



# SUPORTE AVANÇADO DE VIDA EM ANESTESIA

Núcleo  
SBA *Vida*

Márcio de Pinho Martins  
Nádia Maria da Conceição Duarte  
Oscar Cesar Pires

## Suporte Básico de Vida em adultos

Maria Angélica Abrão  
Deise Martins Rosa

### INTRODUÇÃO

Em Outubro de 2010, foram publicadas as novas diretrizes em Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP) e Atendimento Cardiovascular de Emergência (ACE), consenso mundial estabelecido pela *International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)* - Aliança Internacional dos Comitês de Ressuscitação. O *ILCOR* é responsável por uma revisão ampla da literatura e, baseado em evidências, criar as diretrizes para o atendimento à Parada Cardiorrespiratória (PCR) e ao ACE. As novas recomendações foram publicadas pela *American Heart Association (AHA)* e o *European Resuscitation Council (ERC)*. Vale lembrar que o protocolo não é somente da *AHA*, como muitos pensam, pois essa é apenas uma das sete entidades que compõem o *ILCOR*: *American Heart Association (AHA)*, Conselho Europeu de Ressuscitação (*ERC*), *Heart Stroke Foundation of Canada (HSFC)*, Conselho de Ressuscitação da Austrália e Nova Zelândia (*ANZCOR*), Conselhos e Ressuscitação da África do Sul (*RCSA*), *Inter American Heart Foundation (IAHF)* e *Resuscitation Council of Asia (RCA)*<sup>1</sup>.

A grande mudança na RCP prestada pelo leigo é a recomendação de realizar primeiro as compressões torácicas (massagem cardíaca), mudando a sequência do suporte básico de vida para a sigla **C-A-B**: *Circulation* (Circulação - Compressão), *Airway* (Vias Aéreas) e *Breathing* (Ventilação)<sup>2</sup>.

O objetivo principal no atendimento à PCR consiste na tríade de ações (ênfatisadas desde os consensos anteriores):

- Pronto atendimento à vítima;
- Início rápido das manobras de reanimação cardiopulmonar;
- Desfibrilação precoce.

A tentativa de melhorar os resultados da RCP encontra dificuldades pelos múltiplos fatores relacionados ao tratamento e que envolvem o paciente (idade, comorbidades, ritmo inicial da PCR, local do evento), a estrutura hospitalar (presença de equipes de emergência, materiais e local de cuidados pós-PCR) e o reanimador (leigo, treinado ou não, equipes de emergência, atendentes e operadores de Serviço Médico Emergencial-SME)<sup>3</sup>. O grande desafio presente em cada consenso, renovado a cada 5 anos, é o de encorajar uma população heterogênea de reanimadores para o atendimento rápido e de qualidade, com as manobras de ressuscitação abrangendo o maior número possível de vítimas<sup>2</sup>.

A RCP não é composta de uma habilidade única, mas de uma sequência de abordagens e intervenções interdependentes, que melhoram a chance de sobrevivência da vítima em PCR. O Suporte Básico de Vida (SBV) representa o tratamento inicial, e é constituído de etapas fundamentais que incluem o **reconhecimento** rápido e imediato da PCR, a **ativação** do sistema médico emergencial, o início precoce das manobras de **reanimação cardiopulmonar (MRCP)** e a **desfibrilação precoce** com o desfibrilador

externo automático (DEA) ou o desfibrilador convencional<sup>4</sup>

O retorno da circulação espontânea (RCE), a admissão hospitalar com vida na PCR extra-hospitalar e a alta hospitalar sem seqüela neurológica, ainda continuam sendo um desafio, apesar dos avanços obtidos nesses últimos 50 anos, desde a publicação da primeira reanimação com tórax fechado realizada com sucesso<sup>5</sup>. O tempo é o fator prioritário para o sucesso do atendimento, o que permite afirmar que a RCP é uma luta contra o tempo. A Fibrilação Ventricular (FV) e a Taquicardia Ventricular (TV) sem pulso, são os ritmos mais freqüentes da PCR em adulto. O RCE em resposta à desfibrilação é maior quando o choque é aplicado nos primeiros 5 minutos após a PCR. Portanto, a redução do intervalo de tempo PCR/desfibrilação faz parte das metas buscadas pelos serviços médicos de emergência/urgência (SME). A deterioração do ritmo de FV/TV para assistolia pode ser retardada em alguns minutos, com uma oferta crítica, porém suficiente, de nutrientes ao miocárdio, se for aplicada a compressão torácica de alta qualidade. Para isto, há necessidade do reconhecimento precoce da PCR e do início imediato das compressões torácicas<sup>6,7</sup>.

As novas Diretrizes de 2010 para o SBV, seguem a mesma tendência do consenso de 2005, com ênfase na qualidade das compressões torácicas como ponto primordial para o sucesso da reanimação<sup>2</sup>. Foram inseridos na Cadeia da Sobrevivência dois cuidados pouco explorados nos consensos anteriores: Cuidados Pós-PCR e Treinamento e implementação de equipes. O Novo Consenso inova ao trazer um algoritmo simplificado de SBV em adulto, que justifica as compressões torácicas sem ventilação no atendimento do leigo não treinado, como meio de incentivar e aumentar o socorro efetivo pelas testemunhas leigas, enquanto se espera o SME.

## O QUE MUDOU

### Compressão Torácica

A ênfase na RCP de alta qualidade continua válida nas Diretrizes de 2010, com as seguintes alterações, que estabelecem com maior precisão a freqüência e a profundidade das compressões torácicas (CT)<sup>4</sup>:

- Freqüência de compressão **mínima** de 100/min, em substituição a **aproximadamente** 100/min.
- Profundidade de compressão **mínima** de 5 cm em adultos, e de, no mínimo, um terço do diâmetro ânteroposterior do tórax, em bebês e crianças (aproximadamente 4 cm em bebês e 5 cm em crianças). Observe que a **faixa** de 3 a 5 cm não é mais usada para adultos, e a profundidade absoluta especificada para crianças e bebês é maior do que nas versões anteriores das Diretrizes da AHA para RCP e ACE.

As outras características para a compressão torácica continuam iguais.

### Alteração da seqüência de A-B-C para C-A-B

As Diretrizes 2010 recomendam uma alteração na seqüência de procedimentos de SBV de **A-B-C** (via aérea, respiração, compressões torácicas) para **C-A-B** (compressões torácica, via aérea, respiração) em adultos, crianças e bebês (excluindo-se recém nascidos). A alteração prioriza a massagem cardíaca externa (MCE), em detrimento da desobstrução da via aérea e avaliação da respiração (ver, sentir e ouvir), a fim de

agilizar o início do atendimento. A abertura e desobstrução da via aérea, seguidas de ver, sentir e ouvir, e a aplicação das ventilações de resgate, preconizadas na sequência inicial do consenso anterior, são procedimentos que os socorristas consideram mais difíceis de serem efetuados e, por isto, retardam o início das compressões torácicas. As evidências científicas confirmam uma maior dificuldade em iniciar a RCP com as manobras da via aérea, o que poderia desencorajar o reanimador. Essas alterações têm consequências favoráveis - estimulam o reanimador, diminuem o retardo em iniciar a MCE, e assim garantem um fluxo sanguíneo mínimo de perfusão coronariana e cerebral, até a chegada do desfibrilador. Conforme os estudos científicos, o início da RCP com 30 compressões torácicas retardam em apenas 18 segundos a aplicação da ventilação, tempo considerado insignificante<sup>4</sup>.

### Remoção das etapas – Ver, Ouvir e Sentir

Os procedimentos de **Ver, Ouvir e Sentir** eram usados após a desobstrução das vias aéreas e seguidos de duas respirações de resgate. Os procedimentos foram removidos do novo algoritmo devido ao retardo para o início do atendimento. A dificuldade do leigo na avaliação da ausência de respiração ocorre pela incorreta desobstrução da via aérea ou dúvida pela respiração agônica, comum no início da PCR. A nova sequência inicial do atendimento consiste em:

1. Avaliação da inconsciência;
2. Chamar por ajuda;
3. Início imediato de 30 compressões torácicas.

### Algoritmo Universal Simplificado de SBV para adultos

O novo algoritmo simplificado de SBV facilita o início da manobra de ressuscitação, tornando-a aplicável a todo tipo de reanimador, independente do seu nível de treinamento (**figura 1**). Somente 20 a 30 % das PCRs extra-hospitalares testemunhadas recebem algum tipo de socorro pela testemunha, o que influencia negativamente o sucesso da reanimação<sup>8,9,10-12,13,14</sup>. Os melhores resultados encontrados no RCE, na alta hospitalar e na ausência de seqüela neurológica estão diretamente relacionados ao atendimento imediato, que precisa ser iniciado pela testemunha da PCR. Incentivar a testemunha de uma PCR súbita, seja ele treinado ou não, a iniciar as compressões torácicas sem demora deverá aumentar os índices de sobrevida. Segundo a *AHA* e o *ILCOR*, qualquer pessoa que presencie uma PCR súbita, deve e pode reanimá-la<sup>4</sup>. A testemunha leiga sem treinamento deverá aplicar a RCP apenas com as mãos (compressão torácica somente)<sup>8,9-12</sup>. A orientação fundamenta-se em evidências científicas que comprovam um aumento considerável de sobrevida em adulto com PCR extra-hospitalar, com aplicação de compressão torácica apenas, quando comparado a falta de reanimação. Igualmente, outros estudos comprovam que em adultos reanimados por leigos com compressões apenas, também têm uma taxa de sobrevida similar aos atendidos com tratamento convencional, compressões e ventilações. A ventilação pulmonar pode ser retardada em alguns minutos, sem prejuízo ao tratamento, porque existe um período crítico, logo após a parada, em que os níveis de oxigênio sanguíneo se mantêm estáveis. Considera-se também, nos primeiros minutos pós-parada, que a presença de respiração agônica, o relaxamento torácico passivo com a via aérea desobstruída, após cada compressão, favorecem a entrada de uma quantidade mínima de oxigênio nos pulmões. Não há, porém, na literatura, definição do tempo efetivo útil da prática de compressões somente.

Todos os socorristas leigos treinados devem, no mínimo, aplicar compressões torácicas em vítimas de PCR. Além disso, se o socorrista leigo treinado puder realizar ventilações de resgate, a relação compressão:ventilação preconizada é de 30:2. O socorrista deve continuar a RCP até a chegada do desfibrilador/DEA, ou até que os profissionais do SME assumam o cuidado da vítima.

#### Algoritmo de SBV Adulto simplificado

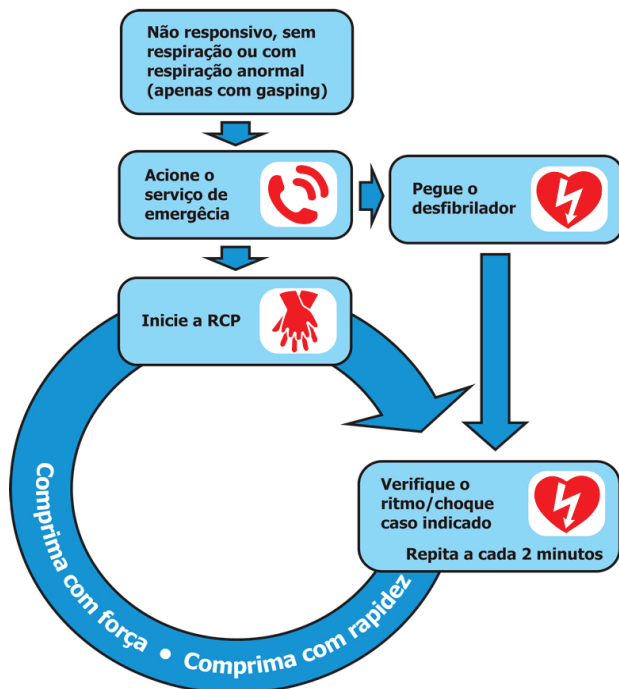


Figura 1: Algoritmo simplificado do Suporte Básico de Vida em adulto. Fonte: Diretrizes para RCP e ACE-AHA2010.

#### Reconhecimento da PCR

É essencial o reconhecimento imediato da vítima de PCR. A avaliação do nível de consciência deve ser simples e objetiva. Após verificar se o ambiente está seguro, pode-se estimular o ombro e perguntar: Você está bem? A ausência de resposta é suficiente para ativação do SME pelo reanimador leigo. Outros sinais que indicam o início da RCP são:

- Vítima sem movimento ou resposta à estimulação
- Ausência de respiração ou respiração agônica<sup>15,16,17</sup>

#### CAUSAS DE PCR

A maioria das PCRs em adultos é súbita e de origem cardiológica, a prioridade são as compressões torácicas, para garantir a circulação sanguínea. Ao contrário, nas crianças, como as causas respiratórias são as mais frequentes, o suporte respiratório é o mais essencial.

## CADEIA DA SOBREVIVÊNCIA

É constituída por elos que representam cada etapa da reanimação, aplicável a qualquer reanimador, leigo ou profissional da saúde. Os elos são interdependentes, o que significa a necessidade de realização com qualidade de cada etapa ou elo, a fim de garantir a execução da próxima tarefa.

A Cadeia da Sobrevivência (**figura 2**) mostra, em sequência, as tarefas executadas pelo reanimador desde o momento em que presencia a PCR, até a chegada do SME e principalmente do desfibrilador. Ao reconhecer a ausência de resposta e/ou respiração anormal, a testemunha da PCR, quando única, deve pedir ajuda a fim de garantir a chegada do SME e do DEA. Imediatamente após, inicia as compressões torácicas. No caso de mais de uma testemunha, uma deve ativar o SME e a outra inicia a MCE. Na disponibilidade do DEA, as pás são acopladas ao tórax, o aparelho faz a leitura e indica a desfibrilação se o ritmo for de FV/TV sem pulso.



Figura 2: A Cadeia da Sobrevivência de ACE adulto da AHA.

### Reconhecimento imediato da PCR e acionamento do serviço de emergência/urgência

O diagnóstico da PCR em adultos e crianças é baseado na avaliação primária da inconsciência da vítima e da ausência de respiração ou respiração agônica, tanto para o profissional de saúde como para o reanimador leigo. São sinais indiretos de ausência de circulação, mais fidedignos e de abordagem mais simples do que a checagem do pulso arterial central. A principal vantagem dessa abordagem é evitar a perda de tempo no diagnóstico da PCR. Estudos comprovam a dificuldade na verificação do pulso e do longo tempo que os reanimadores, leigos ou profissionais, gastam para decidir se devem iniciar a RCP. O erro tipo II, falso negativo, representa a avaliação de pulso presente quando a vítima está em PCR, sem pulso. É o erro mais grave, causa omissão de socorro à vítima em PCR e retira a sua única chance de sobrevivência. O falso negativo ocorre em 10% dos casos, logo, em 100 PCR, 10 não serão reanimadas. O reconhecimento de PCR pelo leigo é feito pelo acesso da responsividade e da respiração. Leigo não deve checar o pulso. O profissional de saúde checa o pulso, no máximo em 10 segundos, e em caso de dúvida deve iniciar o atendimento, sem demora<sup>18,19-30</sup>.

### RCP precoce, com ênfase na compressão torácica

As compressões torácicas são essenciais para garantir um fluxo sanguíneo mínimo durante a PCR. O fluxo é gerado pelo aumento da pressão intratorácica e pela compressão direta do coração. Por esta razão, toda vítima em PCR deve receber MCE<sup>12,31</sup>.

O local da massagem é o centro do esterno, o que corresponde à metade inferior, realizada com força e profundidade mínima de 5 cm<sup>32-35</sup>. As mãos do reanimador são posicionadas em paralelo, uma sobre a outra, com apenas a região hipotênar em contato com o tórax (**Figura 3**). Observe que os dedos do reanimador não devem tocar o tórax<sup>36-39</sup>. A vítima deve estar apoiada em uma superfície rígida, para que a força da massagem seja totalmente transmitida ao tórax. Nas situações em que a vítima está posicionada sobre uma superfície mole, uma tábua rígida deve ser colocada no seu dorso<sup>40-43</sup>. Atenção para que esta manobra não cause muitas interrupções nas CT ou desloque linhas venosas e dispositivos avançados para controle da via aérea. A posição do reanimador é de joelhos ao lado da vítima, os braços totalmente estendidos e o seu quadril funciona como um fulcro para transmitir o peso do seu corpo ao tórax do paciente (**Figura 4**)<sup>44</sup>.

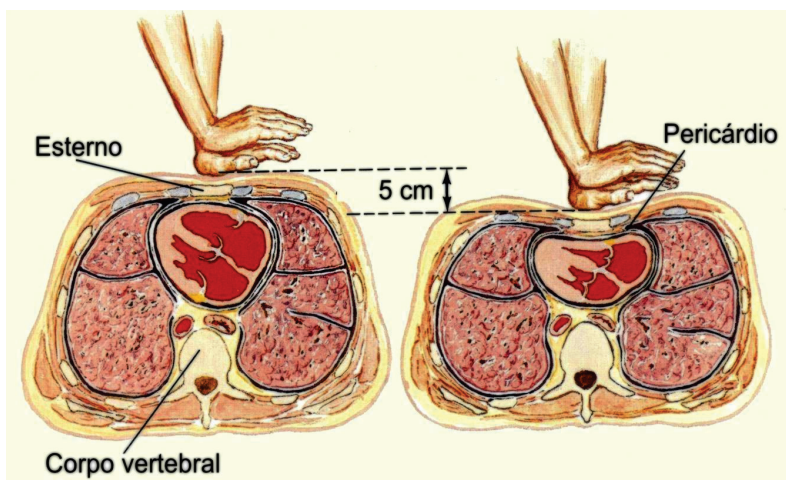


Figura 3: Massagem Cardíaca Externa – técnica correta para compressão torácica.

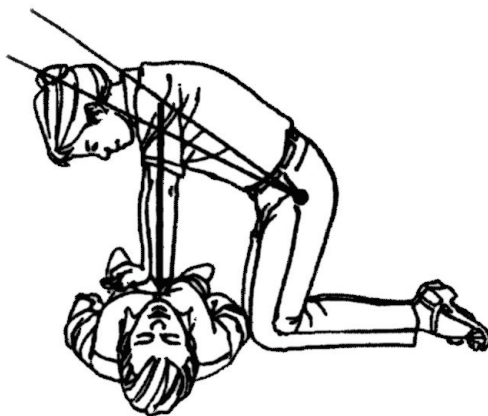


Figura 4: Massagem Cardíaca Externa – Posição do Reanimador

É importante permitir o relaxamento completo do tórax, sem retirar a mão, para não perder o posicionamento correto. É um cuidado fundamental para permitir o retorno venoso e o enchimento ventricular<sup>45-49</sup>. A frequência de compressão é de no mínimo 100 por minuto e as interrupções para a realização de procedimentos avançados, devem ser minimizadas, e limitadas até 10 segundos<sup>4,50-57</sup>.

Até a colocação da via aérea avançada, a relação compressão:ventilação é de 30:2, realizadas alternadamente. As compressões e ventilações tornam-se simultâneas após a obtenção de via aérea avançada. Realiza-se ao mesmo tempo das compressões, de 8 a 10 ventilações por minuto, aproximadamente 1 ventilação a cada 6 a 8 segundos, tempo de insuflação pulmonar de 1 segundo. O melhor parâmetro para avaliar a eficiência da ventilação é observar a expansão do tórax a cada insuflação.

Existe um número real de compressões torácicas (NRCT) aplicadas por minuto, determinado pelo produto da frequência de CT e do número e duração das interrupções feitas durante a RCP para, garantir a via aérea, realizar punções venosas, aplicar o choque e verificar o ritmo. O NRCT está diretamente relacionado ao RCE e da sobrevivência sem seqüela neurológica. Portanto, a compressão torácica é um componente crítico da RCP e para que tenha qualidade é importante observar as recomendações de frequência e interrupção mínimas<sup>53-59</sup>.

Os reanimadores devem, obrigatoriamente, alternar suas funções a cada 5 ciclos ou 2 minutos. Esta recomendação garante a manutenção da qualidade da MCE, posto que, os estudos indicam que mesmo antes do reanimador sentir-se fatigado, a eficiência das compressões torácicas já estavam reduzidas consideravelmente<sup>60-62</sup>.

#### Reanimação de boa qualidade

- Comprima rápido e forte
- Minimize as interrupções durante a MCE
- Profundidade mínima da CT de 5 cm
- Permita o retorno total da parede torácica após cada CT
- Relação compressão-ventilação de 30:2 para adultos, crianças e bebês (exceto recém-nascidos), quando a via aérea não está garantida
- Evite hiperventilação

#### Métodos Alternativos à Compressão Torácica

- **Soco precordial**

O soco precordial é ineficaz, como manobra alternativa às compressões torácicas, para a reversão de FV/TV e em PCR não presenciada. Os índices de retorno da circulação espontânea são baixos após a sua aplicação, e acrescenta-se ainda a possibilidade de deterioração do ritmo. A indicação do soco precordial limita-se a situações de TV instável, em paciente monitorizado, quando o desfibrilador está indisponível. Os dados são insuficientes para as recomendações contra ou a favor do seu uso nas assistolias súbitas e presenciadas, causadas por distúrbios da condução átrio ventricular<sup>63-74</sup>.



- **Tosse Forçada**

Somente válida, como método alternativo com algum benefício, quando aplicada no início de uma PCR súbita, intra-hospitalar, presenciada, em que a vítima ainda esteja consciente<sup>75-82</sup>.

### **Desfibrilação precoce**

A desfibrilação precoce em tempo menor ou igual à três minutos do colapso circulatório, é o tratamento de escolha na FV/TV sem pulso. Várias são as razões para uma desfibrilação precoce: o ritmo cardíaco mais freqüente em uma PCR súbita em ambiente extra-hospitalar é o de FV/TV sem pulso, a única terapêutica eficaz é a desfibrilação, a possibilidade de uma desfibrilação efetiva diminui com o tempo e tende a se deteriorar em assistolia. O retorno à circulação espontânea e a taxa de sobrevivência é maior quando a RCP é iniciada imediatamente e o choque aplicado nos primeiros 5 minutos do colapso. Todas as pessoas potencialmente envolvidas em prestar atendimento à PCR com suporte básico de vida devem receber treinamento em desfibrilação. Alguns modelos animais sugerem que, após 3 a 5 minutos de FV não tratada, um período de MCE antes da desfibrilação pode ser benéfico. Apesar disso, não há evidência suficiente para que se recomende, a favor ou contra, o atraso na desfibrilação para a realização de um período de RCP em vítimas de PCR em FV/TV sem pulso, não testemunhada e em ambiente extra-hospitalar.

A sequência de atendimento à vítima em PCR súbita consiste em primeiro chamar o SME e após, se houver um desfibrilador alcançável, pegá-lo e retornar à vítima para aplicar imediatamente o choque. A MCE de boa qualidade deve ser iniciada logo após o primeiro choque. Quando houver mais de um reanimador, as tarefas são divididas e enquanto um reanimador pede ajuda e obtém um desfibrilador o outro inicia a MCE. Após a aplicação do choque os dois reanimadores se alternam nas ventilações e compressões torácicas<sup>83-88</sup>.

#### **Sequência para uso do desfibrilador externo automático - DEA/desfibrilador**

- Ligue o DEA (figura 5) ou desfibrilador manual;
- Aplique as pás ou adesivos ao tórax da vítima;
- Siga as instruções do aparelho ou analise o ritmo;
- Reinicie as compressões torácicas imediatamente após o choque (minimize interrupções).



Figura 5: DEA – Desfibrilador Externo Automático.

A sequência do algoritmo de SBV para RCP de adulto está descrita na figura 6.

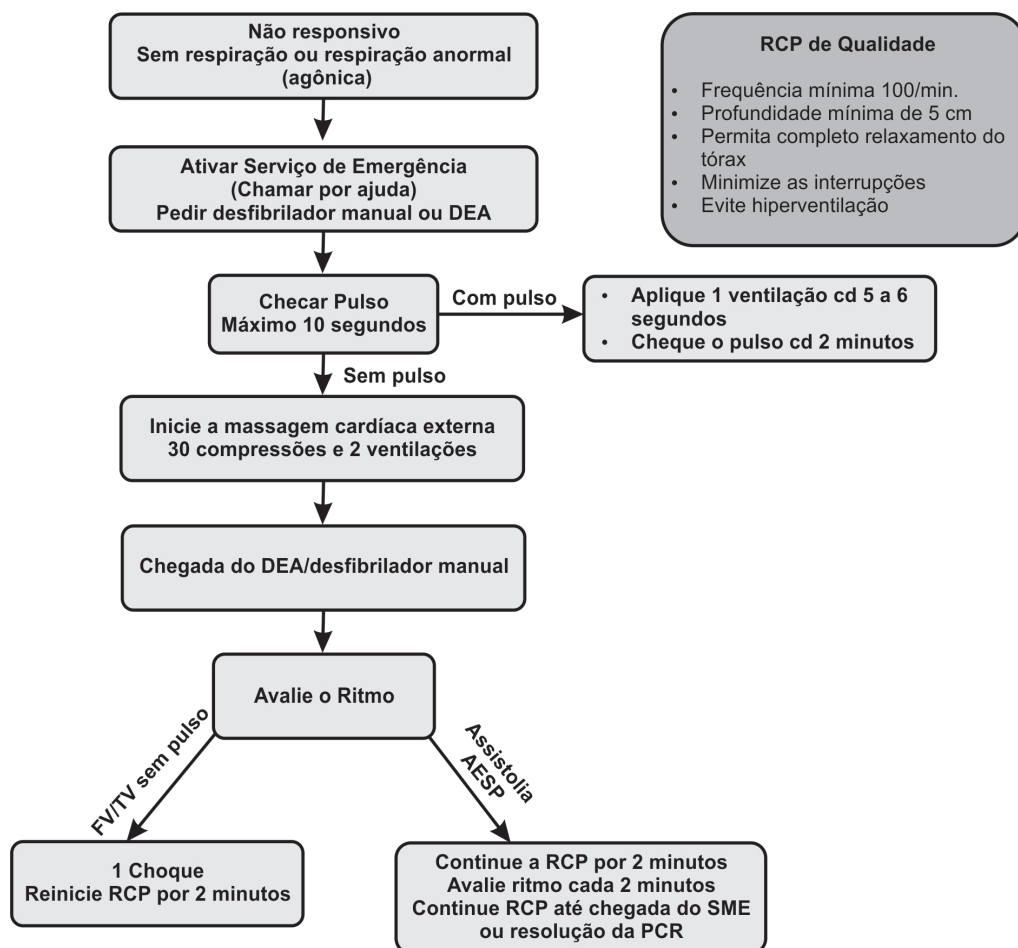


Figura 6: Algoritmo do SBV – Sequência do Atendimento Inicial.

## MANEJO DA VIA AÉREA

A abertura das vias aéreas e a ventilação não constituem mais as etapas iniciais do atendimento da PCR. O novo consenso enfatiza as compressões torácicas com interrupções mínimas. O reanimador inicia o socorro com um ciclo de 30 compressões torácicas, e se a vítima permanecer inconsciente e sem movimento, realiza a abertura da via aérea e aplica duas ventilações de resgate.

### Abertura da Via Aérea:

#### Socorrista Leigo

O socorrista leigo treinado, confiante em massagear e ventilar, realiza a abertura da via aérea com a manobra de extensão da cabeça e elevação do queixo (Figura 7).

O reanimador leigo não treinado realiza apenas as compressões, e não manipula a via aérea. As evidências são insuficientes para que se recomende o emprego de qualquer método de ventilação passiva, como por exemplo, a extensão do pescoço para a entrada passiva de ar nos pulmões.

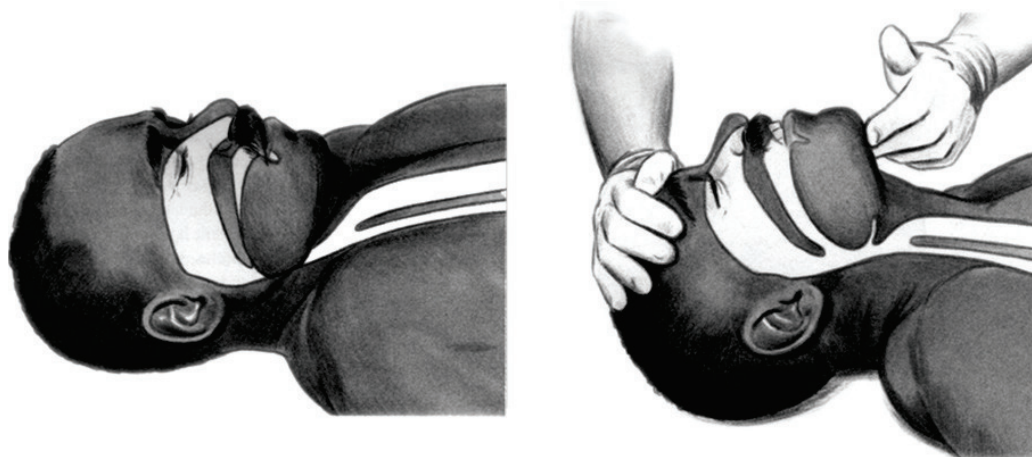


Figura 7: Manobra de desobstrução da via aérea superior- hiperextensão da cabeça e elevação do queixo. Fonte: Diretrizes para RCP e ACE-AHA2010.

### Profissional de Saúde

O profissional de saúde deve utilizar a extensão da cabeça e elevação do queixo para abrir a via aérea de uma vítima sem suspeita de trauma crânioencefálico ou cervical<sup>89-91</sup>. Quando há suspeita de lesão medular, o método preconizado para a estabilização cervical, é o da contenção manual<sup>92,93</sup>. Dispositivos de imobilização cervical, como os colares cervicais, podem prejudicar a manipulação das vias aéreas, embora sejam importantes no transporte dessas vítimas<sup>94,95</sup>. Nesses casos, a desobstrução da via aérea realiza-se com a elevação da mandíbula, sem a extensão da cabeça (Figura 8)<sup>96</sup>. Se a manobra não for efetiva, é permitido estender a cabeça e elevar o queixo, pela consideração de que a ventilação é fator prioritário, para o sucesso da RCP.



Figura 8: Elevação do mento e abertura da boca, associada à elevação do ângulo da mandíbula. Fonte: Diretrizes para RCP e ACE-AHA2010.

## Ventilação de Resgate

Permanecem as recomendações de 2005:

- Cada ventilação deve durar 1 segundo
- O volume corrente empregado deve ser suficiente para promover visível elevação do tórax<sup>97</sup>
- Sem via aérea avançada - relação compressão:ventilação de 30:2
- Com via aérea avançada e 2 socorristas - ventilar o paciente no mínimo de 6 em 6 e no máximo de 8 em 8 segundos. Compressões simultâneas com as ventilações

O débito cardíaco alcançado durante a MCE é de 25 a 33% do normal, o suficiente para uma captação também reduzida de oxigênio pelos pulmões. Nesse contexto, um menor volume minuto é capaz de manter oxigenação e eliminação de CO<sub>2</sub> em níveis satisfatórios<sup>98-100</sup>.

A ventilação sob máscara com volume corrente elevado é desnecessária, leva à distensão gástrica, que pode cursar com complicações como a regurgitação e a broncoaspiração. Outro efeito indesejável da hiperventilação é o aumento da pressão intratorácica, com a conseqüente diminuição do retorno venoso e do débito cardíaco, efeitos prejudiciais durante uma RCP. Os socorristas devem evitar ventilações com altas frequências e grandes volumes em vítimas de PCR. Durante a RCP o principal objetivo da assistência ventilatória é manter a oxigenação. O objetivo secundário é promover a eliminação do CO<sub>2</sub>.

## Ventilação Boca-a-Boca

A ventilação boca-a-boca é capaz de promover oxigenação e ventilação à vítima<sup>101</sup>. O procedimento correto requer a desobstrução da via aérea, a oclusão das narinas e uma total vedação da boca da vítima. A inspiração do socorrista e a insuflação do pulmão da vítima ocorrem num tempo de 1 segundo cada. Esse padrão respiratório é preconizado para prevenir tonteira do reanimador e evitar a hiperinsuflação dos pulmões da vítima. A principal causa de dificuldade de ventilação boca-a-boca é a abertura inadequada da via aérea<sup>102</sup>. Se o tórax não se eleva na primeira ventilação de resgate, deve-se reposicionar com a hiperextensão da cabeça e elevação do queixo.

## Dispositivos de Proteção

É comum socorristas leigos ou profissionais de saúde hesitarem em iniciar as ventilações boca-a-boca quando não há dispositivos de barreira<sup>103-105</sup>. Porém, o risco de transmissão de doenças, na ventilação com contato direto, é muito baixo. A consideração importante nesses casos é que o acesso e a colocação de dispositivos de barreira, como por exemplo, lenços de proteção e máscara de bolso, não retardem o início da MCE.

## Ventilação Boca-Nariz e Boca-Estoma

A ventilação boca-nariz está indicada em algumas situações:

- Trauma grave da boca
- Impossibilidade de abertura da boca
- Vítima na água
- Dificuldade para vedação na ventilação boca-a-boca

Uma série de casos sugere que a ventilação boca-nariz em adultos é fácil, segura e eficaz<sup>106</sup>. Ventilações de resgate boca-estoma devem ser empregadas em vítimas de PCR que possuem traqueostomia. Uma alternativa à ventilação boca-estoma é a vedação do orifício da traqueostomia com uma máscara facial pediátrica. Não há evidências sobre a facilidade, eficácia e segurança da ventilação boca-estoma.

### **Ventilação com bolsa e máscara**

Na ventilação válvula-bolsa-máscara (VBM) pode-se utilizar ar ambiente ou oxigênio. O dispositivo VBM promove ventilação com pressão positiva (VPP) mesmo na ausência de uma via aérea avançada, no entanto, esse dispositivo favorece a distensão gástrica e aumenta o risco de regurgitação e broncoaspiração.

A ventilação com bolsa e máscara é uma técnica que exige habilidade<sup>107,108</sup>. O treinamento é fundamental para que seja realizada corretamente. Não é um método de ventilação adequado quando se dispõem de apenas um reanimador. Nos atendimentos com 2 socorristas, treinados e experientes, enquanto um abre as vias aéreas e adapta a máscara ao rosto da vítima, o outro comprime a bolsa, técnica denominada de ventilação a 4 mãos. A elevação do tórax deve ser observada a cada insuflação.

### **Ventilação com dispositivos de Via Aérea Avançada**

O controle definitivo ou avançado das vias aéreas é feito durante o suporte avançado de vida (SAV). As principais técnicas e dispositivos estudados para RCP são a intubação traqueal (IT) e os dispositivos supraglóticos (DSG), entre eles: a máscara laríngea (ML), o combitube e o tubo laríngeo.

Recomenda-se a verificação do correto posicionamento imediatamente após a inserção da via aérea avançada, com mínima interrupção da MCE. A avaliação consiste no exame físico, com ausculta do epigástrico e do tórax. Deve-se observar expansão torácica bilateral. O uso de capnografia é o método mais confiável para confirmação e monitorização da IT (classe I, NE A). Com os DSG, a ventilação efetiva gera curva de capnografia durante a PCR e após o RCE.

O que muda com a obtenção de uma via aérea avançada, é que os socorristas não devem realizar ciclos de 30 compressões para 2 ventilações. A partir desse momento as compressões torácicas, são realizadas sem interrupção, na frequência mínima de 100/min, simultâneas com a ventilação, 8 a 10 incursões por minuto.

### **Ventilação com dispositivo supraglótico**

Dispositivos supraglóticos (DSG), como a máscara laríngea (ML), o tubo laríngeo (TL) e o combitube, tem sido empregados no contexto do suporte básico de vida<sup>109-114</sup>. A ventilação com bolsa através desses dispositivos é uma alternativa à VBM. Não está definido se esses dispositivos são superiores à VBM. O treinamento é necessário para a segurança e eficácia tanto da VBM, quanto na ventilação com qualquer dispositivo de via aérea avançada.

### **Oxigenação Passiva x Oxigenação com pressão positiva durante a RCP**

Embora muitos estudos descrevam resultados após RCP exclusivamente com compressões, esses estudos raramente se referem a técnicas adicionais para melhora da ventilação e oxigenação<sup>56,57,115,116</sup>. Nas RCPs exclusivamente com compressões torácicas realizadas por leigos, não há evidência suficiente para sustentar a recomendação do uso

de qualquer técnica de ventilação passiva.

### **Ventilação no Retorno da Circulação Espontânea**

Se a vítima apresenta RCE, mas necessita de suporte ventilatório, as ventilações de resgate devem ser dadas a cada 5 ou 6 segundos (10 a 12 por minuto). Cada ventilação tem duração de um segundo, independentemente da presença ou não de um dispositivo de via aérea avançada. Toda ventilação deve empregar um volume corrente suficiente para promover a elevação do tórax.

### **Pressão Cricóide**

A pressão sobre a cartilagem cricóide tem como finalidade empurrar a traquéia posteriormente e comprimir o esôfago contra as vértebras cervicais. Sua finalidade é diminuir a distensão gástrica e o risco de regurgitação e aspiração durante a VBM. Seu emprego vem sendo questionado devido a efeitos indesejáveis como, dificultar a ventilação, retardar a colocação de uma via aérea avançada e não ser efetiva na prevenção da aspiração do conteúdo gástrico<sup>117-123</sup>.

Estudos realizados em manequins mostraram que o aprendizado dessa manobra é difícil tanto para leigos quanto para profissionais de saúde. Os reanimadores em treinamento não conseguiram realizar a técnica corretamente, com pressões inferiores às desejáveis e manobras incorretas<sup>124-137</sup>.

A pressão cricóide está bem indicada para melhorar a visualização das cordas vocais durante laringoscopia para intubação traqueal, porém, sua aplicação rotineira durante a RCP não está recomendada.

### **OBSTRUÇÃO DAS VIAS AÉREAS POR CORPO ESTRANHO (OVACE)**

A morte por OVACE é rara e evitável<sup>138</sup>. A maior parte dos casos ocorre em adultos durante a refeição<sup>139</sup>. As OVACEs geralmente são testemunhadas e o socorrista tem a possibilidade de atuar enquanto a vítima ainda se encontra consciente. O tratamento é bem sucedido e as taxas de sobrevivência excedem 95%<sup>140</sup>.

### **Reconhecimento da OVACE**

O reconhecimento da OVACE é fundamental para o sucesso no tratamento. Os principais sintomas de OVACE são: dispnéia, cianose e perda da consciência.

### **Manobras para a Tratamento da OVACE**

Quando estiver diante de um caso de obstrução grave, o socorrista deve atuar rapidamente para desobstruir a via aérea. Nos casos de obstrução moderada a vítima consegue tossir vigorosamente e o socorrista não deve interferir com os esforços respiratórios da vítima. As tentativas para aliviar a obstrução só devem ser iniciadas quando surgirem sinais de obstrução grave:

- Tosse não ruidosa
- Dispnéia progressiva
- Estridor
- Inconsciência

A atitude de levar a mão ao pescoço, é a característica universal ilustrativa de OVACE. O SME deve ser acionado rapidamente. Caso haja mais de um socorrista, um deles deve chamar o SME enquanto outro presta atendimento à vítima.

A manobra clássica de desobstrução é a de Heimlich(Figura 9)<sup>140-145</sup>. O socorrista envolve a vítima por trás, contorna com os braços o seu abdome, uma mão fechada é posicionada sobre o epigástrio, logo abaixo do esterno, a outra mão espaldada sobreposta. Os movimentos de compressão abdominal no sentido ântero-posterior e cefálico, provocam aumento na pressão intratorácica possibilitando a expulsão do corpo estranho. A manobra é indicada para adultos e crianças maiores de 1 ano. Não é recomendada para menores de 1 ano, pelo risco de lesão de órgãos intra-abdominais. As compressões torácicas são alternativas úteis nas vítimas em que o socorrista não tem facilidade para envolver o abdome: grandes obesos e fase final da gestação.

Se a vítima ficar inconsciente, o socorrista deve apoiá-la cuidadosamente no chão e acionar o SME, ao mesmo tempo em que inicia a RCP. O corpo estranho pode ser pesquisado sob visão direta, durante a abertura da boca para a ventilação, sem interrupção longa da RCP. Caso esteja visível, deve ser imediatamente retirado. A exploração manual da cavidade oral nunca deve ser realizada às cegas, pelo risco de introduzir mais profundamente o corpo estranho.

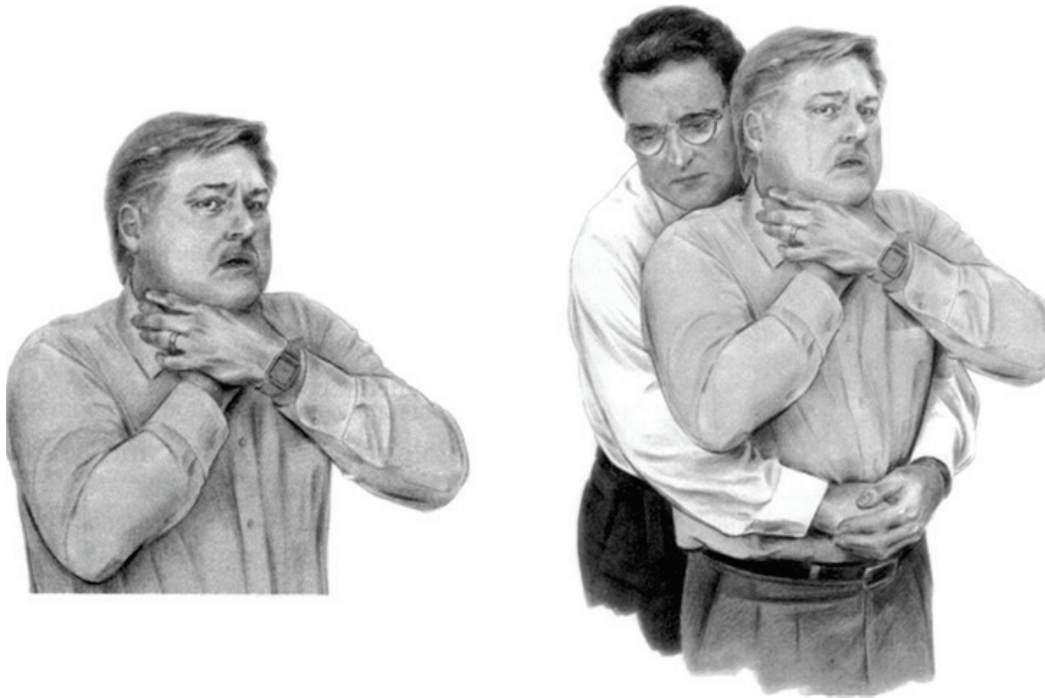


Figura 9: Sinal clássico de OVACE e Manobra de Heimlich para desobstrução da via aérea superior.

### POSIÇÃO DE RECUPERAÇÃO

A posição de recuperação (Figura 10) é usada em vítimas adultas que apresentam padrão ventilatório nitidamente normal e circulação efetiva<sup>146,147</sup>. O posicionamento correto facilita a manutenção da via aérea e diminui o risco de broncoaspiração. A vítima é posicionada em decúbito lateral, com o membro superior de baixo à frente do corpo.

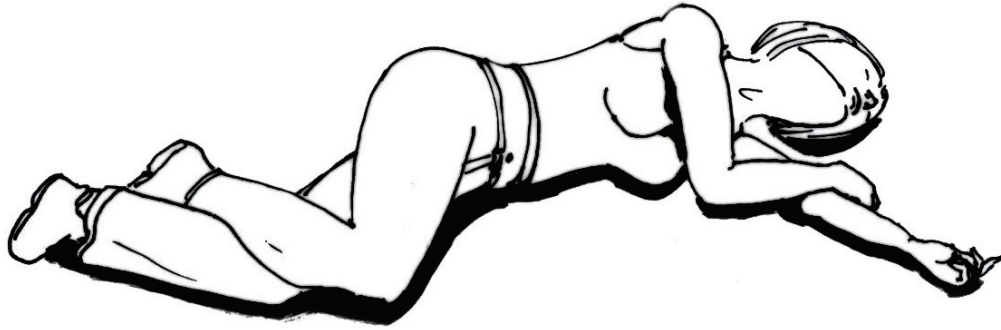


Figura 10: Posição de Recuperação.

Há várias alternativas para a posição de recuperação, cada uma com sua vantagem. Não há uma posição perfeita para todas as vítimas. A posição deve ser estável, o mais próxima possível do decúbito lateral, com a cabeça pendente e sem que haja qualquer pressão sobre o tórax que impeça a ventilação.

## CONCLUSÃO

As evidências científicas analisadas e revisadas demonstram que:

1. É necessário melhorar a qualidade da MCE para a obtenção de um maior índice de sobrevivência;
2. O atendimento extra-hospitalar das PCR súbitas ainda é deficitário pelo fato de que a maioria das vítimas não recebe MRCP pelas pessoas presentes no local;
3. A qualidade no atendimento extra-hospitalar está associada a um melhor prognóstico das vítimas, fato comprovado pelos índices variáveis de sobrevivência entre os SME.

As novas Diretrizes de 2010, pretendem atingir o maior número de reanimadores entre profissionais da saúde, atendentes treinados e leigos sem treinamento, pela simplificação das manobras de Reanimação e incentivo aos Serviços de Atendentes/Operadores, capacitados a fornecer orientação à distância.

As modificações trazidas pelo novo Consenso em RCP e ACE, buscam melhorar as falhas apontadas nas evidências científicas anteriores, com mudanças estruturais no algoritmo, o que trará sabidamente muitos desafios para a sua implementação, principalmente no treinamento de leigos e profissionais de saúde. Apesar disso, acredita-se que o trabalho valerá à pena, pois se espera um aumento nos índices de sobrevivência e o direcionamento da RCP para um padrão ouro de atendimento extra-hospitalar, com alta sem seqüela neurológica.

## REFERÊNCIAS

1. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE et al. - Part 1: Executive summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*, 2010;122(16 suppl 2):S250 -275.
2. Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ et al. - Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 2010;122(18 suppl 3):S676-684.



3. Lima SG, Diniz LR, Nunes Filho EO et al. - Os carros de emergência e o suporte avançado de vida. *Rev Bras Clin Med*, 2010;8:399-404.
4. 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 suppl 2):S298-324.
5. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG - Closed-chest cardiac massage. *JAMA*, 1960;173:1064-1067.
6. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S et al. - Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation*, 1997;96:3308 -3313.
7. Chan PS, Krumholz HM, Nichol G et al. - Delayed time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*, 2008;358:9-17.
8. Liberman M, Lavoie A, Mulder D et al. - Cardiopulmonary resuscitation: errors made by pre-hospital emergency medical personnel. *Resuscitation*, 1999;42:47-55.
9. Engdahl J, Bang A, Karlson BW et al. - Characteristics and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest of non-cardiac aetiology. *Resuscitation*, 2003;57:33-41.
10. Weston CF, Jones SD, Wilson RJ - Outcome of out-of-hospital cardiorespiratory arrest in south Glamorgan. *Resuscitation*, 1997;34:227-233.
11. Ong ME, Stiell I, Osmond MH et al. - Etiology of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by coroner's diagnosis. *Resuscitation*, 2006;68:335-342.
12. Kuisma M, Alaspaa A - Out-of-hospital cardiac arrests of non-cardiac origin: Epidemiology and outcome. *Eur Heart J*, 1997;18:1122-1128.
13. Girsky MJ, Criley JM - Images in cardiovascular medicine. Cough cardiopulmonary resuscitation revisited. *Circulation*, 2006;114:e530-531.
14. Keeble W, Tymchak WJ - Triggering of the Bezold Jarisch reflex by reperfusion during primary PCI with maintenance of consciousness by cough CPR: a case report and review of pathophysiology. *J Invasive Cardiol*, 2008;20:E239-242.
15. Shiraki T, Osawa K, Suzuki H et al. - Incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in the eastern part of Yamaguchi Prefecture. *Int Heart J*, 2009;50:489 -500.
16. Bahr J, Klingler H, Panzer W et al. - Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation*, 1997;35:23-26.
17. Sarti A, Savron F, Casotto V et al. - Heartbeat assessment in infants: a comparison of four clinical methods. *Pediatr Crit Care Med*, 2005;6:212-215.
18. Abrão MA - Suporte Básico de Vida: É Necessário Checar Pulso? em: Cavalcanti IL, Cantinho FAF, Assad A - Medicina Perioperatória. Rio de Janeiro. SAERJ, 2006;1209-1215.
19. Graham CA, Lewis NF - Evaluation of a new method for the carotid pulse check in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 2002;53:37-40.
20. Albarran JW, Moule P, Gilchrist M et al. - Comparison of sequential and simultaneous breathing and pulse check by healthcare professionals during simulated scenarios. *Resuscitation*, 2006;68:243-249.
21. Tibballs J, Weeraratna C - The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. *Resuscitation*, 2010;81:671-675.
22. Perkins GD, Stephenson B, Hulme J et al. - Birmingham assessment of breathing study (BABS). *Resuscitation*, 2005;64:109-113.
23. Ruppert M, Reith MW, Widmann JH et al. - Checking for breathing: evaluation of the diagnostic capability of emergency medical services personnel, physicians, medical students, and medical laypersons. *Ann Emerg Med*, 1999;34:720-729.
24. Bang A, Herlitz J, Martinell S - Interaction between emergency medical dispatcher and caller in suspected out-of-hospital cardiac arrest calls with focus on agonal breathing: A review of 100 tape recordings of true cardiac arrest cases. *Resuscitation*, 2003;56:25-34.
25. Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J et al. - Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary

- resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med*, 2007;14:256-259.
26. Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA et al. - Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. *Circulation*, 2008;118:2550-2554.
  27. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J et al. - Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med*, 2007;14:877-883.
  28. Perkins GD, Walker G, Christensen K et al. - Teaching recognition of agonal breathing improves accuracy of diagnosing cardiac arrest. *Resuscitation*, 2006;70:432-437.
  29. Clawson J, Olola C, Scott G et al. - Effect of a Medical Priority Dispatch System key question addition in the seizure/convulsion/fitting protocol to improve recognition of ineffective (agonal) breathing. *Resuscitation*, 2008;79:257-264.
  30. Hauff SR, Rea TD, Culley LL et al. - Factors impeding dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med*, 2003;42:731-737.
  31. Olasveengen TM, Wik L, Steen PA - Standard basic life support vs. continuous chest compressions only in out-of-hospital cardiac arrest. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2008;52:914 -919.
  32. Babbs CF, Kemeny AE, Quan W et al. - A new paradigm for human resuscitation research using intelligent devices. *Resuscitation*, 2008;77:306-315.
  33. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J et al. - Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation*, 2006;71:137-145.
  34. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L et al. - Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation*, 2006;71:283-292.
  35. Edelson DP, Litzinger B, Arora V et al. - Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med*, 2008;168:1063-1069.
  36. Kundra P, Dey S, Ravishankar M - Role of dominant hand position during external cardiac compression. *Br J Anaesth*, 2000;84:491-493.
  37. Nikandish R, Shahbazi S, Golabi S et al. - Role of dominant versus non-dominant hand position during uninterrupted chest compression CPR by novice rescuers: a randomized double-blind crossover study. *Resuscitation*, 2008;76:256-260.
  38. Shin J, Rhee JE, Kim K - Is the inter-nipple line the correct hand position for effective chest compression in adult cardiopulmonary resuscitation? *Resuscitation*, 2007;75:305-310.
  39. Kusunoki S, Tanigawa K, Kondo T et al. - Safety of the inter-nipple line hand position landmark for chest compression. *Resuscitation*, 2009;80:1175-1180.
  40. Andersen LO, Isbye DL, Rasmussen LS - Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2007;51:747-750.
  41. Perkins GD, Smith CM, Augre C et al. - Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive CareMed*, 2006;32:1632-1635.
  42. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC et al. - Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation*, 2009;80:79-82.
  43. Noordergraaf GJ, Paulussen IW, Venema A et al. - The impact of compliant surfaces on in-hospital chest compressions: effects of common mattresses and a backboard. *Resuscitation*, 2009;80:546-552.
  44. Handley AJ, Handley JA - Performing chest compressions in a confined space. *Resuscitation*, 2004;61:55-61.
  45. Yannopoulos D, McKnite S, Aufderheide TP et al. - Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation*, 2005;64:363-372.
  46. Aufderheide TP, Pirralo RG, Yannopoulos D et al. - Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by trained laypersons and an assessment of alternative manual chest compression-decompression techniques. *Resuscitation*, 2006;71:341-351.
  47. Sutton RM, Niles D, Nysaether J et al. - Quantitative analysis of CPR quality during in-hospital resuscitation of older children and adolescents. *Pediatrics*, 2009;124:494-499.

48. Sutton RM, Maltese MR, Niles D et al. - Quantitative analysis of chest compression interruptions during in-hospital resuscitation of older children and adolescents. *Resuscitation*, 2009;80:1259-1263.
49. Niles D, Nysaether J, Sutton R et al. - Leaning is common during in-hospital pediatric CPR, and decreased with automated corrective feedback. *Resuscitation*, 2009;80:553-557.
50. Babbs CF, Kern KB - Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. *Resuscitation*, 2002;54:147-157.
51. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA et al. - Efficacy of chest compression-only BLS CPR in the presence of an occluded airway. *Resuscitation*, 1998;39:179-188.
52. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P et al. - Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation*, 2005;111:428-434.
53. Berg RA, Hilwig RW, Berg MD et al. - Immediate post-shock chest compressions improve outcome from prolonged ventricular fibrillation. *Resuscitation*, 2008;78:71-76.
54. Tang W, Snyder D, Wang J et al. - One-shock versus three-shock defibrillation protocol significantly improves outcome in a porcine model of prolonged ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation*, 2006;113:2683-2689.
55. Garza AG, Gratton MC, Salomone JA et al. - Improved patient survival using a modified resuscitation protocol for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*, 2009;119:2597-2605.
56. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA et al. - Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 2008;299:1158-1165.
57. Kellum MJ, Kennedy KW, Barney R et al. - Cardiocerebral resuscitation improves neurologically intact survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 2008;52:244-252.
58. Rea TD, Helbock M, Perry S et al. - Increasing use of cardiopulmonary resuscitation during out-of hospital ventricular fibrillation arrest: survival implications of guideline changes. *Circulation*, 2006;114:2760-2765
59. Sayre MR, Cantrell SA, White LJ et al. - Impact of the 2005 American Heart Association cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care guidelines on out-of-hospital cardiac arrest survival. *Prehosp Emerg Care*, 2009;13:469-477.
60. Sugeran NT, Edelson DP, Leary M et al. - Rescuer fatigue during actual in-hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback: a prospective multicenter study. *Resuscitation*, 2009;80:981-984.
61. Manders S, Geijsel FE - Alternating providers during continuous chest compressions for cardiac arrest: every minute or every two minutes? *Resuscitation*, 2009;80:1015-1018.
62. Heidenreich JW, Berg RA, Higdon TA et al. - Rescuer fatigue: standard versus continuous chest-compression cardiopulmonary resuscitation. *Acad Emerg Med*, 2006;13:1020-1026.
63. Pellis T, Kette F, Lovisa D et al. - Utility of pre-cordial thump for treatment of out of hospital cardiac arrest: a prospective study. *Resuscitation*, 2009;80:17-23.
64. Amir O, Schliamser JE, Nemer S et al. - Ineffectiveness of precordial thump for cardioversion of malignant ventricular tachyarrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007;30:153-156.
65. Volkmann H, Klumbies A, Kuhnert H et al. - [Terminating ventricular tachycardias by mechanical heart stimulation with precordial thumps]. *Z Kardiol*, 1990;79:717-724.
66. Caldwell G, Millar G, Quinn E et al. - Simple mechanical methods for cardioversion: defence of the precordial thump and cough version. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 1985;291:627-630.
67. Miller J, Tresch D, Horwitz L et al. - The precordial thump. *Ann Emerg Med*, 1984;13:791-794.
68. Haman L, Parizek P, Vojacek J - Precordial thump efficacy in termination of induced ventricular arrhythmias. *Resuscitation*, 2009;80:14-16.
69. Miller J, Addas A, Akhtar M - Electrophysiology studies: precordial thumping patients paced into ventricular tachycardia. *J Emerg Med*, 1985;3:175-179.
70. Morgera T, Baldi N, Chersevani D et al. - Chest thump and ventricular tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol*, 1979;2:69-75.
71. Nejima J - [Clinical features and treatment of ventricular tachycardia associated with acute myocardial

- infarction]. *Nippon Ika Daigaku Zasshi*, 1991;58:40-49.
72. Befeler B - Mechanical stimulation of the heart: its therapeutic value in tachyarrhythmias. *Chest*. 1978;73:832-838.
  73. Cotel S, Moldovan D, Carasca E - Precordial thump in the treatment of cardiac arrhythmias (electrophysiologic considerations). *Physiologie*, 1980;17:285-288.
  74. Muller GI, Ulmer HE, Bauer JA - Complications of chest thump for termination of supraventricular tachycardia in children. *Eur J Pediatr*, 1992;151:12-14
  75. Criley JM, Blaufuss AH, Kissel GL - Cough-induced cardiac compression. Self-administered form of cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*, 1976;236:1246-1250.
  76. Girsky MJ, Criley JM. Images in cardiovascular medicine. Cough cardiopulmonary resuscitation revisited. *Circulation*. 2006;114:e530 - e531.
  77. Keeble W, Tymchak WJ. Triggering of the Bezold Jarisch reflex by reperfusion during primary PCI with maintenance of consciousness by cough CPR: A case report and review of pathophysiology. *J Invasive Cardiol*, 2008;20:E239 -E242.
  78. Miller B, Lesnefsky E, Heyborne T et al. - Cough-cardiopulmonary resuscitation in the cardiac catheterization laboratory: hemodynamics during an episode of prolonged hypotensive ventricular tachycardia. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1989;18:168-171.
  79. Petelenz T, Iwinski J, Chlebowczyk J et al. - Self-administered cough cardiopulmonary resuscitation (c-CPR) in patients threatened by MAS events of cardiovascular origin. *Wiad Lek*, 1998;51:326-336.
  80. Rieser MJ - The use of cough-CPR in patients with acute myocardial infarction. *J Emerg Med*, 1992;10:291-293.
  81. Saba SE, David SW - Sustained consciousness during ventricular fibrillation: case report of cough cardiopulmonary resuscitation. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1996;37:47-48.
  82. Wei JY, Greene HL, Weisfeldt ML - Cough-facilitated conversion of ventricular tachycardia. *Am J Cardiol*, 1980;45:174-176.
  83. Chan PS, Nichol G, Krumholz HM et al. - Hospital variation in time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest. *Arch Intern Med*, 2009;169:1265-1273.
  84. Sasson C, Rogers MA, Dahl J et al. - Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2010;3:63-81.
  85. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G et al. - Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med*, 2000;343:1206-1209.
  86. Agarwal DA, Hess EP, Atkinson EJ et al. - Ventricular fibrillation in Rochester, Minnesota: experience over 18 years. *Resuscitation*, 2009;80:1253-1258.
  87. Rea TD, Cook AJ, Stiell IG et al. - Predicting survival after out-of-hospital cardiac arrest: role of the Utstein data elements. *Ann Emerg Med*, 2010;55:249 -257.
  88. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE et al. - Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med*, 2002;347:1242-1247.
  89. Guildner CW - Resuscitation: opening the airway. A comparative study of techniques for opening an airway obstructed by the tongue. *JACEP*, 1976;5:588-590.
  90. Greene DG, Elam JO, Dobkin AB et al. - Cinefluorographic study of hyperextension of the neck and upper airway patency. *JAMA*, 1961;176:570-573.
  91. Ruben HM, Elam JO, Ruben AM et al. - Investigations of upper airway problems in resuscitation. 1. Studies of pharyngeal x-rays and performance by laymen. *Anesthesiology*, 1961;22:271-279.
  92. Majernick TG, Bieniek R, Houston JB et al. - Cervical spine movement during orotracheal intubation. *Ann Emerg Med*, 1986;15:417-420.
  93. Lennarson PJ, Smith DW, Sawin PD et al. - Cervical spinal motion during intubation: efficacy of stabilization maneuvers in the setting of complete segmental instability. *J Neurosurg*, 2001;94:265-270.
  94. Hastings RH, Wood PR- Head extension and laryngeal view during laryngoscopy with cervical spine stabilization maneuvers. *Anesthesiology*, 1994;80:825-831.

95. Gerling MC, Davis DP, Hamilton RS et al. - Effects of cervical spine immobilization technique and laryngoscope blade selection on an unstable cervical spine in a cadaver model of intubation. *Ann Emerg Med*, 2000;36:293-300.
96. Elam JO, Greene DG, Schneider MA et al. - Head-tilt method of oral resuscitation. *JAMA*, 1960;172:812-815.
97. Baskett P, Nolan J, Parr M - Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. *Resuscitation*, 1996;31:231-234.
98. Wenzel V, Keller C, Idris AH et al. - Effects of smaller tidal volumes during basic life support ventilation in patients with respiratory arrest: good ventilation, less risk? *Resuscitation*, 1999;43:25-29.
99. Dorges 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;44:37-41.
100. Dorges V, Ocker H, Hagelberg, S et al. - Optimisation of tidal volumes given with self-inflatable bags without additional oxygen. *Resuscitation*, 2000;43:195-199.
101. Wenzel V, Idris AH, Banner MJ et al. - The composition of gas given by mouth-to-mouth ventilation during CPR. *Chest*, 1994;106:1806-1810.
102. Safar P, Escarraga LA, Chang F - Upper airway obstruction in the unconscious patient. *J Appl Physiol*, 1959;14:760-764.
103. Ornato JP, Hallagan LF, McMahan SB et al. - Attitudes of BCLS instructors about mouth-to-mouth resuscitation during the AIDS epidemic. *Ann Emerg Med*, 1990;19:151-156.
104. Brenner BE, Van DC, Cheng D et al. - Determinants of reluctance to perform CPR among residents and applicants: the impact of experience on helping behavior. *Resuscitation*, 1997;35:203-211.
105. Hew P, Brenner B, Kaufman J - Reluctance of paramedics and emergency medical technicians to perform mouth-to-mouth resuscitation. *J Emerg Med*, 1997;15:279 -284.
106. Ruben H - The immediate treatment of respiratory failure. *Br J Anaesth*, 1964;36:542-549.
107. Elam JO - Bag-valve-mask O<sub>2</sub> ventilation, em: Safar P, Elam JO - *Advances in Cardiopulmonary Resuscitation*. New York, Springer-Verlag, 1977;73-79.
108. Dailey R, Young G, Simon B et al. - *The Airway: Emergency Management*. St Louis, CV Mosby, 1992.
109. 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;1:1-10.
110. 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;73:490-496.
111. 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;38:3-6.
112. Atherton GL, Johnson JC - Ability of paramedics to use the Combitube in prehospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*, 1993;22:1263-1268.
113. Kette F, Reffo I, Giordani G et al. - The use of laryngeal tube by nurses in out-of-hospital emergencies: preliminary experience. *Resuscitation*, 2005;66:21-25.
114. Timmermann A, Russo SG, Rosenblatt WH et al. - Intubating laryngeal mask airway for difficult out-of-hospital airway management: a prospective evaluation. *Br J Anaesth*, 2007;99:286 -291.
115. Kellum MJ, Kennedy KW, Ewy GA - Cardiocerebral resuscitation improves survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Med*, 2006;119:335-340.
116. 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;54:656-662. e1.
117. McNelis U, Syndercombe A, Harper I et al. - The effect of cricoids pressure on intubation facilitated by the gum elastic bougie. *Anaesthesia*, 2007;62:456-459.

118. Harry RM, Nolan JP - The use of cricoid pressure with the intubating laryngeal mask. *Anaesthesia*. 1999;54:656-659.
119. 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;50:712-717.
120. Asai T, Murao K, Shingu K - Cricoid pressure applied after placement of laryngeal mask impedes subsequent fiberoptic tracheal intubation through mask. *Br J Anaesth*, 2000;85:256-261.
121. Snider DD, Clarke D, Finucane BT - The "BURP" maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anaesth*, 2005;52:100-104.
122. Smith CE, Boyer D - Cricoid pressure decreases ease of tracheal intubation using fiberoptic laryngoscopy (WuScope System). *Can J Anaesth*, 2002;49:614-619.
123. Asai T, Barclay K, Power I et al. - Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway and subsequent tracheal intubation through the mask. *Br J Anaesth*, 1994;72:47-51.
124. Domuracki KJ, Moule CJ, Owen H et al. - Learning on a simulator does transfer to clinical practice. *Resuscitation*, 2009;80:346-349.
125. Beavers RA, Moos DD, Cuddeford JD - Analysis of the application of cricoid pressure: implications for the clinician. *J Perianesth Nurs*, 2009;24:92-102.
126. Meek T, Gittins N, Duggan JE - Cricoid pressure: knowledge and performance amongst anaesthetic assistants. *Anaesthesia*, 1999;54:59-62.
127. Clark RK, Trethewey CE - Assessment of cricoid pressure application by emergency department staff. *Emerg Med Australas*, 2005;17:376-381.
128. Kopka A, Robinson D - The 50 ml syringe training aid should be utilized immediately before cricoid pressure application. *Eur J Emerg Med*, 2005;12:155-158.
129. Flucker CJ, Hart E, Weisz M et al. - The 50-millilitre syringe as an inexpensive training aid in the application of cricoids pressure. *Eur J Anaesthesiol*. 2000;17:443-447.
130. Shimabukuro A, Kawatani M, Nagao N et al. - [Training in application of cricoid pressure]. *Masui*, 2006;55:742-744.
131. Schmidt A, Akeson J - Practice and knowledge of cricoid pressure in southern Sweden. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001;45:1210-1214.
132. Patten SP - Educating nurses about correct application of cricoids pressure. *AORN J*, 2006;84:449-461.
133. Koziol CA, Cuddeford JD, Moos DD - Assessing the force generated with application of cricoid pressure. *AORN J*, 2000;72:1018-1028.
134. Clayton TJ, Vanner RG - A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia*, 2002;57:326-329.
135. Owen H, Follows V, Reynolds KJ et al. - Learning to apply effective cricoid pressure using a part task trainer. *Anaesthesia*, 2002;57:1098-1101.
136. Kopka A, Crawford J - Cricoid pressure: a simple, yet effective biofeedback trainer. *Eur J Anaesthesiol*, 2004;21:443-447.
137. Quigley P, Jeffrey P - Cricoid pressure: assessment of performance and effect of training in emergency department staff. *Emerg Med Australas*, 2007;19:218-222.
138. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M - International comparative analysis of injury mortality. Findings from the ICE on injury statistics. *International Collaborative Effort on Injury Statistics. Adv Data*, 1998;(303):1-20.
139. Dolkas L, Stanley C, Smith AM et al. - Deaths associated with choking in San Diego county. *J Forensic Sci*, 2007;52:176-179.
140. Soroudi A, Shipp HE, Stepanski BM et al. - Adult foreign body airway obstruction in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*, 2007;11:25-29.
141. Redding JS - The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med*, 1979;7:475-479.

142. Vilke GM, Smith AM, Ray LU et al. - Airway obstruction in children aged less than 5 years: the prehospital experience. *Prehosp Emerg Care*, 2004;8:196-199.
143. Ingalls TH - Heimlich versus a slap on the back. *N Engl J Med*, 1979;300:990.
144. Heimlich HJ, Hoffmann KA, Canestri FR - Food-choking and drowning deaths prevented by external subdiaphragmatic compression. Physiological basis. *Ann Thorac Surg*, 1975;20:188-195.
145. Boussuges S, Maitre Robert P, Bost M - [Use of the Heimlich Maneuver on children in the Rhone-Alpes area]. *Arch Fr Pediatr*, 1985;42:733-736.
146. Handley AJ - Recovery position. *Resuscitation*, 1993;26:93-95.
147. Turner S, Turner I, Chapman D et al. - A comparative study of the 1992 and 1997 recovery positions for use in the UK. *Resuscitation*, 1998;39:153-160.