Revista da SOCESP
Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo

RESSUSCITAÇÃO CARDÍACA PRÉ-HOSPITALAR. DO PRÉ-HOSPITALAR À SALA DE EMERGÊNCIA: MINUTOS QUE SALVAM UMA VIDA – SUPORTE BÁSICO

PREHOSPITAL CARDIAC RESUSCITATION. FROM PREHOSPITAL TO THE EMERGENCY ROOM: MINUTES THAT SAVE A LIFE - BASIC SUPPORT

Hélio Penna Guimarães[1]
Guilherme Benfatti Olivato[1]
Agnaldo Pispico [2,3]

1. Hospital do Coracao-HCor / UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil.
2. GRAU – Grupo de Atenção às Urgências e Emergências, São Paulo, SP, Brasil.
3. SOCESP – Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Correspondência:
Hélio Penna Guimarães
Rua Abilio Soares, 250, 12º andar.
São Paulo,SP, Brasil.
hpenna@hcor.com.br

Recebido em 04/06/2018,
Aceito em 30/07/2018

RESUMO

A incidência exata de parada cardiorrespiratória (PCR) mesmo em países com registros clínicos bem estruturados ainda é desconhecida, mas as estimativas variam de 180.000 a mais de 450.000 mortes anuais. A etiologia mais comum da PCR é a doença cardiovascular isquêmica que ocasiona no desenvolvimento de arritmias letais. A sobrevivência decorrente da PCR apresenta desfechos divergentes. No cenário extra-hospitalar, os estudos relataram taxas de sobrevida de 1% a 6%. Três revisões sistemáticas de alta hospitalar sobre a PCR extra-hospitalar mostraram 5% a 10% de sobrevida entre aqueles tratados através de serviços médicos de emergência e 15% quando o distúrbio do ritmo era a fibrilação ventricular (FV). O suporte básico de vida consiste em ressuscitação cardiopulmonar (RCP) e, quando disponível, desfibrilação com desfibrilador externo automático (DEA). As chaves para a sobrevivência após a PCR são reconhecimento e tratamento precoces, especificamente, início imediato de excelente RCP e desfibrilação precoce. O presente artigo discutirá os princípios do suporte básico de vida em adultos do pré-hospitalar à sala de emergência, conforme descritos nas Diretrizes de Ressuscitação Cardiopulmonar e Atendimento Cardiovascular de Emergência do ILCOR e AHA, atualizadas em novembro de 2017.

Descritores: Parada cardíaca; Ressuscitação cardiopulmonar; Assistência pré-hospitalar; Tratamento de emergência.

ABSTRACT

The exact incidence of cardiorespiratory arrest (CRA) even in countries with well-structured clinical records is still unknown, but estimates range from 180,000 to over 450,000 annual deaths. The most common etiology of CRA is ischemic cardiovascular disease, resulting in the development of lethal arrhythmias. Survival of CRA shows divergent outcomes. In the out-of-hospital setting, studies have reported survival rates of 1% to 6%. Three systematic reviews of hospital discharge on extra-hospital CRA showed 5% to 10% survival between those treated by emergency medical services and 15% when the rhythm disorder was ventricular fibrillation (VF). Basic life support consists of cardiopulmonary resuscitation (CPR) and, when available, defibrillation with an automatic external defibrillator (AED). The keys to survival of CRA are early recognition and treatment, specifically, immediate onset of excellent CPR and early defibrillation. This article will discuss the basics of adult life support from prehospital to emergency room, as outlined in the ILCOR and AHA Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, updated in November 2017.

Keywords: *Heart Arrest; Cardiopulmonar Resuscitation; Prehospital care; Emergency treatment.*

INTRODUÇÃO

A ressuscitação cardiopulmonar (RCP), tal como a reconhecemos hoje, foi desenvolvida no final dos anos 1950 e 1960. Elam e Safar descreveram a técnica e os benefícios da ventilação boca-a-boca em 1958.[1] Kouwenhoven, Knickerbocker e Jude posteriormente descreveram os benefícios das compressões torácicas externas,[1] que, em combinação com a ventilação boca-a-boca, formam a base da RCP moderna. A desfibrilação externa, descrita pela primeira vez em 1957 por Kouwenhoven,[1] foi incorporada às diretrizes de ressuscitação.

O suporte básico de vida consiste em RCP e, quando disponível, desfibrilação com desfibrilador externo automático

(DEA). As chaves para a sobrevivência de parada cardiorrespiratória (PCR) são reconhecimento e tratamento precoces, especificamente, início imediato de excelente RCP e desfibrilação precoce.[1]

Este artigo discutirá os princípios do suporte básico de vida em adultos do pré- hospitalar a sala de emergência, conforme preceitos apresentados nas Diretrizes de Ressuscitação Cardiopulmonar e Atendimento Cardiovascular de Emergência do ILCOR e AHA, atualizadas em novembro de 2017.

Epidemiologia e sobrevivência

A incidência exata de PCR mesmo em países com registros de RCP bem elaborados como Estados Unidos ainda é desconhecida, mas as estimativas variam de 180.000 a mais de 450.000.[2] A etiologia mais comum da PCR é a doença cardiovascular isquêmica, resultando no desenvolvimento de arritmias letais.[2]

Apesar da prática de RCP, desfibrilação elétrica e outras técnicas avançadas de ressuscitação nos últimos 50 anos, as taxas de sobrevivência para PCR permanecem baixas.[2]

A sobrevivência da PCR apresenta desfechos divergentes. No cenário extra-hospitalar; estudos relataram taxas de sobrevida de 1% a 6%. Três revisões sistemáticas de alta hospitalar sobre PCR extra-hospitalar mostraram 5% a 10% de sobrevida entre aqueles tratados por serviços médicos de emergência e 15% quando o distúrbio do ritmo era fibrilação ventricular (FV).[2]

Embora a RCP realizada precocemente, melhore os resultados, a não realização de RCP ou o baixo desempenho de qualidade são fatores importantes que contribuem para desfechos desfavoráveis.[2] Múltiplos estudos que avaliaram o desempenho intra-hospitalar e pré-hospitalar da RCP mostraram que os profissionais de saúde treinados não conseguem cumprir as diretrizes básicas de suporte à vida.

ETIOLOGIA DA PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

Pode se definir a etiologia da PCR de acordo com o ritmo de parada ou a causa desencadeante. Quando definida pelo ritmo de parada, a PCR pode ser dividida em FV, Taquicardia Ventricular (TV) sem pulso, Atividade elétrica sem pulso (AESP) e Assistolia. No ambiente intra-hospitalar, FV e TV são responsáveis por 1/3 dos casos. Já no cenário extra-hospitalar são responsáveis por aproximadamente 75% dos casos, sendo o mais comum a ocorrência da PCR em domicílio, onde a principal causa é a doença coronariana isquêmica.[3]

Em oposição à PCR extra-hospitalar, cuja causa é predominantemente cardíaca e ocorre de forma inesperada, as PCR intra-hospitalares são muito mais previsíveis, pois várias vezes as circunstâncias das PCR são decorrentes do acometimento respiratório agudo e/ou choque circulatório, com deterioração progressiva antes do episódio.[3]

Cerca de 70% das PCR extra-hospitalares foram atribuídas à doença coronariana. Entre os pacientes com doença coronariana, a PCR pode ocorrer tanto durante uma síndrome coronariana aguda quanto no contexto de coronariopatia crônica, de outra forma estável (frequentemente esses pacientes apresentaram lesão miocárdica prévia e fibrose que serve como substrato para PCR).[3]

PRINCIPAIS CAUSAS TRATÁVEIS DE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

As etiologias mais comuns relacionadas aos ritmos de PCR são descritas em padrão mnemônico dos "5Hs e 5Ts". A causa reversível deve ser investigada e tratada para toda e qualquer PCR. A Tabela 1 apresenta essa regra mnemônica.[4]

Tabela 1. 5Hs e 5Ts.[4]

5Hs	5Ts
Hipovolemia	Trombose coronariana (IAM)
Hipóxia	Tamponamento cardíaco
Hipo/hipercalemia	Tensão no tórax (pneumotórax hipertensivo)
H+ (acidose)	Tromboembolismo pulmonar (TEP)
Hipotermia	Tóxicos (intoxicação exógena)

DIRETRIZES DE RESSUSCITAÇÃO

As diretrizes mundiais de RCP e de Cuidados Cardiovasculares de Emergência são baseadas em uma extensa revisão das evidências clínicas e laboratoriais realizadas pelo Comitê Internacional de Ligação em Ressuscitação (ILCOR).[5] As Diretrizes e os algoritmos são projetados para serem simples, práticos e eficazes, como ilustrado no algoritmo 1.[5] Uma atualização das diretrizes foi publicada em novembro de 2017, contendo pequenas atualizações, com a manutenção da maior parte das evidências publicadas em 2015. A versão mais recente do algoritmo básico de suporte de vida da AHA é mostrado no algoritmo na (Figura 1).

Conceitos e práticas importantes para as Diretrizes da AHA para o BLS (*Basic Life Support*) incluem:

- Reconhecimento imediato da PCR, observando ausência de resposta ou respiração ausente/*gasping*.
- Início imediato da RCP de excelência - "pressione com força, pressione rápido" - com atenção contínua à qualidade das compressões torácicas e à frequência das ventilações.
- Minimizando interrupções na RCP.
- Para socorristas profissionais de saúde, não prolongar mais de 10 segundos para verificar se há pulso.
- Para equipes de resgate sem treinamento adequado, é preconizado o desempenho de excelente RCP apenas com compressão torácica.
- Uso de desfibriladores externos automáticos assim que disponíveis.
- Ativar serviços médicos de emergência o mais rápido possível.

A sobrevida do paciente depende principalmente do início imediato de excelente RCP e desfibrilação precoce.[6]

FASES DA RESSUSCITAÇÃO

Muitos pesquisadores em ressuscitação consideram que existem três fases distintas de PCR em FV: a fase elétrica, a fase hemodinâmica e a fase metabólica.[6] A ênfase do tratamento varia de acordo com a fase:

Fase Elétrica

É definida como os primeiros 4 a 5 minutos da PCR em FV. A desfibrilação imediata é necessária para aumentar a sobrevida desses pacientes. Realizar excelentes compressões torácicas enquanto o desfibrilador é preparado também melhora a sobrevida.[6]

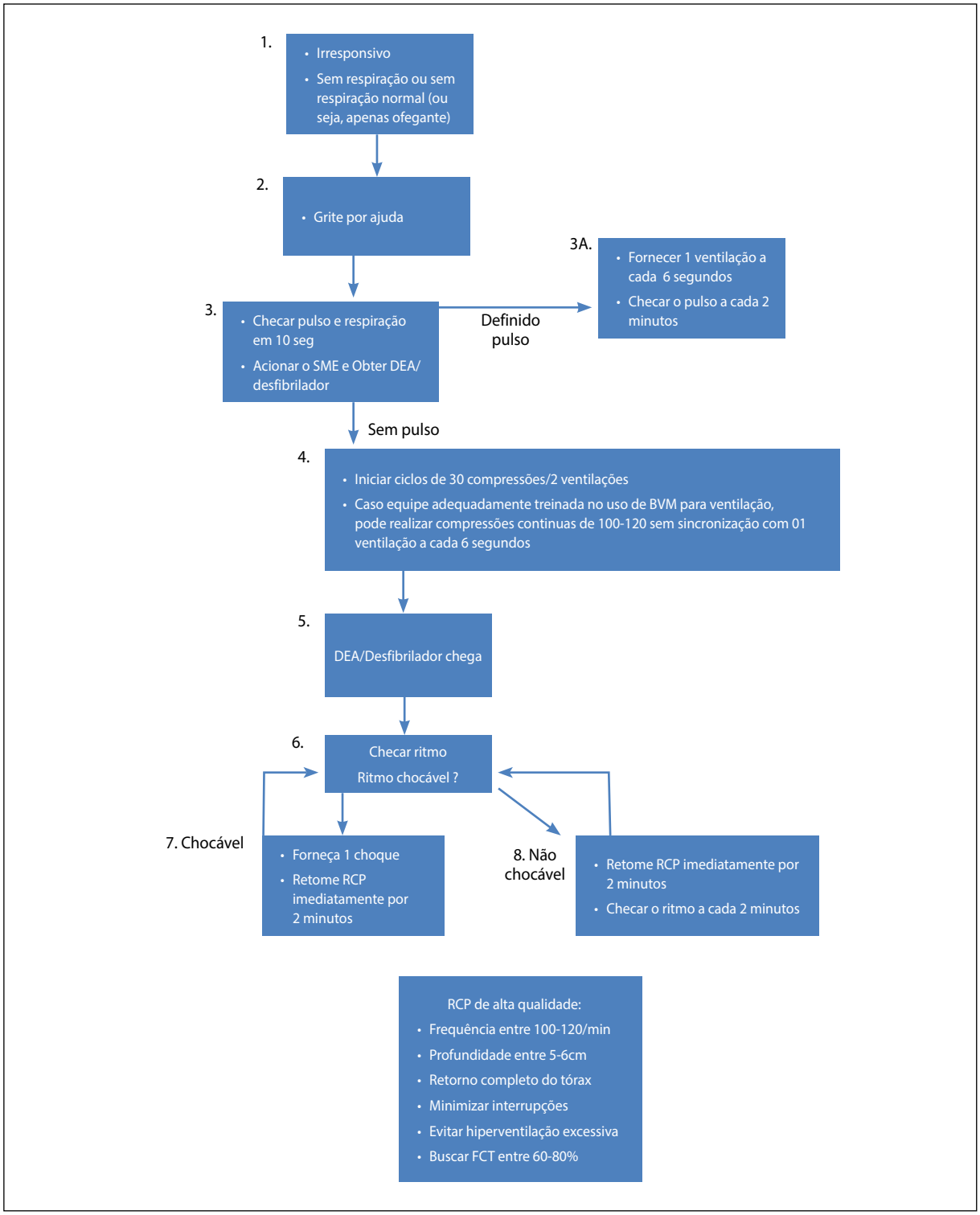


Figura 1. Algoritmo 1: suporte básico de vida.[5]

Fase hemodinâmica

Segue a fase elétrica, consiste no período de 4 a 10 minutos após o evento, durante a qual o paciente pode permanecer em FV. A desfibrilação precoce permanece essencial para a sobrevivência em pacientes encontrados em FV. As compressões torácicas excelentes devem ser iniciadas imediatamente após o reconhecimento da PCR e continuadas até pouco antes da desfibrilação (isto é, carregar o desfibrilador durante as compressões ativas, parando apenas brevemente para confirmar o ritmo e administrar o choque). Retomar a RCP imediatamente após o choque ser administrado.[6]

Ainda não está claro se é benéfico durante a fase hemodinâmica retardar a desfibrilação para realizar 2 a 3 minutos de RCP. Ensaios randomizados chegaram a conclusões inconsistentes:

• Em um estudo, os pesquisadores distribuíram aleatoriamente 200 pacientes com parada em FV, no ambiente extra-hospitalar, para receber desfibrilação imediata ou 3 minutos de RCP antes da desfibrilação.[7] Entre os casos com tempos de resposta de ambulância acima de 5 minutos, os pacientes tratados com RCP antes da desfibrilação tiveram maiores taxas de sobrevida até a alta hospitalar do que aqueles imediatamente desfibrilados (22% *versus* 4%). Em contraste, entre os casos com resposta rápida de ambulância, os resultados dos pacientes não diferiram.
• Um estudo semelhante de 202 pacientes não encontrou aumento estatisticamente significativo na sobrevida até a alta hospitalar com três minutos de RCP antes da desfibrilação, independentemente do tempo de resposta da ambulância (17% *versus* 10%, p = 0,16).[8]
• Um terceiro ensaio estudou 256 pacientes com PCR extra-hospitalar, onde foi realizada desfibrilação imediata ou 90 segundos (em vez de 3 minutos) de RCP seguida imediatamente por desfibrilação. Não houve diferença significativa na sobrevida até a alta hospitalar (4,2% *versus* 5,1%).

As Diretrizes ILCOR afirmam que não há evidências suficientes para determinar se um período de RCP antes da desfibrilação é benéfico em todos os casos de PCR. Uma metanálise dos estudos randomizados concluiu que qualquer abordagem é razoável, enquanto outra metanálise com critérios de inclusão mais liberais enfatizou a natureza conflitante das evidências.[2,3]

Embora seja essencial fornecer uma excelente RCP até o desfibrilador ser conectado ao paciente, ser carregado e retomar o procedimento imediatamente após o choque, ainda há evidência insuficiente de benefício para justificar o atraso na desfibrilação, a fim de realizar compressões torácicas por período predeterminado antes de qualquer desfibrilação. Para os serviços médicos de emergência que defendem essa abordagem, eles devem considerar tanto o tempo de inatividade do paciente quanto seu próprio tempo de resposta ao decidir adiar a desfibrilação para fornecer RCP. Por exemplo, seria razoável realizar 2 minutos de excelente RCP antes da desfibrilação para pacientes com PCR não comprovada e FV fina, cujo tempo de inatividade seja superior a 3 a 5 minutos.[6]

Fase metabólica

O tratamento da fase metabólica, definido como maior que 10 minutos de ausência de pulso, baseia-se principalmente em medidas ressuscitativas. Se não for rapidamente convertido em um ritmo de perfusão, os pacientes nessa fase geralmente não sobrevivem.[6]

RECONHECIMENTO DE PCR

É o primeiro passo essencial da ressuscitação bem-sucedida. De acordo com as Diretrizes ILCOR, o socorrista que testemunhar o evento, deve verificar se a área está segura antes de abordar a vítima e confirmar a falta de resposta batendo na pessoa no ombro e gritando: "tudo bem?".[7] Se a pessoa não responder, o socorrista pede ajuda, ativa o sistema de resposta a emergências e inicia excelentes compressões torácicas. As Diretrizes de 2015, reforçadas uma vez mais em 2017, enfatizam o uso de telefones celulares como meio de ativação do sistema. Muitos centros de emergência adotaram protocolos para instruir os socorristas leigos destreinados a realizar as compressões para aumentar a sobrevida.

As Diretrizes da AHA enfatizam que mesmo profissionais bem treinados podem ter dificuldade em determinar se os pulsos estão presentes ou se a respiração é adequada em pacientes que não respondem. Um clínico experiente pode verificar se há pulso carotídeo; no entanto, não mais que 10 segundos devem ser gastos avaliando a ausência de pulso. Os mesmos critérios para o estabelecimento da apneia são usados tanto pelos socorristas leigos quanto pelos profissionais de saúde, e devem ser realizados em paralelo com a checagem de pulso. Se o paciente irresponsivo não estiver respirando normalmente, deve-se considerar o paciente com apneia. O princípio fundamental é não retardar o início da RCP em pacientes que precisam dela, conforme ilustrado no algoritmo 1.[5]

Portanto, depois de avaliar a capacidade de resposta, os profissionais de saúde devem verificar rapidamente o pulso do paciente. Ao fazê-lo, é razoável que o profissional de saúde avalie visualmente a respiração do paciente. É apropriado assumir que o paciente está em PCR se houver respiração ausente ou anormal (por exemplo, *gasping*) ou se o pulso não for prontamente palpado em 10 segundos.

COMPRESSÕES TORÁCICAS

Desempenho de excelentes compressões torácicas

É o elemento mais importante da RCP. A pressão de perfusão coronariana e o retorno da circulação espontânea (RCE) são maximizados quando excelentes compressões torácicas são realizadas. O ícone das Diretrizes BLS da AHA era: "empurre com força e empurre rapidamente o centro do peito" (algoritmo 1).[5] Embora isso seja fácil de aprender e lembrar, as Diretrizes revisadas acrescentaram limites superiores ao que é considerado "difícil" e "rápido" ao realizar compressões torácicas.

Os seguintes objetivos são essenciais para realizar excelentes compressões torácicas:
• Manter a taxa de compressão torácica de 100 a 120 compressões por minuto.
• Comprimir o tórax pelo menos 5 cm, mas não mais do que 6 cm a cada compressão.
• Retorno completo do tórax.
• Minimizar a frequência e a duração de interrupções.

O socorrista coloca a região hipotênar de uma mão no centro do peito sobre o terço inferior do esterno e a tênar da outra mão sobre a primeira. O próprio peito do resgatador deve estar diretamente acima de suas mãos. Isso permite que o socorrista use seu peso corporal para comprimir o tórax do paciente.[6]

Uma taxa inadequada de compressão torácica reduz a probabilidade de RCE e desfecho neurológico intacto depois de parada cardíaca súbita. As Diretrizes da ILCOR recomendam uma taxa de no mínimo 100 compressões por minuto, mas não mais que 120. Ferramentas audiovisuais que fornecem *feedback* imediato podem ajudar as equipes de resgate a manter taxas adequadas.[7]

Estudos clínicos observacionais sugerem que as compressões torácicas de profundidade adequada (pelo menos 5 cm) desempenham um papel importante na ressuscitação bem

sucedida. Além disso, o retorno total do tórax promove redução das pressões intratorácicas, resultando em aumento da pré-carga cardíaca e maiores pressões de perfusão coronariana.[8]

As Diretrizes ILCOR sugerem que o socorrista que realiza as compressões torácicas seja trocado a cada 2 minutos sempre que houver mais de um socorrista presente. Interrupções nas compressões torácicas são reduzidas pela mudança do socorrista realizando compressões no intervalo de 2 minutos quando o ritmo é avaliado, e o paciente é desfibrilado, se necessário. No entanto, se o socorrista for incapaz de realizar compressões adequadas, é necessário mudar imediatamente para um socorrista capacitado.[7,8]

Minimizando as interrupções

Interrupções nas compressões torácicas durante a RCP, não importa quão breves sejam, resultam em declínios inaceitáveis na pressão de perfusão coronária e cerebral e piores resultados. Dois minutos de RCP contínua devem ser realizados após qualquer interrupção.[6]

Os socorristas devem assegurar que excelentes compressões torácicas sejam fornecidas com interrupção mínima; Verificações de pulso e análise de ritmo sem compressões só devem ser realizadas em intervalos pré-programados (a cada 2 minutos). Tais interrupções não devem exceder 10 segundos, exceto para intervenções específicas, como a desfibrilação. A fração de compressão torácica deve ser de pelo menos 60% e idealmente o mais próximo de 80%.

Ao se preparar para a desfibrilação, os socorristas devem continuar realizando excelentes compressões torácicas enquanto carregam o desfibrilador até pouco antes do único choque ser aplicado, e recomeçam imediatamente após a aplicação do choque. Não devem transcorrer mais de 3 a 5 segundos entre a interrupção das compressões torácicas e o choque. Se um único socorrista leigo estiver fornecendo RCP, compressões torácicas excelentes devem ser realizadas continuamente sem ventilações.[6-8]

RCP somente por compressão (CO-RCP)

Quando múltiplos profissionais treinados estão presentes, o desempenho simultâneo de compressões torácicas excelentes contínuas e ventilação adequada usando uma relação de compressão para ventilação de 30: 2 é recomendado pela ILCOR e AHA para o manejo da PCR.[7]

No entanto, se um socorrista leigo único estiver presente ou vários socorristas leigos estiverem relutantes em realizar a ventilação boca-a-boca, as Diretrizes ILCOR recomendam a realização de RCP usando apenas compressões torácicas excelentes, e os resultados de vários estudos randomizados suportam essa abordagem. As Diretrizes afirmam ainda que os socorristas leigos não devem interromper as compressões torácicas para palpar pulsos ou verificar o retorno da circulação espontânea e devem continuar com a RCP até que um DEA esteja pronto para desfibrilar, o pessoal do Serviço Médico de Emergência assuma o cuidado ou o paciente acorde. Esta medida não é recomendada para crianças ou para parada de origem não cardíaca (por exemplo: afogamento, trauma e intoxicações exógenas).[8]

A necessidade de realizar a respiração boca-a-boca é uma barreira significativa para o desempenho da RCP. Essa relutância pode derivar da ansiedade em relação à realização correta de RCP ou do medo de contrair uma doença contagiosa, apesar de relatos insuficientes de infecção contraída do desempenho da ventilação boca-a-boca, nenhuma das quais envolve o HIV.[8] A CO-RCP contorna esses problemas, aumentando potencialmente a disposição dos espectadores em realizar a RCP.

A evidência que compara diretamente a CO-RCP com a RCP convencional (utilizando uma proporção de 30:2 de compressões para ventilação), é limitada a um grande estudo observacional que sugere melhora da sobrevida quando a RCP convencional é realizada. No entanto, pode ser utilizada a CO-RCP quando não há possibilidade de realizar a RCP convencional com a proporção de 30:2.[8]

VENTILAÇÕES

Durante a fase inicial da PCR, quando os alvéolos pulmonares provavelmente contêm níveis adequados de oxigênio, os vasos pulmonares e o coração provavelmente contêm sangue oxigenado suficiente para atender às demandas marcadamente reduzidas, a importância das compressões supera a ventilação. Consequentemente, o início de excelentes compressões torácicas é o primeiro passo para melhorar a oferta de oxigênio aos tecidos (algoritmo 1). Este é o raciocínio por trás da abordagem de compressão-respiração das vias aéreas (sequência CAB) na PCR defendida nas Diretrizes da ILCOR/AHA.[7]

No entanto, em pacientes cuja parada cardíaca está associada à hipóxia, é provável que as reservas de oxigênio já tenham sido reduzidas, exigindo a realização de excelente RCP padrão com ventilações.[7]

Ventilações adequadamente executadas tornam-se cada vez mais importantes à medida que a ausência de pulso persiste. Nessa fase metabólica da ressuscitação, os clínicos devem continuar a garantir que as ventilações não interfiram na cadência e na continuidade das compressões torácicas.

Ventilação adequada para adultos inclui o seguinte:

- Fornecer duas ventilações a cada 30 compressões para pacientes sem via aérea avançada.
- Dar a cada ventilação mais de um segundo.
- Fornecer apenas volume corrente suficiente para ver a expansão do tórax (aproximadamente 500 a 600 mL ou 6 a 7 mL/kg).
- Evitar hiperventilação.
- Fornecer uma ventilação assíncrona a cada 10 segundos (6 a 8 por minuto) a pacientes com via aérea avançada (por exemplo: dispositivo supraglótico, tubo endotraqueal).

Assíncrono implica que as ventilações não precisam ser coordenadas com as compressões torácicas. As ventilações devem ser administradas no menor período de tempo possível, não excedendo um segundo por respiração, evitando a força ventilatória excessiva. Apenas volume corrente suficiente para confirmar a expansão inicial do tórax deve ser dado. Essa abordagem promove a retomada imediata das compressões e melhora da perfusão cerebral e coronariana.

A ventilação excessiva, seja por altos índices ventilatórios ou volumes aumentados, deve ser evitada. A ventilação com pressão positiva aumenta a pressão intratorácica, o que causa uma diminuição no retorno venoso, na perfusão pulmonar, no débito cardíaco e nas pressões de perfusão cerebral e coronária.[8]

Apesar do risco de perfusão comprometida, os socorristas rotineiramente ventilam demais os pacientes. Um estudo de ressuscitação pré-hospitalar relatou que as taxas médias de ventilação durante a RCP foram de 30 por minuto, enquanto um estudo de RCP intra-hospitalar revelou taxas de ventilação de mais de 20 por minuto. É necessário que a taxa e o volume das ventilações sejam continuamente reavaliados e as correções feitas durante a ressuscitação. As equipes de reanimação frequentemente acreditam que as ventilações estão sendo realizadas de forma eficaz quando na verdade não são (geralmente devido à técnica de ventilação com máscaras de bolsa), resultando em perfusão cerebral inadequada e reduzindo a chance de sobrevivência neurologicamente intacta do paciente.[8]

DESFIBRILAÇÃO

A eficácia da desfibrilação precoce em pacientes com FV e "tempos de parada" curtos é bem apoiada pela literatura de ressuscitação e a desfibrilação precoce é uma recomendação fundamental das Diretrizes BLS da ILCOR/AHA.[8] Assim que um desfibrilador estiver disponível, os profissionais devem avaliar o ritmo cardíaco e, quando indicado, realizar a desfibrilação o mais rápido possível. Com exceção da excelente RCP, nenhuma intervenção (por exemplo, intubação, colocação de cateter intravenoso, administração de medicamentos) é realizada antes da avaliação do ritmo e da desfibrilação. Para o BLS, um único choque de um DEA é seguido imediatamente pela retomada de excelentes compressões torácicas. Para suporte avançado de vida cardíaco, um único choque é recomendado, independentemente do uso de um desfibrilador bifásico ou monofásico.[9]

Os desfibriladores bifásicos são preferidos por causa dos baixos níveis de energia necessários para um choque eficaz. Os desfibriladores bifásicos medem a impedância entre os eletrodos colocados no paciente e ajustam a energia fornecida de acordo. As taxas de sucesso do primeiro choque são relatadas como sendo de aproximadamente 85%.[9]

Recomenda-se o uso dos níveis de energia sugeridos pelo fabricante do dispositivo. Recomendamos que todas as desfibrilações para pacientes em parada cardíaca sejam administradas com a maior energia disponível em adultos (geralmente 360 J para um desfibrilador monofásico e 200 J para um desfibrilador bifásico). Essa abordagem reduz as interrupções na RCP e é implicitamente apoiada por um estudo em que pacientes com parada cardíaca extra-hospitalar designados aleatoriamente para tratamento com energia escalonada usando um dispositivo bifásico apresentaram maiores taxas de conversão e terminação da FV do que aqueles atribuídos ao tratamento com menor energia.[9]

Existem controvérsias sobre o possível benefício de retardar a desfibrilação para realizar excelentes compressões torácicas por um período predeterminado (por exemplo, 60 a 120 segundos).

Verificações de pulso e análise de ritmo

É essencial minimizar atrasos e interrupções no desempenho de excelentes compressões torácicas. Portanto, a análise do ritmo cardíaco só deve ser realizada durante uma interrupção planejada no intervalo de 2 minutos após um ciclo completo de RCP. Mesmo pequenos atrasos na iniciação ou breves interrupções no desempenho da RCP podem comprometer a pressão de perfusão cerebral e coronariana e diminuir a sobrevida. Após qualquer interrupção, compressões torácicas sustentadas são necessárias para recuperar as taxas pré-interrupção do fluxo sanguíneo.

Existe uma grande variação na habilidade tanto dos socorristas leigos quanto dos provedores de assistência médica para determinar a ausência de pulso com precisão e eficiência.[9] Portanto, as Diretrizes BLS recomendam que os socorristas inexperientes iniciem a RCP imediatamente, sem uma checagem de pulso, assim que determinam que o paciente não responde e apresenta respirações anormais. Os prestadores de cuidados de saúde não devem gastar mais do que 10 segundos para verificar se há pulso, e devem iniciar a RCP imediatamente se não sentir pulso.

Recomenda-se que a RCP seja retomada por 2 minutos, sem verificação de pulso, após qualquer tentativa de desfibrilação, independentemente do ritmo resultante. Os dados sugerem que o coração não gera imediatamente débito cardíaco efetivo após a desfibrilação, e a RCP pode melhorar a perfusão pós-desfibrilação.[7-9]

Fatores que afetam o sucesso da desfibrilação

Uma variedade de fatores relacionados ao dispositivo e ao paciente influenciará as chances de desfibrilação bem sucedidas. As variáveis relacionadas ao dispositivo incluem fatores relacionados aos eletrodos (ou seja, posição, tamanho) e fatores relacionados à energia fornecida (ou seja, número de joules, tipo da forma de onda), enquanto as variáveis relacionadas ao paciente incluem a impedância transtorácica através da qual a energia viaja, bem como o tipo e a duração da arritmia.[8]

Pacientes com um dispositivo eletrônico implantável cardíaco subjacente

Pacientes com um dispositivo eletrônico implantável cardíaco subjacente, como um marca-passo permanente ou um cardioversor-desfibrilador implantável, requerem atenção especial à colocação de eletrodos. Nesses pacientes, devem-se colocar os eletrodos externos na posição anteroposterior e evitar contato com a pele sobrejacente ao dispositivo. Esse posicionamento dos eletrodos é fundamental para maximizar a eficácia do choque externamente entregue e minimizar a probabilidade de danos ao dispositivo a partir do choque externo.

Seleção de energia para desfibrilação

A quantidade de energia selecionada para tentativas iniciais de desfibrilação tem sido controversa. A energia selecionada deve ser suficiente para realizar a desfibrilação imediata, pois falhas repetidas expõem o coração a danos decorrentes de isquemia prolongada e múltiplos choques. Por outro lado, a energia excessiva deve ser evitada, uma vez que o dano miocárdico de choques de alta energia tem sido demonstrado em estudos experimentais, embora a frequência com que isso ocorre em humanos não seja conhecida.

Variáveis relacionadas ao dispositivo

Eletrodos - Diversas características dos eletrodos podem afetar o resultado da cardioversão. Estes incluem a posição do eletrodo, o tamanho do eletrodo e os eletrodos manuais.[9]

Posição do eletrodo - A colocação dos eletrodos de desfibrilação no tórax determina o caminho da corrente transtorácica para a desfibrilação externa. Existem duas posições convencionais para colocação de eletrodos (Figura 2):

- orientação anterolateral
- orientação anteroposterior

Tamanho do eletrodo - O tamanho do eletrodo é um importante determinante do fluxo de corrente transtorácico durante o impacto externo.[9]

Uma superfície de pá maior está associada a uma diminuição na resistência e aumento da corrente e pode causar menos necrose miocárdica. No entanto, parece haver um tamanho ótimo de eletrodo (aproximadamente 12,8 cm) acima do qual qualquer aumento na área do eletrodo provoca um declínio na densidade de corrente.[10]

Formas de onda monofásicas *versus* bifásicas - Os desfibriladores podem fornecer energia em uma variedade de formas de onda que são amplamente caracterizadas como monofásicas ou bifásicas. Os desfibriladores desenvolvidos antes de 2000 fornecem uma onda monofásica de corrente elétrica direta. Desde então, dispositivos "bifásicos", que reverteram a polaridade de corrente de 5 a 10 milissegundos após o início da descarga, foram desenvolvidos.

Formas de onda bifásica desfibrilam de forma mais eficaz e com energias mais baixas do que formas de onda monofásicas. No entanto, a desfibrilação monofásica ainda é altamente eficaz na maioria das situações, e não está claro que a eficácia superior da desfibrilação bifásica resulte em importantes vantagens clínicas.[10]

Fibrilação ventricular - Vários estudos randomizados compararam formas de onda monofásicas e bifásicas no tratamento da FV.

No ensaio de Resposta Otimizada à Parada Cardíaca (ORCA), 115 pacientes com parada cardíaca fora do hospital devido a FV foram aleatoriamente designados para desfibrilação usando um choque bifásico de 150 Joule ou alta energia tradicional (200 a 360 joules) choques monofásicos. Desfibrilação bem sucedida foi significativamente mais provável com formas de ondas bifásicas em comparação com formas de onda monofásicas após um choque e tratamento total sob cuidados de Serviços Médicos de Emergência (96% *versus* 59% e 100% *versus* 84%, respectivamente). Além disso, a taxa de retorno da circulação espontânea foi maior com a terapia de choque bifásico (76% *versus* 54%).

No entanto, não houve diferença na taxa de sobrevida até a alta hospitalar entre as duas terapias. Entre os pacientes que sobreviveram à alta, aqueles tratados com um choque bifásico eram mais propensos a ter melhor desfecho cerebral (87% *versus* 53%).

No ensaio TIMBER (*Transtoracic Incremental Monophasic versus desfibrillation bifásic by Emergency Responders*), 168 pacientes com parada cardíaca fora do hospital devido a FV foram aleatoriamente designados para tratamento com desfibrilação monofásica ou bifásica. A desfibrilação foi inicialmente realizada pelo Serviço de Emergência Médica com um DEA e, se necessário, com um desfibrilador manual por paramédicos que chegaram mais tarde. Os pacientes foram incluídos apenas se todos os choques fossem realizados com a mesma forma de onda.

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os braços de tratamento em relação ao sucesso dos choques iniciais, a taxa de sobrevivência ou resultados neurológicos. No entanto, a desfibrilação bifásica resultou em tendências não significativas em direção ao retorno precoce da circulação espontânea e aumento da sobrevida global (41% *versus* 34%, em comparação com a desfibrilação monofásica).[10,11]

Com base na maior eficácia da desfibrilação bifásica demonstrada em outros cenários, na falta de evidências de

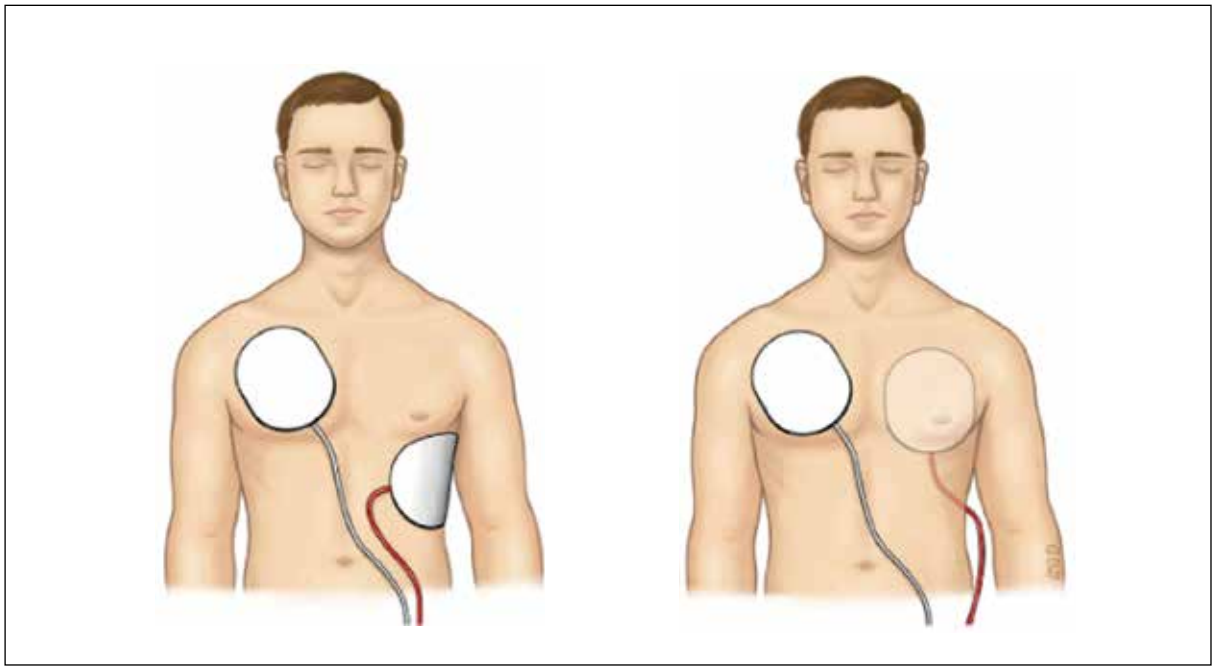


Figura 2. Opções de posicionamento para eletrodos de marcapasso/desfibrilador ilustrando posicionamento anterior/lateral (esquerda) e posicionamento anterior/ posterior (direita). Fonte: UpToDate 2018.

danos decorrentes da desfibrilação bifásica e nas tendências aos benefícios resultantes sugeridos pelos ensaios clínicos, é preferível o uso da desfibrilação bifásica para o tratamento de arritmias ventriculares.

Variáveis relacionadas ao paciente

Impedância transtorácica - Para compensar a impedância transtorácica durante a desfibrilação transtorácica, uma corrente consideravelmente maior deve ser fornecida ao tórax do que a necessária para a desfibrilação interna. A impedância resulta na dissipação de energia para os pulmões, caixa torácica e outros elementos do tórax.

A impedância transtorácica é determinada por múltiplos fatores, incluindo:

- Nível de energia;
- Interface eletrodo-pele;
- Distância inter-eletrodos;
- Pressão do eletrodo (com eletrodos de mão);
- Fase de ventilação;
- Tecido miocárdico e propriedades de condução do sangue.

Uma característica importante é o efeito da esternotomia prévia na impedância transtorácica. A impedância transtorácica diminuiu após a esternotomia e permaneceu abaixo das medidas pré-operatórias, mesmo após a cicatrização completa, sugerindo que a hiperemia, inflamação, edema tecidual e derrame pleural associado à esternotomia foram os principais contribuintes para a redução da impedância.[10]

A fase de ventilação é outro fator que altera a impedância transtorácica. A inspiração (e o aumento do volume de ar dentro dos pulmões) está associada a uma impedância transtorácica 13% maior do que a expiração.

A composição do gel usado durante o choque também afeta a impedância transtorácica. Em um estudo comparando gel não contendo sal x contendo sal, a impedância transtorácica foi 20% maior com o gel não contendo sal.[10]

Tipo de arritmia - As diferentes exigências energéticas entre arritmias organizadas e não organizadas podem estar relacionadas às características eletrofisiológicas da arritmia. Arritmias organizadas, como a taquicardia ventricular monomórfica sustentada, surgem de um circuito discreto de reentrada, que é facilmente despolarizado por quantidades menores de corrente. Em contraste, em ritmos desorganizados, como taquicardia ventricular polimórfica e FV, as frentes de onda são múltiplas e envolvem mais massa miocárdica, exigindo mais energia.[10]

Duração da arritmia - Um fator adicional na probabilidade de uma desfibrilação bem sucedida é a quantidade de tempo que uma arritmia está presente.

Na FV a duração da arritmia é um determinante do grau de organização do impulso elétrico. Mesmo quando se utiliza uma forma de onda bifásica, a eficácia da desfibrilação é reduzida quando a arritmia é de maior duração. Quanto mais recente o início da FV, mais grosseiras são as ondas fibrilatórias e maior o sucesso com a desfibrilação. À medida que a arritmia persiste (isto é, mais de 10 a 30 segundos), as ondas fibrilatórias se tornam mais finas e a probabilidade de término bem sucedido se reduz[10].

O PACIENTE NÃO RETORNOU À CIRCULAÇÃO ESPONTÂNEA APÓS BLS – QUAL A SEQUÊNCIA DE ATENDIMENTO ?

O suporte avançado de vida (ACLS) é a melhor sequência de atendimento após refratariedade a medidas do BLS.

As habilidades relacionadas ao ACLS incluem as compressões torácicas e desfibrilação associadas aos dispositivos e técnicas mais avançadas ou complexas, como o emprego de procedimentos invasivos de via aérea, o estabelecimento de acesso venoso, o manuseio de fármacos ou de novas ferramentas (exemplo: tecnologias de compressão torácica mecânica com compressores artificiais ou ressuscitação com circulação extracorpórea). O suporte avançado pode ser iniciado em âmbito intra-hospitalar ou extra-hospitalar, sendo a continuidade do BLS.[7,11,12]

O suporte básico de vida (SBV/BLS), suporte avançado de vida cardiovascular (SAVC/ACLS) e cuidados pós-retorno da circulação espontânea (cuidados pós-PCR) representam um conjunto de medidas aplicadas sistematicamente no tratamento de pacientes em PCR, com sobreposição entre elas conforme o atendimento avança à etapa sequencial.[6,13]

Os medicamentos antiarrítmicos podem aumentar ou diminuir os requisitos de energia de desfibrilação para FV. Em geral, os bloqueadores dos canais de sódio aumentam a energia necessária para a desfibrilação, enquanto os bloqueadores dos canais de potássio e as catecolaminas diminuem a energia necessária. Por exemplo, a lidocaína aumenta os requisitos de energia de desfibrilação, e o sotalol e a ibutilida diminuem a energia necessária. O efeito da epinefrina na duração do ciclo, sincronização e dispersão da repolarização das ondas fibrilatórias pode ser o mecanismo pelo qual facilita a desfibrilação.[11,14] Essas observações são relevantes para o sucesso da desfibrilação externa no contexto de uma PCR.

O algoritmo 2 ilustra a sequência de atendimento e a sobreposição entre as medidas de suporte básico e suporte avançado de vida (Figura 3).

CONCLUSÕES

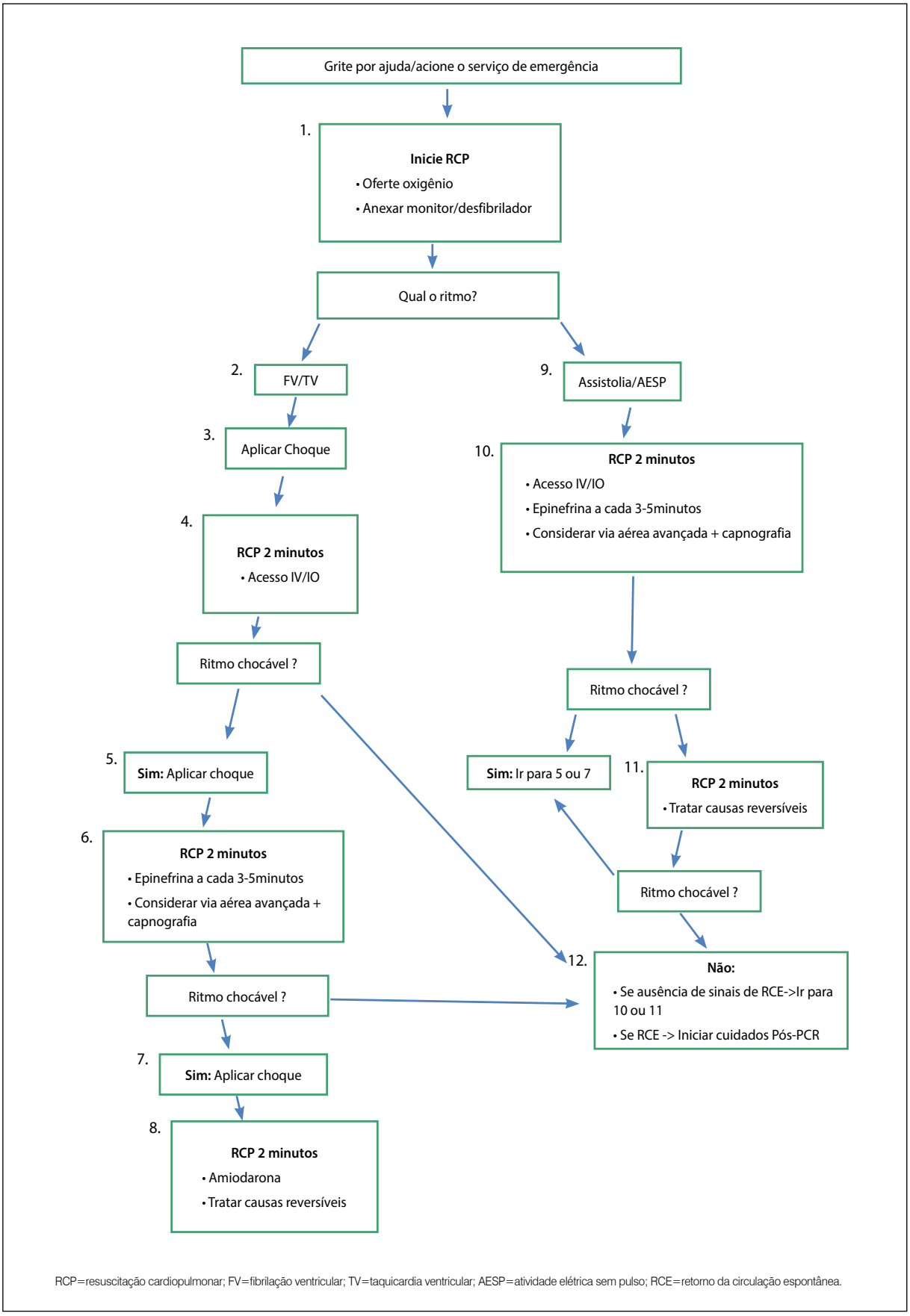
A literatura mostra que há uma perda em média de 7% a 10% da probabilidade de sobrevivência em cada minuto perdido em casos de PCR. Ou seja, em média, ao fim de 12 minutos a taxa de sobrevivência é de aproximadamente 2,5%. Não restam assim, dúvidas de que a identificação da PCR e o início do SBV são fundamentais para melhor desfecho do doente.

Cada uma das fases do SBV segue uma sequência de procedimentos que se não for realizada adequadamente diminui as chances de recuperação da vítima. As alterações do ABC para CAB foram muito importantes, pois houve um ganho significativo de tempo para a recuperação da vítima, as compressões torácicas são iniciadas mais cedo e o atraso da ventilação será mínimo.

É de extrema importância a constante atualização neste tema para que o manejo da PCR se torne cada vez mais sistematizado e consolidado. As recomendações das diretrizes facilitam a abordagem da PCR, resultando em melhor qualidade do atendimento neste cenário.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não possuir conflitos de interesse na realização deste trabalho.



RCP=resuscitação cardiopulmonar; FV=fibrilação ventricular; TV=taquicardia ventricular; AESP=atividade elétrica sem pulso; RCE=retorno da circulação espontânea.

Figura 3. Algoritmo 2 - Manejo Geral.[11]

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: HPG, GB, AP contribuímos substancialmente na concepção ou desenho do trabalho, na aquisição, análise ou interpretação dos dados para o trabalho; também fizemos a redação do trabalho ou revisão crítica do seu conteúdo intelectual; aprovamos a final da versão do manuscrito a ser publicado; e estamos de acordo em ser responsabilizado por todos os aspectos do trabalho, no sentido de garantir que qualquer questão relacionada à integridade ou exatidão de qualquer de suas partes sejam devidamente investigadas e resolvidas.

REFERÊNCIAS

1. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J, et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 2014; 85:182-8.
2. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? Circulation. 2014;130:1962-70.
3. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, et al.Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med. 2015; 372(24):2307-15.
4. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S414-35.
5. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. Resuscitation. 2015;95:81-99.
6. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med. 2015; 372(24):2307-15.
7. McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valderrama AL, Yoon PW, et al. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance- Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005--December 31, 2010. MMWR SurveillSumm. 2011;60(8):1-19.
8. Cheskes S, Schmicker RH, Rea T, Morrison LJ, Grunau B, Drennan IR, et al.The association between AHA CPR quality guideline compliance and clinical outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 2017;116:39-45.
9. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. Resuscitation. 2017;121:201-4.
10. Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. JAMA. 2002; 288:3035-8.
11. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, 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.
12. Dalzell GW, Adgey AA.Determinants of successful transthoracic defibrillation and outcome in ventricular fibrillation. Br Heart J. 1991;65:311-6.
13. Winkle RA, Mead RH, Ruder MA, Smith NA, Buch WS, Gaudiani VA. Effect of duration of ventricular fibrillation on defibrillation efficacy in humans. Circulation. 1990; 81(5):1477-81.
14. Weaver WD, Cobb LA, Copass MK, Hallstrom AP. Ventricular defibrillation - a comparative trial using 175-J and 320-J shocks. N Engl J Med. 1982;307:1101-6.