1):31-40.
26. Kheterpal S, Martin L, Shank AM et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology, 2009;110(4):891-7.
27. Greenland KB, Eley V, Edwards MJ et al. The origins of the sniffing position and the Three Axes Alignment Theory for direct laryngoscopy. Anaesth Intensive Care, 2008; 36(Suppl 1):23-7.
28. Greenland KB, Edwards MJ, Hutton NJ. External auditory meatus-sternal notch relationship in adults in the sniffing position: a magnetic resonance imaging study. Br J Anaesth, 2010;104(2):268-9.
29. Rich JM. Use of an elevatad pillow to produce the head-elevated laryngoscopy position for airway manangement in morbidly obese and large-framed patients. Anesth Anag, 2004;98(1):264-5.
30. Nissen MD, Gayes JM. An inflatable, multichambered upper body support for the placement of the obese patient in the head-elevated laryngoscopy position. Anesth Analg, 2007;104(5):1305-6.
31. Langeron O, Masso E, Huraux C et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology, 2000;92(5):1229-36.
32. Maltby JR, Berialt MT, Watson NC et al. LMA-Classic and LMA-ProSeal are effective alternatives to endotracheal intubation for gynecologic laparoscopy. Can J Anesth, 2003;50(1):71-7.
33. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A et al. The Laryngeal Mask Airway ProSeal as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. Anesth Analg, 2002;94(3):737-40.
34. Marrel J, Blanc C, Frascarolo P et al. Videolaryngocopes improves intubation condition in morbidly obese patients. Eur J Anaesthesiol, 2007; 24(12):1045-9.
35. Maassen R, Lee R, Hermans B et al. A comparison of three videolaryngoscopes: the Macintosh laryngoscope blade reducer, but does not replace, routine stylet use for intubation in morbidly obese patients. Anesth Analg, 2009;109(5):1560-5.
36. Ndoko SK, Amathieu R, Tual L et al. Tracheal intubation of morbidly obese patients: a randomized trial comparing peformance of Macintosh and Airtraq laryngoscopes. Br J Anaesth, 2008;100(2):263-8.
37. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ et al. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (Glidescope) in 728 patients. Can J Anaesth, 2005; 52(2):191-8.
38. Suzuki A, Terão M, Fujita S et al. Tips for intubation with Pentax- AWS Rigid Indirect Laryngoscope in morbidly obese patients. Anaesthesia, 2008;63(4):442-4.
39. Frappier J, Guenoun T, Journois D et al. Airway management using a intubating laryngeal mask airway in morbidly obese patient. Anesth Analg, 2003;96(5):1510-5.
40. Della Puppa A, Pittoni G, Frass M. Tracheal esophageal combitube: a usefull airway for morbidly obese patients who canot intubate or ventilate. Acta Anaesthesiol Scand, 2002;46(7):911-3.
41. Zoremba M, Dette F, Hunecke T et al. The influence of perioperative oxygen concentration on postoperative lung function in moderately obese adults. Eur J Anaesthesiol, 2010;27(6):501-7.

CAPÍTULO 22

Pediatria

Daniela Bianchi Garcia
Débora de Oliveira Cumino
Magda Lourenço Fernandes



Pediatria

1- Particularidades das vias aéreas na população pediátrica

As vias aéreas são constituídas por uma série de dutos especializados que se estendem desde as narinas até a junção da laringe com a traqueia e têm como função principal permitir a passagem de ar filtrado, aquecido e rico em oxigênio do ambiente externo aos pulmões, assim como expelir o ar rico em dióxido de carbono do aparelho respiratório. Essa função é semelhante quando comparamos a criança e o adulto. No entanto, durante o desenvolvimento do neonato até por volta dos 10 anos, as vias aéreas sofrem diversas modificações com relação ao tamanho, à forma, à posição e à consistência.

O conhecimento dessas particularidades é essencial para correta avaliação, maior segurança e adequado manuseio da via aérea pediátrica pelo anestesiologista.

2- Características anatômicas e fisiológicas

Crianças menores de 2 anos apresentam uma cabeça relativamente grande em relação ao pescoço e ao tórax. A maior proeminência da região occipital favorece a flexão do pescoço sobre o tórax, quando na posição supina, o que dificulta o alinhamento dos eixos das vias aéreas e a visualização dessas estruturas, além de facilitar a obstrução das VAS[1]. Por outro lado, essa conformação mantém a laringe dos neonatos e dos lactentes mais protegida de traumas.

O posicionamento da cabeça é extremamente importante durante o manejo das vias aéreas. O ideal é obtido com o pescoço em posição neutra ou em leve extensão. Graças ao grande tamanho da cabeça e à proeminência occipital, principalmente em prematuros, neonatos e lactentes, a utilização de um pequeno coxim sob os ombros ou rodilha para acomodar o crânio evita a flexão do pescoço, melhorando a VMF e a visulização da VA durante a LD[2].

Anatomicamente, as vias aéreas se dividem em superiores e inferiores.

As VAS começam no orifício das narinas e terminam na laringe, com a epiglote. As vias aéreas inferiores são constituídas pela laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos, pulmões e seus alvéolos.

2.1. Vias aéreas superiores

Nariz

Na criança, o nariz possui relativamente maior quantidade de mucosa e tecido linfoide do que no adulto. As narinas apresentam diâmetros menores e, durante o desenvolvimento, a remodelação do palato e as alterações na base do crânio aumentam a profundidade da nasofaringe, produzindo alargamento da VA nasal na idade adulta. Dessa forma, a população pediátrica apresenta maior resistência ao fluxo de ar e maior predisposição à obstrução das VAS na presença de secreções, edema ou sangue.

Até os quatro meses de vida, a distância entre a úvula e a epiglote é pequena, o que torna a criança um respirador nasal obrigatório. Isso ocorre, em parte também, pela menor resistên-

cia ao fluxo de ar quando comparada com a via oral. A habilidade para respirar através da boca depende da idade e ocorre por volta do terceiro ao quinto mês de vida.

Faringe

A faringe é um tubo cilíndrico e sem parede anterior, formado por tecido membranoso e muscular que conecta as cavidades nasal e oral com a laringe e o esôfago. É constituída pela nasofaringe ou rinofaringe, orofaringe e laringofaringe ou hipofaringe e representa uma via comum do trato respiratório e digestivo superior (**Figura 1**).

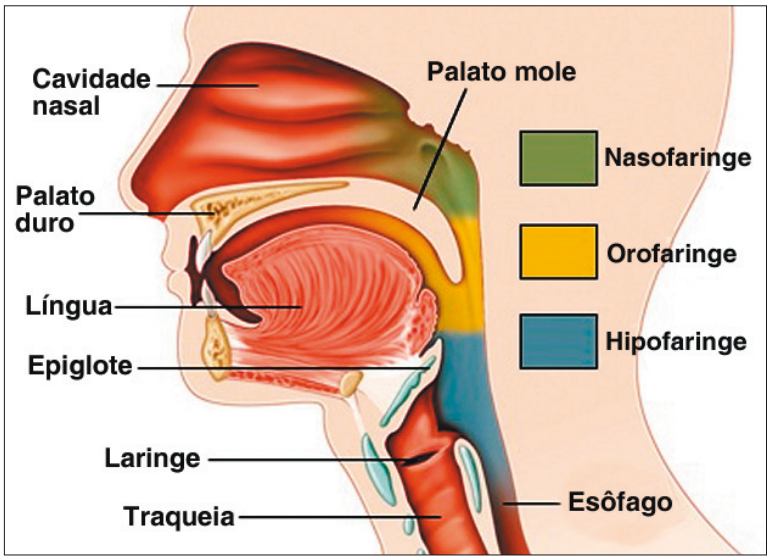


Figura 1 – Aspectos anatômicos da faringe e laringe[3]

A nasofaringe se localiza atrás da cavidade nasal e acima do palato mole, até a úvula; comunica-se com a orofaringe através do istmo faríngeo, que se fecha durante a deglutição. É uma estrutura que pertence exclusivamente à VA.

A adenoide, localizada no teto e na parede posterior da nasofaringe, é uma estrutura hipertrofiada na primeira infância que pode, muitas vezes, causar obstrução à passagem do ar pela via nasal, além de sangramento, edema e fragmentações quando manipulada durante a intubação nasal.

A orofaringe se estende do palato mole, úvula, até a ponta da epiglote. Representa um caminho comum ao ar e aos alimentos. Sua inervação sensorial é derivada dos nervos glossofaríngeo e laríngeo superior, ramo do vago, e transmite impulsos aferentes da base da língua e da valécula. Como as crianças menores de 2 anos apresentam o sistema nervoso simpático pouco desenvolvido e por causa da predominância do tônus parassimpático, elas são mais propensas à bradicardia reflexa quando ocorre uma estimulação na parede da faringe durante a LD ou IT através das cordas vocais.

A transição para o equilíbrio simpático/parassimpático observado no adulto ocorre gradualmente durante o desenvolvimento.

Em crianças, a mandíbula é relativamente hipoplásica e a língua é grande em relação ao tamanho da cavidade oral e ao espaço mandibular inferior, local onde a língua se acomoda

durante a LD, o que favorece a obstrução da via aérea e dificulta a visualização das estruturas glóticas em neonatos e lactentes. São essas características que também justificam a utilização de lâminas retas para a LD nessa faixa etária, ao permitir adequada acomodação da língua no espaço submandibular.

Além disso, a tonicidade do músculo genioglosso é menor e sua inserção, mais posterior, o que também contribui para a obstrução passiva das VAS, principalmente quando a criança se encontra em decúbito dorsal.

A hipofaringe é a região em que ocorre a separação entre as vias aéreas e a via digestiva. Estende-se da ponta da epiglote, ao nível do osso hioide, à borda inferior da cartilagem cricoide, terminando sobre a laringe, na região das falsas pregas vocais (parte anterior) e no esôfago (parte posterior).

Laringe

Conceitualmente, a laringe se caracteriza por ser um arcabouço tubular constituído de cartilagens, músculos e ligamentos, que realiza as funções respiração, fonação e proteção das vias aéreas. Estende-se da base da língua, da região da epiglote, até a borda inferior da cartilagem cricoide (**Figura 1**).

É formada por nove cartilagens conectadas através de ligamentos móveis e músculos, incluindo a tireoide, a cricoide e as duas aritenoides, lateralmente. Como a laringe é formada por um esqueleto cartilaginoso, as fraturas são incomuns[2]. Por outro lado, nas crianças, os ligamentos e as membranas que se conectam com as estruturas cartilaginosas são imaturos e as desconexões acabam sendo mais frequentes após trauma. Essa estrutura cartilaginosa também aumenta a suscetibilidade ao colapso dinâmico das VAS na presença de obstrução respiratória.

Em adultos, a laringe se situa anteriormente aos corpos de C4, C5, C6. Nos neonatos e nos lactentes, até os 2 anos, a laringe se localiza em posição mais cefálica (C3-C4), o que torna a distância entre a língua, o osso hioide, a epiglote e a rima bucal menor. A posição mais cefálica da laringe também empurra mais a língua para a cavidade oral, causando maior grau de obstrução comparado ao adulto. Além disso, forma um ângulo mais agudo entre a base da língua e a fenda glótica, o que dificulta a visualização direta das estruturas.

A relação entre a laringe da criança e a cartilagem cricoide tem sido descrita como de aspecto afunilado com a porção mais estreita na região da cricoide. Esse dado se baseia em estudos *post-mortem*. Estudos mais recentes, com técnicas diferentes para medir as dimensões estáticas das vias aéreas, demonstram que a glote é a região de maior estreitamento na via aérea pediátrica, semelhante à do adulto. No entanto, novos estudos são necessários para determinar o quanto essas medidas estáticas nas crianças anestesiadas refletem as características dinâmicas da glote e da cricoide[4,5,6].

A borda inferior da cartilagem cricoide se encontra em frente à borda inferior da quarta vértebra cervical (C4) ao nascimento. Nos primeiros anos de vida, a laringe move-se distalmente e passa a se localizar, ao nível da C5, por volta dos 6 anos e, ao nível da C6, na idade adulta.

Nas crianças, tanto a mucosa como a submucosa da laringe são estruturas ricamente vascularizadas e possuem abundante tecido linfático, que dá um aspecto de ingurgitamento da região, o que torna a fossa laríngea, a epiglote e a glote mais suscetíveis a edema e sangramento durante a manipulação das vias aéreas.

A **epiglote** é uma cartilagem fibrosa situada na entrada da laringe, conectada anteriormente por ligamentos ao osso hioide; sua borda livre se projeta em direção à faringe (**Figura 2**). A epiglote não tem significado funcional e sua ausência não altera os mecanismos de proteção da laringe[7,8].

No adulto, a epiglote é larga, plana, em forma de U e tem seu eixo perpendicular ao eixo da traqueia. Nos neonatos, a epiglote é estreita, mais longa, menos tônica, apresenta uma forma de ômega (Ω) e se localiza mais angulada ao eixo da traqueia. Todas essas características dificultam a elevação da epiglote durante a LD quando se utilizam lâminas curvas. A utilização de lâminas retas facilita a elevação da epiglote e a visualização da abertura glótica. Seu tecido de revestimento é mais frouxo, mais vascularizado e rico em tecido linfoide, o que dá o aspecto ingurgitado e torna o tecido também mais suscetível a edema, trauma e sangramento.

É somente por volta dos 4 ou 5 anos que a epiglote se torna firme o suficiente para permitir adequada visualização das cordas vocais com a utilização de lâminas curvas.

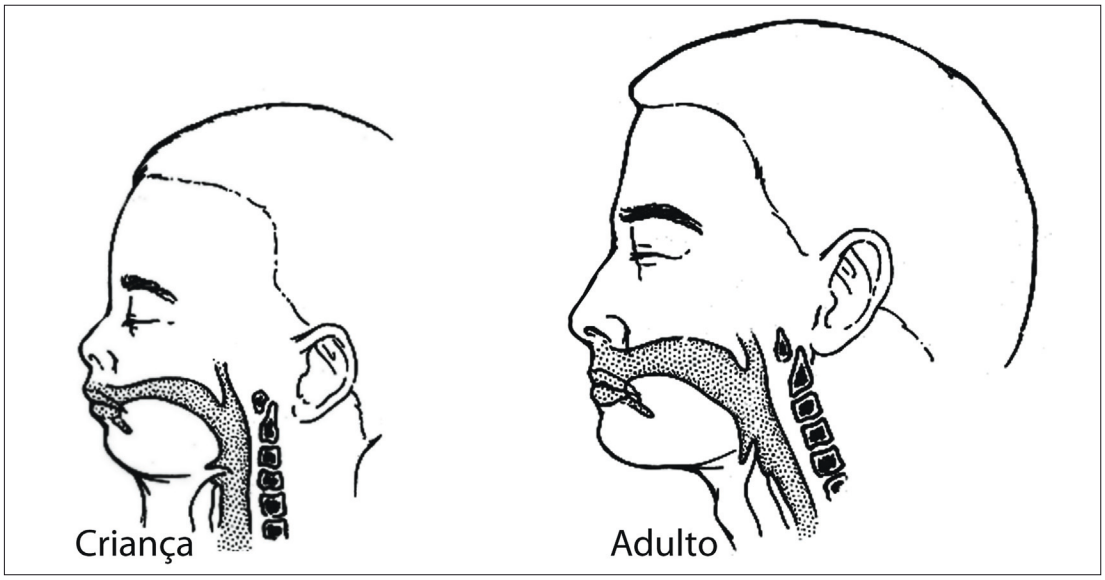


Figura 2 – Aspectos anatômicos da epiglote

A **cartilagem tireoide** é a maior das cartilagens laríngeas, situando-se acima da cricoide e ligada a esta pelo ligamento cricotireoidiano. É constituída por duas placas quadradas fundidas anteriormente na linha média, com sua borda superior projetando-se para fora numa proeminência conhecida como pomo-de-adão. No seu interior, situam-se as cordas vocais.

As **cordas vocais** são constituídas por duas pregas musculomembranosas que, à LD, têm aspecto de um triângulo com o ápice inserido na parede anterior da cartilagem tireoide e sua base,

posteriormente, nas cartilagens aritenoides ("V" invertido) (**Figura 3**). O espaço entre as cordas vocais verdadeiras denomina-se glote, que, no adulto, é o ponto mais estreito da laringe.

Nas crianças, as cordas vocais verdadeiras se inserem mais anteriormente quando comparadas com os adultos e apresentam fechamento mais inferior que no adulto. Portanto, a ponta do TT deve prosseguir no alto da comissura anterior das pregas vocais. São mais cartilaginosas e mais suscetíveis a traumas nessa faixa etária.

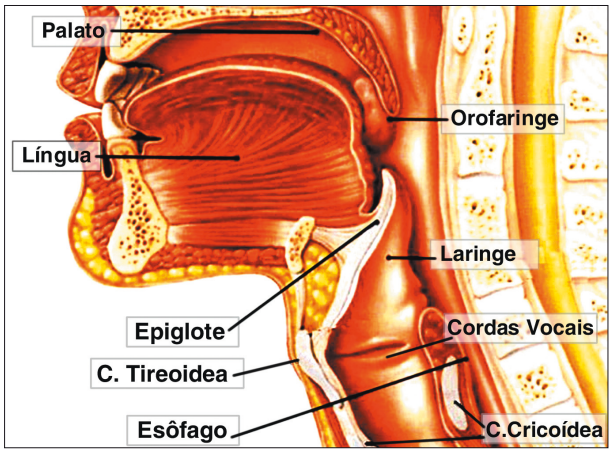
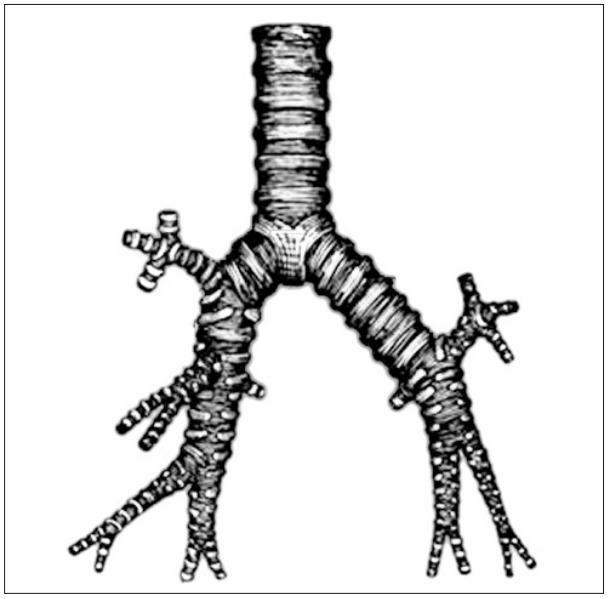


Figura 3 – Cordas vocais[9]

A **traqueia** tem aproximadamente 5 centímetros de profundidade até aproximadamente os 18 meses de vida e se divide em ângulos iguais, o que favorece uma IT seletiva não preferencial. Além disso, ela é menor em diâmetro se comparada com a do adulto, o que significa que, em contraste aos 12 milímetros de diâmetro interno do adulto, o diâmetro de 3-6 milímetros da traqueia na criança resulta em maior resistência à passagem de ar e ao maior risco de obstrução quando na vigência de edema, corpo estranho ou secreções. Esse conhecimento é importante para guiar o médico anestesista na seleção dos tubos apropriados para a situação clínica, idade e peso do paciente (**Figura 4**).



No entanto, estudos mais recentes demonstram grande variabilidade interindividual com relação a essas medições anatômicas, especialmente no comprimento da traqueia, o que sugere que as marcas de profundidade definidas nos tubos por seus fabricantes e a orientação sobre os cálculos de profundidade de inserção devam ser feitas com cautela nos recém-nascidos e nos lactentes.

Figura 4 – Aspectos anatômicos da traqueia e dos brônquios principais[10]

A **cartilagem cricoide** é a única cartilagem que forma um anel completo no trato respiratório e se encontra assentada sobre uma membrana basal quase sem fibra elástica, não sendo uma estrutura expansível ou móvel.

Até os 10-12 anos, é o ponto de maior estreitamento da laringe, dando um aspecto cônico à laringe da criança. Muitas vezes, o TT passa facilmente pela fenda das cordas vocais, mas não necessariamente pela região subglótica. Sendo assim, as crianças estão sob maior risco de adquirir estenose subglótica quando expostas à IT prolongada ou ao TT com diâmetro inadequado, o que causa edema e resulta em diminuição do diâmetro da luz traqueal com aumento da resistência das vias aéreas no momento da extubação. A partir dessa faixa etária, o crescimento das cartilagens cricoide e tireoide elimina a angulação entre as cordas vocais e a epiglote e o estreitamento da região subglótica, tornando a laringe semelhante à do adulto (**Figura 5**).

O tamanho estimado do TT, assim como a profundidade de inserção, pode ser calculado através de fórmulas.

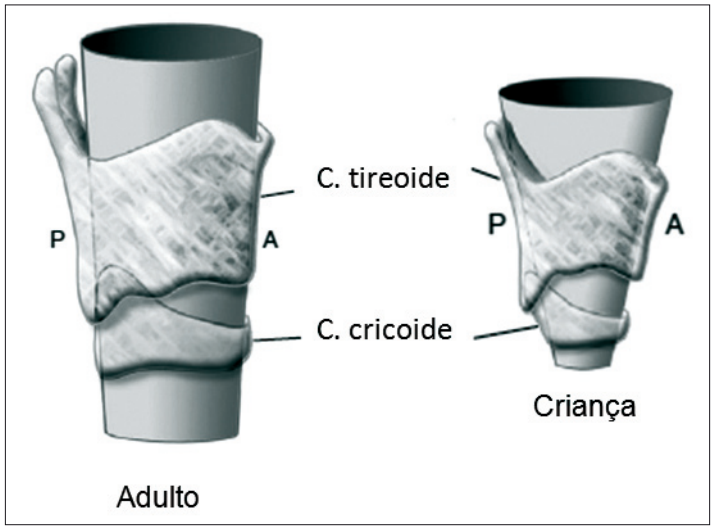


Figura 5 – Conformação da laringe – comparação entre adultos e crianças

2.2 Aspectos importantes a serem lembrados

As crianças são mais suscetíveis à obstrução subglótica e supraglótica pela maior quantidade de tecidos moles.

O laringoespasmo ou o fechamento das cordas vocais pode resultar da estimulação das vias aéreas durante um plano inadequado da anestesia.

É interessante acentuar que o estímulo para um laringoespasmo (uma exacerbação dos mecanismos normais de defesa) é transmitido por fibras do nervo laríngeo superior (fibras sensitivas).

Até os 2 anos, a cartilagem costal é mais flexível e o diafragma é constituído por poucas fibras musculares do tipo 1 (fibras resistentes a fadiga); apresentam pequena capacidade residual funcional (CRF) e maior consumo de oxigênio, aproximadamente o dobro do

adulto. Por esses motivos, na vigência de um quadro de apneia ou de obstrução, a criança rapidamente evolui para dessaturação e hipoxemia.

3- **Manuseio da via aérea pediátrica**

O manuseio da via aérea na população pediátrica deve iniciar com um adequado posicionamento da cabeça, em que o pescoço deve permanecer em posição neutra ou em leve extensão. Geralmente, a utilização de um coxim sob os ombros ou de uma rodilha para acomodar a região do occipício é suficiente para manter a VA livre e melhorar a VMF, além de permitir a visualização da via aérea durante a LD[11].

3.1 Máscara facial

As máscaras faciais transparentes com bordas macias são as mais interessantes por permitirem melhor vedação na face da criança, além de proporcionar a visualização da abertura da boca e do adequado posicionamento da língua sobre o assoalho. Não devem, no entanto, causar lesão do globo ocular (**Figura 6**).



Figura 6 – Forma correta de manipulação da via aérea na população pediátrica sob máscara facial

Diferente do adulto, durante o acoplamento da máscara facial, é importante que não se comprima, com os dedos, o assoalho da boca, que pode causar uma elevação da língua para a região do palato e consequente obstrução da VA. Além disso, o deslocamento posterior da língua também pode gerar obstrução e dificuldade para a ventilação. Dessa forma, a melhor técnica para a manutenção da perviedade da via aérea, quando da utilização da máscara facial, é a elevação do ângulo da mandíbula com a boca semiaberta e a máscara adaptada sob a face. Quando essa técnica é realizada de forma adequada, raramente é necessária a utilização de outros dispositivos.

A VMF pode causar insuflação gástrica com prejuízo da movimentação diafragmática, dificultando a ventilação adequada da criança. Isso ocorre principalmente quando se utilizam altas pressões de insuflação.

3.2 Cânulas orofaríngeas e nasofaríngeas

A utilização desses dispositivos pode ser necessária nos casos em que a obstrução da VA decorre da queda posterior da língua.

Quando a VMF falha, a cânula de Guedel é a primeira alternativa, sendo, na grande maioria das vezes, o suficiente para manter a permeabilidade das VAS.

A melhor forma de estimar o tamanho adequado da cânula orofaríngea é medir a distância da rima labial ao lobo da orelha com a própria cânula apoiada sobre a bochecha da criança (**Figura 7**).

Quando utilizadas no tamanho adequado, as cânulas permitem o fluxo aéreo. No entanto, tamanhos inadequados podem deslocar a língua para a porção posterior da faringe ou lesar a epiglote e causar a piora do quadro obstrutivo.



Figura 7 – Medida correta da cânula orofaríngea

3.3 Máscara laríngea

É um DSG amplamente utilizado pelos anestesistas pediátricos, não só como opção definitiva para a manutenção da VA, mas também para facilitar a IT através da fibroscopia ou apenas como guia ao TT. Atualmente, faz parte do algoritmo de VAD em várias situações e está sendo cada vez mais utilizada como dispositivo para CVA na RCP em portadores de VAD[12,13].

Pode ser utilizada em VMC, desde que a pressão de pico não ultrapasse 15-20 cmH_2O. Atualmente, existe, no mercado, a ML Proseal (Laryngeal Mask Company, Henley on Thames, UK), que proporciona a drenagem do conteúdo gástrico pela via esofágica, permitindo ventilação controlada com pressões de até 40 cmH_2O[14,15].

Para um correto contato da ML com a hipofaringe, deve ser utilizado um tamanho adequado. A escolha é baseada no peso corporal magro da criança, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Escolha da máscara laríngea

Tamanho	Peso (kg)	Vol. insuflação (mL)
1	< 5	4
1,5	5 – 10	7
2	10 – 20	10
2,5	20 – 30	14
3	> 30	20

A inserção clássica em crianças, muitas vezes, obstrui a VA com a base da língua, e a introdução com máscara desinsuflada pode causar trauma e sangramento pelo contato com a fina mucosa da via aérea da criança.

A utilização da ML parcialmente insuflada parece ser alternativa aceitável à técnica clássica de inserção. Está associada com maior facilidade em se posicionar corretamente a máscara na população pediátrica.

Nas crianças menores de 2-3 anos, pela desproporção entre o tamanho da língua, que é grande, e a cavidade oral, a técnica de rotação a 90º com inserção lateral ou a 180º como uma cânula de Guedel é a melhor alternativa, pois permite melhor e mais fácil posicionamento (**Figura 8**).



Figura 8 – Passagem de máscara laríngea semi-insuflada na técnica de rotação de 180°

O´Neill e Kundra demonstraram maior facilidade de posicionamento com essas técnicas, com menor tempo para sua execução, melhor adaptação da ML e melhores padrões de eliminação de CO_2 na capnografia[6,17,18].

A maior causa de insucesso da ML nessa população é o deslocamento da máscara, que pode ocorrer com a mudança de posição da cabeça e do pescoço, com o próprio peso da ML ou com o peso do sistema de ventilação sobre ela.

Novos DSG para uso em ventilação espontânea na população pediátrica têm sido comparados com a máscara laríngea clássica e a Proseal (Laryngeal Mask Company, Henley on Thames,

UK), sendo também considerados uma alternativa segura para essa faixa etária em procedimentos eletivos de curta duração, como guias para intubação traqueal, associados ou não à fibroscopia[19,20,21].

4- Laringoscopia direta

A escolha entre a lâmina reta ou curva para a realização da laringoscopia na população pediátrica depende da faixa etária. E isso se deve às diferenças anatômicas já discutidas anteriormente, que podem dificultar a visualização direta das estruturas glóticas, principalmente nos neonatos e nos lactentes, até aproximadamente os 3 anos.

Um dos objetivos da lâmina reta é acomodar a língua no espaço mandibular anterior, aumentando o campo de visão e de trabalho durante a laringoscopia, sendo a lâmina de escolha para crianças de até 3 anos[22,23].

A partir dessa faixa etária, a laringe posiciona-se ao nível de C5-C6, semelhante à do adulto, e o assoalho da boca já consegue acomodar a língua, que passa a apresentar tamanho proporcional à cavidade oral, o que facilita a realização da LD com lâminas curvas.

Durante a laringoscopia, a língua pode ser deslocada para a esquerda pela lâmina do laringoscópio ou rechaçada para o assoalho da boca, quando da utilização da lâmina reta. A ponta da lâmina deve avançar gradativamente até a região da valécula. Nesse momento, na grande maioria das vezes, consegue-se visualizar apenas a epiglote encobrindo a abertura da laringe. Duas técnicas podem ser realizadas: o pinçamento da epiglote, com a ponta da lâmina, ou uma compressão externa leve sobre a laringe, com o auxílio do quinto dedo. Como o pinçamento da epiglote pode causar bradicardia pelo estímulo vagal, além de edema e sangramento por ser uma estrutura rica em tecido vascular e linfático, a segunda opção é mais utilizada pelos anestesistas pediátricos (**Figura 9**).

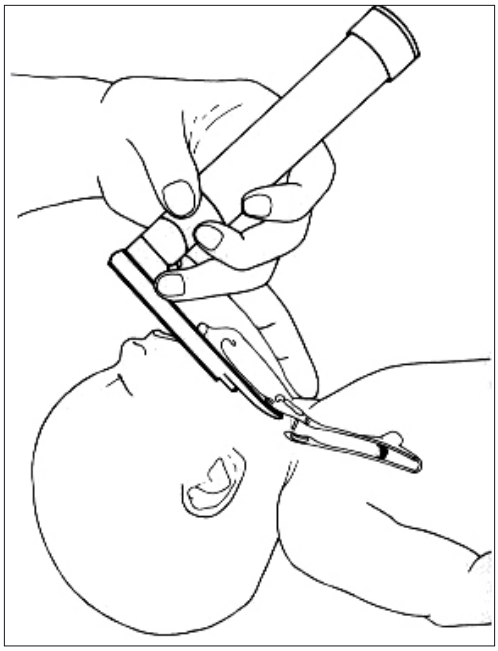


Figura 9 – Manipulação correta da via aérea com lâmina reta em crianças menores de 2 anos.

Como a inserção anterior das cordas vocais forma um ângulo agudo nas crianças, a ponta do TT deve atravessar a comissura anterior delicadamente e com leve movimento de rotação do tubo. Toda essa técnica, até a confirmação da passagem da cânula em direção à traqueia, deve ser visualizada durante a LD.

O tamanho estimado do TT pode ser calculado através de fórmulas conforme observado na Tabela 2.

Ambos os tubos, com e sem balonete, são aceitáveis para lactentes e crianças submetidas à IT de emergência. No entanto, quando se utiliza TT com balonete, deve-se evitar pressão no balonete superior a 25 mmHg e tempo longo de uso, que podem estar associados a complicações relacionadas às vias aéreas[24,25,26].

A localização correta do TT é na traqueia média, entre as cordas vocais e a carina. Essa distância é menor nos neonatos e nos lactentes e seu cálculo também pode seguir algumas fórmulas, como a descrita na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Tamanho e profundidade do tubo traqueal por faixa etária

	Diâmetro interno (mm)	**Distância rima labial/carina (cm)**
Prematuro	2,5	8
RN a termo	3	9
Lactentes	3,5	10
1 a 2 anos	4	11
> 2 anos	(idade/4) + 4* (idade/4) + 3,5**	(idade/2) + 12

*Cálculo para tubo traqueal sem balonete.
**Cálculo para tubo traqueal com balonete.

Quando a LD não permite a visualização adequada das estruturas, técnicas alternativas são necessárias para o sucesso no CVA.

4.1 Laringoscopia retromolar

É uma técnica que permite a visualização da glote quando a laringoscopia convencional falha, principalmente nos casos em que há macroglossia, hipoplasia da mandíbula e pequena abertura da boca.

É realizada com a lâmina reta e o auxílio de um pequeno afastador ou de um segundo anestesista. A cabeça é levemente virada para a esquerda, inserindo-se a lâmina na extremidade direita da boca, que avança no espaço existente entre a língua e a porção lateral da faringe, atrás dos molares, até alcançar a epiglote e elevá-la. O TT deve ser montado com um fio guia em um ângulo de 90° (**Figura 10**).



Figura 10 – Laringoscopia retromolar

4.2 Estilete luminoso

Assim como na população adulta, o EL pode ser utilizado nas crianças. No entanto, ele só existe em tamanhos que permitem a passagem do TT com diâmetro mínimo de 4,5 milímetros. É um dispositivo bastante útil em crianças com retração cicatricial na região da face e do pescoço.

A técnica é semelhante à realizada na população adulta, com alto índice de sucesso na primeira tentativa.

4.3 Fibroscopia

A fibroscopia é considerada uma segunda alternativa para o manuseio da VAD e a primeira opção de abordagem na qual a IT é considerada difícil.

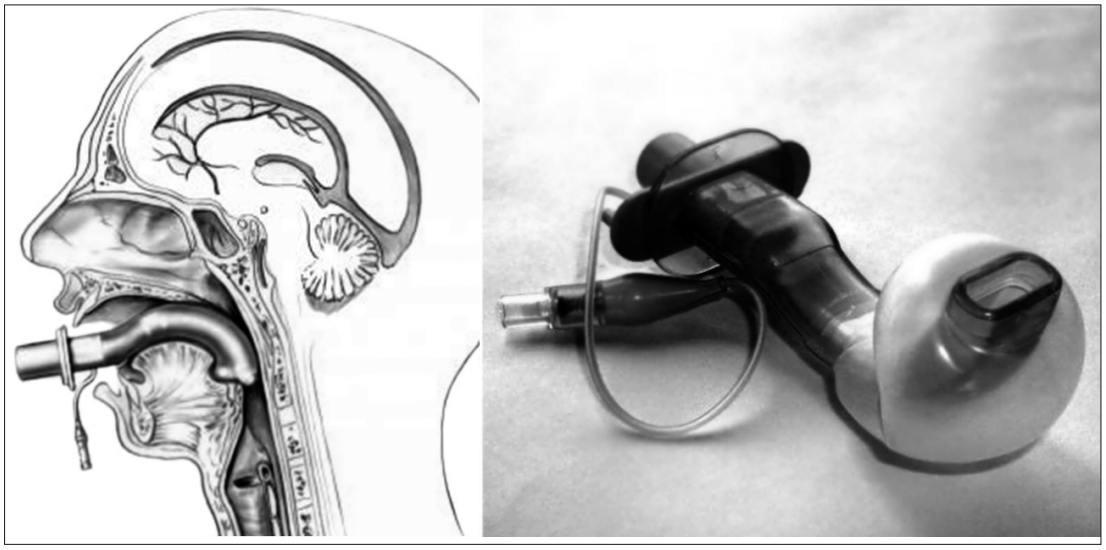
Atualmente, já existem fibroscópios de tamanhos apropriados para essa faixa etária que permitem a passagem de TT com diâmetro de 2 ou 2,5 milímetros e com entrada para fluxo contínuo de O_2 ou para a aspiração de secreções. Os fibroscópios para adultos podem ser usados para introduzir um fio guia, permitindo que a IT seja realizada até em neonatos.

E importante que se realizem a elevação do queixo e uma leve pressão sobre a laringe para facilitar a progressão do aparelho.

4.4 Cuffed Oropharingeal Airway (COPA)

Trata-se de uma cânula de Guedel modificada com um balão insuflável em sua extremidade distal e um conector para o circuito de anestesia.

Parece uma boa opção para a ventilação em crianças obesas e com pequena abertura da boca, mas ainda existem poucos estudos que comparem esse dispositivo com outros (**Figuras 11 e 12**).



Figuras 11 e 12 – Dispositivo orofaríngeo com balonete - COPA

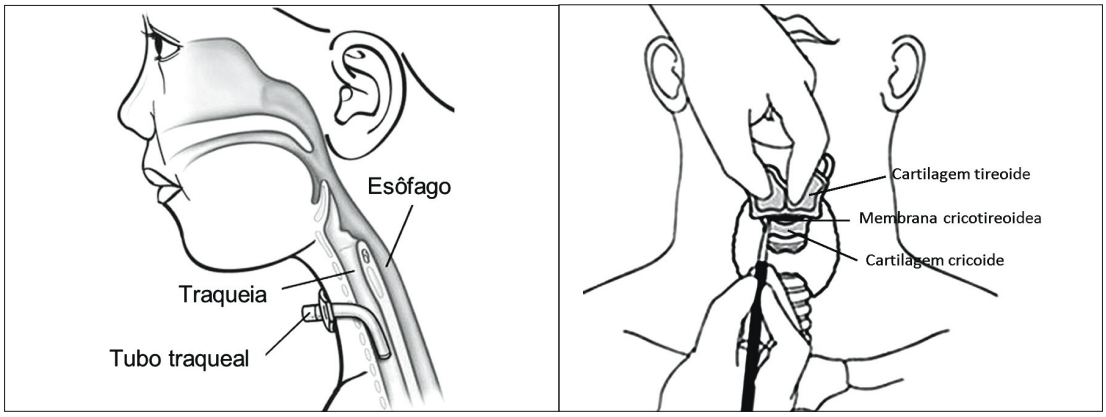
5- Traqueostomia e cricotireoidostomia

A cricotireoidostomia pode ser utilizada na situação NINV, quando uma ou mais das alternativas descritas neste capítulo falharem. É uma boa opção na obstrução da VA por edema, mas sua realização é contraindicada para crianças menores de 6-8 anos pelo risco de lesão permanente. Nesses casos, indica-se a traqueostomia.

As principais indicações para a traqueostomia em crianças são: estenose congênita, malformações congênitas das vias aéreas, suporte prolongado da ventilação e obstrução aguda.

A via cirúrgica para a realização da traqueostomia é a preferida nas crianças, pelo maior risco de estenose traqueal com a utilização da técnica de dilatação percutânea.

A traqueostomia consiste na criação de uma abertura anterior de um ou dois anéis traqueais. É um procedimento eletivo que demanda tempo e experiência do profissional, devendo ser realizado em pacientes com controle prévio das vias aéreas, sendo a cricotireoidostomia a melhor opção em situações de emergência (**Figuras 13 e 14**).



Figuras 13 e 14 – Traqueostomia e cricotireoidostomia[27]

6- Avaliação da via aérea na criança

A avaliação da VA na criança é frequentemente difícil porque esses pacientes não conseguem fornecer informações para a história clínica, nem sempre cooperam com o exame físico e com a aplicação de determinados testes clínicos. A despeito disso, a avaliação da VA deve começar com uma adequada história clínica com a ajuda dos pais ou responsáveis. Tal investigação inclui detalhes do nascimento e subsequente desenvolvimento, além de informações sobre a alimentação, a respiração, a voz ou o choro, que podem ser valiosas no diagnóstico de condições que afetam a VA. Devem, portanto, ser questionados[28]:

- o passado de doenças respiratórias, a necessidade de IT prolongada com possibilidade de estenose de traqueia;
- cirurgias anteriores, especialmente cirurgias da VA;
- anestesias prévias, relato de complicações anestésicas, particularmente aquelas relacionadas à VA;
- padrões anormais de alimentação que podem ocorrer na criança com doenças respiratórias, especialmente quando associada com aspiração, tosse, vômito e asfixia;
- alterações da voz – rouquidão ou choro fraco é sugestivo de laringomalácia; mudanças na qualidade da voz podem ocorrer na presença de paralisia unilateral de corda vocal;
- sintomas respiratórios atuais:
    - a tosse é um sintoma comum de doenças respiratórias e, frequentemente, está associada com IVAS, que geralmente se manifesta por tosse produtiva e secreção nasal purulenta; tosse ruidosa com ausência de infecção pode significar estenose subglótica; súbito aparecimento de tosse sem doença sistêmica associada sugere a inalação de um corpo estranho;
    - respiração nasal, ronco e fala nasalada podem sugerir hipertrofia de adenoides e amígdalas;
    - respiração ruidosa, ronco e história de parada da respiração durante o sono ou sonolência diurna excessiva são sugestivos de apneia obstrutiva do sono.

No exame físico, deve-se observar o estado geral e identificar possíveis alterações que comprometam a VA. É mandatório avaliar o padrão respiratório na tentativa de identificar o uso de musculatura acessória e possível obstrução de VA. A obstrução de VA alta é comum na posição de repouso e, se presente, a posição olfativa está indicada para desobstruir e melhorar o fluxo de ar na VA28. A avaliação específica ainda deve incluir[29]:

- patência das narinas;
- abertura da boca; anormalidade dos dentes e do palato;
- mobilidade do pescoço; presença de massas ou desvios;
- movimentos da articulação temporomandibular livres;

- características dismórficas faciais ou da coluna;
- tamanho e simetria do crânio;
- limitação da mobilidade da mandíbula; alterações mandibulares (retrognatia ou micrognatia).

É importante ressaltar que várias condições congênitas ou adquiridas cursam com alteração da anatomia da cabeça e do pescoço, dificultando a abordagem da VA. A presença de tais anormalidades pode estar associada a algumas doenças congênitas ou adquiridas (**Quadro 1**)[30,31].

Quadro 1 – Condições que cursam com alterações anatômicas da cabeça ou do pescoço, resultando em dificuldade para a CVA

Diagnóstico	Anormalidade
Síndrome de Apert Síndrome de Crouzon Craniossinostose Hidrocefalia	Deformidade da cabeça
Síndrome de Treacher Collins	Micrognatia
Síndrome de Goldenhar	Hipoplasia hemifacial, hipoplasial da mandíbula, anormalidades da coluna cervical
Síndrome de Apert	Hipoplasia maxilar
Síndrome de Beckwith-Wiedeman Hipotireoidismo	Macroglossia
Síndrome de Freeman-Sheldon Síndrome de Hallermann-Strieff	Microstomia (pequena abertura da boca)
Sequência de Pierre Robin	Fenda palatina, micrognatia, queda de língua
Síndrome de Treacher Collins	Micrognatia, aplasia do zigoma, atresia de coanas, microstomia, fenda palatina
Síndrome de Klippel-Feil	Pescoço curto, fusão congênita de vértebras cervicais (comumente C2-C3), com importante limitação dos movimentos da cabeça e do pescoço
Síndrome de Down	Macroglossia, boca pequena e instabilidade atlanto-occipital
Síndrome de Huller (mucopolissacaridose)	Instabilidade da coluna cervical
Massas no pescoço (teratomas, linfangiomas, hemangiomas) Traumas Infecções	Dificultam o posicionamento e/ou a visualização da laringe, podem causar edema das vias aéreas.

Embora grande número de testes clínicos possa ser utilizado para prever dificuldade de VA no paciente adulto, estes geralmente têm aplicação limitada nas crianças. Evidentes diferenças anatômicas dificultam a utilização de tais ferramentas. Além disso, poucos estudos objetivaram validar o uso desses testes no paciente pediátrico.

A aplicabilidade do teste de Mallampati em crianças foi determinada por alguns autores. Kropp avaliou o uso desse teste em 476 crianças, de recém-nascidos até os 16 anos. Nos pacientes que não cooperaram com o exame, o autor utilizou um abaixador de língua para permitir a visualização da orofaringe. Ele concluiu que o teste tem sensibilidade baixa, especialmente nas crianças menores de 3 anos, não sendo, portanto, capaz de predizer dificuldade de via aérea em crianças[32].

Mais recentemente, Santos e col.[33] avaliaram a aplicação do teste de Mallampati modificado por Samsoon e Young em 109 crianças hígidas, com idade entre 4 e 8 anos. Os autores concluíram que o teste mostrou-se aplicável em crianças dessa faixa etária, porém, com baixo valor previsível positivo, não sendo capaz de prever corretamente intubações difíceis quando o índice for 3 ou 4. Já o valor previsível negativo foi alto, sugerindo que se o Mallampati for 1 ou 2, o médico anestesista provavelmente não estará diante de VAD.

Vários outros testes que utilizam referências anatômicas, como as distâncias esterno-mento, a tireomentoniana e a abertura da boca, ainda não têm valores de referência estabelecidos para as várias faixas etárias da população pediátrica. Em estudo publicado recentemente[34], os autores avaliaram algumas dessas distâncias em comparação com a visão da LD, segundo a escala de Cormack-Lehane, em 511 crianças. A incidência dos diversos graus de visão laringoscópica foi: grau I (80%), II (17%), III (3%), IV (0%). Intubação traqueal difícil (ITD) foi mais comum em crianças com menos de 1 ano.

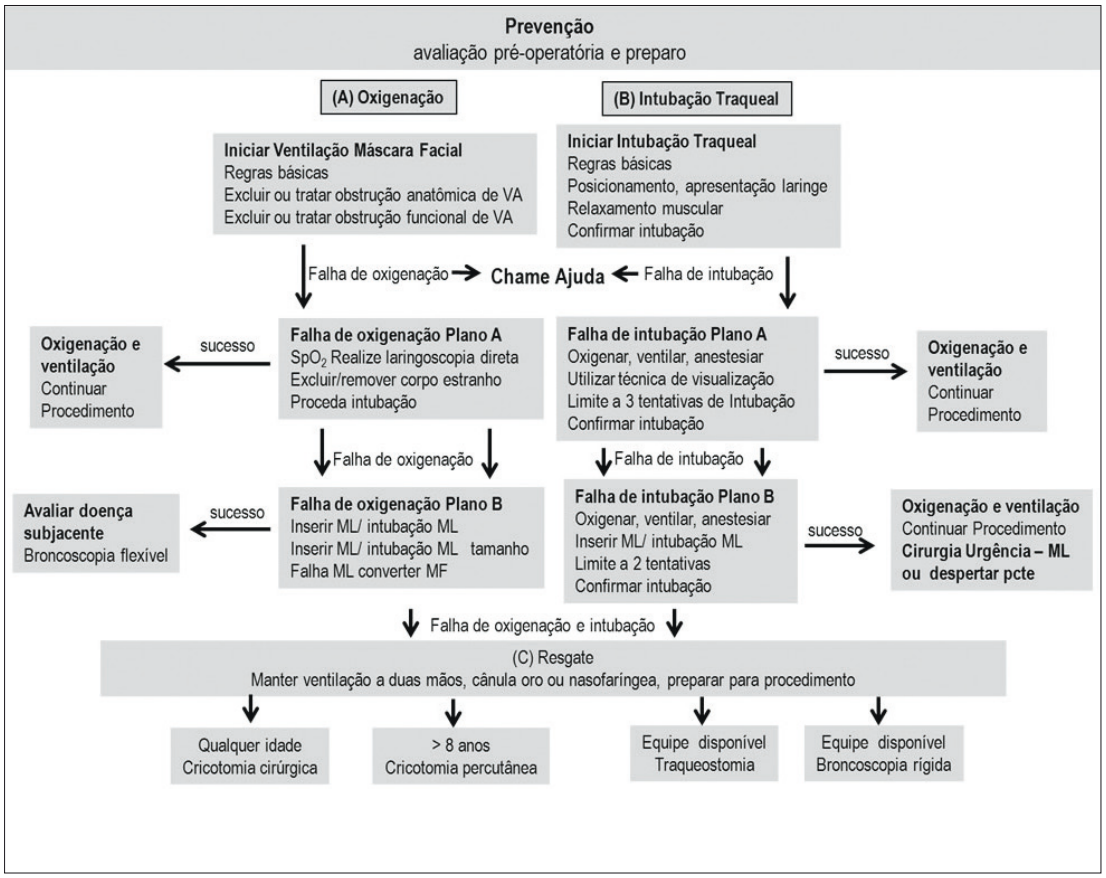
As distâncias do nariz ao lábio superior, do lábio inferior ao mento, do tragus da orelha à boca, do lóbulo da orelha à boca, o comprimento horizontal da mandíbula e a distância tireomentoniana foram medidas e associadas à visão da laringoscopia. As distâncias do lábio inferior ao mento e do tragus da orelha à boca tiveram associação direta com ITD. Entretanto, os autores não conseguiram identificar um ponto de corte para predizer a laringoscopia difícil com base nas distâncias avaliadas.

7- Via aérea difícil na criança

Embora a ocorrência de VAD em crianças saudáveis seja rara, dificuldades no manejo da VA em crianças saudáveis não são infrequentes. Elas ocorrem principalmente com médicos anestesistas sem experiência em anestesia pediátrica e representam a principal razão para a morbimortalidade dessa população durante um procedimento anestésico.

Estratégias especiais devem ser utilizadas para a manutenção da VA e ventilação dessas crianças. Existem vários algoritmos propostos para a manipulação da VAD inesperada na população adulta. A ASA propôs um protocolo de conduta para o manejo da VAD inesperada em adultos, facilmente adaptado para a população pediátrica. Essa proposta se concentra em problemas comumente encontrados pelo anestesiologista e segue o algoritmo a seguir[35].

Quadro 2 – Algoritmo para VAD não prevista em pediatria



Referências bibliográficas:

1. Vialet R, Nau A. Effect of head posture on pediatric oropharyngeal structures: implications for airway management in infants and children. Curr Opin Anaesthesiol, 2009; 23(3):396-9.
2. Cumino DO, Lima LC. Controle da Via Aérea em Pediatria, em: Martins MP, Duarte NMC, Pires OC. Suporte Avançado de Vida em Anestesia. 1ª Ed, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2011;313-30.
3. Carvalho A, Luz R. Cancro da garganta (laringe e faringe). Harvard Medical School. Disponível em: < http://mednet.umic.pt/portal/server.pt/community/Doencas/Doencas$Detail?idDoencas=AZD0465E_031> Acesso:09/12/2012
4. Dalal PG, Murray D, Messner AH et al. Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. Anesth Analg, 2009;108:1475-9.
5. Dalal PG, Murray D, Feng A et al. Upper airway dimensions in children using rigid video-bronchoscopy and a computer software: description of a measuremen technique. Pediatr Anesth, 2008;18:645-53.
6. Litman RS, Weissend EE, Shibata D et al. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalysed, sedated children. Anesthesiology, 2003;98:41-5.
7. Wheeler M, Coté CJ, Todres ID. The Pediatric Airway, em: Coté CJ, Lerman J, Todres ID. A Practice of Anesthesia for Infants and Children, 4th Ed, Philadelphia, Saunders, 2008;237-78.
8. Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. Pediatr Anesth, 2009;19(suppl 1):1-8.
9. Bluemoon. Doenças da voz. Disponível em: <http://equandoanoitece.blogspot.com.br/search?q=doen% C3%A7as+da+voz> Acesso em 12/04/2011
10. Regatieri FLF. Fisiologia - entendendo como o seu pulmão funciona. Disponível em: <http://www.marski.org/artigos/interesse-geral/17-fisiologia-entendendo-como-o-seu-pulmao-funciona#comment-288>. Acesso em: 08/2003
11. Holm-Knudsen RJ, Rasmussen LS. Paediatric airway management: basic aspects. Acta Anaesthesiol Scand, 2009;53(1):1-9.

12. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003; 98(5):1269-77.
13. Brambrink AM, Meyer RR. Management of the paediatric airway: new developments. Curr Opin Anaesthesiol, 2002;15(3):329-37.
14. Wong JGL, Heaney M, Chambers NA et al. Impact of laryngeal mask airway cuff pressures on the incidence of sore throat in children. Pediatr Anesth, 2009(5);19:464-9.
15. Kelly F, Sale S, Bayley G et al. A cohort evaluation of the pediatric Proseal laryngeal mask airway in 100 children. Pediatr Anesth, 2008;18:947-51.
16. O´Neill B, Templeton JJ, Caramico L et al. The laryngeal mask airway in pediatric patients: factors affecting ease of use during insertion and emergence. Anesth Analg, 1994;78(4):659-62.
17. Kundra P, DeepaK R, Ravishankar M. Laryngeal mask insertion in children: a rational approach. Paediatr Anaesth 2003;13(8):685-90.
18. Ghai B, Makkar JK, Bhardwaj N et al. Laryngeal mask airway insertion in children: comparison between rotational, lateral and standard technique. Pediatr Anesth, 2008;18(4):308-12.
19. Goyal R, Schukla RN, Kumar G. Comparison of size 2 i-gel supraglottic airway with LMA-Proseal and LMA-Classic in spontaneously breathing children undergoing elective surgery. Pediatr Anesth, 2012;22(4):355-9.
20. Sinha R, Chandralekha, Ray BR. Evaluation of air-Q intubating laryngeal airway as a conduit for tracheal intubation in infants- a pilot study. Pediatr Anesth, 2012;22(2):156-160.
21. Jagannathan N, Sohn LE, Mankoo R et al. A randomized crossover comparison between the Laryngeal Mask Airway-Unique and the air-Q intubating laryngeal airway in children. Pediatr Anesth, 2012;22(2):161-7.
22. Kundra P, Krinshnan HS. Airway management in children. Indian J Anaesth, 2005;49:300-7.
23. Hall SC. The difficult pediatric airway-recognition, evaluation and management. Can J Anaesth, 2001;48(supl 1):R22-5.
24. Dorsey DP, Bowman SM, Klein MB et al. Perioperative use of cuffed endotracheal tubes is advantageous in young pediatric burn patients. Burns, 2010;36(6):856-60.
25. Bordet F, Allaouchiche B, Lansiaux S et al. Risk factors for airway complications during general anesthesia in paediatric patients. Paediatr Anaesth, 2002;12(9):762-9.
26. Fine GF, Borland LM. The future of the cuffed endotracheal tube. Paediatr Anaesth, 2004;14(1):38-42.
27. Mattos RS. Fisiologia em pediatria. Disponível em: <http://dc376.4shared.com/doc/xL6QCuoh/preview.html>
28. Santillanes G, Gausche-Hill M. Pediatric airway management. Emerg Med Clin North Am, 2008;26(4):961-75.
29. Crocker K, Black AE. Assessment and management of the predicted difficult airway in babies and children. Anesth Intensive Care Med, 2009;10(4):200-5.
30. Brambrink AM, Braun U. Airway management in infants nd children. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2005;19(4):675-97.
31. Gupta S, Sharma R, Jain D. Airway assessment: predictors of difficult airway. Indian J Anaesth, 2005;49(4):257-62.
32. Koop VJ, Bailey A, Valley RD et al. Utility of the Mallampati classification for predicting difficult intubation in pediatric patients. Anesthesiology, 1995;83(3A):A1147.
33. Santos APSV, Mathias LAST, Gozzani JL et al. Intubacão dificil em crianças: aplicabilidade do índice de Mallampati. Rev Bras Anestesiol, 2011;6(2):156-62.
34. Mirghassemi A, Soltani AE, Abtahi M. Evaluation of laryngoscopic views and related influencing factors in a pediatric population. Pediatr Anesth, 2011;21(6):663-7.
35. Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. Pediatr Anesth, 2010;20(5):454-64.

CAPÍTULO 23

Estômago cheio

Bruno Mendes Carmona
Macius Pontes Cerqueira
Rosalice Mieczinokowski

Estômago cheio

A grande preocupação do anestesiologista em relação ao conteúdo gástrico no momento da indução da anestesia deve-se ao risco de aspiração pulmonar desse conteúdo, o que pode trazer graves repercussões pulmonares relacionadas, principalmente,com o volume e a acidez do material aspirado[1,2]. Diversas são as situações clínicas em que o paciente é considerado de estômago cheio, como: tempo de jejum inadequado, megaesôfago, câncer de estômago, gastroparesia diabética, obesidade mórbida, gestação, trauma e intoxicação alcoólica. O fenômeno de aspiração pulmonar também está relacionado com o histórico de refluxo gastroesofágico e a posição de litotomia intraoperatória.

A aspiração pulmonar do conteúdo gástrico pode causar pneumonite química (síndrome de Mendelson), tão mais grave quanto menor o pH (pH < 2,5) desse conteúdo, e/ou pneumonia aspirativa, cuja reação inflamatória pulmonar é mediada por agentes infecciosos[3]. Os valores críticos para o risco de pneumonite aspirativa, derivados de modelos animais, são o volume do conteúdo gástrico maior que 0,4 $ml.kg^{-1}$ e pH menor que 2,5[4].

Os métodos de prevenção da aspiração pulmonar incluem controle do conteúdo gástrico, redução do refluxo gastroesofágico e proteção das vias aéreas. Para isso, utilizam-se jejum pré-operatório adequado, diminuição da acidez gástrica, estímulo ao esvaziamento gástrico e manutenção da competência do esfíncter esofágico inferior (EEI)[5].

Atualmente, o jejum deve ocorrer por tempo adequado. Jejum prolongado cursa desidratação, hipoglicemia, irritabilidade e aumento da ansiedade pré-operatória[6]. A American Society of Anesthesiologists, através da ASA Task Force on Preoperative Fasting[7], recomenda o uso de fármacos que reduzem o volume e a acidez gástrica e o tempo adequado de jejum pré-operatório, conforme a Tabela 1. Foi observado aumento do pH gástrico em pacientes que receberam líquidos sem resíduo 2-3 horas antes da cirurgia, resultante da diluição das secreções ácidas e/ou decréscimo em sua produção pela diminuição dos níveis de ansiedade e fome. A redução do volume gástrico nesses pacientes ocorre por estimulação da motilidade do estômago causada pela entrada de líquido frio e/ou distensão física de sua parede[8].

Tabela 1 – Recomendações para jejum pré-anestésico segundo a ASA Task Force on Preoperative Fasting

Alimento ingerido	Jejum mínimo (h)
Líquido sem resíduo	2
Leite materno	4
Fórmula infantil	6
Leite não materno	6
Dieta leve	6
Dieta pesada	8

No entanto, se não for possível e, sempre que houver tempo, o anestesiologista deve realizar a profilaxia farmacológica contra aspiração pulmonar através da administração de drogas que diminuam o volume gástrico e aumentem o pH do conteúdo gástrico, conforme a seguir [6,9].

Procinéticos

- Metoclopramida 10 mg VO, IV ou IM 60-90 minutos antes da indução – provoca efeitos gastropropulsivos que aceleram o esvaziamento gástrico, além de aumentar o tônus do esfíncter esofagiano inferior e relaxar o piloro[10,11].
- Bromoprida 10 mg VO, IV ou IM.

Antiácidos não particulados

- Citrato de sódio 30 ml VO 15-20 minutos antes da indução – antiácido não particulado que atua como tampão, reduzindo a acidez de qualquer conteúdo gástrico residual.

Bloqueadores H_2

- Ranitidina 150 mg VO 90 minutos ou 50 mg IV 30 minutos antes da indução – bloqueador H_2 capaz de diminuir a secreção do ácido clorídrico, elevando o pH da secreção ácida e do conteúdo gástrico.

Inibidores da bomba de prótons

- Omeprazol 40 mg IV 30 minutos antes da indução – inibidor da bomba de prótons que atua bloqueando a fase final da secreção de ácido clorídrico pelas células parietais[12].
- Pantoprazol, esomeprazol.

Pacientes com VAD e estômago cheio são um grande desafio para o anestesiologista. A IT com o paciente acordado sob bloqueios regionais e anestesia tópica da via aérea é preocupante porque essa técnica abole os reflexos protetores da traqueia, aumentando, assim, o risco de aspiração pulmonar do conteúdo gástrico[13]. Mesmo com a via aérea anestesiada, estando o paciente acordado, o tônus do EEI está preservado. Então, diante dessa situação (VAD e estômago cheio), o anestesiologista deve ponderar sobre qual é a melhor relação risco-benefício para o paciente.

Ao longo dos anos, consagrou-se a sequência rápida de indução e intubação(SRII) para a intubação de pacientes com estômago cheio. Essa técnica prevê a injeção endovenosa rápida de hipnótico, opioide e BNM, seguida de IT após 1 minutos, procurando-se deixar a traqueia o menor tempo possível vulnerável à aspiração do conteúdo gástrico. Nessa técnica, antes da injeção das drogas, deve-se realizar a pré-oxigenação, com O_2 a 100% sob máscara facial durante 3-5 minutos com o paciente respirando normalmente ou durante 1 minuto, com o paciente realizando 8-10 inspirações profundas, posicionado com o dorso elevado (20-30°).

Caso haja regurgitação durante a pré-oxigenação, o dorso deve ser rebaixado para facilitar a drenagem do conteúdo gástrico. Imediatamente após a injeção das drogas, um auxiliar deve realizar a manobra de Sellick (Figura 1), com força aplicada de 30-40 N, equivalente a 3-4 quilos, para exercer pressão de 100 mmHg da cartilagem cricoide contra o esôfago, na tentativa de evitar que o conteúdo gástrico alcance a orofaringe, devendo ser mantida até a insuflação do balonete do TT devidamente posicionado[14-16].

Essa manobra está contraindicada na presença de vômitos ativos (risco de ruptura do esôfago), fratura de coluna cervical ou faringe. Smith e col.[17], ao estudarem imagens obtidas por ressonância magnética, observaram que o músculo cricofaríngeo localiza-se posteriormente à cartilagem cricoide na maioria dos pacientes, e não o esôfago. Durante a pressão cricoide, o esôfago era deslocado lateralmente em 90% dos casos, havendo deslocamento da via aérea em 67% e estreitamento em 81% dos casos. A manobra de Sellick pode ser considerada, desde que não dificulte a laringoscopia e a intubação.

Ressalta-se que, se no período entre a injeção das drogas e a insuflação do balonete o paciente necessitar de VPP sob máscara facial, essa pressão não pode exceder 25 cmH_2O, por causado risco de distensão gástrica, que facilitaria uma possível regurgitação e aspiração pulmonar. Se necessário, pode-se ventilar com pequenos volumes e baixas pressões associadas à manobra de Sellick.

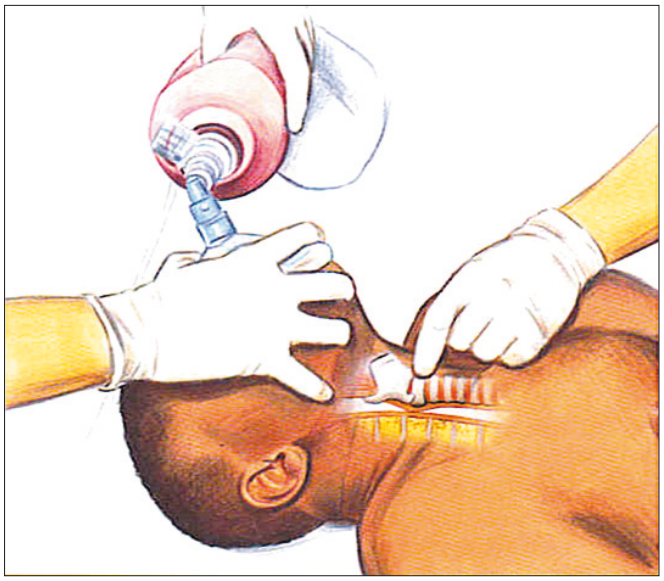


Figura 1 – Manobra de Sellick

Outra medida preventiva é a utilização de sonda gástrica para esvaziar o conteúdo gástrico.No entanto, quando introduzida previamente à intubação, a incidência de vômitos mantém-se inalterada. Porém, pode ser utilizada para esvaziar o conteúdo gástrico após a intubação, reduzindo o risco de aspiração no momento da extubação[18,19]. Sellick, em seu trabalho original, recomenda que a sonda seja retirada antes da indução anestésica[14].

Diferentes calibres de sonda gástrica não alteram a incidência de aspiração pulmonar, bem como não mudam a eficácia da manobra de Sellick[18].

Atualmente, existem sondas gástricas associadas a um balão que obstruem a cárdia, mas faltam estudos para garantir sua recomendação. Por fim, as máscaras laríngeas ProSeal® e Supreme® possuem um canal que permite a passagem de sondas gástricas para esvaziar o estômago, além de um manguito pneumático que fornece pressão de selo sobre a via aérea de 40 cmH_2O, podendo, assim, prevenir a aspiração pulmonar[20] de conteúdo líquido, não sendo possível realizar a drenagem de conteúdo sólido através de sondas gástricas.

Durante mais de cinco décadas, a succinilcolina foi o único bloqueador neuromuscular (BNM) com rápido início de ação e duração ultra curta, características que a tornaram de grande utilidade para pacientes com estômago cheio. A dose de 1 $mg.kg^{-1}$ garante condições satisfatórias paraIT em 1 minuto, porém, o retorno à ventilação espontânea ocorre em cerca de 10 minutos. Essa droga não deve ser utilizada se existe o risco real de não se conseguir ventilar o paciente. Entretanto, a succinilcolina apresenta efeitos adversos, como anafilaxia, arritmias, alterações hemodinâmicas, aumento das pressões intragástrica, intraocular e intracraniana, dores musculares e fasciculações, além de complicações fatais, a saber: hiperpotassemia e hipertermia maligna.

Atualmente, o rocurônio se apresenta como uma boa alternativa para aSRII. Trata-se de um BNM adespolarizante resultante de modificações estruturais na molécula do vecurônio[21] Dose de 1,2 $mg.kg^{-1}$ (4 vezes a DE95) de rocurônio possui início de ação e boas condições clínicas para IT, inclusive com paralisia das cordas vocais em tempo semelhante àquele obtido pela succinilcolina (1 minuto), mantendo boa estabilidade cardiovascular. No entanto, essa dose implica maior tempo de recuperação do bloqueio neuromuscular, o que poderia limitar sua utilização em procedimentos curtos e em pacientes com VAD, pois, em caso de impossibilidade de intubação, o paciente levaria muito tempo para reassumir o controle de sua ventilação[22]. Recentemente, esse problema foi solucionado com a liberação do sugammadex para uso clínico.

O sugammadex (Org 25969) é uma γ-ciclodextrina modificada capaz de antagonizar o bloqueio produzido pelo rocurônio através do encapsulamento deste, formando complexos γ-CD/rocurônio (Figura 2) e resultando na pronta diminuição da concentração plasmática do rocurônio. O sugammadex pode ser administrado em diversas doses, dependendo do grau de bloqueio neuromuscular a ser revertido[23,24].

- 2 mg/kg revertem bloqueios moderados quando já se observa a segunda resposta (T2) na sequência de quatro estímulos (SQE), em 1,4 minuto;
- 4 mg/kg revertem bloqueios profundos com 1-2 respostas na contagem pós-tetânica (CPT), em aproximadamente 2,7 minutos;
- 16 mg/kg são capazes de reverter imediatamente o bloqueio neuromuscular 3 minutos após a injeção de rocurônio em doses elevadas (1,2 mg/kg).

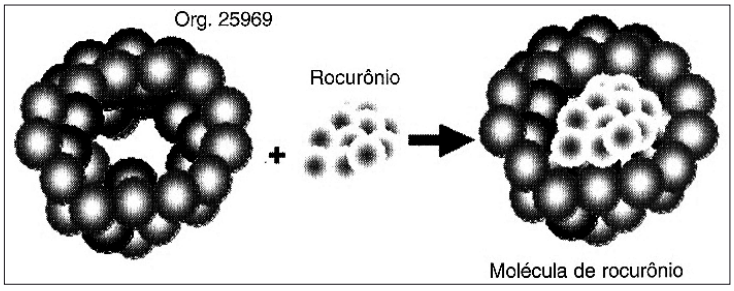


Figura 2 – Complexo γ-CD/rocurônio

O sugammadex não produz alterações hemodinâmicas significativas e possui poucos efeitos adversos, como disgeusia (gosto metálico ou amargo), boca seca, tosse e distúrbios olfativos.

Concluindo, a aspiração do conteúdo gástrico, apesar de pouco frequente, é catastrófica. O anestesiologista sempre deve realizar a prevenção desse evento através de controle do conteúdo gástrico, redução do refluxo gastroesofágico e proteção da via aérea. A adequação do tempo de jejum é fundamental, devendo-se diminuir esse tempo para líquidos sem resíduo, melhorando, assim, o conforto do paciente e as características do conteúdo gástrico, além de diminuir o risco de hipoglicemia e desidratação. O anestesiologista deve dispor, em seu arsenal terapêutico, de fármacos que acelerem o esvaziamento gástrico e diminuam o volume da acidez do conteúdo gástrico.

As medidas de proteção da via aérea são compressão da cartilagem cricoide (manobra de Sellick), posicionamento adequado do paciente e IT após SRII ou com o paciente acordado. As drogas utilizadas para esse fim devem apresentar condições ótimas para IT, curta latência, rápido retorno da consciência e da ventilação espontânea. A possibilidade de reversão imediata do bloqueio neuromuscular promovido pelo rocurônio com a utilização de altas doses de sugammadex tende a eliminar os potenciais efeitos adversos da succinilcolina.

Referências bibliográficas:

1. Caruy CAA, Teixeira AB. Anestesia na Urgência, em: Cangiani LM, Posso IP, Potério GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP, 6ª Ed, São Paulo, Atheneu, 2006; 1683-9.
2. Metheny NA, Schallom L, Oliver DA et al. Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings. Am J Crit Care, 2008;17(6):512-9.
3. Mendelson CL. Aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. Am J Obstet Gynecol, 1946;52:191-205.
4. Roberts RB, Shirley MA. Reducing the risk of acid aspiration during cesarean section. Anesth Analg, 1974;53(6):859-68.
5. McIntyre JWR. Evolution of 20th century attitudes to prophylaxis of pulmonary aspiration during anaesthesia. Can J Anaesth, 1998;45(10):1024-30.
6. Moro ET, Módolo NSP. Intubação traqueal e o paciente com estômago cheio. Rev Assoc Med Bras, 2009; 55(2):201-6.
7. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting. Practice guideline for preoperative fasting and use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to health patients undergoing elective procedures. Anesthesiology,1999; 90(3):896-905.
8. Cheney FW – Aspiration: a liability hazard for the anesthesiologist? ASA Newsletter, 2000; 64(6):5-6.
9. Pires OC, Constantino E. Complicações Respiratórias, em: Cangiani LM, Posso IP, Potério GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP, 6ª Ed, São Paulo, Atheneu, 2006;1989-2003.
10. Schulze-Delrieu K. Metoclopramide. Gastroenterology, 1979;77(4 pt 1):768-79.
11. Howard FA, Sharp DS. Effect to metoclopramide on gastric amptying labour. Br Med J, 1973; 1(5851): 446-8.
12. Haskins DA, Jahr JS, Texidor M et al. Single-dose oral omeprazole for reduction of gastric residual acidity in adults for outpatient surgery. Acta Anaesthesiol Scand, 1992;36:513-5.
13. Rebuglio R, Amaral JLG, Slikta Filho J. Intubação Traqueal, em: Cangiani LM, Posso IP, Potério GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP, 6ª Ed, São Paulo, Atheneu, 2006;1059-97.
14. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. Lancet, 1961;2(7199):404-6.
15. Holdsworth JD, Furness RMB, Roulston RG. A comparison of apomorphine and stomach tubes for emptying the stomach before general anaesthesia in obstretics. Br J Anaesth, 1974;46(7):526-9.
16. Salem MR, Joseph NJ, Heyman HJ et al. Cricoid compression is effective in obliterating the esophageal lumen in the presence of a nasogastric tube. Anesthesiology, 1985;63(4):443-6
17. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G et al. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. Anesthesiology, 2003;99(1):60-4.
18. Ferrer M, Bauer TT, Torres AA et al. Effect of nasogastric tube size on gastroesophageal reflux and microaspiration in intubated patients. Ann Intern Med, 1999;130(12):991-4.

19. Roewer N. Can pulmonary aspiration of gastric contents be prevented by balloon occlusion of the cardia? A study with a new nasogastric tube. Anesth Analg, 1995:80(2):378-83.
20. Brain AI, Verghese C, Strube PJ. The LMA "ProSeal": a laryngeal mask with an oesophageal vent. Br J Anaesth, 2000;84(5):650-4.
21. Magorian T, Flannery KB, Miller RD. Comparison of rocuronium, succinylcholine, and vecuronium for rapid-sequence indution of anesthesia in adult patients. Anesthesiology, 1993;79(5):913-918.
22. Braga AFA, Potério GMB. Bloqueadores Neuromusculares e Antagonistas, em: Cangiani LM, Posso IP, Potério GMB et al. Tratado de Anestesiologia SAESP, 6ª Ed, São Paulo, Atheneu, 2006;535-57.
23. Sikharam S, Egan TD, Kern SE. Cyclodextrins as new formulation entities and therapeutic agents. Curr Opin Anaesthesiol, 2005;18:392-5.
24. Merck Sharpe & Dohme. Bula de Bridion®.

CAPÍTULO 24

Reanimação cardiorrespiratória

Marcio de Pinho Martins
Patricia Santiago Dantas de Oliveira
Deise Martins Rosa
Maria Angelica Abrão
Ronaldo Alves de Souto



Reanimação cardiorrespiratória

Introdução: ventilação e novos conceitos para reanimação

As diretrizes para a ressuscitação cardiopulmonar (RCP) e o atendimento cardiovascular de emergência da American Heart Association (AHA), publicadas em 2010, enfatizam que tanto a ventilação quanto as compressões torácicas (CT) são importantes para o sucesso da reanimação em vítimas de PCR[1]. Entretanto, uma importante modificação relacionada diretamente à abordagem das vias aéreas foi introduzida. Após o diagnóstico de PCR, a abertura das vias aéreas não é mais a primeira intervenção a ser realizada (ABC da RCP). Recomenda-se iniciar imediatamente as compressões torácicas (CT), modificando significativamente a conduta tradicional de atendimento da PCR (atual – CAB X ABC – antiga)[2].

Embora a ventilação continue sendo um componente importante da reanimação, é fundamental enfatizar que a manutenção do fluxo sanguíneo é feita através das CT bem realizadas (frequência e profundidade adequadas). Mesmo breves interrupções nas CT podem acarretar resultados desastrosos para o sucesso da RCP, portanto, todos os esforços devem estar voltados para assegurar que CT efetivas sejam mantidas durante todo o período de reanimação[3].Novos conceitos têm sido propostos e implementados em alguns serviços ou locais com bons resultados. Bobrow e col.[4] compararam a RCP sem ventilação somente com as mãos (Hands Only/HO-CPR) e a RCP convencional realizada por testemunhas da PCR na comunidade local (Arizona, Estados Unidos). As taxas de alta hospitalar foram de 5,2% para o grupo que não recebeu nenhuma RCP por testemunhas da PCR, 7,8% para as vítimas que receberam RCP convencional e 13,3% para HO-CPR.

A importância da ventilação tem sido questionada durante os primeiros minutos da RCP, pois é possível que, no momento da PCR, o O_2 existente nos pulmões, sangue e tecidos seja suficiente para manter a viabilidade dos órgãos durante vários minutos na presença de CT efetivas.

O protocolo C foi desenvolvido para o atendimento pré-hospitalar da PCR de origem cardíaca por profissionais bem treinados e motivados[5]. Nenhuma ventilação é fornecida nos três minutos iniciais da reanimação. Aplicando esse protocolo em uma única cidade, foi possível atingir uma taxa de RCE de 59% e sobrevida de 30% para os casos de PCR testemunhada[6].

Uma nova abordagem propõe o termo de ressuscitação cardiocerebral (RCC) das vítimas de PCR[7]. Consiste em três componentes:

- CT contínuas sem ventilação para testemunhas da PCR (não médicos);
- novos protocolos de atendimento para o sistema de atendimento de emergência (correspondentes ao Samu);
- cuidados intensivos após a PCR.

Para atingir os melhores resultados possíveis em relação ao retorno da circulação espontânea (RCE), sobrevida e alta hospitalar sem danos neurológicos após uma PCR, devemos concentrar nossos esforços para executar a RCP com alta qualidade (**Tabela I**).

Tabela I. Recomendações para RCP de alta qualidade.

COMPONENTES DA REANIMAÇÃO DE ALTA QUALIDADE
CT rápida e forte (mínimo de 100/min)
Minimizar as interrupções das CT (limitar em 10 s)
Profundidade mínima de CT (em adultos) = 5 cm
Permitir reexpansão completa da parede torácica após cada CT
Taxa compressão-ventilação de 30:2 (adultos sem VA avançada)
VA avançada = CT / ventilação assíncronas Mínimo de 100 CT / Máximo de 10 irpm
Realizar desfibrilação precoce

1. Ventilação e administração de oxigênio durante a RCP

Nas situações de baixo fluxo sanguíneo, como na PCR, a oferta de O_2 ao coração e ao cérebro é mais limitada pelo fluxo do que pelo conteúdo arterial de O_2[8]. Assim sendo, as ventilações tornam-se menos importantes do que as CT nos primeiros minutos de RCP da PCR. Alguns fatores ligados à ventilação podem comprometer a eficácia das compressões: interrupções frequentes para ventilar e pressão intratorácica positiva mantida (ocorre na ausência do retorno do tórax à posição neutra após a CT).

1.1. Manobras para a desobstrução das vias aéreas

Geralmente, vítimas de PCR apresentam obstrução das VAS, que pode ser secundária à perda da consciência ou a causa primária da PCR. Além da remoção de CO_2, durante a PCR, a ventilação tem por objetivo fornecer O_2 e impedir ou atenuar o dano hipóxico cerebral. Como as perfusões sistêmica e pulmonar estão significativamente reduzidas durante a PCR, relações ventilação-perfusão adequadas são obtidas com base em um volume-minuto bem menor que o normal.

As vias aéreas podem estar obstruídas em qualquer ponto, desde as narinas até os pulmões, porém, os pontos mais comuns de obstrução são palato mole e epiglote (**Figuras 1 e 2**). Elam e col.[9] descreveram a manobra de inclinação forçada da cabeça e elevação do mento (*head tilt– chin lift*). O reanimador deve apoiar uma das mãos na testa da vítima e forçar a inclinação máxima da cabeça, enquanto a outra mão eleva o queixo (**Figura 3**). Em razão da possibilidade de agravamento de lesões da coluna cervical, nos casos com suspeita (ou confirmados) de trauma, a extensão da cabeça não deve ser empregada. Nessa situação, é recomendável somente o uso da elevação do ângulo da mandíbula (*jaw-thrust*).

Safar e col.[10] através de RX da cabeça e da coluna cervical, descreveram esse problema e fizeram recomendações para a desobstrução das VAS, que incluem a abertura da boca, a elevação do mento e o deslocamento com elevação do ângulo da mandíbula, conhecida como manobra tripla de Safar (**Figura 4**). Essas manobras são simples e consideradas fundamentais para a desobstrução das VAS até os dias atuais. É possível facilitar a inserção da ML empregando a tripla manobra[11].

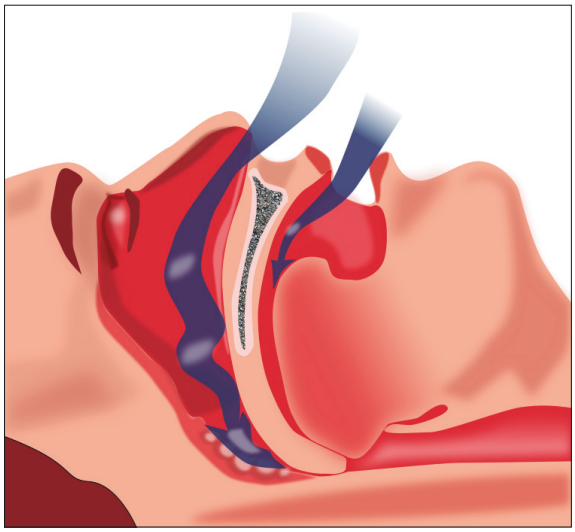


Figura 1. Pontos de obstrução das vias aéreas superiores no paciente inconsciente. A epiglote também pode estar obstruída, conforme demonstrado na figura 2.

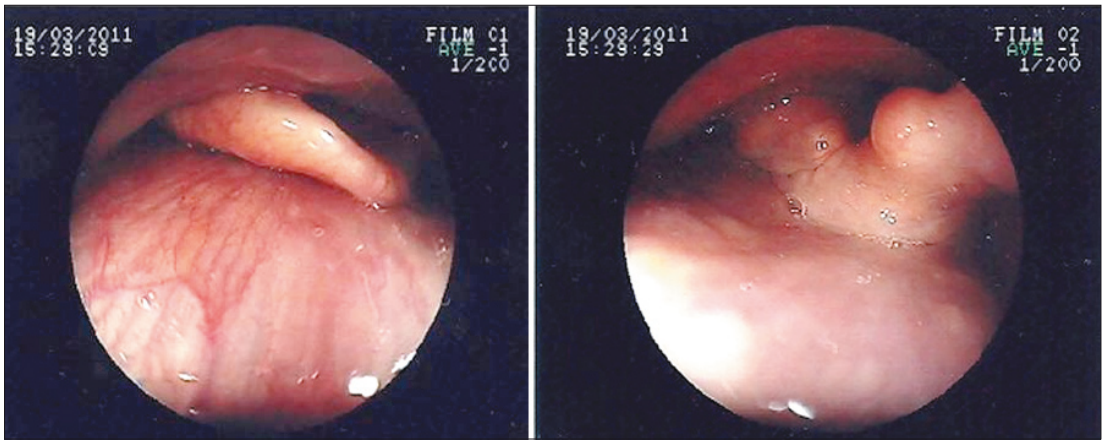


Figura 2. Imagem obtida por endoscopia em paciente sedado com respiração espontânea. Note que a epiglote repousa sobre o esofago impedindo o livre fluxo aéreo. O relaxamento do tônus muscular causado por drogas ou pela PCR causa a obstrução das VAS. Sem a introdução de uma cânula de Guedel ou nasofaríngea, a VPP é mais difícil e pode direcionar o ar para o esôfago, causando distensão gástrica e aumentando o risco de regurgitação. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.



Figura 3. Manobra de inclinação forçada da cabeça e elevação do mento. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.



Figura 4. Manobra tripla de Safar. Emprega várias manobras de desobstrução das VAS simultâneamente. Consiste na inclinação da cabeça, abertura da boca com os polegares e elevação do ângulo da mandíbula. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

A desobstrução da VA deve ser realizada por médicos antes do início de cada ventilação, para aliviar os possíveis pontos de obstrução e minimizar a pressão positiva necessária para que cada ventilação seja efetiva e forneça volume corrente adequado (ver item 2.3., "Ventilação com bolsa-válvula-máscara", adiante).

Embora o procedimento "Ver, ouvir e sentir se há respiração" tenha sido removido da sequência de avaliação da respiração após a abertura da via aérea durante a RCP, essa manobra deve ser empregada pelo anestesiologista para assegurar que a VA encontra-se desobstruída e que a ventilação está sendo adequadamente realizada.

2. Oxigenação durante a RCP

2.1. Administração de oxigênio durante a RCP

A concentração ideal de O_2 inspirado durante a RCP de adulto não foi estabelecida. Não se sabe também se o O_2 a 100% é benéfico ou não. Empiricamente, o uso de O_2 a 100% durante a RCP otimiza o CaO_2 e sua oferta aos tecidos, portanto, durante a RCP, é recomendável a utilização de O_2 a 100% tão logo esteja disponível[1].

2.12. Oxigenação passiva durante a RCP

Compressões torácicas ajudam a expelir alguma quantidade de ar presente nos pulmões, além de facilitar a entrada de O_2 durante a reexpansão da parede torácica após cada compressão. Teoricamente, como as necessidades ventilatórias são menores durante a PCR, a oxigenação passiva pode ser suficiente nos primeiros minutos que sucedem o colapso cardiovascular, desde que as vias aéreas estejam pérvias[12].

2.13. Ventilação com bolsa-válvula-máscara

A ventilação com bolsa-válvula-máscara (VBM)é um método aceitável para que se promovam ventilação e oxigenação durante a RCP e constitui uma estratégia fundamental para o CVA inicial para todos os profissionais da saúde. No entanto, esse método exige habilidade técnica para a obtenção de reais benefícios. Todos os profissionais de saúde devem estar familiarizados com a VBM. Esse método não é recomendado em casos de socorrista único,

pois a capacidade de fornecer uma boa ventilação é limitada para profissionais da saúde ou médicos sem grande experiência com essa técnica. Nesses casos, as ventilações boca a boca ou boca-máscara são mais eficientes. Quando um segundo socorrista está presente, a VBM pode ser usada, desde que os socorristas dominem essa técnica.

Em razão do treinamento contínuo que a especialidade proporciona, os anestesiologistas realizam a VBM com grande facilidade, sem necessidade de auxiliar, na maioria das situações clínicas. É recomendável empregar a ventilação a quatro mãos sempre que houver resistência aumentada nas vias aéreas, dificuldade de adaptação da máscara facial ou qualquer dificuldade para ventilar adequadamente a vítima de PCR (**Figura 5**). Outra boa alternativa é a ventilação a quatro mãos associada com a manobra de elevação da mandíbula[13].



Figura 5. Ventilação a quatro mãos ou ventilação bimanual empregando o sistema Bolsa-válvula-máscara (VBM). Um reanimador mantém a boa adaptação da máscara facial enquanto o outro realiza as ventilações. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

A ventilação sob máscara otimizada é obtida com a cabeça na posição "olfativa" e com ambas as mãos fazendo a preensão da máscara sobre a face, juntamente com a anteriorização da mandíbula (**Figura 6**). Antes de iniciar a ventilação, o socorrista deve sempre confirmar a abertura das vias aéreas com a extensão da cabeça e elevação do queixo e da mandíbula em direção à máscara, ao mesmo tempo em que a segura firmemente, proporcionando boa adaptação sobre a face da vítima[1].

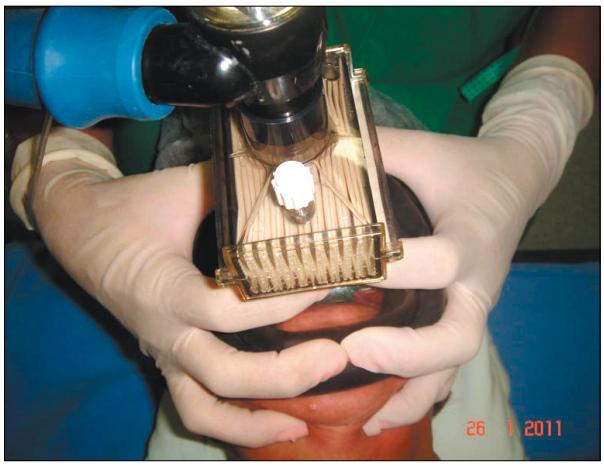


Figura 6. Detalhe da posição das mãos na ventilação sob máscara otimizada. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Fora do cenário de PCR, em estudo prospectivo com mais de 50 mil pacientes anestesiados, Kheterpal e col.[14] encontraram cinco previsores independentes para a impossibilidade na ventilação sob máscara facial (VMFi). A associação de quatro ou mais fatores aumenta significativamente o risco dessa complicação (cerca de 25 vezes maior); a radioterapia na região cervical foi o previsor clínico mais significativo (**Tabela II**).

Tabela II. Previsores independentes para ventilação sob máscara impossível (VMFi). Fonte: Kheterpal S, Martin L, Shanks AM et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology. 2009;110(4):891-7.

Ventilação sob máscara impossível	Valor p	Taxa de risco ajustada (IC 95%)
Radioterapia em pescoço	0,002	7,1 (2,1 – 24,4)
Sexo masculino	<0,001	3,3 (1,8 – 6,3)
Apnéia do sono	0,005	2,4 (1,3 – 4,3)
Mallampati III ou IV	0,014	2,0 (1,1 – 3,4)
Barba	0,024	1,9 (1,1 – 3,3)

A bolsa empregada para a ventilação em adultos deve ser de 1 a 2 litros, para que se consiga um volume corrente de aproximadamente 600 mililitros[15]. Esse volume deve ser fornecido em um segundo e ser capaz de produzir uma elevação do tórax evidente,proporcionando oxigenação com baixo risco de distensão gástrica. Recomenda-se evitar a hiperventilação, que está associada a aumento da pressão intratorácica, diminuição da perfusão coronariana e retorno venoso.Durante a RCP, pausas de até quatro segundos após cada 30 compressões torácicas são suficientes para a administração de duas ventilações (duração de um segundo para cada ventilação)[1].

A VBM pode causar distensão gástrica, regurgitação e pneumonia por aspiração. A distensão pode ainda elevar o diafragma e restringir o enchimento pulmonar, com diminuição da complacência respiratória[16].

3. Manobras e dispositivos auxiliares empregados antes do controle avançado da via aérea

3.1. Pressão cricoide

Em pacientes que não sofreram PCR e que necessitam da ventilação sob máscara facial (VMF), a pressão cricoide pode oferecer alguma proteção contra a broncoaspiração de conteúdo gástrico[17,18]. No entanto, pode comprometer a ventilação e interferir com a introdução de DSG ou da intubação[19,20]. Em pacientes anestesiados, foram demonstrados prejuízo na ventilação, aumento na pressão inspiratória, dificuldade no posicionamento correto do TT, aumento do tempo e do número de tentativas para inserção do TT e até mesmo a completa obstrução da VA[21,22].

Caso a pressão cricoide esteja sendo empregada em circunstâncias especiais de PCR, ela deve ser ajustada para que não dificulte a ventilação ou o CVA.

Em gestantes anestesiadas, não foi observada nenhuma diferença significativa na frequência de regurgitação entre aquelas que receberam pressão cricoide e aquelas que não receberam[23].

O uso rotineiro da pressão cricoide para a prevenção de aspiração durante a RCP na PCR não é mais recomendado. Por causa da ausência de benefício comprovado e das potenciais complicações, essa intervenção também não é mais indicada na RCP em gestantes (recomendação classe III, NE B).

3.2. Dispositivos orofaríngeos

Não existem estudos que considerem especificamente o uso de cânulas orofaríngeas em vítimas de PCR. Apesar de não haver evidência científica que recomende seu uso, a introdução dessas cânulas durante a RCP é benéfica e essencial para manter a patência das VAS, principalmente se os esforços para reanimação forem prolongados. Esses dispositivos facilitam a ventilação durante a VBM, impedindo a oclusão da via aérea pela queda da língua contra o palato. A inserção incorreta da cânula pode deslocar a língua em direção à hipofaringe, não sendo capaz de desobstruir a VA (**Figura 7**). As cânulas orofaríngeas só podem ser usadas em pacientes inconscientes, sem reflexo de tosse, e por profissionais treinados em seu uso[1]. Em pacientes anestesiados,é possível administrar maior volume corrente após a introdução de cânulas orofaríngeas (NE5)[24].

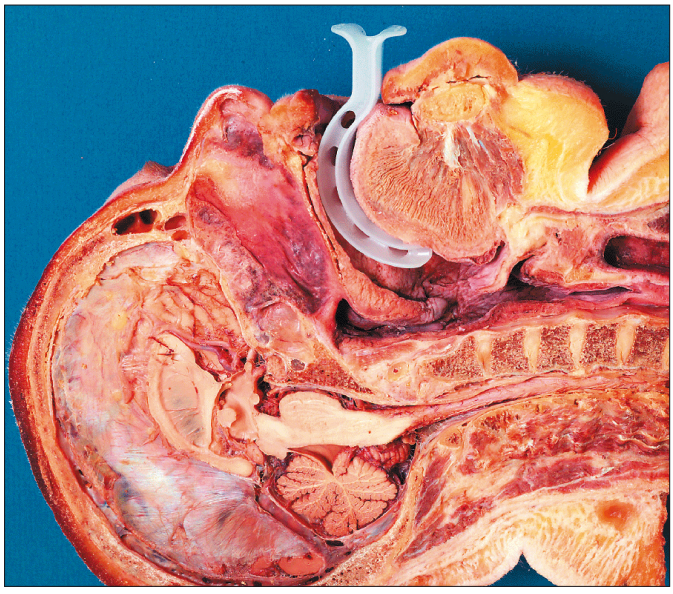


Figura 7. Cânula orofaríngea inserida incorretamente. Não desobstrui a via aérea e contribui para a distensão gástrica.

3.3. Dispositivos nasofaríngeos

Cânulas nasofaríngeas são úteis para os pacientes que apresentam ou têm o potencial de obstruir as vias aéreas. Seu uso é particularmente indicado nas situações em que há impossibilidade de abertura da boca. Cânulas nasofaríngeas são mais bem toleradas do que as orofaríngeas, podendo ser inseridas em pacientes conscientes ou com reflexos das VAS.

Sangramento da VA pode ocorrer em mais de 30% dos casos[25]. Existem dois relatos de inserção intracraniana inadvertida da cânula nasofaríngea em pacientes com fratura da base do crânio[26,27]. O emprego dessas cânulas exige treinamento adequado e prática. Nenhum estudo examinou especificamente o uso desses dispositivos em vítimas de PCR. Em caso de fratura da base do crânio suspeita ou reconhecida, assim como na presença de coagulopatias, deve-se dar preferência ao uso de cânulas orofaríngeas[1].

4. Via aérea avançada

Entende-se por controle avançado ou definitivo da via aérea a introdução de dispositivos que permitem ventilar a vítima de PCR de uma forma mais eficiente, possibilitando a VPP em níveis mais elevados do que com a ventilação boca a boca, boca-máscara, VBM ou com VMF. A IT, durante muito tempo, foi considerada o método de eleição para o controle da VA no paciente em PCR. Porém, a falta de treinamento adequado para o desenvolvimento e a manutenção da habilidade para IT dos profissionais de saúde causa retardo na IT (por causa de tentativas prolongadas para a inserção do TT e consequente interrupção nas CT), assim como graves complicações geradas pelas falhas de intubação, intubação esofágica e extubação acidental.Como as recomendações para RCP visam atingir o maior número de reanimadores possível, a maioria dos reanimadores não é especialista em CVA. Por isso, a IT vem sendo suplantada por outras técnicas mais simples e rápidas e com menor potencial de complicações, chamadas de dispositivos supraglóticos (DSG) ou extraglóticos (DEG).

O termo extraglóticos proposto por Brimacombe e Keller[28] define melhor todos os dispositivos que possuem orifício de ventilação sobre a glote, inclusive aqueles que apresentam um oclusor esofágico (combitube, easytube e TL) que se situam anatomicamente em uma posição infraglótica.

É preciso estar ciente dos riscos e benefícios relacionados à inserção de VA avançada durante a RCP. Esses riscos são inerentes às condições do paciente e à experiência do socorrista com os diferentes dispositivos ou técnicas. Não há estudos que apontem especificamente o momento ideal para a introdução da VA avançada. Embora a IT possa ser realizada sem interromper as CT, geralmente, as interrupções ocorrem por alguns segundos. O risco da interrupção das compressões deve ser levado em consideração ao se avaliar o benefício da inserção do TT ou do DEG. Em razão do melhor treinamento, esse tempo não é motivo de preocupação para os anestesiologistas na maioria dos casos de IT durante uma PCR.

Bobrow e col.[29] observaram que em vítimas de FV/TV testemunhada em ambiente pré-hospitalar a combinação de intubação tardia com mínimas interrupções das compressões e oxigenação passiva, resultou em melhor prognóstico neurológico pós-PCR.Portanto, se a obtenção da VA avançada for mais difícil e exigir interrupção prolongada das CT, o socorrista deve postergá-la até que o paciente finalmente não responda à RCP inicial e à primeira tentativa de desfibrilação[1].Caso o paciente apresente um ritmo que propicie perfusão sanguínea mas precise de IT, a SpO_2 e a ECG devem ser monitorizadas continuamente durante a intubação[1].Tentativas de IT devem ser interrompidas caso não apresentem sucesso após 10 segundos, pois qualquer interrupção nas CT é deletéria. Esse limite de tempo deve ser respeitado para qualquer intervenção durante a RCP (CVA, verificação de pulso central etc.).

É recomendável o treinamento periódico em técnicas de ventilação e CVA para médicos (não anestesistas ou que não tenham a possibilidade de realizar IT frequentemente). É importante ter uma segunda alternativa disponível para o CVA, caso não ocorra sucesso com a primeira escolha. A VBM deve ser usada como segunda alternativa ou técnica de resgate e manutenção da ventilação até o controle definitivo da VA.

Imediatamente após a inserção da VA avançada, seu correto posicionamento deve ser verificado, com mínima interrupção das CT. A avaliação consiste no exame físico, com ausculta do epigástrio e do tórax, e observação da expansão torácica bilateral.

O uso de capnografia, aliado ao exame físico, é o método mais confiável para confirmação e monitorização da IT (recomendação classe I, NE A). Não existem estudos sobre o uso da capnografia para confirmar e monitorizar o posicionamento correto de DSG em PCR. A ventilação eficaz através desses dispositivos deve resultar em leitura da curva de capnografia durante a RCP e após o RCE. Depois do controle avançado da VA, a capnografia deve ser continuamente observada no local da RCP e durante o transporte até a chegada ao hospital, nos casos de PCR extra-hospitalar. Sempre que houver mobilização do paciente intubado, a capnografia deve ser avaliada para que se detecte precocemente o eventual deslocamento do TT (extubação acidental).

Após a obtenção da VA avançada, os socorristas não devem realizar mais ciclos de 30 compressões para duas ventilações (CT/ventilações sincronizadas). A partir desse momento, as CT são realizadas sem interrupção, na frequência mínima de $100.min^{-1}$, assíncronas com a ventilação, mantidas na frequência de 8 a $10.min^{-1}$. As ventilações devem ser aplicadas a cada seis ou oito segundos (8 a 10 irpm) e devem durar um segundo. Cada ventilação deve causar elevação visível do tórax. Frequência respiratória elevada deve ser evitada para que não haja comprometimento do retorno venoso durante a RCP. Os socorristas devem alternar suas funções aproximadamente a cada dois minutos para que não ocorram fadiga e perda da qualidade das CT.

Diversos dispositivos e técnicas podem ser usados para essa finalidade, porém somente os dispositivos mais amplamente utilizados no contexto da RCP são citados, em razão do maior número de estudos publicados:

1. Dispositivos extraglóticos
   a. Combitube
   b. Tubo laríngeo
   c. Máscara laríngea
2. Intubação traqueal

4.1. Dispositivos extraglóticos (DEG)

O controle avançado da VA é uma manobra que pode ser tecnicamente difícil em alguns casos. Para médicos que não são anestesiologistas, o treinamento frequente ou periódico no CVA é essencial para evitar falhas ou perda da habilidade[30]. As evidências não permitem afirmar conclusivamente que a VA avançada melhora as taxas de sobrevida da PCR pré-

-hospitalar. Comparando DEG com a IT, o desfecho neurológico favorável foi similar entre a IT e DEG (3,6% *versus* 3,6%, P = 0,95). O intervalo entre a PCR e o controle avançado da VA foi significativamente maior para IT do que para DEG (17,2 minutos *versus* 15,8 minutos, P < 0,001). A análise multivariada dos dados revelou que o controle avançado da VA precoce esteve associado significativamente com melhores resultados neurológicos (taxa ajustada de risco para retardo de 1 minuto, 0,91, intervalo de confiança (CI) 95% entre 0,88 e 0,95). A conclusão foi que o controle avançado da VA foi favorável para o desfecho neurológico na PCR-EH, independentemente do tipo de ritmo inicial da PCR[31].

As diretrizes atuais da AHA apoiam o uso de DEG como alternativa razoável para a VBM e para a IT. DEG possibilita a manutenção da patência da VA e facilidade para ventilação. Tecnicamente, é mais simples introduzir um DEG do que realizar a IT por LD, principalmente por médicos não especialistas em CVA. O público leigo é capaz de inserir DEG e ventilar manequins após treinamento mínimo. Schälte e col.[32] avaliaram a capacidade de ventilação de 141 voluntários com quatro dispositivos: cLMA, MLI Fastrach (The Laryngeal Mask Company Limited),TL(VBM Medizintechnik Gmbh, Sulz, Germany) e Cobra PLA (Pulmodyne, Inc. Indianapolis, USA). O início da ventilação foi possível em cerca de 30 segundos com todos os dispositivos e a taxa de sucesso foi superior a 95% (**Figura 8**).

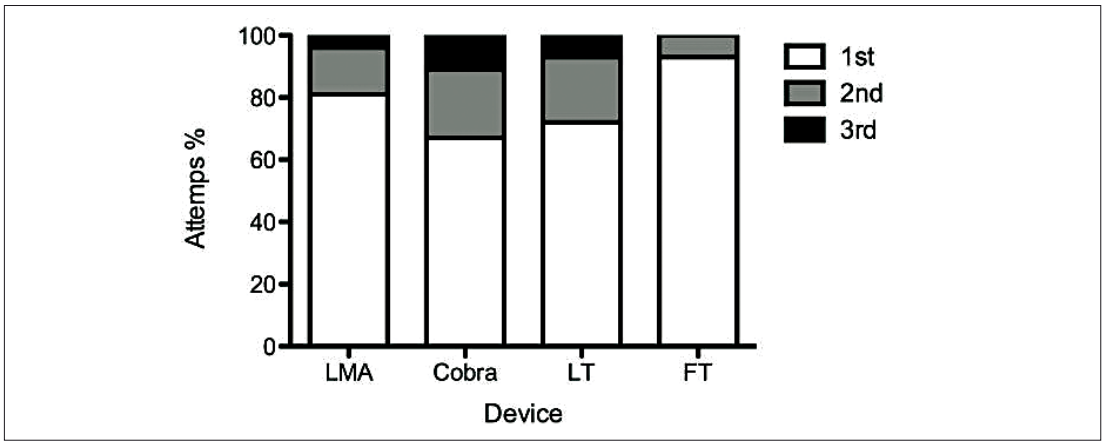


Figura 8. Número de tentativas para inserção de DEG. A LMA fastrach obteve maior taxa de sucesso, seguida por LMA, TL e pela Cobra. Não houve diferença estatistica entre a Fastrach e LMA ($p > 0.05$). Comparada à Fastrach, a Cobra* ($p < 0.0001$) e o TL# ($p < 0.05$) necessitaram de número maior de tentativas para o correto posicionamento do dispositivo. Dados em percentagem. Números 1, 2 e 3 correspondem ao número da tentativa. Abreviações: FT = LMA fastrach, LT = tubo laríngeo. Fonte: Schälte G, Stoppe C, Aktas M et al. Laypersons can successfully place supraglottic airways with 3 minutes of training. A comparison of four different devices in the manikin. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011, 24;19:60.

Os DEG podem conferir vantagens adicionais, principalmente no ambiente extra-hospitalar. A inserção desses dispositivos geralmente não exige visualização glótica, pois são inseridos às cegas, evitando a extensão forçada do pescoço, a manipulação excessiva da VA e, principalmente,a interrupção das CT. Podem ser introduzidos mesmo quando o acesso à VA é bastante limitado, em situações em que seria impossível realizar a LD para a IT, como pode ocorrer após acidentes automobilísticos ou desmoronamentos e confinamento em espaços reduzidos e de difícil acesso.

Os estudos comparativos entre os DSG e o TT geralmente levam em conta o tempo para inserção e o número de tentativas necessárias para iniciar a ventilação. Os DEG apresentam performance igual ou melhor que a IT em relação a tempo e número de tentativas para inserção, êxito para o correto posicionamento e estabelecimento de ventilação adequada[33-35] . Por causa do menor tempo para CVA e da possibilidade de introdução sem interrupção das CT, esses dispositivos também levam vantagem sobre a IT quando o tempo livre de fluxo durante a RCP (ausência de CT) é considerado. Ruetzler e col.[36] avaliaram o tempo médio de interrupção nas CT necessário para a inserção de seis tipos de DEG por pessoal de nível técnico (equivalente a auxiliares de enfermagem). Nessa simulação em manequins, o tempo de ausência de fluxo foi maior com a IT do que com qualquer DEG avaliado. Os resultados foram:

- IT por LD = 48 s (IC 95%: 43-53 s);
- TL = 8,4 s (3,4-16,4) s;
- Combitube = 10 s (4,9-15,1)
- EasyTube = 11,4 s (6,4-16,4);
- ML (LMA)= 13,3 s (8,2-18,3);
- ML (I-Gel)= 15,9 s (10,8-20,9).

Não existem estudos que comprovem RCP de alta qualidade com os diversos dispositivos para controle avançado da VA, porém, atualmente, a inserção precoce de DEG é a rotina para o controle inicial da VA na situação NINV[37].

A comparação da ventilação com DEG com a VBM não mostrou diferença nos valores de gasometria arterial e nas taxas de sobrevivência[38,39]. Alguns estudos relataram melhora na ventilação e uma possível diminuição na incidência de regurgitação gástrica, com uma variedade de DEG comparados com a VBM (NE5)[16,40]. O assunto é controverso, pois Shin e col.[41] avaliaram o controle avançado da VA e a VBM na PCR-EH em 5.278 vítimas de PCR (9,7% do total) na análise. As taxas gerais de sobrevida à admissão hospitalar e de alta hospitalar foram de 20,2% e 6,9%. IT e ML foram usados em 250 (4,7%) e 391 (7,4%) vítimas de PCR, respectivamente. Por meio de regressão logística multivariada ajustada para diversos fatores, foi possível concluir que o CVA, durante o transporte no subgrupo com ML, esteve associado com a menor taxa de sobrevivência na alta hospitalar do que o subgrupo que foi mantido com VBM. A sobrevida foi melhor e similar para os subgrupos que foram conduzidos com IT e VBM.

Os DEG mais estudados para RCP são: tubo esofágico-traqueal (Combitube), tubo laríngeo (TL)e as máscaras laríngeas.

- **Combitube**

O Combitube (Tyco-Healthcare-Kendall-Sheridan, Mansfield, MA)é um tubo de duplo-lúmen com dois balonetes separados, nas cores azul para o balonete proximal e transparente ou branca para o balonete distal (**Figura 9**)[42]. Pode ser introduzido pela boca com rapidez e facilidade, às cegas ou com o auxílio do laringoscópio. Após insuflar os dois balonetes, é possível iniciar a ventilação através do Combitube. Duas posições são possíveis: esofágica (mais comum) ou traqueal (raramente)[43].

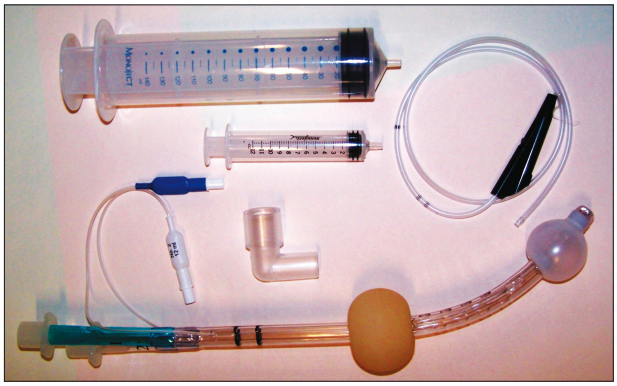


Figura 9. O combitube combina a função de obturador esofágico e cânula de intubação orotraqueal. Disponível em 02 tamanhos, 37 F para pacientes entre 1,40 e 1,80 m de estatura; e 41 F para os maiores de 1,80 m. As seringas são distintas e específicas para cada balonete. O balonete proximal deve ser inflado primeiro (nº. 1 – azul) com 100 ml e o distal (nº. 2 – branco) com 10 a 15 ml de ar. No conjunto do combitube, a sonda para aspiração pode ser usada para aspirar secreções das VAS ou para esvaziamento gástrico. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Quando comparado à VBM,apresenta características semelhantes às do TT,por permitir:

- isolamento da via aérea;
- menor risco de broncoaspiração;
- maior pressão de vedação da VA (pressão de selo);
- possibilidade de realizar VPP mais confiável.

As vantagens do Combitube em relação ao TT são diretamente relacionadas à facilidade em seu treinamento e facilidade para a correta inserção. Em manequins, estudantes de medicina apresentam maior facilidade no aprendizado e na retenção da habilidade para uso do Combitube e da ML do que para realizar a IT[44]. Ventilação e oxigenação com Combitube são comparáveis às obtidas com o TT[45]. Em estudo retrospectivo, não houve diferença de resultados entre pacientes tratados com Combitube e pacientes tratados com IT[46].O Combitube é uma alternativa aceitável à VBM e à IT na RCP por profissionais treinados[1].

Como esse dispositivo não é usado fora do controle emergencial da VA, a experiência clínica costuma ser baixa, o que reduz a possibilidade de treinamento e, consequentemente, seu uso. Indisponível para uso pediátrico. Outros DEG que podem ser usados durante o CVA em situações não emergenciais e durante a anestesia ganharam maior espaço em detrimento do uso do Combitube. Complicações fatais foram descritas[47], possivelmente por causa da menor experiência dos profissionais de saúde. As complicações relacionadas a esse dispositivo incluem broncoaspiração, pneumotórax, trauma traqueal e do esôfago (perfuração e mediastinite), lacerações com sangramento das VAS do esôfago, edema de língua e cordas vocais e enfisema subcutâneo[48].

- **Tubo laríngeo (TL)**

O TL é um dispositivo de silicone de lúmen único com balonete (**Figura 10**, VBM Medizintechnik GmbH, Sulz, Germany). As vantagens do TL são semelhantes às do Combitube, no entanto, o TL é mais compacto e sua inserção é mais simples que a do Combitube. Diferentemente do Combitube, o TL só pode ser inserido no esôfago. Após a insuflação do balonete, ocorre a oclusão simultânea da luz esofágica e faríngea, o que impede a distensão gástrica ou a saída do volume fornecido pela boca, possibilitando a ventilação pulmonar (**Figura 11**). A elevação forçada da mandíbula facilita a introdução e reduz o tempo para o início da ventilação[49].

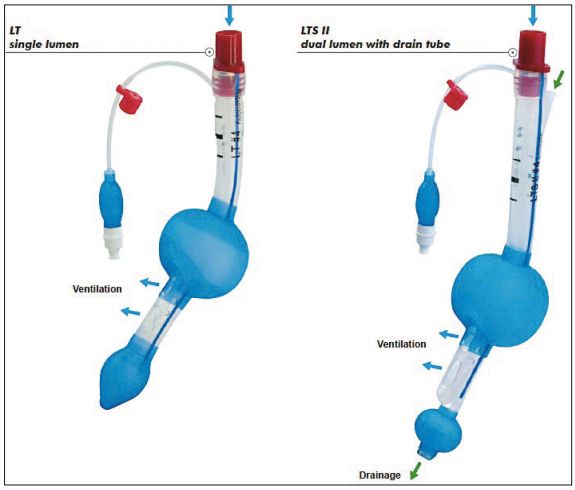


Figura 10. Comparação entre o Tubo Laríngeo e a cânula LTS II (VBM Medizintechnik Gmbh, Sulz, Germany).

Até o momento, os dados sobre o uso do TL na PCR são escassos[50,51]. Bombeiros treinados no uso do TL foram capazes de iniciar a ventilação mais rapidamente com esse dispositivo do que com a IT ($p < 0,0001$) e fornecer um volume corrente igual ao da IT e significativamente maior do que aquele fornecido com a VBM ($p < 0,0001$)[52]. A inserção do TL é mais rápida do que a IT por socorristas, mesmo com o uso de equipamentos de proteção individual, que prejudicam a movimentação[53]. A comparação entre a IT e o TL em manequins por estudantes de medicina e paramédicos também favorece o uso do TL, com um tempo de inserção cerca de 50%menor[54].

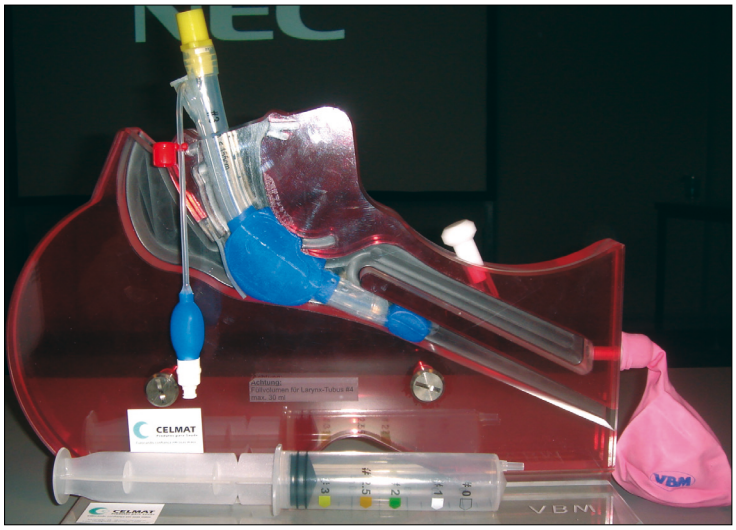


Figura 11. Tubo laríngeo inserido corretamente. O corte sagital deste manequim permite observar a posição anatômica e aforma de ventilação. A cor amarela indica o tamnho no. 3 desta cânula LTS II (Laryngeal Tube Suction – LTS II, VBM Medizintechnik Gmbh, Sulz, Germany). O TL é equipado com seringa própria para enchimento do balonete de acordo com o código de cores, orientando o volume final para enchimento. Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Atualmente, existem quatro variações do TL: o TL reutilizável (padrão) e o descartável e a cânula LTS II, também nas versões reutilizável e descartável[55]. Uma modificação do TL criou as cânulas LTS I e II (Laryngeal Tube Suction – LTS, VBM Medizintechnik Gmbh, Sulz, Germany), dispositivos de lúmenduplo com balonete.O canal para a drenagem gástrica permite a introdução de sonda nº 16G. Pode ser usada em anestesia eletiva[56]. A versão LTS I foi retirada do mercado.As versões reutilizáveis estão disponíveis para uso em adultos e crianças (**Tabela III**).

Tabela III. Escolha do tubo laríngeo de acordo com idade, peso e altura. Válido para o TL e LTS-II reprocessável. Observar o código de cores no conector do sistema respiratório que facilita a identificação do tamanho.

Tamanho	Paciente	Peso/altura	Código de cor
0	Recém nascidos	< 5 kg	Transparente
1	Crianças	5-12 kg	Branco
2	Crianças	12-25 kg	Verde
2,5	Crianças maiores	125 – 150 cm	Laranja
3	Adultos	< 155 cm	Amarelo
4	Adultos	155 – 180 cm	Vermelho
5	Adultos	> 180 cm	Roxo

Não houve diferenças na comparação com a LMA Proseal em relação a facilidade de inserção, alterações hemodinâmicas, qualidade de selo da VA, oxigenação e outras complicações do TL (**Figura 12**, cânulas LTS I e LTS II)[57].

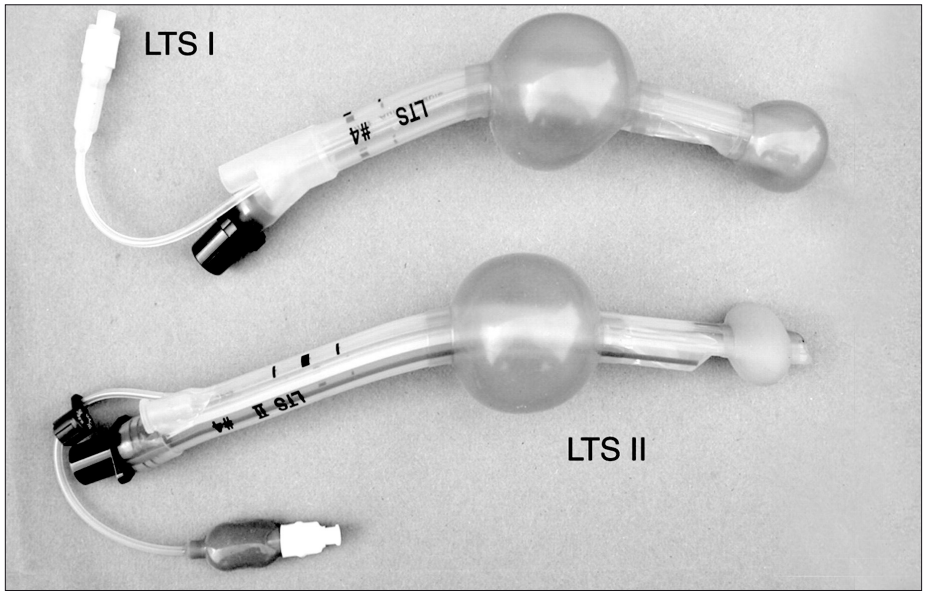


Figura 12. Evolução dos modelos de tubo laríngeo. Cânulas LTS I e II (Laryngeal Tube Suction – LTS, VBM Medizintechnik Gmbh, Sulz, Germany) são modificações do tubo laríngeo, além de alteração na curvatura, possuem canal para drenagem gástrica que permite a introdução de sonda nº 16G. A versão descartável (LTS II-D) está disponível em três tamanhos (nº. 3 – pacientes com altura <155 cm, nº. 4 – adultos entre 155–180 cm e nº. 5 – adultos com altura >180 cm). Pode ser usada para anestesia com ventilação controlada ou espontânea. Observação: A cânula LTS I não é mais fabricada. Fonte: Mihai R, Knottenbelt G, Cook TM. Evaluation of the revised laryngeal tube suction: the laryngeal tube suction II in 100 patients. Br J Anaesth. 2007;99(5):734-9.

O TL pode ser considerado uma alternativa razoável à VBM e à IT para o CVA na PCR atendida por profissionais treinados em seu uso[1].

- **Máscara laríngea (ML)**

A ML oferece uma ventilação mais segura e mais confiável do que a máscara facial[58,59]. É o DEG mais amplamente empregado no mundo para CVA na RCP. Representa a referência para comparação que todos os outros DEG empregam. Como a ML clássica, a cLMA (The Laryngeal Mask Company Limited) foi o primeiro DEG lançado. A maioria dos estudos usa essa ML como referência. Os primeiros relatos mostraram facilidade de inserção e boa ventilação mesmo em reanimadores com pequena experiência com a ML[60,61]. Embora ela não garanta proteção contra broncoaspiração, estudos mostraram que a regurgitação é menos comum com ela do que com a VBM. Uma série de casos retrospectivos comparou ML com VBM. A frequência de regurgitação foi de 3,5% e 12,4% para as respectivas modalidades[59]. Estudos mais recentes têm empregado outros modelos de ML, além da cLMA, como a i-Gel, MLI Fastrach, Proseal (PLMA) e Supreme (SLMA), que podem apresentar resultados ainda melhores em relação à capacidade de vedação da VA (maior pressão de selo), maior rapidez para inserção e maior taxa de sucesso para CVA na primeira tentativa[62-65].

Quando comparada ao TT, a ML oferece ventilação equivalente[60]. Como sua inserção não exige a visualização das cordas vocais, o treinamento para seu posicionamento é mais simples do que o da IT. Outras vantagens sobre o TT incluem seu uso nas seguintes situações: acesso limitado ao paciente, possível instabilidade da coluna cervical e impossibilidade de posicionamento adequado do reanimador para realizar a IT[66,67].

Mesmo após a inserção correta da ML, alguns pacientes não serão ventilados adequadamente. É importante que se disponha de uma estratégia alternativa para o CVA. O treinamento e a prática com esse dispositivo são importantes. Se a ventilação não for adequada ou o risco de regurgitação for excessivamente alto, é possível realizar a IT usando a própria ML como conduto para GIT (bougie), CTT ou BFC[68]. Outra possibilidade é o uso de ML desenvolvidas especificamente para a IT, com taxas de sucesso elevadas de IT, como i-gel (Intersurgical, Workingham, UK), Aura-i (Ambu A/S, Ballerup, Denmark), Fastrach (LMA Company, LTD) ou Air-Q (Mercury Medical, Clearwater, FL, USA) (consultar os capítulos sobre o uso de máscaras laríngeas deste livro)[69-71] . A ML pode ser considerada uma alternativa aceitável à VBM e à IT para o CVA na PCR atendida por profissionais treinados em seu uso[1].

4.2. Tubo traqueal

O TT já foi considerado o padrão-ouro para o CVA durante a PCR. O TT mantém a via aérea pérvia, permite a sucção de secreções respiratórias, possibilita a oferta de altas concentrações de O_2, proporciona uma via alternativa para a administração de algumas drogas, facilita a administração de volume corrente selecionado e protege as vias aéreas contra a broncoaspiração. Para a descrição completa da técnica para IT e opções da LD, consulte o capítulo "Pré-oxigenação e laringoscopia direta otimizada", neste livro.

As principais indicações para a IT de emergência são:

- impossibilidade/incapacidade para ventilar paciente inconsciente com VBM;
- ausência de reflexos protetores das VAS.

Atualmente, o melhor método para o CVA durante a PCR depende da experiência do socorrista, da disponibilidade de material, das características do atendimento médico (pré-hospitalar *versus* IT na SO) e das condições do paciente. Experiência e treinamento frequentes são recomendados para os socorristas que vão realizar IT[72]. A IT no atendimento pré-hospitalar parece não apresentar real benefício sobre a VBM, pois não melhora a sobrevida ou o prognóstico neurológico[73].

As taxas de sucesso para IT podem variar. A intubação no ambiente extra-hospitalar é completamente diferente das intubações eletivas realizadas no CC. Nessa situação, é muito comum a presença de imobilização cervical, secreção abundante, sangue, vômito, dentes quebrados e trauma tecidual. Esses fatores contribuem para reduzir as taxas de sucesso da IT. Wang e col.[74] verificaram 4.383.768 chamadas do sistema médico de emergência nos Estados Unidos. Todos os atendimentos que resultaram em IT foram avaliados e as taxas de sucesso da IT foram:

- geral –6.482/8.418 (77%);
- na PCR – 3.494/4.482 (78%);
- causas clínicas sem PCR – 616/846 (72,8%);
- lesões sem PCR – 417/505 (82,6%);
- crianças <10 anos – 295/397 (74,3%);
- crianças entre 10-19 anos – 228/289 (78,9%);
- adultos – 5.829/7.552 (77,2%);
- SRII – 289/355 (81,4%).

Fica evidente que nem todas as tentativas de IT terão sucesso, principalmente no atendimento de uma PCR fora do ambiente hospitalar ou mesmo fora do CC. Métodos adicionais para CVA devem estar prontamente disponíveis. Após o insucesso com o plano inicial, métodos alternativos para CVA devem ser usados. Além disso, os socorristas devem minimizar o número e a duração das interrupções nas CTe, quando necessário, devem se limitar a 10 segundos. As interrupções para realizar a IT podem ser minimizadas se o socorrista treinado estiver com todo o material preparado, verificado e pronto para uso no momento da pausa nas compressões. A visualização das cordas vocais e a inserção do TT não devem levar mais do que 10 segundos. É possível realizar a IT durante as CT. Se necessário, após breve interrupção das CT, o socorrista deve reiniciá-las imediatamente após o posicionamento do TT. Se a primeira tentativa de intubação falhar, uma segunda tentativa pode ser realizada, mas deve-se considerar precocemente o emprego de DEG. Os riscos de mau posicionamento, de deslocamento e de obstrução do TT são elevados, principalmente quando o paciente precisa ser movimentado. Sendo assim, mesmo nos casos em que a passagem do tubo pelas cordas vocais é visualizada e o posicionamento é confirmado por expansão torácica e ausculta pulmonar, os socorristas devem obter confirmação adicional do posicionamento do tubo através de capnografia ou de um detector de CO_2 expirado[75]. A possibilidade de intubação esofágica ou posição incorreta do TT pode chegar a 25% dos casos quando a IT foi feita por paramédicos[76].

As tentativas de IT por socorristas podem causar graves complicações:

- trauma da orofaringe;
- interrupção da CT e da ventilação por longos períodos;
- hipoxemia decorrente de tentativas de IT prolongadas;
- falha no reconhecimento do posicionamento inadequado do TT (intubação do esôfago).

Avaliação do correto posicionamento do tubo traqueal

Os socorristas devem realizar uma avaliação completa do posicionamento do TT imediatamente após sua inserção. Essa avaliação não deve interromper as CT e inclui visualização da expansão bilateral do tórax, ausculta negativa no epigástrio e positiva no tórax. Havendo dúvida no posicionamento, a LD deve ser feita para visualizar o TT entre as cordas vocais. Caso a dúvida permaneça, o tubo deve ser retirado para que o paciente seja ventilado sob máscara até uma nova tentativa de intubação[1].

Além da avaliação clínica, a capnometria deve ser usada para confirmar o posicionamento correto do tubo imediatamente após sua inserção e durante toda a RCP.Estudos sobre capnografia contínua para verificar o posicionamento endotraqueal do tubo em vítimas de PCR mostraram 100% de sensibilidade e 100% de especificidade na identificação do correto posicionamento[77-79] . A capnografia contínua e a avaliação clínica são os métodos mais confiáveis para confirmação e monitorização do posicionamento endotraqueal do tubo.

5. Manejo da via aérea pós-intubação

Após a inserção e o correto posicionamento do TT, o socorrista deve verificar a profundidade do TT na VA através da marcação numérica que se encontra entre os incisivos. A fixação do tubo na altura dos incisivos superiores (na marca de 21 centímetros nas mulheres e 23 centímetros nos homens) reduziu significativamente a probabilidade de intubação brônquica seletiva[80].

Existe risco potencial de deslocamento do TT com flexão e extensão da cabeça ou quando o paciente é movimentado[81]. O tubo deve ser bem fixado com fita adesiva, de modo que não ocorra compressão das regiões anterior e lateral do pescoço.

Conclusão

Durante a RCP, o uso de cânulas para a desobstrução da VA é recomendável. A ventilação deve ser iniciada empregando a maior FiO_2 possível.

Para uma ventilação adequada durante as manobras para RCP, a escolha do método para CVA deve ser baseada no treinamento, na disponibilidade de diferentes técnicas e dispositivos, na experiência e habilidade do reanimador. Dessa forma, é possível reduzir o tempo para o controle avançado da VA, minimizar complicações desnecessárias e interrupções prolongadas das CT.

A IT é a primeira opção para o controle definitivo da VA. Caso ocorra dificuldade para a IT, os DEG são a primeira opção. Na PCR intra-hospitalar, a ventilação dos pacientes deve ser

sempre realizada durante a RCP por todos os reanimadores treinados, evitando-se a hiperventilação (**Tabela IV**).

Tabela IV. Resumo das intervenções para controle da via aérea durante a RCP por anestesiologistas.

RCP e Controle da Via Aérea – Resumo
1. Usar VBM com máscara facial transparente e bolsa reservatória, fluxo de O_2 de 15 $L.min^{-1}$. O sistema circular do aparelho de anestesia pode ser usado durante a RCP. Empregar ventilação manual ou bimanual.
2. A desobstrução da VA deve ser feita com inclinação da cabeça – elevação do mento. Se possível, usar somente elevação do ângulo da mandíbula nos pacientes com suspeita/evidência de trauma cervical. Usar dispositivos auxiliares para fornecer boa ventilação.
3. Cada ventilação deve produzir elevação do tórax visível. Evitar a hiperventilação, sempre manter 8 a 10 irpm (1 ventilação a cada 6-8 s).
4. As CT devem ser fortes e rápidas, realizadas no centro do tórax, permitindo o retorno total da parede torácica após cada compressão.
5. O controle avançado da VA com TT ou com DEG faz parte do SAV, não deve ser uma preocupação imediata ou inicial durante a RCP. VBM é suficiente pelo menos até a primeira desfibrilação.
6. A IT ainda é o padrão ouro para CVA durante a RCP. Deve ser empregada precocemente quando o risco de broncoaspiração for elevado.
7. DEG permitem o CVA em tempo menor do que a IT por LD, devem ser usados como primeira alternativa nos casos de ITD ou por médicos com pequena experiência em IT (socorristas e paramédicos).
8. Quando a IT não for realizada, os DEG empregados durante anestesia (nos casos eletivos) devem ser a primeira linha de escolha para o CVA durante a PCR (maior facilidade, rapidez, disponibilidade e experiência clínica).
9. É possível realizar a IT sem interromper as CT. Se necessário, interromper as CT por 10 s, no máximo. Após o controle avançado da VA, as ventilações são assíncronas com as CT.
10. Confirmar e monitorizar o posicionamento do dispositivo empregado para controle avançado da VA com capnografia quantitativa com forma de onda. Serve como indicador da perfusão pulmonar, indica a qualidade da RCP e o RCE.

Referências Bibliográficas

1. Neumar RW, Otto CW, Link MS et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation, 2010;122(18 suppl 3):S729-67.
2. Berg RA, Hemphill R, Abella BS et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation, 2010;122(18 Suppl 3):S685-705.
3. Deakin CD, Nolan JP, Soar J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. 2010, Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation, 2010;81(10):1305-52.
4. Bobrow BJ, Spaite DW, Berg RA et al. Chest compression-only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. JAMA, 2010; 6;304(13):1447-54.
5. Chamberlain D, Fletcher D, Woollard M et al. Protocol C: a nonguidelines-compliant approach to improve survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. Curr Opin Crit Care, 2012;18(3):234-8.
6. Fletcher D, Chamberlain D, Handley A et al. Utstein-style audit of Protocol C: a non-standard resuscitation protocol for healthcare professionals. Resuscitation, 2011;82(10):1265-72.

7. Ewy GA, Kern KB. Recent advances in cardiopulmonary resuscitation: cardiocerebral resuscitation. J Am Coll Cardiol, 2009;13;53(2):149-57.
8. Ornato JP, Garnett AR, Glauser FL. Relationship between cardiac output and the end-tidal carbon dioxide tension. Ann Emerg Med, 1990;19(10):1104-6.
9. Elam JO, Greene DG, Schneider MA et al. Head-tilt method of oral resuscitation. JAMA, 1960;172(8):812-15.
10. Safar P, Escarraga LA, Chang F. Upper airway obstruction in the unconscious patient. J Appl Physiol, 1959;14:760-4.
11. Aoyama K, Takenaka I, Sata T et al. The triple airway manoeuvre for insertion of the laryngeal mask airway in paralyzed patients. Can J Anaesth, 1995;42(11):1010-6.
12. Chandra NC, Gruben KG, Tsitlik JE et al. Observations of ventilation during resuscitation in a canine model. Circulation, 1994;90(6):3070-5.
13. Joffe AM, Hetzel S, Liew EC. A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed "EC-clamp" technique for mask ventilation in the apneic unconscious person. Anesthesiology, 2010;113(4):873-9.
14. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. Anesthesiology, 2009;110(4):891-7.
15. Doerges V, Ocker H, Hagelberg S et al. Smaller tidal volumes with room-air are not sufficient to ensure adequate oxygenation during bag-valve-mask ventilation. Resuscitation, 2000;44(1):37-41.
16. Ocker H, Wenzel V, Schmucker P et al. Effectiveness of various airway management techniques in a bench model simulating a cardiac arrest patient. J Emerg Med, 2001;20(1):7-12.
17. Petito SP, Russell WJ. The prevention of gastric inflation - a neglected benefit of cricoid pressure. Anaesth Intensive Care, 1988;16(2):139-43.
18. Moynihan RJ, Brock-Utne JG, Archer JH et al. The effect of cricoid pressure on preventing gastric insufflation in infants and children. Anesthesiology, 1993;78(4):652-6.
19. Brimacombe J, White A, Berry A. Effect of cricoid pressure on ease of insertion of the laryngeal mask airway. Br J Anaesth, 1993;71(6):800-2.
20. Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure. Anaesthesia, 2000;55(3):208-11.
21. Allman KG. The effect of cricoid pressure application on airway patency. J Clin Anesth, 1995;7(3):197-9.
22. Georgescu A, Miller JN, Lecklitner ML. The Sellick maneuver causing complete airway obstruction. Anesth Analg, 1992;74(3):457-9.
23. Fentom PM, Reynolds F. Life-saving or ineffective? An observational study of the use of cricoid pressure and maternal outcome in an African setting. Int J Obstet Anesth, 2009;18(2):106-10.
24. Koga K, Sata T, Kaku M et al. Comparison of no airway device, the Guedel-type airway and the Cuffed Oropharyngeal Airway with mask ventilation during manual in-line stabilization. J Clin Anesth, 2001;13(1):6-10.
25. Stoneham MD. The nasopharyngeal airway. Assessment of position by fibreoptic laryngoscopy. Anaesthesia, 1993;48(7):575-80.
26. Muzzi DA, Losasso TJ, Cucchiara RF. Complication from a nasopharyngeal airway in a patient with a basilar skull fracture. Anesthesiology, 1991;74:366-8.
27. Schade K, Borzotta A, Michaels A. Intracranial malposition of nasopharyngeal airway. J Trauma, 2000;49(5):967-8.
28. Brimacombe J, Keller C - The Elisha airway device: supraglottic and infraglottic, or simply extraglottic? Anesth Analg, 2005;100(2):603.
29. Bobrow BJ, Ewy GA, Clark L et al. Passive oxygen insufflation is superior to bag-valve-mask ventilation for witnessed ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest. Ann Emerg Med, 2009;54(5):656-62.
30. Vertongen VM, Ramsay MP, Herbison P. Skills retention for insertion of the Combitube and laryngeal mask airway. Emerg Med. 2003;15(5/6):459-64.
31. Kajino K, Iwami T, Kitamura T et al. Comparison of supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest. Crit Care, 2011;15(5):R236.
32. Schälte G, Stoppe C, Aktas M et al. Laypersons can successfully place supraglottic airways with 3 minutes of training. A comparison of four different devices in the manikin. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011; 24;19:60.
33. Rabitsch W, Schellongowski P, Staudinger T et al. Comparison of a conventional tracheal airway with the Combitube in an urban emergency medical services system run by physicians. Resuscitation, 2003;57(1):27-32.
34. Davies PR, Tighe SQ, Greenslade GL et al. Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel. Lancet, 1990;336(8721):977-9.
35. Deakin CD, Peters R, Tomlinson P et al. Securing the prehospital airway: a comparison of laryngeal mask insertion and endotracheal intubation by UK paramedics. Emerg Med J, 2005;22:64-7.

36. Ruetzler K, Gruber C, Nabecker S et al. Hands-off time during insertion of six airway devices during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin trial. Resuscitation, 2011;82(8):1060-3.

37. Hamaekers AE, Henderson JJ. Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. Anaesthesia, 2011;66 (Suppl 2):65-80.

38. SOS-KANTO Study Group. Comparison of arterial blood gases of laryngeal mask airway and bag-valve-mask ventilation in out-of-hospital cardiac arrests. Circ J, 2009;73(3):490-6.

39. Rumball CJ, MacDonald D. The PTL, Combitube, laryngeal mask, and oral airway: a randomized prehospital comparative study of ventilator device effectiveness and cost-effectiveness in 470 cases of cardiorespiratory arrest. Prehosp Emerg Care, 1997;1(1):1-10.

40. Doerges V, Sauer C, Ocker H et al. Airway management during cardiopulmonary resuscitation: a comparative study of bag-valve-mask, laryngeal mask airway and combitube in a bench model. Resuscitation, 1999;41(1):63-9.

41. Shin SD, Ahn KO, Song KJ et al. Out-of-hospital airway management and cardiac arrest outcomes: a propensity score matched analysis. Resuscitation, 2012;83(3):313-9.

42. Frass M, Frenzer R, Rauscha F et al. Evaluation of esophageal tracheal combitube in cardiopulmonary resuscitation. Crit Care Med, 1987;15(6):609-11.

43. Agro F, Frass M, Benumof JL et al. Current status of the Combitube: a review of the literature. J Clin Anesth, 2002;14(4):307-14.

44. Weksler N, Tarnopolski A, Klein M et al. Insertion of the endotracheal tube, laryngeal mask airway and oesophageal-tracheal Combitube. A 6-month comparative prospective study of acquisition and retention skills by medical students. Eur J Anaesthesiol, 2005;22(5):337-40.

45. Tanigawa K, Shigematsu A. Choice of airway devices for 12,020 cases of nontraumatic cardiac arrest in Japan. Prehosp Emerg Care, 1998;2(2):96-100.

46. Cady CE, Weaver MD, Pirrallo RG et al. Effect of emergency medical technician-placed Combitubes on outcomes after out-of hospital cardiopulmonary arrest. Prehosp Emerg Care, 2009;13(4):495-9.

47. Bagheri SC, Stockmaster N, Delgado G et al. Esophageal rupture with the use of the Combitube: report of a case and review of the literature. J Oral Maxillofac Surg, 2008;66(5):1041-4.

48. Vézina D, Lessard MR, Bussieres J et al. Complications associated with the use of the Esophageal-Tracheal Combitube. Can J Anaesth, 1998;45(1):76-80.

49. Schalk R, Engel S, Meininger D et al. Disposable laryngeal tube suction: standard insertion technique versus two modified insertion techniques for patients with a simulated difficult airway. Resuscitation, 2011;82(2):199-202.

50. Wiese CH, Semmel T, Muller JU et al. The use of the laryngeal tube disposable (LT-D) by paramedics during out-of hospital resuscitation - an observational study concerning ERC guidelines 2005. Resuscitation, 2009;80(2):194-8.

51. Heuer JF, Barwing J, Eich C et al. Initial ventilation through laryngeal tube instead of face mask in out-of hospital cardiopulmonary arrest is effective and safe. Eur J Emerg Med, 2010;17(1):10-5.

52. Kurola J, Harve H, Kettunen T et al. Airway management in cardiac arrest: comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. Resuscitation, 2004;61(2):149-53.

53. Burns JB Jr, Branson R, Barnes SL et al. Emergency airway placement by EMS providers: comparison between the King LT supralaryngeal airway and endotracheal intubation. Prehosp Disaster Med, 2010;25(1):92-5.

54. Russi CS, Wilcox CL, House HR. The laryngeal tube device: a simple and timely adjunct to airway management. Am J Emerg Med, 2007;25(3):263-7.

55. Asai T, Shingu K. The laryngeal tube. Br J Anaesth, 2005;95(6):729-36.

56. Mihai R, Knottenbelt G, Cook TM. Evaluation of the revised laryngeal tube suction: the laryngeal tube suction II in 100 patients. Br J Anaesth, 2007;99(5):734-9.

57. Esa K, Azarinah I, Muhammad M et al. A comparison between Laryngeal Tube Suction II Airway and Proseal Laryngeal Mask Airway in laparascopic surgery. Med J Malaysia, 2011;66(3):182-6.

58. The use of the laryngeal mask airway by nurses during cardiopulmonary resuscitation: results of a multicentre trial. Anaesthesia, 1994;49(1):3-7.

59. Stone BJ, Chantler PJ, Baskett PJ. The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: a comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. Resuscitation, 1998;38(1):3-6.

60. Samarkandi AH, Seraj MA, el Dawlatly A et al. The role of laryngeal mask airway in cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation, 1994;28(2):103-6.

61. Kokkinis K. The use of the laryngeal mask airway in CPR. Resuscitation, 1994;27(1):9-12.

62. Gatward JJ, Thomas MJ, Nolan JP et al. Effect of chest compressions on the time taken to insert airway devices in a manikin. Br J Anaesth. 2008; 100(3):351-6.

63. Kohama H, Komasawa N, Ueki R et al. Comparison of Supreme® and Soft Seal® laryngeal masks for airway management during cardiopulmonary resuscitation in novice doctors: a manikin study. J Anesth, 2011;25(1):98-103.

64. Busch I, Claes D, Thomsin S et al. Effectiveness of intubating laryngeal mask airway (ILMA Fastrach) used by nurses during out of hospital cardiac arrest resuscitation. Acta Anaesthesiol Belg, 2009;60(4):235-8.

65. Murdoch H, Cook TM. Effective ventilation during CPR via an LMA-Supreme. Anaesthesia, 2008;63(3):326.

66. Pennant JH, Pace NA, Gajraj NM. Role of the laryngeal mask airway in the immobile cervical spine. J Clin Anesth, 1993;5(3):226-30.

67. Goldik Z, Bornstein J, Eden A et al. Airway management by physicians wearing anti-chemical warfare gear: comparison between laryngeal mask airway and endotracheal intubation. Eur J Anaesthesiol, 2002;19(3):166-9.

68. Wong DT, Yang JJ, Jagannathan N. Brief review: The LMA Supreme™ supraglottic airway. Can J Anaesth, 2012;59(5):483-93.

69. Halwagi AE, Massicotte N, Lallo A et al. Tracheal intubation through the I-gel™ supraglottic airway versus the LMA Fastrach™: a randomized controlled trial. Anesth Analg, 2012;114(1):152-6.

70. Sastre JA, López T, Garzón JC. Blind tracheal intubation through two supraglottic devices: i-gel versus Fastrach intubating laryngeal mask airway (ILMA). Rev Esp Anestesiol Reanim, 2012; 59(2):71-6.

71. Komasawa N, Ueki R, Yamamoto N et al. Comparison of air-Q® and Soft Seal® laryngeal mask for airway management by novice doctors during infant chest compression: a manikin study. Resuscitation, 2012;83(3):365-8.

72. Warner KJ, Carlbom D, Cooke CR et al. Paramedic training for proficient prehospital endotracheal intubation. Prehosp Emerg Care, 2010;14(1):103-8.

73. Stockinger ZT, McSwain NE Jr. Prehospital endotracheal intubation for trauma does not improve survival over bag-valve-mask ventilation. J Trauma, 2004;56(3):531-6.

74. Wang HE, Mann NC, Mears G et al. Out-of-hospital airway management in the United States. Resuscitation, 2011;82(4):378-85.

75. White SJ, Slovis CM. Inadvertent esophageal intubation in the field: reliance on a fool's "gold standard". Acad Emerg Med, 1997;4(2):89-91.

76. Timmermann A, Eich C, Russo SG et al. Prehospital airway management: a prospective evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. Resuscitation, 2006;70(2):179-85.

77. Silvestri S, Ralls GA, Krauss B et al. The effectiveness of out-of-hospital use of continuous end-tidal carbon dioxide monitoring on the rate of unrecognized misplaced intubation within a regional emergency medical services system. Ann Emerg Med. 2005;45(5):497-503.

78. Linko K, Paloheimo M, Tammisto T. Capnography for detection of accidental oesophageal intubation. Acta Anaesthesiol Scand, 1983;27(3):199-202.

79. Takeda T, Tanigawa K, Tanaka H et al. The assessment of three methods to verify tracheal tube placement in the emergency setting. Resuscitation, 2003;56(2):153-57.

80. Owen RL, Cheney FW. Endobronchial intubation: a preventable complication. Anesthesiology, 1987; 67(2):255-7.

81. Sugiyama K, Yokoyama K. Displacement of the endotracheal tube caused by change of head position in pediatric anesthesia: evaluation by fiberoptic bronchoscopy. Anesth Analg, 1996;82(2):251-3.

CAPÍTULO 25

Extubação segura

Márcio de Pinho Martins
Maria Angelica Abrão

Extubação segura

Introdução

Os cuidados com a extubação traqueal têm recebido menor atenção do que a intubação, geralmente porque são considerados apenas nos pacientes com VAD previamente reconhecida.A extubação pode apresentar um desafio ainda maior para o anestesiologista, porque, após a IT, o paciente encontra-se em uma situação estável e controlada; imediatamente após a extubação, o paciente passa por um período transitório de vulnerabilidade, até que consiga manter a patência da VA[1]. No fim da anestesia, a extubação pode ser responsável por eventos críticos com potencial desfecho desfavorável, como dificuldade para VMF, laringoespasmo, sangramento da VA e dificuldade para reintubação[2].

A dificuldade para CVA após a extubação constitui um risco para uma sequência desastrosa, que se inicia com hipóxia e, mais raramente, pode evoluir para PCR, dano neurológico irreversível ou óbito. O estudo dos casos encerrados(processos jurídicos contra médicos anestesistas nos Estados Unidos) verificou uma redução das queixas relacionadas com a indução da anestesia (fase da IT) no período entre 1993-1999 comparado com o de 1985-1992. Não houve redução das queixas relacionadas a outras fases da anestesia, sugerindo oportunidade para melhoria nessas fases (inclusive no período após extubação). Comprovou, também, que tentativas persistentes de IT aumentam a mortalidade e as chances de ocorrer dano cerebral ($p < 0,05$)[3]. Infelizmente, problemas relacionados ao CVA em gestantes ainda são fonte de mortalidade materna[4]. Após avanços no treinamento, implementação de algoritmos para IT e melhor preparo na abordagem da VA da gestante, a fase mais vulnerável pode ser após a extubação. De acordo com a série de Michigan, entre 1985-2003, a hipoventilação e a obstrução das VAS representaram a principal etiologia das mortes relacionadas à anestesia em gestantes. Esses problemas não aconteceram na indução, mas na fase de recuperação anestésica[5]. Outros autores descrevem as complicações e confirmam a vulnerabilidade dos pacientes em relação a elas nesse período[6-8]. O conceito de que uma estratégia preestabelecida para a extubação deve fazer parte de todo plano para IT não é novo e foi sugerido por diversos algoritmos para controle da VAD[9-13]. Em todas essas publicações, o foco principal é a intubação traqueal, com a LD, as técnicas alternativas de intubação ou, como último recurso, o controle invasivo da via aérea (traqueostomia ou cricotireotomia). Nenhuma dessas diretrizes ou recomendações era dirigida especificamente à extubação. Em 2012, a Sociedade de Via Aérea Difícil do Reino Unido (DAS-UK) publicou algoritmos específicos para a extubação no período perioperatório[14]. Essas recomendações sugerem dispositivos e técnicas para abordar os problemas encontrados durante a fase inicial da recuperação anestésica e após a extubação. As evidências científicas confirmam que a adoção dos consensos e algoritmos ajudaram a reduzir a incidência de complicações respiratórias relacionadas ao manuseio da VAD[15]. Espera-se que o mesmo possa ocorrer em relação à extubação após implementação, discussão e aperfeiçoamento desses novos algoritmos e recomendações. Neste capítulo, os autores seguem a mesma ordem empregada por Popat e col.[14] Sem fazer uma tradução literal desse texto, inserimos informações e comentários que visam facilitar a compreensão de todas as etapas descritas e sugeridas no artigo original.

O algoritmo da DAS por etapas

I. Etapa 1: Planejar a extubação

Um plano para a extubação deve estar pronto antes da indução anestésica, pois a maioria dos pacientes que foi intubado será extubada ao término do procedimento. Isso é proposto em um algoritmo universal (**Figura 1**), em que a extubação faz parte de um processo planejado por etapas, após a classificação do paciente de acordo com o risco que a extubação possa apresentar.

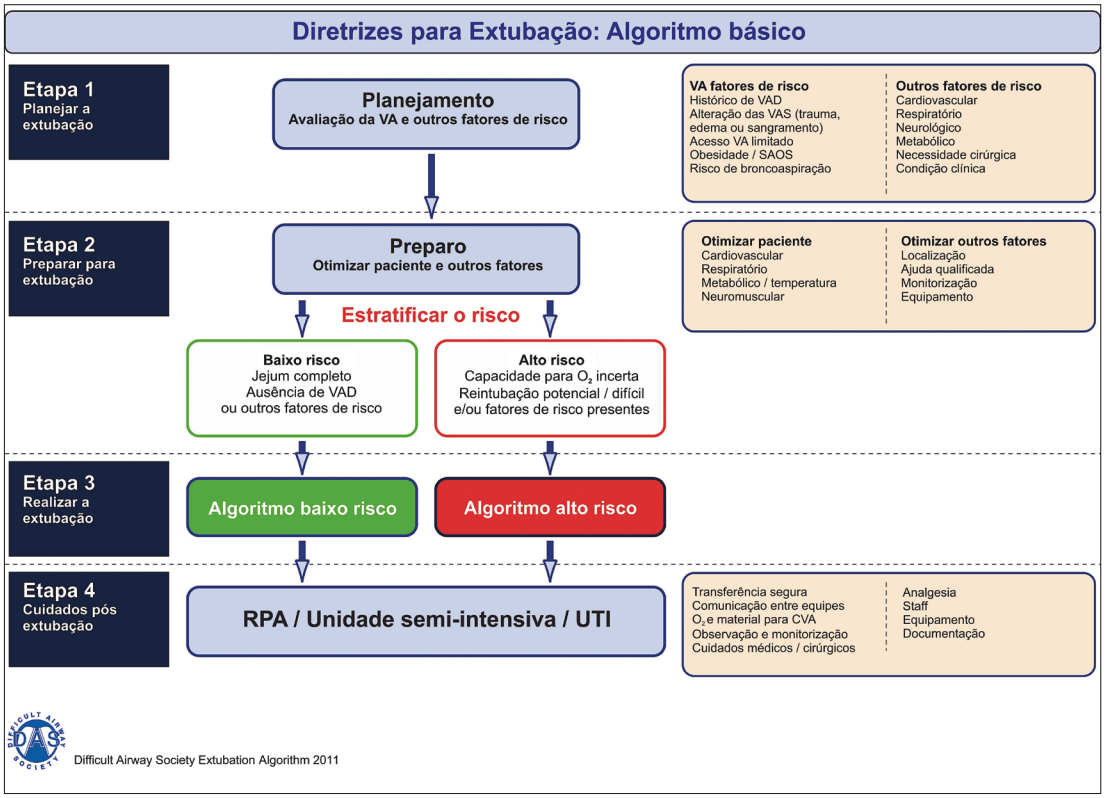


Figura 1 - Algoritmo básico para extubação. (Traduzido da Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group[14], com permissão da Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland/Blackwell Publishing Ltd.)

O planejamento envolve a avaliação da VA e todos os fatores de risco que possam causar dificuldade para a extubação. Esse plano deve ser reavaliado durante o procedimento anestésico-cirúrgico e imediatamente antes da extubação.

Questões simples devem ser feitas, com o intuito de classificar se a extubação será de risco baixo ou alto (sob risco).

1. Existem fatores de risco relacionados à VA?
   - O manuseio da VA transcorreu normalmente, sem dificuldades?
   - Pode ter ocorrido mudança na VA?
2. Existem outros fatores de risco?

- Extubação de baixo risco (Figura 2)

É a extubação de rotina que acontece na maioria dos pacientes. Não houve qualquer problema durante o CVA, não ocorreu nenhuma alteração ou manipulação significativa da VA, não existe nenhum fator de risco prévio, anestésico ou cirúrgico que possa complicar a extubação.

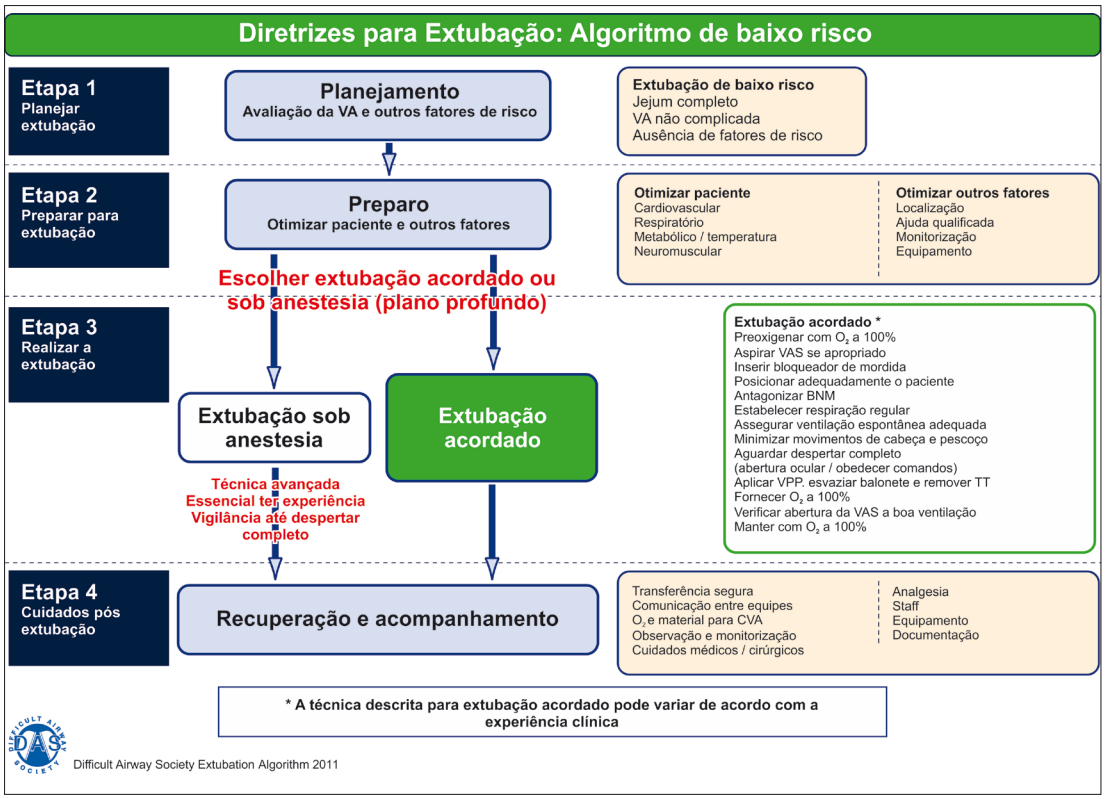


Figura 2 - Algoritmo para extubação de baixo risco. (Traduzido da Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group[14],com permissão da Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland/Blackwell Publishing Ltd.)

- Extubação sob risco (Figura 3)

A extubação sob risco ou de risco aumentado é aquela que apresenta fatores de risco que podem causar complicações ou insucesso na realização.

Possíveis fatores relacionados à VA que aumentam o risco da extubação

- Dificuldades preexistentes

Deve ser pesquisado na HPP qualquer histórico de ITD ou problemas para IT ou VMF, pois, representam previsores importantes para questões relacionadas ao CVA em procedimentos anestésico-cirúrgicos subsequentes[16].

Em casos em que houve obstrução da VA após cirurgia de cabeça e pescoço, tanto a IT como a extubação devem ser realizadas com cautela. A ausência de sinais ou sintomas de obstrução respiratória não exclui a possibilidade de lesão ou edema crônico[17].

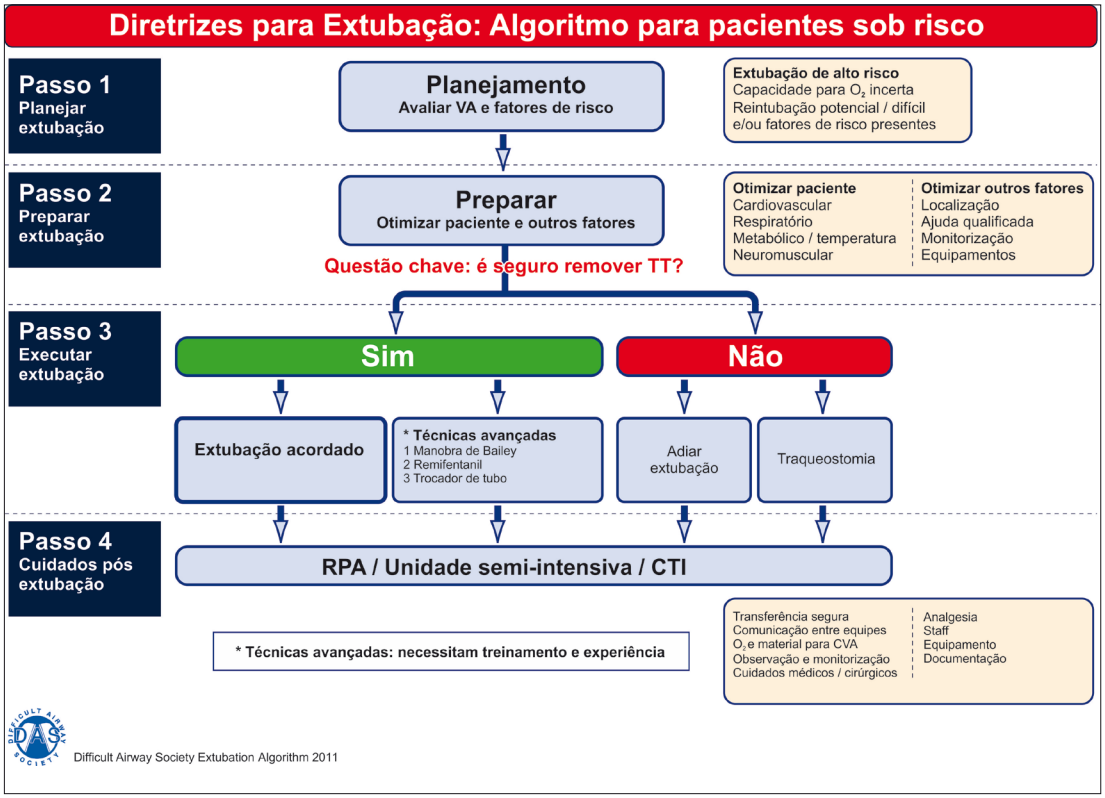


Figura 3 - Algoritmo para extubação sob risco. (Traduzido da Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group[14], com permissão da Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland/Blackwell Publishing Ltd.)

- Alteração ou comprometimento da VA no perioperatório

As tentativas repetidas para IT devem ser evitadas, pois causam complicações imediatas e tardias. O trauma da manipulação excessiva provoca edema da VA e aumenta,de forma significativa,a incidência de algumas complicações graves, como hipoxemia, broncoaspiração, bradicardia ou PCR[18]. Uma IT sem problemas não significa que não tenham ocorrido alterações da VA. Mesmo após o sucesso na IT, a VA ainda pode estar comprometida e edemaciada, impedindo a extubação.

- Acesso limitado

Outros fatores de risco podem estar presentes e complicar ou mesmo inviabilizar a extubação, entre eles:

- função respiratória debilitada/comprometida;
- instabilidade cardiovascular;
- comprometimento neurológico ou neuromuscular;
- hipo ou hipertermia;
- distúrbios na coagulação, no equilíbrio ácido-base ou nos eletrólitos.

Um despertar da anestesia tranquilo é necessário para o sucesso de alguns procedimentos cirúrgicos, como plástica de face, neurocirurgia e cirurgia oftalmológica. Taquicardia e hipertensão podem ser deletérias em pacientes com coronariopatia grave.

II. Etapa 2: Preparar para a extubação

Nessa etapa, próximo ao término do procedimento cirúrgico, a VA deve ser reavaliada antes de proceder a extubação. Essa revisão será usada para determinar o risco do paciente e qual plano de resgate deverá ser empregado, caso a extubação não seja bem-sucedida.

A estratificação de risco permitirá classificar os pacientes em relação à possibilidade de complicações após a extubação em duas categorias: pacientes sob risco ou com baixo risco.

Sequência para a avaliação das vias aéreas

2.1. Vias aéreas superiores

É fundamental avaliar se a capacidade para a ventilação sob máscara está comprometida antes da extubação. A inspeção da orofaringe pode ser feita com LD ao término do procedimento. A laringoscopia (direta ou indireta) permite verificar a presença de edema, sangramento, coágulos, trauma, corpo estranho ou qualquer distorção da anatomia. É importante lembrar que o uso do TT pode causar dificuldade para a avaliação das estruturas laríngeas, causando uma falsa impressão de normalidade. Depoisda extubação, o edema pode progredir rapidamente e causar obstrução completa da VA[19].

2.2. Laringe

O teste de vazamento do TT pode ser usado para avaliar edema subglótico. Quando o balonete é desinsuflado e é possível escutar nitidamente o ruído de escape aéreo, significa que não existe edema expressivo da VA, porém, caso o escape seja mínimo ou ausente, com um TT de tamanho apropriado para o paciente, existe grande risco de edema da VA, indicando que a extubação deve ser postergada. Essa situação pode ocorrer mesmo após cirurgias sem manipulação direta das VAS. Dark e Armstrong sugerem que um edema oculto pode estar presente. Caso o teste de vazamento seja positivo (ausência de escape aéreo), recomendam o uso de laringoscopia de fibra óptica flexível antes da extubação para avaliar a presença de edema[19]. O edema laríngeo pode ser significativo, a ponto de impedir a reintubação através de um CTT.

O edema laríngeo clinicamente significativo ocorre em cerca de 30% dos pacientes após a extubação, mas somente 4% desses pacientes necessitam de reintubação[20].

Esse tipo de edema pode ser mais frequente em pacientes internados em UTI por causa do maior tempo de permanência do TT e da maior manipulação das VAS[21].

A posição do paciente durante o procedimento cirúrgico pode dificultar o retorno venoso e causar edema significativo da VA. Com o advento da cirurgia robótica e o posicionamento em céfalo-declive (posição de Trendelenburg)acentuado e prolongado, surgiram relatos de complicações graves decorrentes de edema cerebral, aumento da pressão intraocular e edema laríngeo que podem impedir a extubação segura[22-24].

2.3. Vias aéreas inferiores

É importante considerar se as alterações respiratórias das vias aéreas inferiores estão presentes a ponto de comprometer a extubação, como trauma, edema, infecção ou secreções. Pode ser necessário um RX de tórax antes da extubação para descartar intubação seletiva, pneumotórax, enfisema ou outras alterações pulmonares caso a IT tenha sido difícil ou a capacidade ventilatória tenha sido comprometida ou difícil durante o perioperatório.

A distensão gástrica pode deslocar o diafragma e restringir a ventilação. Isso pode ser observado com facilidade em cirurgias intra-abdominais. A descompressão gástrica com uma sonda oro ou nasogástrica está recomendada toda vez que a VMF (ou com DSG) foi difícil ou for necessário usar pressão positiva elevada para a ventilação.

Caso o acesso subglótico seja uma opção de resgate, é importante verificar a facilidade de acesso à região cervical anterior e a correta identificação das estruturas laríngeas[25].

Avaliação final e otimização de outros fatores

O uso da monitorização da TNM é importante para garantir que houve reversão completa do bloqueio neuromuscular ao término do procedimento. O objetivo deve ser uma relação mínima de T4/T1 na SQE de 0,9. Esse valor permite capacidade ventilatória normal, recuperação dos reflexos protetores de VA e retorno da capacidade de remoção das secreções em VAS.

O sugammadex foi introduzido no arsenal clínico recentemente, permitindo a reversão completa e imediata de BNM profundo sem efeitos colaterais, como ocorre com o rocurônio[26] e o vecurônio[27]. Consiste em uma alternativa revolucionária para a reversão do BNM[28].

Antes da extubação, é importante assegurar que exista analgesia adequada e corrigir quaisquer alterações, como instabilidade cardiovascular, temperatura, eletrólitos e coagulação.

Todos os padrões de monitorização, assistência e de equipamentos disponíveis na indução anestésica devem estar disponíveis no momento da extubação. O cateter para a troca de tubo traqueal (CTT) é particularmente útil na extubação, pois pode ser mantido após a retirada do TT, facilitando a reintubação, se necessário (ver "Extubação com cateter trocador de tubo traqueal", adiante). A relação dos tamanhos disponíveis é descrita na **Tabela I**. Outros equipamentos e dispositivos próprios para a extubação podem ser empregados (por exemplo: BFC e cateter de Aintree).

Tabela I -Relação de cateteres para a troca de tubo traqueal

Tamanho do Cateter (French)	Comprimento do Cateter (cm)	Cateter (DI - mm)	Tamanho TT (DI - mm)
8	45	1,6	≥3
11	83	2,3	≥4
14	83	3	≥5
19	83	3,4	≥7

DI – diâmetro interno.
Relação de cateteres para a troca de tubo traqueal, da Cook Medical Inc. Bloomington, USA).

III. Etapa 3: Realizar a extubação

Qualquer estratégia que venha a ser empregada deve garantir a interrupção da oxigenação pelo menor tempo possível. Algumas intervenções devem ser executadas antes da extubação em todos os pacientes.

- **Aumento das reservas de O_2 (pré-oxigenação):** as alterações anatomofisiológicas que ocorrem no intraoperatório comprometem as trocas gasosas e favorecem uma rápida queda na SaO_2 após a extubação. Por esse motivo, a pré-oxigenação antes da extubação é essencial[29]. Embora a FiO_2 de 100% possa aumentar a atelectasia pulmonar[30,31], na extubação, a prioridade é evitar a hipoxemia. Recomenda-se o uso da FiO_2 de 100% antes da extubação, baseado nos estudos sobre pré-oxigenação antes da IT, que demonstram que essa é a melhor estratégia para aumentar os estoques de O_2[32-34].

- **Posição do paciente**: não existe evidência científica para apoiar uma única posição no momento da extubação. Há uma tendência crescente do uso da posição em céfalo-aclive ou semissentado[35]. Essa posição é particularmente útil em pacientes obesos, graças à melhora na dinâmica ventilatória. Em pacientes sem tempo de jejum completo, a posição recomendada tradicionalmente é a de DLE em céfalo-declive[36].

- **Aspiração:** a aspiração das VAS deve ser realizada sob visualização direta por LD ou indireta, em plano anestésico profundo, para evitar danos de partes moles da orofaringe, particularmente se houver maior acúmulo de secreção, sangue ou detritos cirúrgicos. Recomenda-se vigilância ainda maior quando ocorre acúmulo de sangue ou de coágulos, pois podem ser aspirados e causar obstrução completa da luz traqueal. A aspiração das vias aéreas inferiores com cateteres endobrônquicos pode ser necessária. Sondas gástricas devem ser aspiradas antes da extubação.

- **Retirada do TT:** manobras de recrutamento alveolar podem ser empregadas para melhorar as trocas gasosas no intraoperatório, porém não foram demonstrados benefícios duradouros no pós-operatório. Após a extubação, o laringoespasmo é uma das complicações mais comuns, mas nem sempre é prontamente reconhecido[37]. O retardo nesse diagnóstico pode levar à maior hipoxemia, broncoaspiração, edema pulmonar por pressão negativa (EPPN) ou morte do paciente[38]. Por esse motivo, a retirada do TT deve ser feita no fim de uma inspiração forçada e mantida, quando o balonete é então desinsuflado. Isso gera pressão positiva e expiração mais intensa, que expulsam as secreções acumuladas. Essa manobra, possivelmente, reduz a incidência de laringoespasmo e apneia.

- **Bloqueador de mordedura:** o objetivo é impedir que a mordedura do TT ou da ML cause oclusão completa do TT no momento do despertar, o que pode gerar pressões negativas elevadas e consequente EPPN (**Figura 4**). Essa complicação não é comum, ocorre em 1/1.000 pacientes anestesiados. Em 74% dos casos, se dá após a extubação em razão do laringoespasmo ou da oclusão do TT por mordedura[39]. Essa dificuldade pode ocorrer caso o paciente morda a ML sem a presença de um bloqueador de mordedura[40]. Gazes enroladas com esparadrapo podem ser usadas com essa finalidade (**Figura 5**)e a presença do bloqueador permite melhor adaptação da ML e menor incidência de complicações, quando comparadas com o uso da cânula de Guedel para essa função[41]. Recomenda-se

a fixação do bloqueador de mordedura ao TT ou à ML para evitar seu deslocamento ou obstrução acidental da VA.



Figura 4 - RX de tórax obtido imediatamente após o início de hipoxemia e estertoração bilateral na ausculta pulmonar. Edema pulmonar por pressão negativa com infiltrado intersticial bilateral. *Fonte*: Devys e col.[40]

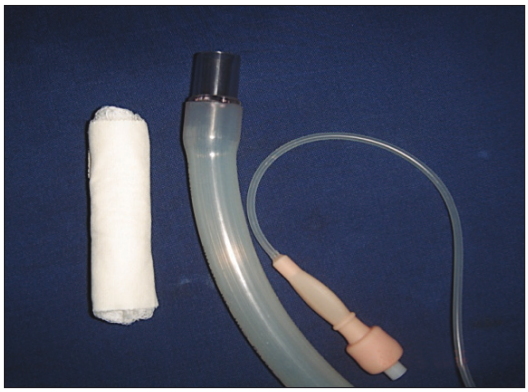


Figura 5 - Protetor de mordedura feito com gaze. A espessura do protetor deve corresponder aproximadamente à circunferência da ML ou TT. (Arquivo pessoal dos autores.)

- Evitar reflexos durante a extubação: para evitar reflexos indesejados, a extubação pode ser feita em dois momentos distintos: com o paciente ainda anestesiado (extubação sob anestesia em plano profundo) ou completamente desperto. A extubação com o paciente acordado é considerada mais segura, pois o retorno do tônus, dos reflexos protetores das vias aéreas e da ventilação espontânea permite que o paciente não apresente obstrução das VAS após a extubação.

A extubação sob anestesia permite a retirada do TT sem ativar os reflexos de tosse ou alterar a hemodinâmica[42]. Essas vantagens devem ser levadas em consideração contra o possível aumento da incidência de hipoxemia e obstrução da VA[43]. O uso da ML permite a retirada do TT sob anestesia (ver "Manobra de Bailey", adiante) sem aumentar o risco de obstrução e outras complicações respiratórias[44].

Diversos opioides podem ser usados para suprimir os reflexos de tosse. Atualmente, o opioide de ação ultracurta remifentanil é a opção de escolha para essa finalidade.

Essa técnica, descrita na Tabela V, é considerada um processo avançado de extubação, devendo ser realizada por anestesiologista com experiência em seu uso e sob cuidadosa observação,por causa do risco de sedação excessiva e depressão respiratória.

O uso da lidocaína para a extubação foi descrito com sucesso variável por diferentes vias de administração: venosa, intratraqueal, tópica e no balonete do TT[45,46]. Outros agentes já foram narrados para atenuar as alterações cardiovasculares e respiratórias da extubação: antagonistas de canais de cálcio, esteroides, magnésio, clonidina, cetamina, beta-bloqueadores e doxapram.

3.1. Extubação de baixo risco

Nenhuma extubação é desprovida de risco, porém, na maioria dos casos de rotina, a reintubação, se necessária, poderá ser realizada sem dificuldade.

As **Tabelas II e III** descrevem as sequências recomendadas para a extubação com o paciente acordado e sob anestesia.

Tabela II -Sequência para extubação de baixo risco com paciente acordado

1.	Fornecer O_2 a 100% pelo sistema respiratório
2.	Aspirar as secreções orofaríngeas sob visão direta (ideal)
3.	Inserir o protetor de mordedura
4.	Posicionar o paciente apropriadamente
5.	Antagonizar o BNM residual
6.	Estabelecer ventilação espontânea regular com volume/minuto adequado
7.	Permitir um despertar com abertura ocular e resposta aos comandos verbais
8.	Minimizar os movimentos da cabeça e do pescoço
9.	Aplicar VPP, esvaziar o balonete e retirar o TT no fim da inspiração (próximo da capacidade vital)
10.	Fornecer O_2 a 100% sob máscara, confirmar a abertura das VAS e boa ventilação
11.	Continuar o O_2 sob máscara até a recuperação completa

Tabela III -Sequência para a extubação de baixo risco com paciente sob anestesia

1.	Assegurar a ausência de estímulo cirúrgico
2.	Balancear a analgesia adequada e a inibição do centro respiratório
3.	Fornecer O_2 a 100% pelo sistema respiratório
4.	Assegurar a profundidade adequada de anestesia inalatória ou venosa
5.	Posicionar o paciente apropriadamente
6.	Aspirar as secreções orofaríngeas sob visão direta (ideal)
7.	Esvaziar o balonete do TT; tosse ou outros reflexos de VA indicam necessidade de aprofundar a anestesia
8.	Aplicar VPP e retirar o TT no fim da inspiração (próximo da capacidade vital)
9.	Fornecer O_2 a 100% sob máscara; confirmar a abertura das VAS e boa ventilação
10.	Manter a abertura das VAS ou cânulas oro/nasofaríngeas até o despertar completo
11.	Continuar o O_2 sob máscara até a recuperação completa
12.	Supervisão pelo anestesista até o despertar completo em ventilação espontânea sem necessidade de dispositivos para desobstruir as VAS

3.2. Extubação de risco

Na etapa 1, a estratificação de risco permite identificar os pacientes com fatores relacionados à VA ou outras condições clínicas que possam dificultar a extubação, por causa da incapacidade do paciente em manter as vias aéreas desobstruídas. Além disso, a reintubação pode ser difícil, colocando o paciente em risco de hipoxemia. Essa avaliação deve ser feita por cada anestesista antes e durante o procedimento anestésico.

Diversos exemplos de pacientes nessa condição podem ser citados, como pacientes submetidos à cirurgia vascular de grande porte, cirurgias prolongadas, em uso de aminas e alterações de eletrólitos e acidose metabólica; pacientes com radioterapia cervical prévia, que foram intubados com BFC; grandes cirurgias abdominais, com sangramento significativo intraoperatório, instabilidade hemodinâmica, baixo débito urinário e estômago cheio.

Na etapa 2, o anestesiologista pode estabilizar o paciente atuando nos fatores passíveis de correção e otimizando os diversos fatores logísticos, como a comunicação com equipe da UTI, o preparo do respirador, o ressuscitador manual (tipo AMBU), os elevadores e pessoal de transporte. A decisão-chave é realizar, ou não, a extubação. Caso não seja seguro, pode-se adiá-la até que as condições do paciente permitam realizar uma traqueostomia eletiva antes da transferência para a UTI.

Caso a decisão seja extubar, duas opções devem ser consideradas: extubação com o paciente acordado ou através de técnicas avançadas de extubação. A extubação com o paciente acordado obedece aos mesmos princípios gerais descritos para pacientes com baixo risco (**Tabela II**).

Técnicas avançadas

3.2.1. Manobra de Bailey: consiste na introdução da ML antes da retirada do TT. É útil em situações em que o despertar deve ser o mais suave o possível, sem comprometer o resultado cirúrgico, por exemplo, em cirurgias de face com risco de formação de hematomas, após neurocirurgias ou cirurgias oftalmológicas, nas quais a tosse pode aumentar a pressão intracraniana ou intraocular com resultados catastróficos[47-49]. Foi descrita com a ML de primeira geração (LMA classic)[50]; não existem dados disponíveis para outros DSG. Graças ao menor estímulo das VAS pela ML, é possível um despertar sem tosse, taquicardia ou hipertensão, mesmo em pacientes coronariopatas[51-53]. Corroborando essa abordagem, Yu e Bernie[54], em revisão sistemática, analisaram o despertar e as complicações respiratórias mais comuns após a anestesia geral com ML ou com TT. O grupo de anestesia geral com ML apresentou menor incidência de laringoespasmo, rouquidão e tosse do que os pacientes intubados. Outros trabalhos demonstram que as características do despertar com essa técnica é superior às de outras técnicas de extubação[44,55].

A ML deve ser introduzida com seu balonete completamente vazio. O balonete é insuflado após a verificação do correto posicionamento da ML por LD. Após a retirada do TT, é reiniciada a ventilação com a ML. É importante que o paciente esteja adequadamente anestesiado antes da retirada do TT (extubação sob anestesia) para evitar laringoespasmo. A **Tabela IV** descreve a técnica recomendada. A ML é bem tolerada e pode ser removida com o paciente completamente desperto, sem complicações[56,57].

Tabela IV - Sequência para extubação de alto risco com o empregoda máscara laríngea

1.	Fornecer O_2 a 100% pelo sistema respiratório
2.	Evitar estímulos da VA: essencial – anestesia profunda ou BNM
3.	Aspirar as secreções orofaríngeas sob visão direta por LD
4.	Inserir a ML vazia atrás do TT
5.	Assegurar a posição correta da ponta da ML
6.	Inflar o balonete da ML
7.	Aplicar VPP, esvaziar o balonete e retirar o TT no fim da inspiração (próximo da capacidade vital)
8.	Manter a ventilação pela ML
9.	Inserir o protetor de mordedura
10.	Sentar o paciente
11.	Permitir um despertar suave

Essa técnica é inapropriada para pacientes com estômago cheio, com risco aumentado de regurgitação, e quando a reintubação pode ser difícil.

3.2.2. Extubação com remifentanil: o tubo na traqueia pode causar tosse, agitação e alterações hemodinâmicas durante o despertar da anestesia. Em determinados grupos (neurocirurgia, cirurgia plástica, maxilofacial, oftalmológica, otorrinolaringológica, em pacientes com doenças cardíacas e cerebrovasculares graves), essas alterações são indesejáveis. Embora as técnicas de extubação em paciente acordado e sob anestesia sejam opcionais, estão longe das condições ideais para extubação nesses pacientes. O efeito supressor da tosse e a atenuação dos reflexos cardiovasculares dos opioides são conhecidos de longa data[58-60].

A infusão de remifentanil atenua essas respostas indesejáveis e pode ser usada para proporcionar a desejável combinação do paciente ainda intubado com capacidade de compreensão e resposta às solicitações. As recomendações para essa técnica estão descritas na **Tabela V.** Diversos trabalhos narraram a infusão de remifentanil para a sedação consciente na intubação por fibroscopia em pacientes com respiração espontânea[61-63]. Mais recentemente, essa estratégia tem sido descrita com ótimos resultados para a extubação também[64-66]. Duas abordagens são possíveis: manter o remifentanil quando já faz parte da técnica anestésica (anestesia venosa total) ou iniciar sua infusão com a finalidade de extubação. Jun e col.[67] estudaram a dose ideal para extubação sem tosse após tireoidectomia. A manutenção da concentração alvo controlado de remifentanil durante o despertar da anestesia em 1,5 $ng.ml^{-1}$ reduziu a incidência e a gravidade da tosse sem efeitos adversos sérios e manteve a estabilidade hemodinâmica, porém prolongou o tempo de despertar. A redução do ritmo de infusão de remifentanil (cerca de 10% da dose da manutenção - 0,014 $\mu g.kg^{-1}.min^{-1}$) após a interrupção do agente hipnótico pode ser eficaz[68].

3.2.3. Extubação com cateter trocador de tubo traqueal: o cateter para a troca de tubo traqueal (CTT) é mais comumente chamado pelos anestesiologistas de trocador de tubo. Estão disponíveis em diversos tamanhos, adequados para uso em adultos e crianças (**Tabela I**). Os CTT relacionados nessa tabela são da Cook Medical, porém, existem outros fabricantes. Esses cateteres são feitos de poliuretano semirrígido, são ocos, com orifícios em ambas as extremidades e nas laterais da porção distal. Possuem marcação em centímetros na superfície do CTT, o que facilita a localização durante a introdução através do TT, e são equipados com um sistema adaptador

(Rapi-Fit®) que permite conexão com o sistema ventilatório com conector de 15 mm ou com o sistema para ventilação a jato (**Figura 6**). Segundo Benumof[69], para aumentar a chance de sucesso com esses dispositivos, são necessárias algumas precauções: não forçar a introdução do CTT por causado risco de perfuração da árvore traqueobrônquica; não introduzi-lo excessivamente; manter a extremidade distal em posição média na traqueia; jamais ultrapassar a carina (como referência, a ponta do CTT deve ficar alinhada com a ponta do TT); iniciar a ventilação a jato com pressão em 25 psi (minimizar o barotrauma) e assegurar as VAS bem abertas (posição olfativa). Para a reintubação, usar LD para facilitar a entrada do TT na fenda glótica; se houver resistência, possivelmente, a ponta do TT está em contato com a cartilagem aritenoide direita. O TT deve ser recuado, rodado 90° no sentido anti-horário e novamente reintroduzido. Resumindo, o CTT também pode ser usado para medir $P_{et}CO_2$ e apresenta duas finalidades principais:

- conduto para administrar O_2 por insuflação (manual ou por ventilação a jato);
- servir como estilete para a reintubação.

Tabela V -Sequência para extubação de pacientes sob risco com o uso de infusão de remifentanil

1.	Fornecer analgesia pós-operatória, morfina IV antes do fim da cirurgia,se apropriado
2.	Iniciar infusão de remifentanil na taxa desejada antes do fim da cirurgia
3.	Antagonizar BNM residual
4.	Descontinuar o agente anestésico (inalatório ou propofol)
5.	Usar alto fluxo da mistura de gases para acelerar a eliminação do agente inalatório; monitorar a concentração expirada de gases
6.	Continuar a ventilação
7.	Aspirar as secreções orofaríngeas sob visão direta com LD (se apropriado)
8.	Sentar o paciente
9.	Sem pressa, não estimular o paciente; aguardar a abertura ocular ao comando verbal
10.	Interromper a VPPI
11.	Se a respiração espontânea estiver adequada, remover o TT e interromper a infusão do remifentanil
12.	Se a respiração espontânea estiver inadequada, estimular inspirações profundas e reduzir a infusão do remifentanil
13.	Quando a respiração espontânea estiver adequada, remover o TT, interromper a infusão do remifentanil e retirar a droga residual da linha venosa
14.	Depois da extubação, existe risco de depressão respiratória, por isso, é essencial supervisão cuidadosa do anestesista até a recuperação completa
15.	Lembrar: remifentanil é desprovido de ação analgésica de longa duração
16.	Lembrar: remifentanil pode ser antagonizado pela naloxona

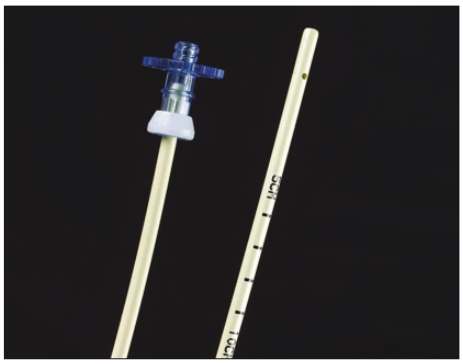


Figura 6 - Cateter para a troca de tubo traqueal com adaptador Rapi-Fit (Cook Medical Inc, Bloomington, USA)

Em paciente sem que a reintubação pode ser difícil, a presença de um CTT estabelece acesso contínuo à VA[69]. O uso de CTT permite a reintubação com taxa de sucesso superior a 90%, sendo método seguro para a reintubação caso a extubação não apresente sucesso [70]. Nessa situação, para ventilar o paciente, a ML também pode ser empregada. Em emergências ventilatórias, com hipoxia grave, o uso da ML pode servir de ponte até a IT, fornecendo ventilação adequada e corrigindo a hipoxemia. Após a estabilização do quadro respiratório, é possível introduzir o CTT ou o cateter de Aintree através da ML[71,72].

Quatro técnicas de uso do CTT merecem atenção:

1. **Introdução do CTT antes da extubação** – descrita na **Tabela VI**.

2. **CTT na VA após a extubação** – para a manutenção do acesso à VA.

Tabela VI - Sequência para extubação de alto risco com o cateter trocador de tubo traqueal

1.	Decidir quanto inserir do CTT;é essencial que a ponta do CTT permaneça acima da carina;se a localização da ponta do TT for incerta, verificar a posição com BFC antes da inserção do CTT;o CTT não deve ser inserido nunca além de 25 cm em adultos
2.	No momento da extubação, inserir o CTT lubrificado pelo TT até a profundidade preestabelecida;nunca avançar o CTT contra resistência (risco de perfuração da VA)
3.	Aspirar secreções orofaríngeas antes da remoção do TT
4.	Remover o TT sobre o CTT, mantendo o CTT em posição (não avançar)
5.	Fixar o CTT na bochecha ou na testa
6.	Anotar na ficha anestésica a profundidade do CTT em relação a dentes/lábios/nariz
7.	Verificar a existência de escape aéreo usando o circuito respiratório
8.	Identificar claramente o CTT: não confundir com sonda gástrica
9.	O paciente deve estar em unidade semi-intensiva/RPA/UTI
10.	Continuar o O_2 sob máscara, cânula nasal ou CPAP
11.	Manter dieta zero até a retirada do CTT
12.	Se o CTTcausar tosse, verificar se a ponta está acima da carina e injetar lidocaína pelo CTT
13.	A maioria dos pacientes é capaz de tossir e falar mesmo com o CTT
14.	Remover o CTT quando a VA não for mais um risco;o CTT pode ser tolerado até 72horas

Essa técnica funciona como um teste, quando existe incerteza sobre o sucesso da extubação. O CTT é introduzido antes da retirada do TT e fixado no paciente, permitindo a observação clínica do paciente com acesso rápido à VA, caso a reintubação seja necessária. Em caso de deterioração respiratória, é importante identificar e corrigir a causa. Se o motivo da piora for obstrução das VAS, O_2 em alto fluxo deve ser administrado por máscara facial; inserir cânulas nasofaríngeas e realizar outras manobras de desobstrução. O CPAP pode ser usado e o CTT pode ser deslocado para o canto da boca para a adaptação da máscara facial. Outras medidas adicionais podem reduzir edema da VA, como mistura de hélio-oxigênio (Heliox)[73] e nebulização de adrenalina[70], embora o uso da adrenalina em situações de obstrução após a extubação tenha sido questionado recentemente por pesquisadores brasileiros[75,76].

Em pacientes com obstrução das VAS, O_2 pelo CTT só deve ser administrado em situações extremas por causa do risco de barotrauma. O fluxo deve ser limitado em 1-2 $l.min^{-1}$. Nessas circunstâncias, a reintubação torna-se necessária.

3. Reintubação pelo CTT – descrita na **Tabela VII**.

É a situação em que o CTT foi introduzido antes da extubação para a avaliação da capacidade do paciente em manter a respiração espontânea. Deve ser realizada com monitorização completa dos sinais vitais, presença de auxiliar qualificado e com equipamentos para IT por LD ou indireta. O uso de VLCs pode facilitar a visualização glótica com menor estímulo das VAS, porém, ainda não existem estudos que comprovem esse benefício na reintubação.

Tabela VII -Sequência para reintubação com o cateter para a troca de tubo traqueal

1.	Posicionar o paciente apropriadamente
2.	Fornecer O_2 a 100% com CPAP em máscara facial
3.	Selecionar TT de pequeno DI e ponta romba (**Figura 7** – tubo de Brain é recomendável – Intavent Direct Ltd, Maidenhed, UK)
4.	Anestesia tópica ou venosa conforme indicado
5.	LD ou LI para deslocar a língua e deslizar o TT (ponta do bisel em posição de meio-dia) pelo CTT
6.	Confirmar a IT com ausculta e capnografia

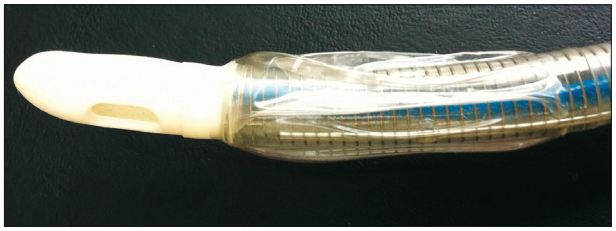


Figura 7 -Detalhe do tubo traqueal para LMA Fastrach (tubo de Brain) com ponta romba e macia que facilita a reintubação atraumática (LMA Company LTD). (Arquivo pessoal dos autores.)

O cateter para a intubação de Aintree (Cook Medical, USA) é uma adaptação dos CTT que permite a IT através das ML usando o BFC. Possui 56 cm de comprimento, com DI de 4,8 mm e diâmetro externo (DE) de 6,5 mm; pode ser usado com BFC de até 4 mm de DE e permite a introdução de TT acima de 7 mm. Assim como o CTT, permite a oxigenação e ventilação com o uso dos conectores Rapi-fit®. Para contornar a dificuldade de reintubação através de CTT mais finos (11 Fr), uma proposta é associar um cateter para intubação de Aintree comum CTT (**Figura 8**)[78]. As vantagens desse procedimento são: diminuir o espaço entre o CTT e o TT (minimizando o risco de lesão da aritenoide) e facilitar a IT, pois o cateter de Aintree é mais rígido, o que confere maior estabilidade ao conjunto e facilita deslizar o TT para dentro da traqueia.

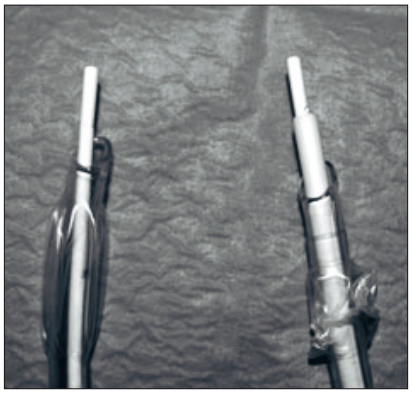


Figura 8 -Esquerda: TT 7 mm +CTT (11-Fr. Cook Medical Inc. Bloomington, USA); direita: TT 7 mm + conjunto CTT (11-Fr.) + cateter de Aintree. Observar o espaço mínimo entre a luz do TT preenchido pelo conjunto CTT e o cateter de Aintree . *Fonte*: Higgs e col.[79]

4. Ventilação a jato pelo CTT durante o resgate da VA.

A ventilação a jato pelo CTT serve para oxigenar temporariamente e minimizar a hipoxemia grave durante medidas para CVA. Por causa da baixa disponibilidade de aparelhos próprios para a ventilação a jato, em nosso meio, é raramente empregada. Recomenda-se familiaridade com os equipamentos antes do uso clínico, pois diversas complicações graves foram descritas:barotrauma, enfisema pulmonar intersticial e morte. Geralmente, após a migração da extremidade do CTT para a posição abaixo da carina. Deve ser usada como último recurso para oxigenação, somente quando houver fluxo expiratório adequado, para evitar aprisionamento de ar e consequente barotrauma[71]. É fundamental manter a abertura das VAS por meio de dispositivos auxiliares (cânula de Guedel e/ou nasofaríngea) e manobras de desobstrução da VA (elevação do mento e/ou da mandíbula). O risco de barotrauma pode ser minimizado ao usar a menor pressão de insuflação necessária para causar elevação torácica e permitir o retorno do tórax para a posição neutra. Os aparelhos mais seguros dispõem de sensor de pressão, que interrompe o fluxo de gás acima de 10-20 cmH_2O.

Apesar dos relatos de complicação com esse método, com os cuidados recomendados, um estudo prospectivo com 354 pacientes com VAD, ao longo de nove anos, mostrou segurança e eficácia no uso de CTT[78]. Quando usado para reintubação, a taxa de sucesso é elevada, e as complicações, como queda da SpO_2, bradicardia, hipotensão e intubação de esôfago, são menores. Em circunstâncias emergenciais, a oxigenação ou a ventilação manual pelo CTT pode ser uma alternativa, desde que seja mantida alta vigilância para a ocorrência de barotrauma e a reintubação não seja postergada[80].

3.3. Adiar a extubação: a extubação é sempre um procedimento eletivo. Em determinados casos, ela não será realizada na SO e será adiada por algumas horas ou dias após a intervenção cirúrgica. Esse tempo permite a redução ou resolução do edema na VA e aumenta suas chances de sucesso. Pode ser uma escolha sensata caso o paciente necessite de uma reintervenção cirúrgica dentro de 24 horas. A extubação de um paciente com VAD no período noturno pode ser a melhor escolha para adaptar a disponibilidade de pessoal com experiência e o período de maior risco, por exemplo. Caso o paciente seja transferido para a UTI, uma das sugestões do estudo NAP4 [80] é descrever um plano para a reintubação no prontuário médico, caso esta seja necessária.

3.4. Traqueostomia cirúrgica eletiva: deve ser considerada quando a capacidade para manter a VA patente estiver comprometida por um período considerável, graças a problemas respiratórios previamente existentes, o tipo de cirurgia realizado ou a extensão do tumor, edema ou sangramento perioperatório. Quando previsto antes da intervenção cirúrgica, o consentimento informado do paciente deve ser obtido por escrito. Essas considerações devem ser refeitas durante o planejamento (etapa 1) ou na etapa de preparo para a extubação,em comum acordo entre o cirurgião e o anestesiologista.

A decisão de realizar a traqueostomia deve ser baseada em:

1. extensão do comprometimento da VA ao término da cirurgia;
2. probabilidade de deterioração respiratória no pós-operatório (geralmente por causa de edema);
3. capacidade em controlar a via aérea;
4. expectativa de comprometimento prolongado da VA.

A traqueostomia reduz o dano glótico quando comparada com a manutenção prolongada do TT. Além disso, permite transferência segura e mais rápida para a unidade de cuidados semi-intensivos. É recomendável que os cuidados com o paciente traqueostomizado sejam realizados por uma equipe multidisciplinar especializada, o que permite melhores resultados em relação ao tempo de retirada da cânula e menor taxa de complicações [81,82].

IV. Etapa 4: Cuidados pós-extubação – recuperação e acompanhamento

Complicações ameaçadoras à vida depois da extubação não estão limitadas ao período pós-operatório imediato. A alta da RPA é de responsabilidade exclusiva do médico anestesiologista; e o médico anestesiologista que realizou o procedimento anestésico deverá acompanhar o transporte do paciente para a RPA e/ou CTI[83]. Durante a transferência para a RPA, o paciente deve receber O_2 e os sinais vitais devem ser monitorados se a distância da SO para a RPA/CTI for grande ou se o paciente apresentar qualquer instabilidade.

4.1. Comunicação e pessoal: pessoal treinado deve cuidar do paciente até a recuperação completa dos reflexos de VA e estabilidade dos sinais vitais. O Conselho Europeu de Anestesiologistas recomenda uma enfermeira para cada paciente, não sendo permitidos menos de dois profissionais presentes o tempo todo na RPA. Um médico anestesista deve estar prontamente disponível para qualquer intercorrência [84]. Boa comunicação é essencial. Preocupações anestésicas e cirúrgicas devem ser discutidas no fim da intervenção. Instruções claras verbais e por escrito devem ser dadas no momento da transferência. Em pacientes com alto risco de complicações respiratórias, um planejamento para resgate por escrito deve ser feito no prontuário médico. É importante tranquilizar os pacientes com comprometimento respiratório, pois a ansiedade aumenta o trabalho respiratório.

4.2. Observações e sinais de alarme: incluem nível de consciência, frequência respiratória e cardíaca, PA, SpO_2, temperatura e escala de dor. A capnografia apresenta um potencial para a detecção precoce de obstrução da VA. Na anestesia, seu uso é consagrado e obrigatório, porém, não é amplamente utilizada nos setores de emergência e de terapia intensiva; seu uso pode reduzir significativamente complicações graves e morte [85,86]. Avanços na tecnologia dos oxímetros permitiram melhor sensibilidade e especificidade para a leitura da SpO_2, mesmo em condições de baixa perfusão tecidual ou movimento [87], porém, a oximetria de pulso tradicional não é um monitor da ventilação, pois fornece números incorretos em diversas situações clínicas e não deve ser usada como único monitor [88-90].

Um paciente agitado ou com queixa respiratória não deve ser ignorado, mesmo com sinais objetivos ausentes. Os sinais de alarme incluem problemas precoces relacionados à VA (estridor, respiração paradoxal e agitação) ou à cirurgia (retirada acidental de drenos, sangramento na VA, formação de edema ou hematoma) e problemas tardios, após o retorno do paciente para o quarto/enfermaria, relacionados ao trauma da VA ou à mediastinite,que pode ocorrer por causada perfuração da VA durante a manipulação para o CVA. Dor (de garganta grave, cervical profunda, torácica, disfagia e odinofagia), febre e crepitação são característicos. Todos os pacientes com VAD ou que apresentaram problemas durante o CVA devem ser orientados a respeito dos sintomas de mediastinite e aconselhados para procurar imediatamente cuidados médicos. Na análise retrospectiva dos casos encerrados da ASA, o trauma da laringe ocorreu

mais comumente após os casos de rotina, enquanto os casos de ITD causaram lesões em faringe e esôfago. Essas lesões são difíceis de diagnosticar, e o pneumotórax, o pneumomediastino e o enfisema subcutâneo ocorreram em somente 50% dos casos [91].

4.3. Equipamentos e monitores: um carrinho de VAD ou uma unidade portátil para VAD deve estar prontamente disponível (**Figuras 9 e 10**), assim como itens que podem ser importantes, como cortadores de fios e removedores de grampos cirúrgicos. Monitorização padrão e capnografia devem estar à disposição na RPA.



Figura 9 - Unidade portátil para VAD que contém vários dispositivos para CVA. Em diversos hospitais é chamado de kit para intubação difícil. Apresenta a vantagem de fácil transporte para a SO no caso de VAD. A lista de material e recurso disponíveis varia bastante, de acordo com a preferência e os recursos de cada instituição.(Arquivo pessoal dos autores.)



Figura 10 - Carro para PCR e VAD do Hospital Pró-Cardíaco, Rio de Janeiro. A associação de recursos para o tratamento da PCR e para o CVA é vantajosa e facilita o controle do material. (Arquivo pessoal dos autores.)

4.4. Localização e transferência segura: toda extubação deve ser feita pelo médico. A extubação sob risco deve ser feita no CC sob supervisão do anestesiologista. A transferência do CTI ou da semi-intensiva para o CC é válida para assegurar a disponibilidade de todos os recursos necessários, caso a extubação não apresente sucesso.

4.5. Cuidados respiratórios em pacientes com comprometimento das vias aéreas: esses pacientes devem estar sentados, com O_2 umidificado em alto fluxo. A monitorização do CO_2

expirado é desejável. O jejum deve ser mantido, pois a competência laríngea pode estar comprometida, apesar do retorno completo da consciência[92]. Fatores que impedem o retorno venoso devem ser evitados. Inspiração profunda e tosse devem ser encorajadas. Em pacientes com SAOS, uma cânula nasofaríngea pode aliviar a obstrução. Caso o paciente use CPAP, ele deve estar disponível para uso na RPA, no andar ou no quarto, no pós-operatório.

Esteroides reduzem o edema inflamatório da VA resultante do trauma direto (cirúrgico/anestésico/térmico/químico), porém, não apresentam efeitos no edema mecânico secundário à obstrução venosa (hematoma cervical). As evidências sugerem que todos os esteroides são igualmente eficazes, desde que administrados em doses equipotentes (equivalentes a 100 mg de hidrocortisona de 6/6h). Dose única de corticoide, imediatamente antes da extubação, não apresenta nenhum benefício. O tratamento deve ser iniciado o mais precocemente em pacientes que apresentam alto risco de edema inflamatório das vias aéreas e deve ser mantido por, pelo menos, 12horas.

4.6. Analgesia: uma boa analgesia melhora a função respiratória. Os sedativos devem ser evitados ou titulados cautelosamente. Regime antiemético é importante.

4.7. Documentação e recomendações para intervenções futuras: detalhes clínicos e instruções para a RPA e cuidados pós-operatórios devem ser escritos na folha anestésica. Detalhes sobre como o CVA foi realizado e recomendações para intervenções futuras devem ser fornecidos no prontuário médico e para o paciente. Indicações podem ser dadas de acordo com alguns modelos[93].

Neste livro, o Comitê de Via Aérea Difícil da SBA propõe um relatório (no anexo: "relatório de VAD"). Todos os pacientes que apresentaram problemas durante o CVA devem ser orientados a respeito dos sintomas de complicações tardias e aconselhados para procurar imediatamente o cuidado médico caso ocorram.

Conclusão

Diretrizes práticas são úteis em caso de situações raras, graves, com risco de morte, e evidências indicam melhores resultados com seu uso. Várias diretrizes foram publicadas anteriormente, porém, nenhuma com especial atenção à extubação.

A extubação difere da intubação por causa de sua característica própria – é sempre um procedimento eletivo, com tempo adequado para uma abordagem estruturada. Na prática clínica, a extubação é realizada de forma altamente variável, e é incomum preocupação formal com esse processo. Fatores não técnicos e técnicos podem contribuir para resultados adversos após a extubação, no entanto, os resultados podem ser melhores com planejamento, organização e comunicação eficaz entre todos.

As diretrizes práticas da DAS promovem o conceito de uma estratégia para a extubação que envolve uma abordagem em etapas, com planejamento, preparo e estratificação de risco, com o objetivo claro de identificar e gerir os pacientes com risco aumentado de complicações respiratórias após a extubação.

As evidências ainda são bastante limitadas, portanto, algumas recomendações são baseadas na opinião de especialistas.

A extubação com o paciente acordado é a técnica preferida para a maioria dos pacientes. Entretanto, a extubação sob anestesia profunda, a troca do TT pela ML, a infusão de remifentanil e o uso de CTT podem ser vantajosos em diversas situações clínicas.

Retardar a extubação ou realizar uma traqueostomia eletiva pode ser boa opção quando não for seguro extubar.

Essas diretrizes práticas são a primeira tentativa específica em relação à extubação emitidas por uma sociedade em caráter nacional (Reino Unido). São direcionadas para toda a comunidade anestésica mundial, com a intenção de ser usadas por todos, com o mesmo sucesso que as diretrizes para a intubação difícil da DAS obtiveram.

Referências bibliográficas:

1. Heidegger T. Extubation of the difficult airway - an important but negleted topic. Anaesthesia, 2012;67(3):213-5.
2. Rose DK, Cohen MM, Wigglesworth DF et al. Critical respiratory events in the postanesthesia care unit. Patient, surgical, and anesthetic factors. Anesthesiolog, 1994;81(2):410-8.
3. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology, 2005;103(1):33-9.
4. McClure JH, Cooper GM, Clutton-Brock TH et al. Saving mothers' lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-8: a review. Br J Anaesth, 2011;107(2):127-32.
5. Mhyre JM, Riesner MN, Polley LS et al. A series of anesthesia-related maternal deaths in Michigan, 1985-2003. Anesthesiology, 2007;106(6):1096-104.
6. Asai T, Koga K, Vaughan RS. Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. Br J Anaesth, 1998;80(6):767-75.
7. Abdy S. An audit of airway problems in the recovery room. Anaesthesia, 1999; 54(4):372-5.
8. Cook TM, Scott S, Mihai R. Litigation related to airway and respiratory complications of anaesthesia: an analysis of claims against the NHS in England 1995-2007. Anaesthesia, 2010;65(6):556-63.
9. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 1993;78(3):597-602.
10. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology, 2003;98(5):1269-77.
11. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004; 59(7):675-94.
12. Petrini F, Accorsi A, Adrario E et al. Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili"; IRC e SARNePI; Task Force. Recommendations for airway control and difficult airway management. Minerva Anestesiol. 2005;71(11):617-57.
13. Langeron O, Bourgain JL, Laccoureye O et al. [Difficult airway algorithms and management: question 5. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation]. Ann Fr Anesth Reanim. 2008;27(1):41-5.
14. Popat M, Mitchell V, Dravid R et al. Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group. Difficult airway society guidelines for the management of tracheal extubation. Anaesthesia. 2012;67(3):318-40
15. Auroy Y, Benhamou D, Péquignot F et al. Mortality related to anaesthesia in France: analysis of deaths related to airway complications. Anaesthesia, 2009;64(4):366-70.
16. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock Cet al. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. Anaesthesia, 2009;64(10):1081-8.
17. Holst B, Berry S, Evans D et al. Laryngeal oedema complicating extubation. Anaesthesia. 2007;62(2):199-200.
18. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. Anesth Analg, 2004;99(2):607-13.
19. Dark A, Armstrong T. Severe postoperative laryngeal oedema causing total airway obstruction immediately on extubation. Br J Anaesth, 1999;82(4):644-6.
20. Wittekamp BH, van Mook WN, Tjan DH et al. Clinical review: post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. Crit Care, 2009;13(6):233.
21. Faris K, Zayaruzny M, Spanakis S. Extubation of the difficult airway. J Intensive Care Med, 2011;26(4):261-6.

22. Phong SV, Koh LK. Anaesthesia for robotic-assisted radical prostatectomy: considerations for laparoscopy in the Trendelenburg position. Anaesth Intensive Care, 2007;35(2):281-5.
23. Pandey R, Garg R, Darlong V et al. Unpredicted neurological complications after robotic laparoscopic radical cystectomy and ileal conduit formation in steep Trendelenburg position: two case reports. Acta Anaesthesiol Belg, 2010;61(3):163-6.
24. Awad H, Santilli S, Ohr M et al. The effects of steep Trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy. Anesth Analg, 2009;109(2):473-8.
25. Martins MP, Braga F. Controle Emergencial da Via Aérea, em: Martins MP, Duartae NMC, Pires OC. Suporte Avançado de Vida em Anestesia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2011;295-312.
26. Lee C, Jahr JS, Candiotti KA et al. Reversal of profound neuromuscular block by sugammadex administered three minutes after rocuronium: a comparison with spontaneous recovery from succinylcholine. Anesthesiology. 2009;110(5):1020-5.
27. Naguib M. Sugammadex: another milestone in clinical neuromuscular pharmacology. Anesth Analg. 2007;104(3):575-81.
28. Almeida MCS. A revolução na anestesia venosa: sugammadex e gantracurium. Rev Bras Anestesiol, 2006;56(4):427.
29. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. Ann Emerg Med, 2012;59(3):165-75.
30. Benoît Z, Wicky S, Fischer JF et al. The effect of increased FIO(2) before tracheal extubation on postoperative atelectasis. Anesth Analg, 2002;95(6):1777-81.
31. Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity. Anesthesiology, 2005;102(4):838-54.
32. Hardman JG, Wills JS, Aitkenhead AR. Factors determining the onset and course of hypoxemia during apnea: an investigation using physiological modelling. Anesth Analg, 2000;90(3):619-24.
33. Soro Domingo M, Belda Nácher FJ, Aguilar Aguilar G et al. Preoxygenation for anesthesia. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2004;51(6):322-7.
34. Mackintosh N, Gertsch MC, Hopf HW et al. High intraoperative inspired oxygen does not increase postoperative supplemental oxygen requirements. Anesthesiology, 2012;117(2):271-9.
35. Rassam S, Sandbythomas M, Vaughan R et al. Airway management before, during and after extubation: a survey of practice in the United Kingdom and Ireland. Anaesthesia, 2005;60(10):995-1001.
36. Mehta S. The risk of aspiration in presence of cuffed endotracheal tubes. Br J Anaesth, 1972;44(6):601-5.
37. Visvanathan T, Kluger MT, Webb RK et al. Crisis management during anaesthesia: laryngospasm. Qual Saf Health Care, 2005; 14(3):e3.
38. Hobaika AB, Lorentz MN. Laringoespasmo. Rev Bras Anestesiol, 2009;59(4):487-95.
39. Krodel DJ, Bittner EA, Abdulnour R et al. Case scenario: acute postoperative negative pressure pulmonary edema. Anesthesiolog, 2010; 113(1):200-7.
40. Devys JM, Balleau C, Jayr C et al. Biting the laryngeal mask: an unusual cause of negative pressure pulmonary edema. Can J Anaesth, 2000;47(2):176-8.
41. Keller C, Sparr HJ, Brimacombe JR. Laryngeal mask bite blocks-rolled gauze versus Guedel airway. Acta Anaesthesiol Scand, 1997;41(9):1171-4.
42. Tsui BC, Wagner A, Cave D et al. The incidence of laryngospasm with a "no touch" extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. Anesth Analg, 2004;98(2):327-9.
43. Patel RI, Hannallah RS, Norden J et al. Emergence airway complications in children: a comparison of tracheal extubation in awake and deeply anesthetized patients. Anesth Analg, 1991;73(3):266-70.
44. Koga K, Asai T, Vaughan RS et al. Respiratory complications associated with tracheal extubation. Timing of tracheal extubation and use of the laryngeal mask during emergence from anaesthesia. Anaesthesia, 1998;53(6):540-4.
45. Fagan C, Frizelle HP, Laffey J et al. The effects of intracuff lidocaine on endotracheal-tube-induced emergence phenomena after general anesthesia. Anesth Analg, 2000;91(1):201-5.
46. Zamora Lozano J, Cruz Villaseñor JA, Rodríguez Reyes J et al. Comparison of topical, intravenous, and intracuff lidocaine for reducing coughing after extubation during emergence from general anesthesia. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2007;54(10):596-601.
47. Denny NM, Gadelrab R. Complications following general anaesthesia for cataract surgery: a comparison of the laryngeal mask airway with tracheal intubation. JR Soc Med. 1993; 86(9):521-2.
48. Costa e Silva L, Brimacombe JR. Tracheal tube/laryngeal mask exchange for emergence. Anesthesiology, 1996;85(1):218.
49. Ateş Y, Alanoğlu Z, Uysalel A. Use of the laryngeal mask airway during ophthalmic surgery results in stable circulation and few complications: a prospective audit. Acta Anaesthesiol Scand, 1998;42(10):1180-3.
50. Nair I, Bailey PM. Use of the laryngeal mask for airway maintenance following tracheal extubation. Anaesthesia. 1995;50(2):174-5.

51. Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. Can J Anaesth, 1995;42(11):1017-23.

52. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular responses to tracheal extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. Can J Anaesth, 1997; 44(1):1082-6.

53. Bennett SR, Grace D, Griffin SC. Cardiovascular changes with the laryngeal mask airway in cardiac anaesthesia. Br J Anaesth, 2004;92(6):885-7.

54. Yu SH, Beirne OR. Laryngeal mask airways have a lower risk of airway complications compared with endotracheal intubation: a systematic review. J Oral Maxillofac Surg, 2010;68(10):2359-76.

55. Asai T, Shingu K. Laryngeal mask during emergence from anesthesia in intubated patients with asthmatic attack or ischemic heart disease. Masui, 2005;54(10):1153-5.

56. Nunez J, Hughes J, Wareham K et al. Timing of removal of the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1998;53(2):126-30.

57. Samarkandi AH. Awake removal of the laryngeal mask airway is safe in paediatric patients. Can J Anaesth, 1998;45(2):150-2.

58. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R et al. Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II. Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. Br J Anaesth, 1971;43(6):531-47.

59. Dahlgren N, Messeter K. Treatment of stress response to laryngoscopy and intubation with fentanyl. Anaesthesia, 1981;36(11):1022-6.

60. Yoo YC, Na S, Jeong JJ et al. Dose-dependent attenuation by fentanyl on cough during emergence from general anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand, 2011;55(10):1215-20.

61. Reusche MD, Egan TD. Remifentanil for conscious sedation and analgesia during awake fiberoptic tracheal intubation: a case report with pharmacokinetic simulations. J Clin Anesth, 1999;11(1):64-8.

62. Puchner W, Egger P, Pühringer F et al. Evaluation of remifentanil as single drug for awake fiberoptic intubation. Acta Anaesthesiol Scand. 2002;46(4):350-4.

63. Machata AM, Gonano C, Holzer A et al. Awake nasotracheal fiberoptic intubation: patient comfort, intubating conditions, and hemodynamic stability during conscious sedation with remifentanil. Anesth Analg, 2003;97(3):904-8.

64. Nho JS, Lee SY, Kang JM et al. Effects of maintaining a remifentanil infusion on the recovery profiles during emergence from anaesthesia and tracheal extubation. Br J Anaesth. 2009;103(6):817-21.

65. Lee JH, Koo BN, Jeong JJ et al. Differential effects of lidocaine and remifentanil on response to the tracheal tube during emergence from general anaesthesia. Br J Anaesth, 2011;106(3):410-5.

66. Choi EM, Park WK, Choi SH et al. Smooth emergence in men undergoing nasal surgery: the effect site concentration of remifentanil for preventing cough after sevoflurane-balanced anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand. 2012;56(4):498-503.

67. Jun NH, Lee JW, Song JW et al. Optimal effect-site concentration of remifentanil for preventing cough during emergence from sevoflurane-remifentanil anaesthesia. Anaesthesia, 2010;65(9):930-5.

68. Aouad MT, Al-Alami AA, Nasr VG et al. The effect of low-dose remifentanil on responses to the endotracheal tube during emergence from general anesthesia. Anesth Analg, 2009;108(4):1157-60.

69. Benumof JL. Airway exchange catheters for safe extubation: the clinical and scientific details that make the concept work. Chest. 1997;111(6):1483-6.

70. Mort TC. Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. Anesth Analg. 2007;105(5):1357-62.

71. Brimacombe J, Berry A. Placement of a cook airway exchange catheter via the laryngeal mask airway. Anaesthesia, 1993;48(4):351-2.

72. Cook TM, Silsby J, Simpson TP. Airway rescue in acute upper airway obstruction using a ProSeal Laryngeal mask airway and an Aintree catheter: a review of the ProSeal Laryngeal mask airway in the management of the difficult airway. Anaesthesia. 2005;60(11):1129-36.

73. Ho AM, Dion PW, Karmakar MK et al. Use of heliox in critical upper airway obstruction. Physical and physiologic considerations in choosing the optimal helium:oxygen mix. Resuscitation. 2002;52(3):297-300.

74. Adoun M, Frat JP, Doré P et al. Comparison of nebulized epinephrine and terbutaline in patients with acute severe asthma: a controlled trial. J Crit Care. 2004;19(2):99-102.

75. Cesar RG, de Carvalho WB. L-epinephrine and dexamethasone in postextubation airway obstruction: a prospective, randomized, double-blind placebo-controlled study. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(12):1639-43.

76. da Silva PS, Fonseca MC, Iglesias SB et al. Nebulized 0.5, 2.5 and 5 ml L-epinephrine for post-extubation stridor in children: a prospective, randomized, double-blind clinical trial. Intensive Care Med. 2012;38(2):286-93.

77. Higgs A, Swampillai C, Dravid R et al. Re-intubation over airway exchange catheters - mind the gap. Anaesthesia, 2010;65(8):859-60.

78. Nunn C, Uffman J, Bhananker SM. Bilateral tension pneumothoraces following jet ventilation via an airway exchange catheter. J Anesth, 2007;21(1):76-9.

79. Duggan LV, Law JA, Murphy MF. Brief review: supplementing oxygen through an airway exchange catheter: efficacy, complications, and recommendations. Can J Anaesth. 2011;58(6):560-8.

80. Cook TM, Woodall N, Frerk C et al. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth, 2011;106(5):617-31.

81. Garrubba M, Turner T, Grieveson C. Multidisciplinary care for tracheostomy patients: a systematic review. Crit Care. 2009;13(6):R177.

82. Mirski MA, Pandian V, Bhatti N et al. Safety, efficiency, and cost-effectiveness of a multidisciplinary percutaneous tracheostomy program. Crit Care Med, 2012;40(6):1827-34.

83. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Resolução do CFM nº 1802/06. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2006/1802_2006.htm>. Acesso: 25/5/2012.

84. Vimlati L, Gilsanz F, Goldik Z. Quality and safety guidelines of postanaesthesia care: Working Party on Post Anaesthesia Care (approved by the European Board and Section of Anaesthesiology, Union Européenne des Médecins Spécialistes). Eur J Anaesthesiol, 2009;26(9):715-21.

85. O'Sullivan E, Laffey J, Pandit JJ. A rude awakening after our fourth 'NAP': lessons for airway management. Anaesthesia, 2011;66(5):331-4.

86. Whitaker DK. Time for capnography - everywhere. Anaesthesia, 2011;66(7):544-9.

87. Barker SJ. "Motion-resistant" pulse oximetry: a comparison of new and old models. Anesth Analg. 2002;95(4):967-72.

88. González A, Gómez-Arnau J, Pensado A. Limitations on the clinical use of pulse oximetry. Rev Esp Anestesiol Reanim. 1992;39(2):100-6.

89. Elliott M, Tate R, Page K. Do clinicians know how to use pulse oximetry? A literature review and clinical implications. Aust Crit Care. 2006;19(4):139-44.

90. Fouzas S, Priftis KN, Anthracopoulos MB. Pulse oximetry in pediatric practice. Pediatrics, 2011;128(4):740-52.

91. Domino KB, Posner KL, Caplan RA et al. Airway injury during anesthesia: a closed claims analysis. Anesthesiology, 1999;91(6):1703-11.

92. Burgess GE 3rd, Cooper JR Jr, Marino RJ et al. Laryngeal competence after tracheal extubation. Anesthesiology. 1979;51(1):73-7.

93. Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland, 21 Portland Place, London. http://www.das.uk.com/guidelines/downloads.html/>. Acesso: 25/5/2012.

CAPÍTULO 26

Simulação

Cláudia Marquez Simões

Simulação

Introdução

A simulação vem sendo utilizada de maneira mais intensa na anestesiologia desde a década de 1980 e vem ganhando importância no Brasil nas últimas décadas.

De acordo com a definição de Gaba, simulação "é uma técnica, e não tecnologia, que substitui ou amplia experiências reais por experiências guiadas que evocam ou replicam aspectos substanciais do mundo real de uma forma totalmente interativa"[1]. Ela possibilita o aperfeiçoamento técnico, a amplificação e a replicação de experiências reais.

A simulação pode ser utilizada para o treinamento específico de habilidades técnicas, comportamentais e de manejo de crise, pode variar de acordo com o objetivo educacional estabelecido e lançar mão de diferentes recursos: desde atores que simulem pacientes e manequins de baixa fidelidade ou mesmo caseiros até manequins de alta fidelidade.

O equilíbrio entre esses fatores – o uso de manequins, simuladores computadorizados e recursos humanos – deve focar sempre o aprimoramento educacional e é o maior desafio no manejo da simulação, pois nem sempre a alta tecnologia é o recurso mais indicado, pois depende do objetivo a ser alcançado[2].

O interesse e o uso da simulação são crescentes atualmente, pela relevância da cultura de segurança, que visa, sobretudo, ao envolvimento do fator humano como parte essencial desse processo[3].

A simulação é utilizada tanto para o treinamento de formação quanto para atualização e reciclagem de habilidades técnicas e cognitivas, estando na última o grande diferencial.

A simulação começou a ser usada para treinamento médico na década de 1920 e foi reinventada nos anos 1980 por Gaba. A anestesiologia foi a especialidade pioneira em sua utilização na área médica. Alguns estudos avaliaram a tomada de decisão de anestesiologistas em diversos tipos de cenário e possibilitaram a identificação de várias falhas de treinamento na formação de nossa especialidade, assinaladas na **Tabela I**.

O Controle das Vias Aéreas (CVA), conforme abordado de maneira ampla e completa ao longo desta edição, é um ponto crítico para a manutenção de adequadas condições para a condução do manejo clínico e anestésico. No entanto, o exercício do CVA ainda é negligenciado e, muitas vezes, contra a tendência atual de ensino, o primeiro contato do aluno ou residente com uma situação adversa pode vir a ser no paciente. Ainda há muito a se fazer na área da educação e, principalmente, de atualização e revalidação da especialização médica e alguns desses aspectos serão abordados ao longo deste capítulo.

Tabela I – Falhas frequentes na formação do anestesiologista, possíveis motivos para a falha na formação e medidas propostas para a correção com o auxílio da simulação

Falhas observadas	Motivos para a falha	Propostas para a correção
Ausência de ações/ condutas sistematizadas nas situações de emergência	✓ Variabilidade interindividual dos pacientes ✓ Aprendizado baseado em "receitas" para diversas situações	✓ Desenvolvimento de recomendações padronizadas para as principais situações críticas em anestesia
Treinamento inexistente/ insuficiente para habilidades não técnicas	✓ Falta da implementação do manejo de situações críticas na área da saúde ✓ Aprendizado de habilidades não técnicas apenas por observação da prática clínica	✓ Aprendizado que integra aspectos da tomada de decisão em situações críticas, como já utilizado nas áreas da aviação e em outras áreas não médicas ✓ Ensino sistematizado de habilidades
Falta de integração do uso de habilidades técnicas e não técnicas em situações críticas	✓ As situações de crise não são previsíveis ✓ A segurança do paciente é prioridade no ambiente real ✓ Não há discussões sistematizadas sobre os fatos reais (debriefing)	✓ Possibilidade de programar situações de crises, muitas vezes raras ✓ Não expor o paciente a riscos enquanto permite ao aluno um processo de aprendizagem ✓ Possibilidade de observação pormenorizada por gravação (vídeo e áudio) ✓ Discussão sistematizada após cada cenário (debriefing)

Ensino do controle das vias aéreas

O manuseio das vias aéreas apresenta diversos obstáculos para o aprendizado no ambiente da atuação clínica (**Tabela II**)[4].

Tabela II – Dificuldades para o ensino do controle da via aérea

✓ Oportunidades raras para algumas técnicas específicas para CVA, por exemplo: IRT, cricotireoidostomia e VJTT.
✓ Pressão para o pronto estabelecimento do acesso à via aérea no ambiente cirúrgico, o que dificulta a orientação e a aprendizagem.
✓ Múltiplas tentativas levam à formação de edema das vias aéreas, o que pode dificultar a ventilação e transformar um paciente ventilável em não ventilável.
✓ O treinamento do uso de diversos dispositivos para fins didáticos pode acarretar danos a pacientes que não precisariam utilizá-los.
✓ Alto risco no manuseio da VAD por profissionais inexperientes/em treinamento, com maior possibilidade de hipoxemia.

O ensino do CVA pode ser fundamentado na taxonomia dos objetivos educacionais ou na taxonomia de Bloom, que é a organização hierárquica dos objetivos educacionais. Essa classificação divide a aprendizagem em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. Vários cursos e estágios que integram a formação do anestesiologista tentam combinar estações teórico-práticas para atingir a abordagem completa dos três domínios, e a simulação é um potente aliado no desenvolvimento do domínio cognitivo.

O modelo fundamentado no aprendizado, cada vez mais em voga, parece inadequado e arriscado como primeira experiência, razão pela qual a simulação desponta como uma alternativa para promover a vivência de situações específicas em ambientes controlados e seguros tanto para o aluno como para o paciente.

Tabela III – Taxonomia dos objetivos educacionais

Cognitivo (tomada de decisão)	Afetivo (interação com a equipe)	Psicomotor (aptidão manual)
✓ Avaliação ✓ Síntese ✓ Análise ✓ Avaliação ✓ Compreensão ✓ Conhecimento	✓ Caracterização ✓ Organização ✓ Valorização ✓ Resposta ✓ Responsividade	✓ Percepção ✓ Posicionamento ✓ Execução acompanhada ✓ Mecanização ✓ Completo domínio dos movimentos

Não podemos falar em treinamento e simulação e não abordar o treinamento de situações de crise por meio da simulação, principalmente quando nos referimos ao CVA. O treinamento, ou manuseio de situações de crise, foi criado e adaptado da aviação pela equipe da Universidade de Stanford. Modificado com base em treinamentos realizados para a tripulação da aviação, o curso de CRM (do inglês: crew resource management) é composto por diversos cenários de simulação de alta fidelidade, com gravação audiovisual seguida por uma sessão de discussão (*debriefing*).



Figura 1 – Características do treinamento para a tripulação da aviação

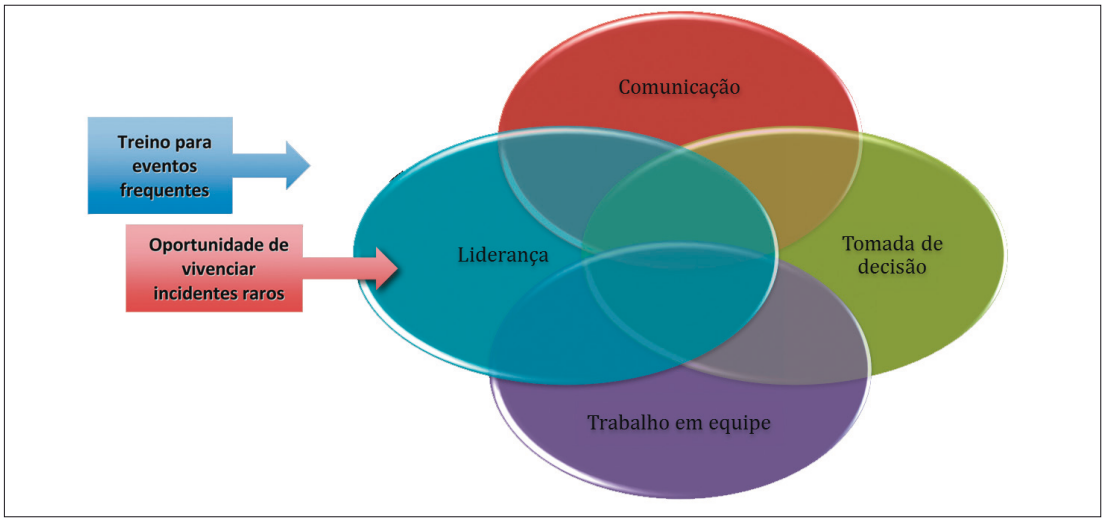


Figura 2 – Características do treinamento para situações de crise

As discussões abrangem aspectos técnicos anestésicos, mas focam, principalmente, temas como liderança, trabalho em equipe, distribuição do trabalho, comunicação, uso da informação e recursos disponíveis, reavaliação constante do desempenho e evolução clínica do paciente simulado (manequim)[5-7].

Tabela IV – Principais objetivos no treinamento de situações de crise

Pontos-chave do manuseio de situações de crise
Conhecer o ambiente
Planejar e antecipar os atos
Chamar por ajuda precocemente
Exercitar a liderança e obedecer ao líder da equipe
Distribuir o trabalho
Utilizar os recursos presentes
Realizar comunicação efetiva
Fazer verificação dupla e cruzada
Fazer uso de ferramentas cognitivas
Reavaliar continuamente o processo
Destacar prioridades
Trabalhar em equipe

O ensino do CVA hoje já dispõe de simuladores, de baixa e alta fidelidade, incorporados na formação do médico na graduação em diversos locais. Vários modelos de simuladores podem ser utilizados, desde aqueles próprios para treinamento específico até mesmo simuladores de alta fidelidade para treinamentos complexos, incluindo o manuseio de situações de crise. Conforme já comentado por Gaba, a simulação é uma técnica e, muitas vezes, o

adequado manejo e a construção de cenários podem permitir a realização de treinamentos distintos, até mesmo em centros que não possuam uma ampla gama de simuladores de alta complexidade. Uma gama de modelos é oferecida para treinamento de habilidades específicas no manuseio das vias aéreas, até mesmo os de baixíssima complexidade, como o uso de copos descartáveis de café para a simulação da passagem do TT através da glote[8].

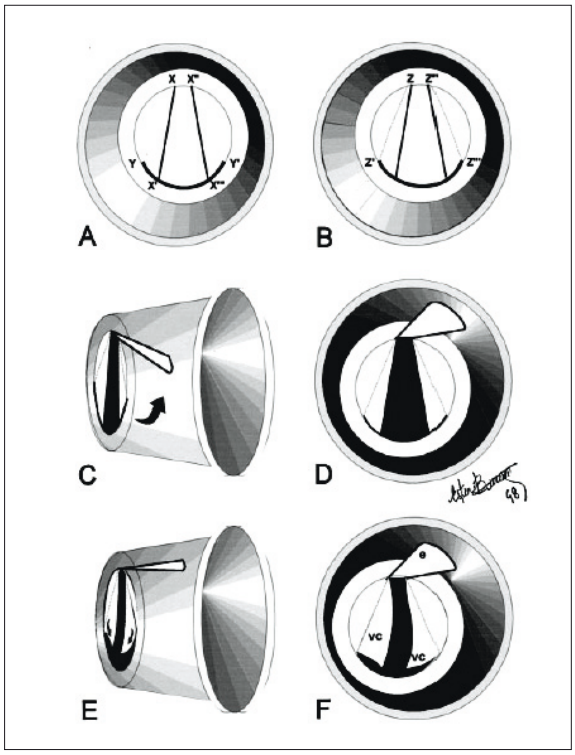


Figura 3 – Simulador de glote de baixo custo
Fonte: de Menezes Lyra[8].

A incorporação da simulação possui aspectos positivos, como reduzir os riscos e as intercorrências em pacientes reais por profissionais em formação ou inexperientes. Muito ainda se questiona sobre a efetividade do treinamento baseado na simulação, no entanto, alguns estudos já apontam melhor efetividade da simulação quando comparada com a metodologia tradicional[9-11]. Uma observação interessante é a percepção do aluno sobre a aprendizagem através da simulação como superior a outras metodologias, como o aprendizado baseado em discussão de casos e o uso de pacientes simulados[10].

A retenção de conhecimentos e habilidades abordados em treinamentos com simulação também é pesquisada atualmente, e até mesmo em eventos raros, como uma cricotireoidostomia, as qualificações necessárias para sua realização foram retidas por períodos prolongados de até um ano após o treinamento simulado[12]. Com base nesses dados, fica claro que a simulação vem ganhando espaço não somente para a formação inicial, mas para a atualização e processos de treinamento e recertificação profissional. Ela tem sido levada a sério porque preconiza a modificação do modelo tradicional de treinamento "ver uma vez, fazer uma vez, ensinar uma vez" para "ver uma vez, praticar muitas vezes e fazer uma vez", o que aumenta a segurança do paciente a as chances de sucesso na realização do primeiro procedimento clínico.

Na Universidade de Harvard, a participação em programas de atualização com simulação é mandatória ao corpo clínico a pedido da equipe de Gerenciamento de Risco. Eles acreditam que o treinamento em simuladores reduz o número e a gravidade de eventos adversos, mas estudos ainda são necessários para essa comprovação[13]. No entanto, essa tendência se amplia para as seguradoras e para as diversas áreas de atuação médica[14].

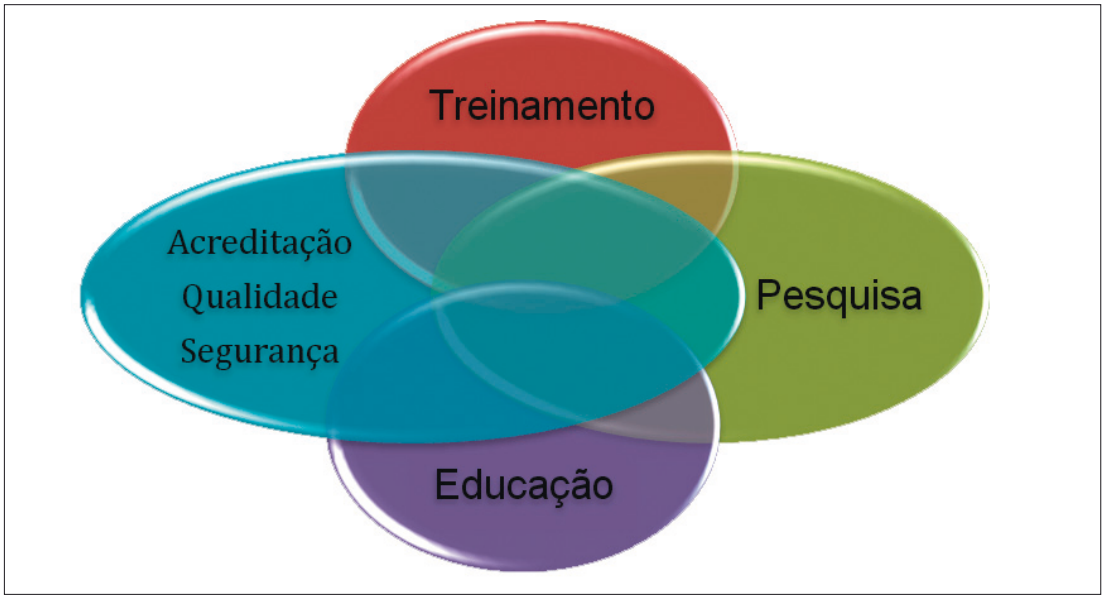


Figura 4 – Utilizações da simulação

Sempre que falamos no uso da simulação para treinamento, invariavelmente um tema tratado é o custo associado à compra e manutenção dos manequins e da estrutura necessária para uso da simulação. É importante ressaltar que a simulação é uma técnica. É claro que manequins, principalmente de alta fidelidade, facilitam o envolvimento dos alunos, no entanto, não são a única opção. Algumas simulações de baixo custo e uso de cenários com pacientes simulados já podem agregar oportunidade de abordagem de habilidades que são difíceis de serem exploradas em um programa teórico ou até mesmo na prática diária, como a comunicação, por exemplo. Mais da metade dos eventos adversos é secundária a problemas de comunicação, e quando falamos de via aérea, além de estarem entre as principais causas, temos o agravante de que uma comunicação não efetiva pode precipitar um episódio de hipoxemia com consequências irreversíveis para o paciente. Portanto, tais habilidades são tão ou até muitas vezes mais importantes de serem abordadas que as habilidades técnicas.

A simulação abre um novo horizonte para o ensino e a atualização do manuseio da via aérea, permitindo criarmos um ambiente cada vez mais seguro, tanto para o anestesiologista quanto para nossos pacientes.

E se ainda temos alguma dúvida da aplicabilidade da simulação na anestesia, vale a pena considerar uma das frases mais citadas em livros e artigos sobre o assunto:

"...nenhuma indústria onde vidas humanas dependem do desempenho do operador duvidou do benefício do uso da simulação antes de incorporá-la... A anestesia também não deve duvidar..." [15]

Referências bibliográficas:

1. Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. Anesthesiology, 1988; 69(3):387-94.
2. Scerbo MW, Dawson S. High fidelity, high performance? Simul Healthc, 2007; 2(4):224-30.
3. Gaba DM. Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. BMJ, 2000; 320(7237):785-8.
4. Hagberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice, 2nd Ed. Philadelphia, Elsevier Science; 2006
5. Schroder T, von Heymann CH, Ortwein H et al. [Simulation-based anaesthesia crisis resource management training. Results of a survey on learning success]. Anaesthesist, 2009; 58(10):992-1004.
6. Sundar E, Sundar S, Pawlowski J et al. Crew resource management and team training. Anesthesiol Clin, 2007; 25(2):283-300.
7. Howard SK, Gaba DM, Fish KJ et al. Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. Aviat Space Environ Med, 1992; 63(9):763-70.
8. de Menezes LR. Glottis simulator. Anesth Analg, 1999; 88(6):1422-3.
9. Kory PD, Eisen LA, Adachi M et al. Initial airway management skills of senior residents: simulation training compared with traditional training. Chest, 2007; 132(6):1927-31.
10. Smithburger PL, Kane-Gill SL, Ruby CM et al. Comparing effectiveness of 3 learning strategies: simulation-based learning, problem-based learning, and standardized patients. Simul Healthc, 2012; 7(3):141-6.
11. Steadman RH, Coates WC, Huang YM et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. Crit Care Med, 2006; 34(1):151-7.
12. Boet S, Borges BC, Naik VN et al. Complex procedural skills are retained for a minimum of 1 yr after a single high-fidelity simulation training session. Br J Anaesth, 2011; 107(4):533-9.
13. Nargozian CD. Simulation and airway-management training. Curr Opin Anaesthesiol, 2004; 17(6):511-2.
14. Van de Ven J, Houterman S, Steinweg RA et al. Reducing errors in health care: cost-effectiveness of multidisciplinary team training in obstetric emergencies (TOSTI study); a randomised controlled trial. BMC Pregnancy Childbirth, 2010;10:59.
15. Gaba DM. Improving anesthesiologists' performance by simulating reality. Anesthesiology, 1992;76(4):491-4.

ANEXO I

Relatório ou registro de via aérea difícil

Macius Pontes Cerqueira
Bruno Mendes Carmona
Rosalice Miecznikowski

Relatório ou registro de via aérea difícil

Introdução

Os eventos adversos relacionados ao controle da via aérea (CVA) e à assistência ventilatória são as principais causas de desfecho ruim em anestesia e de demandas judiciais relacionadas, tanto no Reino Unido quanto nos Estados Unidos [1,2]. O conhecimento de um evento prévio de dificuldade ou de insucesso no CVA é o achado isolado mais relevante na predição de uma provável VAD durante a avaliação pré-anestésica [3]. Não obstante, na maioria dos casos de insucesso no CVA, o paciente não é adequadamente informado e orientado quanto ao ocorrido e quanto a importância futura deste antecedente. Por esse motivo, é interessante que o paciente, o médico e a instituição hospitalar tenham acesso a esta informação.

Em alguns países há hospitais que disponibilizam formulários de registro dos casos de VAD no intuito de identificar estes indivíduos, o que permitirá uma maior segurança quando necessária a reabordagem da via aérea. No Reino Unido, a Sociedade de Via Aérea Difícil (Difficult Airway Society) criou um banco de dados nacional com registros dos casos de dificuldade conectado ao seu **Sistema de Alerta Médico** (***Medic Alert System***) [4,5]. No entanto, ainda não há um banco internacional para registro e alerta de VAD [6].

No Brasil, a dificuldade é ainda maior devido a subnotificação dos eventos adversos relacionados à anestesia. No caso específico da VAD, muitas vezes o evento sequer é comunicado ao paciente ou registrado no prontuário. Comunicar verbalmente o paciente sobre o evento ocorrido e entregar-lhe um relatório que permita sua maior segurança em anestesias futuras e criar um registro para o hospital e equipe médica (prontuário médico e banco de dados) que facilite a identificação destes casos, poderá reduzira incidência da situação de VAD não reconhecida.

A possibilidade da criação de um registro unificado através da Sociedade Brasileira de Anestesiologia e do Estado é um passo maior e requer mais discussão. Aspectos estratégicos e inclusive éticos devem ser considerados, como a necessidade da aplicação de um termo de consentimento ao paciente, entre outros.

Modelo de formulário para registro

A criação de um modelo simples, único e de fácil preenchimento permitirá uma melhor adesão dos anestesiologistas em aplicá-los nas situações de dificuldade ou de insucesso de abordagem de uma via aérea (dificuldade de ventilação e /ou de intubação). O formulário de registro adotado poderá ter cópias destinadas ao paciente, aos médicos assistentes e ao hospital, possibilitando uma abordagem mais segura em futuras intervenções anestésico-cirúrgicas.

O anexo tem o modelo de formulário proposto pelo Comitê de Via Aérea Difícil da Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

MODELO DE FORMULÁRIO DE REGISTRO PARA O PACIENTE E O HOSPITAL

Nome do paciente: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____

_____

Hospital: _____

Número de prontuário: _____

Data do procedimento: ____/____/____

Procedimento proposto: _____

☐ **Eletivo** ☐ **Emergencial**

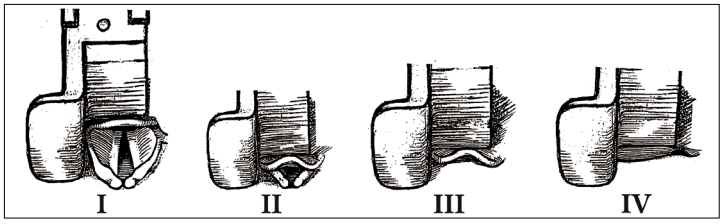
Dificuldade de ventilar: ☐ **Sim** ☐ **Não**

Dificuldade com máscara laríngea (ou similar): ☐ **Sim** ☐ **Não**

Dificuldade de intubação traqueal: ☐ **Sim** ☐ **Não**

Dificuldade de laringoscopia: ☐ **Sim** ☐ **Não**

Grau de laringoscopia (Cormack-Lehane)



Foi possível intubar? ☐ **Sim** ☐ **Não**

Técnica / equipamento utilizado:: _____

_____

_____

Candidato à intubação acordada em futuras intervenções? ☐ **Sim** ☐ **Não**

Outras informações
Importantes: _____

_____

_____

Nome do anestesista: _____

Tel./E-mail para contato: _____ **Data:** ____/____/____

Referências bibliográficas:

1. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004;59(7):675-694.
2. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. Anesthesiology, 2005;103(1):33-9.
3. Sansoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anesthesia, 1987;42(5):487-90.
4. Barron FA, Ball DR, Jefferson P et al. Airway Alerts' How UK anaesthetists organize, document and communicate difficult airway management. Anaesthesia, 2003;58(1): 73-77.
5. Kerridge RK, Crittenden MB, Vutukuri VL. A multiple-hospital anaesthetic problem register: establishment of a regionally organized system for facilitated reporting of potentially recurring anaesthetic-related problems. Anaesth Intensive Care, 2001;29(2):106-12.
6. Mark LJ, Beattie C, Ferrell CL et al. The difficult airway: mechanisms for effective dissemination of critical information. J Clin Anesth 1992;4(3):247-51.

ANEXO II

Unidade portátil para via aérea difícil

Macius Pontes Cerqueira
Bruno Mendes Carmona
Rosalice Miecznikowski

Unidade portátil de via aérea difícil

Equipamento de rotina para controle da via aérea em pacientes adultos:

1. Máscaras faciais
2. Cânulas orofarigeanas (03, 04 e 05)
3. Máscara laríngea (03, 04 e 05)
4. Tubos traqueais
5. Cabo de laringoscópio
6. Lâminas Macintosh (03 e 04)
7. Guia introdutor traqueal (Bougies)
8. Guia metálico maleável
9. Pinça de Maguil

Equipamentos para unidade portátil de controle da via aérea do adulto

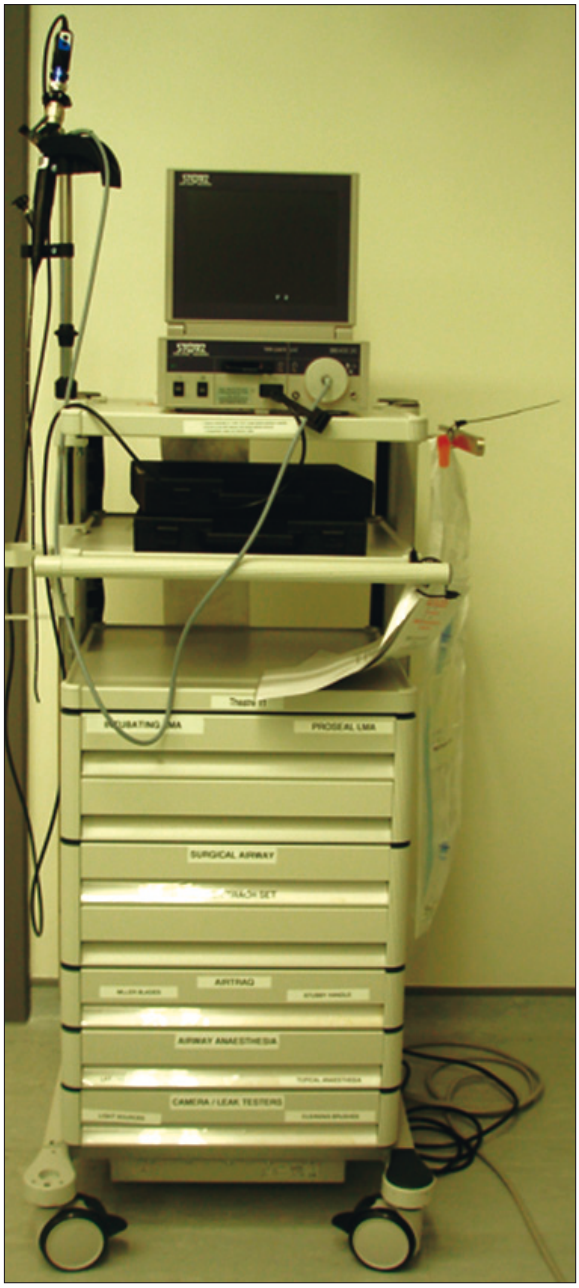
- Máscaras faciais – 3 tamanhos diferentes
- Cânulas oro e nasofaringeanas – 3 tamanhos diferentes de cada
- Dois cabos de laringoscópios – adulto
- Um jogo de pilhas reserva para o laringoscópio
- Lâminas de Macintosh (03 e 04)
- Lâminas de McCoy 03 e 04
- Pinça de Maguil
- Máscaras laríngeas 03,04 e 05
- Máscaras larígeas com canal gástrico 03, 04 e 05 (Supreme ou Pro Seal ou i-Gel)
- Tubos endotraqueais 6,0, 6,5 e 7,0
- Máscaras laríngeas intubatórias (ILMA ou AIR Q ou AURA I)
- Bougies e sondas trocadoras (Gum Elastic Bougie, Frova, Aintree etc)
- Estiletes flexíveis
- Estilete luminoso
- Fibroscópio óptico
- Kit para punção cricotiroidiana (Kink-Resistent Needle Puncture) ou cânula de crico percutânea (Melker com balonete; Quicktrack)
- Kit para ventilação a jato

- Kit para cricotiroidostomia cirúrgica
- Cânulas de traqueostomia (5,0 - 8,0)

Outros equipamentos para preparo e diagnóstico:

Equipamento para anestesia tópica (lidocaína spray a 10%, nebulizadores, seringas e agulhas)
Estetoscópio

Organização da unidade portátil



Gaveta 1 - dispositivos extra-glóticos para adultos 03,04,05 (tubo laríngeo ou máscara laríngea)

Gaveta 2 - material alternativo para intubação (máscaras laríngeas para intubação 3,4 e 5); lâmina de McCoy; estilete luminoso; laringoscópio óptico ou videolaringoscópios (King Vision, Glidescope, Airtraq, Truview, Clarus etc)

Gaveta 3 - material para it retrógrada, bougies, canulas trocadoras

Gaveta 4 - seringas, agulhas, cateteres, lidocaína 10% spray canúlas tipo ovassapian, protetores de mordida, nebulizadores, estetoscópio.

Gaveta 5 - material para cricostomia e ventilação a jato transtraqueal; canulas de traqueostomia

Compartimento vertical para fibroscópio flexível

Fonte de luz compatível com os dispositivos ópticos (fibroscópio flexível ou estilete óptico)

GLOSSÁRIO

Abreviações mais usadas



Livro Controle da Via Aérea
Glossário das abreviações mais usadas

AG – anestesia geral

AL – anestésico local ou anestesia local por infiltração

AHA (American Heart Association) – Sociedade Americana de Cardiologia

ATM – articulação temporomandibular

ASA (American Society of Anesthesiologists) – Sociedade Americana de Anestesiologistas

AVC – Acidente vascular cerebral

BFC – Broncofibroscópio ou fibroscópio flexível

BNM – Bloqueador neuromuscular ou relaxante muscular

BNMs – Bloqueadores neuromusculares ou relaxantes musculares

BZD – benzodiazepínico

CC – Centro cirúrgico

CL – classificação de Cormack-Lehane

cLMA – máscara laríngea LMA clássica ou classic

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) – Pressão positiva contínua de via aérea. OBS. Os aparelhos em uso no mercado nacional geralmente usam a mesma abreviação usada em inglês, esta sigla não foi traduzida para facilitar o entendimento. Válido para PEEP e outras siglas consagradas no meio médico nacional.

CTI – Centro de tratamento intensivo, similar a UTI – unidade de tratamento intensivo

CTT - Cateter de troca para tubo endotraqueal, ou cateter trocador de tubo traqueal

CVA – Controle da via aérea

DAS (Difficult Airway Society) – Sociedade de Via Aérea Difícil do Reino Unido

DE – Diâmetro externo

DEG – dispositivo extraglótico

DEGs – dispositivos extraglóticos

DI – Diâmetro interno

DLD – Decúbito lateral direito

DLE – Decúbito lateral esquerdo

DSG – Dispositivo supraglótico

DSGs – Dispositivos supraglóticos

EL – Estilete Luminoso

EV ou IV – Endovenoso ou intravenoso

ECG – Eletrocardiograma ou eletrocardiografia

EEI – Esfíncter esofagiano inferior

EES - Esfíncter esofágiano superior

EPPN – Edema pulmonar por pressão negativa

FC – frequência cardíaca

FR – frequência respiratória

GIT – Guia para Intubação Traqueal

HAS – hipertensão arterial sistêmica

HPP – História patológica pregressa

IT – Intubação traqueal

ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) – Aliança internacional dos comitês de ressuscitação

IMC – Indíce de massa corporal

INT – Intubação nasotraqueal

IOT – Intubação orotraqueal

irpm – incursões respiratórias por minuto

IRT – Intubação retrógrada

ITD – Intubação traqueal difícil

IVAS – Infecção da via aérea superior

LD – laringoscopia direta

MCT – Membrana cricotireóidea

ML – Máscara laríngea

MLs – máscaras laríngeas

MLI – Máscara laríngea para intubação

MLIs – Máscaras laríngeas para intubação

NE – nível de evidência

NINV – não intuba, não ventila

OM – Obesidade mórbida

OMS – Organização Mundial de Saúde

OVACE – Obstrução das vias aéreas por corpo estranho

PA – Pressão arterial

PANI – Pressão arterial não-invasiva

PCR – Parada cardiorrespiratória ou parada cardíaca

PCR-EH – Parada cardíaca extra-hospitalar

PCR-IH – Parada cardíaca intra-hospitalar

PEEP (Positive end-expiratory pressure) – Pressão positiva expiratória final

PLMA – máscara laríngea LMA Proseal

RCE – Retorno da circulação espontânea

RCP – Reanimação cardiopulmonar, reanimação ou ressuscitação cardíaca
RPA – Recuperação pós anestésica
SaO_2 – Saturação arterial de oxigênio, medida pela gasometria
SAV – Suporte avançado de vida
SAOS – Síndrome de apneia obstrutiva do sono
SBA – Sociedade Brasileira de Anestesiologia
SBV – Suporte básico de vida
SLMA – máscara laríngea LMA Supreme
SNC – sistema nervoso central
SO – Sala de operações
SpO_2 – Saturação periférica da oxihemoglobina, medida pela oximetria de pulso
SQE – Sequência de quatro estímulos, tradução de Train of Four (TOF)
SRII – Sequência rápida de indução e intubação
TCSC – Tecido celular subcutâneo
TNM – Transmissão neuromuscular
TP – Traqueostomia percutânea
TT – tubo traqueal
VA – via aérea
VAs – vias aéreas
VC – volume corrente
VAD – via aérea difícil
VAS – vias aéreas superiores
VBM – Ventilação com bolsa-válvula-máscara (sistema tipo AMBU)
VLC – Videolaringoscópio (plural – VLCs)
VMC – ventilação mecânica controlada
VMD – ventilação sob máscara facial difícil
VMF – ventilação sob máscara facial
VMFi – Ventilação sob máscara facial impossível
VPP – Ventilação com pressão positiva
VPPI – Ventilação com pressão positiva intermitente

CONTROLE DA VIA AÉREA



CRISTÁLIA
PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÊUTICOS LTDA.

ISBN 978-85-98632-15-5

www.sba.com.br