

Ressuscitação Cardiopulmonar e Cerebral

Hélio Penna Guimarães*, José Luiz Gomes do Amaral, Ana Paula Resque Senna***, Arthur Abib**

* Médico Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, ** Professor Titular, *** Médica Assistente.
Disciplina de Anestesiologia, Dor e Medicina Intensiva.
Universidade Federal de São Paulo

Definição

A **parada cardíaca (PC)** caracteriza-se pela **cessação súbita da circulação sistêmica** em indivíduo com expectativa de restauração da função cardiopulmonar e cerebral, não portador de moléstia crônica intratável ou em fase terminal. Antecedendo a PC ou imediatamente após sua ocorrência, **interrompe-se a atividade respiratória**, definida esta situação como **parada cardiorrespiratória (PCR)** (6)

Ressuscitação cardiopulmonar (RCP) é o conjunto de procedimentos realizados após uma parada cardiorrespiratória, destinados a **manter a circulação de sangue oxigenado para o cérebro e outros órgãos vitais**. Como **ressuscitação cerebral (RC)** entende-se medidas destinadas a **atenuar ou prevenir lesão neurológica isquêmica** associada a PCR (5)

Níveis de evidência (8):

Em razão do elevado número de procedimentos e medicações indicados para RCP, fez-se necessária a divisão em classes de recomendação para procedimentos e medicações de acordo com a qualidade dos níveis de evidência que dão suporte ao seu uso. São as seguintes as classes:

- Classe I: procedimento aceitável, seguro, efetivo e recomendado, suportado por excelente nível de evidência, com pelo menos 1 *trial* prospectivo, randomizado e controlado.
- Classe II: procedimento aceitável e seguro, suportado por bom nível de evidência, porém faz-se necessário acumular evidências de melhor peso para torná-lo procedimento definitivo. Está subdividida em classe IIa (provavelmente aceitável, intervenção ainda considerada de escolha) e IIb (possivelmente aceitável, intervenção considerada opcional ou alternativa).
- Classe Indeterminada: não se têm evidências suficientes para considerar o procedimento definitivo, nem tampouco há elementos para não recomendá-lo. Geralmente engloba procedimentos ou estudos promissores.
- Classe III: procedimento não recomendado; há apenas evidência de poder resultar prejudicial.

Diagnóstico

O diagnóstico de PCR compreende reconhecimento, identificação do mecanismo e etiologia desta situação clínica.

Reconhecimento: O reconhecimento de PC baseia-se exclusivamente na **ausência de pulso central (carotídeo ou femoral)** (10). No lactente dá-se preferência ao pulso braquial, que é mais bem palpado medialmente ao bíceps. Uma vez reconhecido este evento, deve-se imediatamente chamar ajuda e **solicitar a presença de serviço médico de emergência equipado com desfibrilador**. Este equipamento é fundamental visto que, em adultos, **o prognóstico da fibrilação ventricular está diretamente relacionado com a desfibrilação precoce** (3).

Mecanismo ou modalidades de PCR. O diagnóstico do mecanismo de PC exige **imediate monitorização do ritmo cardíaco**. O reconhecimento precoce da modalidade de PCR permite adequar o tratamento ao mecanismo de PCR e, conseqüentemente, melhorar a sobrevida da vítima. A PCR ocorre nos modos seguintes: **fibrilação ventricular (FV), taquicardia ventricular (TV) com ausência de pulso, atividade elétrica sem pulso (AESP) e assistolia**. A FV é a modalidade mais freqüente de PC em adultos, perfazendo entre 85% a 90% dos casos de PCR em ambiente extra hospitalar. Em pacientes hospitalizados, predomina assistolia e AESP (13, 14, 15). Em crianças, a assistolia é a modalidade mais comum (3).

Etiologia. Vários fatores, isolados ou em combinação, podem determinar PCR: doença coronariana aterosclerótica, infecções associadas a hipóxia tissular (situação freqüentemente encontrada em crianças), estímulo vagal, distúrbios metabólicos, medicamentos e arritmias cardíacas primárias ou secundárias.

Tratamento

Uma vez **diagnosticado PCR, a imediata ressuscitação cardiopulmonar e cerebral (RCPC) está indicada** (9). Constituem exceções os casos de estado de decomposição cadavérica, trauma extenso incompatível com a vida (como decapitação, esmagamentos torácicos de grande extensão) ou quando as manobras de RCPC põem em risco a segurança do socorrista. Quando houver dúvida, sobretudo em atendimento extra-hospitalar, opta-se por administrar RCP. Nestes casos, recomenda-se iniciar e manter a RCPC até a chegada de serviço médico de emergência ou profissional médico habilitado que possa assumir a responsabilidade da interrupção destes procedimentos.

Suporte básico da vida (SBV)

O SBV consiste em oxigenação e perfusão de órgãos vitais, através de medidas simples (1). Considerando a importância da reversão da TV ou FV, particularmente após o advento dos desfibriladores externos automáticos e semi-automáticos, **a desfibrilação passou a ser incluída no SBV** (3).

Confirmada a PCR, dá-se início aos procedimentos conhecidos como **ABCD da ressuscitação** (6):

A ou "Airway"- Avaliação do nível de consciência
Solicitação de serviço de emergência
Abertura de vias aéreas

O relaxamento muscular que acompanha a inconsciência faz com que, em indivíduos inconscientes, a base da língua entre em contato com a parede posterior da faringe, obstruindo as vias aéreas. A epiglote também dificulta a livre passagem de ar para a traquéia.

A melhor alternativa para desobstrução das vias aérea é a **inclinação (extensão) da cabeça e elevação da mandíbula**. Este método adotado na respiração boca-a-boca e associa-se igualmente a bom desempenho em respiração espontânea. **Na suspeita de trauma cervical, a manobra de elevação da mandíbula é realizada SEM extensão da cabeça**(9). A extensão da cabeça deve ser moderada nos lactentes.

Ao aproximar o rosto das vias aéreas do paciente, o reanimador tenta sentir ou ouvir a respiração, ao mesmo tempo em que observa a movimentação do tórax ("**ver, ouvir e sentir**"). **Constatada a ausência de movimentos torácicos de suficiente amplitude, dá-se início à ventilação artificial.**

B ou "Breathing "- Respiração artificial

Respiração "boca-a-boca". Com a mão na frente do paciente, mantendo a extensão da cabeça, o socorrista pinça as asas do nariz com os dedos indicador e polegar. O polegar da outra mão abre levemente a boca.

O socorrista inspira e, coaptando seus lábios aos lábios do paciente, insufla duas vezes os pulmões da vítima através de exalação vigorosa. Ao mesmo tempo, observa-se a amplitude das excursões da caixa torácica. A efetividade da ventilação é demonstrada pela elevação da caixa torácica, audição e percepção da saída de ar.

A duração da insuflação é aproximadamente 1,5 s (corresponde ao tempo inspiratório do paciente), **realizada com a periodicidade de 12 a 16 incursões por minuto**. Recomenda-se aplicar fluxos inspiratórios lentos, evitando atingir a pressão de abertura do esôfago (cerca de 20 cm H₂O) e conseqüente distensão gástrica. A expiração é passiva.

Em situações em que não é possível ventilar a vítima, a RCP resume-se à massagem torácica externa (2, 8, 13). Mesmo na ausência de ventilação, a manutenção da massagem cardíaca externa durante 4 a 6 minutos permite desfibrilação com sucesso ou, eventualmente, recuperação da circulação espontânea (RCE) sem seqüelas (Classe II a).

Respiração "boca-a-nariz" - Quando não é possível realizar respiração boca-a-boca (trisma, por exemplo), a ventilação pulmonar faz-se através da insuflação das narinas. Aqui, durante a fase inspiratória, a boca é fechada com o polegar. Tenta-se abrir a boca na expiração. Nesta situação, dada a maior resistência à passagem de ar pela hipofaringe, as insuflações são mais longas e aplicadas pressões discretamente maiores. Na presença de traqueostomia, aplica-se ventilação boca-estoma.

Respiração "boca-máscara" - a ventilação no suporte básico deve ser realizada sempre que possível com auxílio de barreiras de proteção como máscaras faciais com válvula unidirecional (classe IIb). A segurança do socorrista deve sempre ser preservada.

Após as duas ventilações iniciais, verifica-se o pulso central (durante 5 a 10 s). Na presença de pulso, mantém-se a ventilação a intervalos de 5 s; caso contrário, dá-se início à circulação artificial.

C ou "Circulation" - Circulação artificial

Massagem cardíaca externa (MCE). No adulto, a MCE é realizada sobre superfície rígida e tem como local de compressão torácica, a intersecção do terço médio com o terço inferior do esterno. Este ponto é determinado a partir da palpação do rebordo costal até o apêndice xifóide. Aproximadamente dois dedos acima deste, aplica-se as mãos sobrepostas, os dedos do socorrista não tocando o tórax. O socorrista fica ao lado do paciente, com os braços em extensão, usando parte do seu peso na compressão, na maioria das vezes aplicando pressão suficiente para deprimir o esterno entre 3,5 e 5 cm (equivalente a 30 - 40 kg). A MCE deve ser realizada sobre superfícies rígidas, sendo por vezes necessário o uso da "tábua de parada" (13).

Independentemente do número de socorristas, **as compressões são feitas na frequência de 100 por minuto e a relação compressões/ventilações guarda sempre a razão 15:2** (8). Estas intervenções são sincronizadas de sorte que **1 a 1,5 s são reservados para a ventilação**. Quando atuarem dois socorristas, estes devem ocupar lados opostos, o lado esquerdo reservado aquele que maneja o desfibrilador. O responsável pela ventilação deve verificar o pulso central produzido pela MCE. **A cada minuto, a RCP será interrompida por não mais que 5 s para a verificação do pulso.**

A troca de função minimiza a fadiga dos socorristas. Ao efetuar a troca, encerra-se o ciclo pela ventilação, reiniciando um novo ciclo pelas compressões. Se o ritmo cardíaco voltar ao normal, mantém-se ventilação artificial a cada 5 s, até o paciente retornar à ventilação espontânea. Tem-se o cuidado de manter a vítima em posição de recuperação (decúbito lateral direito), até a chegada do serviço de emergência para o transporte ao hospital.

Em crianças abaixo de 8 anos, usa-se uma só mão para compressão esternal. No lactente, a compressão é realizada no terço médio do esterno. Neste último caso, dois dedos são aplicados sobre o esterno abaixo da linha intermamilar; pode-se usar também os dois polegares sobre o esterno envolvendo o tórax da vítima com as mãos. Os movimentos sucedem-se na frequência de 100-120/min, compressão e ventilação guardando relação de 5:1.

O quadro 1 resume as etapas (ABCD) da RCP.

Quadro 1 - Etapas do suporte básico da vida.

Avaliação do nível de consciência
Solicitação de ajuda e desfibrilador externo automático
Posicionamento da vítima
Posicionamento do socorrista
Abertura das vias aéreas
Ventilação
Palpação do pulso carotídeo
Massagem cardíaca externa
Nova verificação do pulso carotídeo
Massagem cardíaca externa/ventilação/verificação pulso central
Desfibrilação elétrica

Suporte avançado da vida (SAV)

O suporte avançado consiste na manutenção das manobras de suporte básico associando procedimentos executados apenas por profissional de saúde habilitado como a intubação endotraqueal, monitorização contínua do ritmo cardíaco com cardioscópio, administração de fármacos, marcapasso transcutâneo e procedimentos invasivos para resolução da PCR (como por exemplo, drenagem torácica, pericardiocentese, etc.), que consistem no ABCD secundário da RCP.

Ventilação. O isolamento do trato respiratório do trato digestivo, a desobstrução das vias aéreas e o aumento da FiO_2 permitem ventilação mais eficiente e melhor oxigenação (2). As cânulas orofaríngeas (Guedel) ou nasofaríngea (Wendl) possibilitam acesso rápido e simples às vias aéreas superiores (VAS).

Oxigenação. O ar expirado do socorrista tem concentração de O_2 entre 16 e 18%, e 4% de CO_2 (o que corresponde à $PaCO_2$ de 20 a 30 mmHg no /socorrista). Nessas condições, o valor da PaO_2 do paciente é habitualmente superior a 75mmHg, a saturação da hemoglobina fica acima de 90% (12) e a $PaCO_2$ resta entre 30 e 40 mmHg (9).

Intubação Traqueal (13). – A intubação traqueal rápida e precisa é medida essencial. Ela deve ser realizada tão cedo quanto possível, sem interrupção das manobras de ressuscitação além de 30 s. Em emergências, a via orotraqueal é preferível a nasotraqueal.

Recomenda-se ventilar com máscara e oxigênio a 100% previamente a intubação. Não sendo possível realizar a intubação traqueal, volta-se a ventilar (e oxigenar) o paciente antes de nova tentativa.

O isolamento das vias aéreas evita a distensão gástrica secundária à ventilação na boca, nariz ou faringe e atenua o risco de aspiração do conteúdo do estômago. Antes da intubação, a compressão da cartilagem tireóide contra a coluna vertebral (**manobra de Sellick**) oclui o esôfago e dificulta a regurgitação. No paciente intubado é desnecessário sincronizar ventilação (12 a 16 insuflações/min) e compressões torácicas (100 compressões/min).

Nas alterações anatômicas e fraturas craniofaciais, a intubação orotraqueal ou nasotraqueal pode ser difícil ou mesmo impossível. Nestes casos opta-se pela cricotireoidostomia.

Circulação artificial - A MCE é o método mais empregado para a manutenção da circulação sanguínea durante a RCP. Isto se deve tanto à sua eficiência (desde que realizada corretamente), como à facilidade de execução e manutenção.

Via de administração de fármacos

O acesso venoso periférico em antebraço é a via preferencial para administração de medicamentos. Para facilitar o retorno venoso e apressar a chegada de agentes injetados em veias periféricas, administra-se após cada medicação (*flush*) 20 ml de cloreto de sódio 0,9% ou água destilada, seguido de elevação do membro.

A punção de veia central exige interrupção da MCE, sendo, portanto, contra-indicada durante a realização das manobras de ressuscitação. A dissecação venosa é também opção secundária. Na absoluta impossibilidade de acesso periférico adequado, punciona-se a veia femoral, através da qual é inserido cateter longo.

Diagnóstico e monitorização do ritmo cardíaco

O diagnóstico do ritmo cardíaco é fundamental na escolha do tratamento definitivo e específico da PC. A PC pode ocorrer em FV, TV com ausência de pulso, AESP e assistolia (7).

A **FV** é o mecanismo mais comum de PC extra-hospitalar (11) (85%) e a terceira causa de PC intra-hospitalar (5 a 10%) (14, 15). A FV está associada, na maioria dos casos, a cardiopatia isquêmica. A FV grosseira é causada por poucos circuitos de reentrada. Já a FV fina representa atividade de circuitos mais curtos e mais numerosos.

A **TV** é considerada ritmo pré-fibrilatório e, quando não acompanhada de pulso central, comporta-se como a FV. A TV é caracterizada por seqüência de batimentos idioventriculares com QRS alargado (superior a 0,12s) e freqüência superior a 100 por minuto. A TV (11) corresponde a 4% das PCs intra-hospitalares.

Na **AESP** registra-se desde traçado eletrocardiográfico normal, até ritmo idioventricular com freqüência baixa. A AESP é quase invariavelmente fatal, a menos que o fator etiológico seja diagnosticado e corrigido. Ela representa 10 a 15% das PCs intra-hospitalares(13, 14, 15).

A **assistolia** é caracterizada por traçado isoeletrico. A assistolia é o mecanismo mais freqüente de PC intra-hospitalar (85%) (14, 15) e em crianças, sendo comumente associada a hipoxemia. Em geral, a assistolia é a evolução final das demais modalidades de PCRs não atendidas adequadamente ou em tempo hábil.

Tratamento (8, 13)

Fibrilação ventricular: A FV é tratada com desfibrilação elétrica, aplicada em sucessão: 200 J (1a tentativa), 300 J (2a tentativa) e 360 J (3a tentativa). O insucesso dos primeiros choques, caracteriza refratariedade da FV à desfibrilação. Neste caso, administra-se **epinefrina (classe Indeterminada)**, 1mg IV a cada 3 a 5 min, ou injeção intravenosa única de 40 U de **vasopressina (classe I Ib)**. Um a 2 min após a administração de fármacos faz-se nova desfibrilação com 360 J. Imediatamente após cada choque, verifica-se a presença de pulso. A desfibrilação seguinte é precedida pela injeção intravenosa (em 1 a 2 min) de 300 mg/Kg de **amiodarona (classe I Ib)**. **A amiodarona** pode ser repetida após 5 a 10 min, na dose de 150mg. **A lidocaína (classe Indeterminada)** (de 0,75 a 3 mg/kg IV) foi muito usada nesta situação ainda que não haja no momento evidência clínica suficientemente sólida para definir sua eficácia podendo, porém, ainda ser utilizada durante o tratamento da FV, em qualquer momento da seqüência do atendimento, após o uso da primeira dose de epinefrina e amiodarona.

Em insucesso, antes das desfibrilações seguintes, administra-se **sulfato de magnésio (classe I Ib)** 1 a 2 g IV (em 1 a 2 minutos). Persistindo a fibrilação ventricular, aplica-se **procainamida (classe I Ib)** intravenosa, na 20 a 30 mg/min, até a dose máxima de 17 mg/Kg (8).

Taquicardia ventricular. Na ausência de pulso, o tratamento da TV não difere do recomendado para a FV. A cardioversão elétrica (CVE) é reservada para situações em que haja pulso. Ela se faz inicialmente com 100 J, progredindo, caso inefetiva, para 200, 300 e até 360 J (Classe I). Nos casos de taquicardia ventricular polimórfica, a carga inicial indicada é 200 J (Classe I) (8).

Atividade elétrica sem pulso. Esta modalidade de PCR apresenta-se como **ritmo cardíaco (elétrico) organizado sem atividade mecânica. A seqüência do atendimento assemelha-se à adotada na assistolia, incluindo a premente necessidade da definição da causa da AESP.** De fato, nestes casos a PCR dificilmente será revertida sem identificação e correção do fator responsável (7).

As causas mais freqüentes de AESP (5 "Ts" e 5 "Hs") encontram-se listadas no quadro 2.

Quadro 2 - Causas mais freqüentes de atividade elétrica sem pulso.
5 "Ts" Tamponamento cardíaco (neoplasia, uremia, infarto agudo do miocárdio e trauma torácico) Tensão do tórax (pneumotórax hipertensivo) Trombose coronária (infarto agudo do miocárdio extenso) Tromboembolismo pulmonar maciço Tóxicos (intoxicações por antidepressivos tricíclicos, beta-bloqueadores, digitálicos, bloqueadores dos canais de cálcio).
5 "Hs" Hipovolemia Hipóxia Hipercalemia Hipotermia H+ (o íon hidrogênio, aqui representa acidemia).

Assistolia. Nessa situação são usados **epinefrina (Classe Indeterminada) IV**, 1,0mg a cada 3 a 5 min e **atropina (Classe I Ib) IV**, 0,5 a 1,0mg, a cada 3 a 5 min até dose máxima de 0,03 a 0,04 mg/kg. **Na assistolia presenciada (surpreendida em paciente previamente monitorizado), considera-se aplicar o marcapasso (MP) transcutâneo (Classe I Ib).** A introdução de MP transvenoso requer interrupção das manobras de ressuscitação para acesso venoso central. Por isso este procedimento não é recomendado nesta fase, mas após a reversão da PCR (7,13).

Assim como na AESP, a causa da assistolia deve ser prontamente determinada. Para facilitar o diagnóstico das causas de assistolia, criou-se a regra mnemônica dos 5 "Hs" e um único "T" (Quadro 3).

Quadro 3. Causas mais freqüentes de assistolia.
5 "Hs" Hipoxia Hipocalemia Hipercalemia Hipotermia H+ (o íon hidrogênio, aqui representa acidemia).
o único "T" Tóxicos: intoxicação

Desfibrilação e cardioversão elétrica

Desfibrilação é procedimento de emergência e consiste na aplicação **não sincronizada de descarga elétrica (corrente contínua) no tórax.** A efetividade da desfibrilação é influenciada pela duração da arritmia (quanto menor a duração da arritmia, maior a possibilidade de sucesso). Para cada minuto de retardo na desfibrilação, a probabilidade de reversão da FV cai 8 a 10% (7).

A **CVE implica em sincronização** e é indicada em TV com pulso e taquicardias supraventriculares. Nestas situações escolhe-se a derivação em que a onda R possui maior amplitude (sempre superior à da onda T). Ativa-se então o dispositivo "sincronismo", aferindo a coincidência

da captação com a onda R. O cardioversor é ativado e disparado o choque 10 milissegundos depois do pico da onda R. Evita-se assim fibrilação ventricular, resultado do fenômeno "R sobre T".

É essencial conhecer alguns aspectos técnicos da desfibrilação e da cardioversão elétrica:

As pás (eletrodos) são colocadas na região infraclavicular direita, ao lado do esterno, e no ápex do coração, à esquerda do mamilo, na linha axilar média. Nos casos em que existe marcapasso definitivo ou desfibrilador automático implantável é efetivo aplicá-las no ápex e região interescapulovertebral esquerda.

A resistência à passagem da corrente elétrica é atenuada com a aplicação de geléia condutora de baixa impedância (geléia para eletrocardiografia ou desfibrilador), disposta de maneira a cobrir toda a superfícies metálica de contato com o paciente (6). Deve-se enxugar o paciente e retirar o excesso de geléia antes da desfibrilação, evitando a transmissão direta da corrente entre as pás ("ponte de geléia"). Ressalta-se a contra-indicação de outros tipos de geléia condutora (geléia para ultra-som, geléia de lidocaína). Tais substâncias não permitem condução adequada de corrente elétrica e podem causar dano ao paciente e ao equipamento.

São utilizados desfibriladores de corrente contínua. O impulso elétrico (com intensidade selecionada pelo socorrista) é gerado pela descarga de um condensador (quando o condensador atinge a carga preestabelecida, percebe-se o sinal luminoso e/ou acústico). Para desfibrilação externa em adultos são aplicados, de 200 a 360 J (Classe I). Em crianças na mesma situação, a carga inicial é 2,0 J/Kg, utilizando-se obrigatoriamente pás de menor dimensão, proporcional ao tamanho da vítima. Na desfibrilação interna, inicia-se com 0,5 J/Kg (Classe I) (8).

As principais etapas que sintetizam o SAV estão apresentadas no quadro 4.

Quadro 4 - Etapas do suporte avançado da vida.
Manutenção do suporte básico da vida
Posicionamento
Ventilação e oxigenação com equipamento
Circulação artificial
Diagnóstico e monitorização do ritmo cardíaco
Desfibrilação elétrica
Acesso para administração de drogas
Medicamentos
Estabilização clínica

Suporte Neurológico pós-RCP (5)

Mais susceptível a anoxia, ocorre lesão do tecido nervoso apresenta-se lesado, após quatro minutos do início da PCR. Alguns cuidados permitem evitar o agravamento da lesão neurológica associada a PCR. Evita-se hipertemia, fator de aumento do metabolismo e edema cerebrais. Da mesma forma, glicemia acima de 200 mg/dL associa-se à piora da lesão neurológica induzida por isquemia e, portanto deve ser corrigida. Após a RCP deve-se manter a pressão arterial média entre 90 e 100 mmHg e garantir o retorno venoso jugular através da elevação do decúbito a 30°. Tais cuidados buscam favorecer a hemodinâmica intracraniana.

Ainda que os barbitúricos possam reduzir o metabolismo e consumo de oxigênio em até 40%, não há evidência de que modifiquem o prognóstico neurológico pós-PCR. Neste contexto não há também confirmação da utilidade de corticosteróides.

Algoritmos de atendimento à parada cardiorespiratória

Os algoritmos ajudam a padronizar e memorizar os passos envolvidos na RCP, facilitam o atendimento, direcionam o raciocínio e tornam mais rápidas as decisões (8,13).

Material básico em SAV (13):

- Desfibrilador/cardioversor com marcapasso transcutâneo, que permita monitorização de ritmo através das pás;
- Geléia condutora para ECG;
- Eletrodos (5) de ECG;
- Máscara de proteção, óculos e luvas descartáveis;
- Laringoscópio (cabos adulto e infantil) com conjunto de lâminas (0 reta e curva, 1, 2, 3 e 4 curvas); pilhas (2) e lâmpada reserva;
- Sondas endotraqueais (todos os tamanhos; até 5 sem balonete, acima deste calibre com balonete)
- Guias metálicos flexíveis para sonda traqueal;
- Aspirador e cânulas flexíveis e rígidas de aspiração;
- Equipamentos para administrar oxigênio: cateter, máscara de Venturi;
- Balão auto-inflável (adulto e infantil), válvula unidirecional, reservatório e máscara;
- Cânulas oro ou nasofaríngeas (0, 1, 2 e 3);
- Estetoscópio e esfigmomanômetro (manguitos neonatal, infantil e adulto).
- Seringas (10 cada) de 10 e 20 ml;
- Cateter de acesso venoso periférico (Gauge 24 a 14; 2 cada) e cateter central longo (60 ou 120 cm);
- Soluções glicosada 5%, NaCl 0,9% e bicarbonato 8,4 (1 mEq/mL) ou 10% (1,2 mEq/mL).

- Fármacos básicos (para uso IV): epinefrina, vasopressina, amiodarona, atropina, sulfato de magnésio 10%, procainamida, gluconato ou cloreto de cálcio 10%, lidocaína 2%.
- Agentes inotrópicos/vasopressores para uso pós-RCP (IV): dopamina, noradrenalina, dobutamina, nitroglicerina, nitroprussiato de sódio.

Algoritmos:

- Algoritmo universal para o adulto
- Algoritmo da Fibrilação ventricular/ Taquicardia ventricular sem pulso
- Algoritmo da Assistolia
- Tratamento da Atividade Elétrica Sem Pulso

Referências bibliográficas

1. Sanadi NE, Phares L. Basic life support: the essentials. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 1998; 8 (4):664-66.
2. Berg RA, Kern KB. Bystander cardiopulmonary resuscitation: is it ventilation necessary? *Circulation* 1993;88:1907-15.
3. Timerman S, Timerman A, Ramires JAF. Desfibrilação externa automática: aumentando os índices de sobrevivência. *Rev Soc Cardiol estado de São Paulo* 1998; 4:690-715.
4. Kern KB. Cardiopulmonary resuscitation without ventilation. *Crit Care Med* 2000; 28(11):186-89.
5. Knobel E, Ferraz AC, Neto AC. Ressuscitação Cerebral. In: Timerman, A. Ed. *Ressuscitação Cardiopulmonar*. São Paulo: Atheneu, 1998:181-192.
6. Peixoto MSP, Costa MPF. *Ressuscitação cardiorrespiratória*. Rio de Janeiro: Revinter, 1998:130.
7. Cummins RO (Ed.) *Textbook of Advanced Cardiac Life support*. Dallas: American Heart Association, 1999:270.
8. Cummins RO. *Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. International Consensus on Science*- American Heart Association . *Circulation* 2000; 102(suppl.1):1-384.
9. Chandra NC, Hazinski MF (Eds.) *Textbook of Basic Life Support for Healthcare Providers* . Dallas: American Heart Association, 1999:87.
10. Aufderheide TP, Stapleton ER, Hazinski MF (Eds.) *Textbook of Heart Saver AED for the lay rescuer and first responder*. Dallas: American Heart Association, 1998:180.
11. Joaquim EHG, Amaral JLG, Ferez D, Munechika M. Parada cardiorrespiratória e reanimação cardiopulmonar e cerebral. In: Frisoli Jr A, Lopes AC, Amaral JLG, Ferraro JR, Blum VF. (Eds.) *Emergências. Manual de Diagnóstico e tratamento*. Cp 1. Sarvier. São Paulo. 1995. p. 3-16.
12. Zimmerman JL, Taylor RW, Dellinger RP, Farmer JC (Eds.) *Textbook of Fundamental Critical Care Support*. Anahaim: Society of Critical Care, 1998:346.
13. Guimarães HP, Senna APR, Abib A, Machado FR, Amaral JLG. *Manual de Ressuscitação Cardiorrespiratória da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva* – UNIFESP - EPM. São Paulo: UNIFESP 2001: 70 (no prelo).
14. Guimarães HP, Senna APR, Hasegawa E, Costa MPF, Abib AV, Amaral JLG. Registro sistematizado do atendimento de parada cardiorrespiratória em Unidade de Terapia Intensiva Geral: Resultados iniciais utilizando o modelo de notificação Utstein. Trabalho apresentado no VII Congresso Paulista de Terapia Intensiva. Ribeirão Preto. 2001.
15. Grion CMC, Cardoso LTQ, Canesin MF, Elias AGCP, Soares AE. Ressuscitação cardiopulmonar em pacientes graves: conhecendo a nossa realidade e reconhecendo as nossas necessidades. Trabalho apresentado no VII Congresso Paulista de Terapia Intensiva. Ribeirão Preto. 2001

F á r m a c o s:

Epinefrina (Adrenalina):

A epinefrina é o fármaco mais utilizado no tratamento da PCR. Seu efeito estimulante alfa-adrenérgico promove intensa vasoconstrição periférica (arterial e venosa), aumento da pressão aórtica e da perfusão coronária. Existe a possibilidade de que a epinefrina transforme a FV fina em grosseira, esta última mais sensível à desfibrilação.

Indicações: PCR em FV, TV sem pulso, (assistolia e AESP) (Classe Indeterminada), bradicardia sintomática (após atropina e MP transcutâneo) (Classe IIb) e estado de severa anafilaxia (combinado a volume e corticóides) (Classe I)

Dose e administração: Na PCR, 1 mg IV a cada 3 a 5 minutos, seguida de *bolus* de 20ml de água destilada ou SF 0,9%; quando não há acesso venoso disponível, 2 a 2,5mg diluídos em 10ml de NaCl 0,9% via endotraqueal a cada 3 a 5 minutos. Na bradicardia sintomática, 2 a 10m g/min (1 ampola diluída em 500ml de SF0,9% e infundida na razão de 1 a 5 ml/min).

Observação: A epinefrina é incompatível com soluções alcalinas (bicarbonato de sódio).

Amiodarona:

A **amiodarona** foi incluída recentemente nas diretrizes para RCP (8).

Indicações: PCR em FV ou TV sem pulso (Classe I Ib), taquiarritmias supraventriculares estáveis (Classe I Ib) e taquiarritmias ventriculares estáveis (Classe I Ia).

Dose e administração: Na PCR, 300mg em "*bolus*" lento (30 s a 2 min), podendo ser repetida após 5 a 10 min apenas uma dose adicional de 150 mg, caso manutenção da FV ou TV sem pulso.

Observação: A amiodarona é diluída em solução glicosada 5%, em frasco de vidro ou *Ecoflac*®, para evitar aderência da droga ao frasco.

Atropina:

A **atropina** é fármaco vagolítico indicado em bradicardia e assistolia (Classe I Ib) (7). Em adultos, a dose mínima é 0,5 mg IV em doses baixas existe ação parassimpatomimética inicial por estímulo vagal central. A atropina pode ser usada através da via intratraqueal, 2 a 2,5 mg, diluídos em 10 ml de NaCl 0,9%, cada 3 a 5 minutos.

Indicações: Bradicardia sintomática (Classe I Ia), PCR (APENAS assistolia e AESP) (Classe I Ib)

Dose e administração: Na PCR 1 mg IV cada 3 a 5 minutos, seguida de *bolus* de 20 ml de água destilada ou NaCl 0,9%. Não exceder a dose total de 0,03 a 0,04 mg/Kg; quando não há acesso venoso disponível, 2 à 2,5mg diluídos em 10 ml de NaCl 0,9% via endotraqueal a cada 3 – 5 min. Na bradicardia sintomática, 0,5 a 1 mg IV . Não exceder a dose total de 0,03 a 0,04 mg/Kg.

Bicarbonato de Sódio:

O **bicarbonato de sódio** é indicado em PCR prolongada (Classe I Ib) ou quando o fator etiológico é hiperpotassemia (Classe I) (7). Quando a PCR é tratada precoce e adequadamente, a acidose metabólica se instala com lentidão. A acidemia diminui o limiar fibrilatório, reduz a contratilidade miocárdica, diminui a taxa de despolarização espontânea do sistema de condução, diminui a possibilidade de sucesso da desfibrilação e atenua a resposta agonista alfa- adrenérgica.

Ajusta-se a dose inicial de bicarbonato visando corrigir parcialmente (50%) o déficit de base. O restante é titulado conforme a resposta à terapêutica.

Indicações: Hipercalemia pré-existente (Classe I), intoxicação por antidepressivos tricíclicos (Classe I Ia), Sobredose de aspirina (Classe I Ia), acidose metabólica pré-existente (Classe I Ia), ressuscitação prolongada (Classe I Ib) e acidose láctica (Classe III).

Dose e Administração: Administra-se bicarbonato em função do déficit extracelular. O déficit de bicarbonato (mEq/litro) é calculado a partir da diferença entre a bicarbonatemia ideal (24 mEq/L) e a real (medida), multiplicada pelo volume do compartimento extracelular (20% do peso). É ainda possível estimar o déficit de bicarbonato através do produto do peso pelo excesso de base por 0,3. A dose inicial de bicarbonato visa corrigir 50% do déficit e o restante titulado conforme a resposta à terapêutica. Não sendo disponível a bicarbonatemia, sugere-se administrar 1 mEq/Kg de bicarbonato de sódio.

Lidocaína:

Indicações: PCR em FV ou TV sem pulso (Classe indeterminada), TV estável (Classe indeterminada).

Doses e administração: Na PCR em FV ou TV sem pulso, dose inicial de 1 a 1,5 mg/Kg IV, seguida de *bolus* de 20 mL de água destilada ou NaCl 0,9%.

Caso não haja resposta, administra-se dose adicional de 1 a 1,5 mg/Kg seguida de *bolus* de 20 mL de água destilada ou NaCl 0,9% a cada 3 a 5 min, até total de 3mg/Kg; quando não há acesso venoso disponível, administração intratraqueal de 2 a 3 mg/Kg em dose única diluída em 10 mL de NaCl 0,9%. Após reversão da arritmia, a dose de manutenção é 2 a 4 mg/min (30-50 mg g/Kg/min). Dilui-se 50 mL de lidocaína 2% (sem vasoconstritor) em 200 mL de SG 5%. Assim, 15 mL/h = 1 mg/min, 30 mL/h = 2 mg/min, 45mL/ = 3 mg/min e 60 mL = 4 mg/min. Na TV ou de complexo alargado de tipo incerto, a dose inicial de lidocaína, 1 a 1,5 mg/kg IV é administrada em *bolus*. Doses repetidas de 0,5 a 0,75 mg/Kg IV são aplicadas a cada 5 a 10min, até o máximo de 3 mg/Kg.

Procainamida:

É utilizada em arritmias ventriculares, particularmente na FV refratária à desfibrilação, à amiodarona ou ao sulfato de magnésio (Classe I Ib)(8).

Indicações: PCR em FV ou TV sem pulso (Classe I Ib), taquiarritmia supraventricular (Classe I Ib) e taquiarritmia ventricular (Classe I Ia) .

Dose e administração: Na PCR em FV ou TV sem pulso, injeta-se 20-30 mg/min, até o máximo de 17 mg/Kg. A dose de manutenção após a reversão da arritmia é 1 a 4 mg/min. Interrompe-se a administração deste agente quando ocorrer hipotensão arterial, alargamento do complexo QRS além de 50% do inicial, reversão da arritmia ou se atingida a dose máxima sem controle da arritmia.

Sulfato de Magnésio:

O **sulfato de magnésio** (MgSO₄ 10%) está indicado no tratamento da FV refratária (Classe I Ib) e, particularmente, na *torsade de pointes* (Classe I). Este agente é igualmente útil em estímulos graves, em quem prevalece hipomagnesemia.

Indicações: PCR associada a hipomagnesemia ou *torsade de pointes* (Classe I), FV ou TV sem pulso refratária a desfibrilação ou à amiodarona (Classe I Ib) .

Doses e administração: Em PCR, 1 a 2 g IV em *bolus*, diluídos em 10 ml SG5%. Em *torsade de pointes* com pulso, 1 a 2 g diluídos em 50 a 100 mL de SG5%, em período de 5 a 60 min. A dose de manutenção é 0,5 a 1

g/h IV, ajustada conforme os níveis séricos de magnésio sérico.

Vassopressina:

A **vasopressina** é há muito utilizada no tratamento de distúrbios do hormônio antidiurético. Este agente foi recentemente incluído na RCP, no caso da PCR em FV ou TV sem pulso (Classe IIb).

Indicações: PCR em FV ou TV sem pulso (Classe IIb).

Dose e administração: 40 U IV em dose única, após os três primeiros choques (ver algoritmo FV ou TV sem pulso), seguida de *bolus* de 20 ml de água destilada ou SF 0,9%.