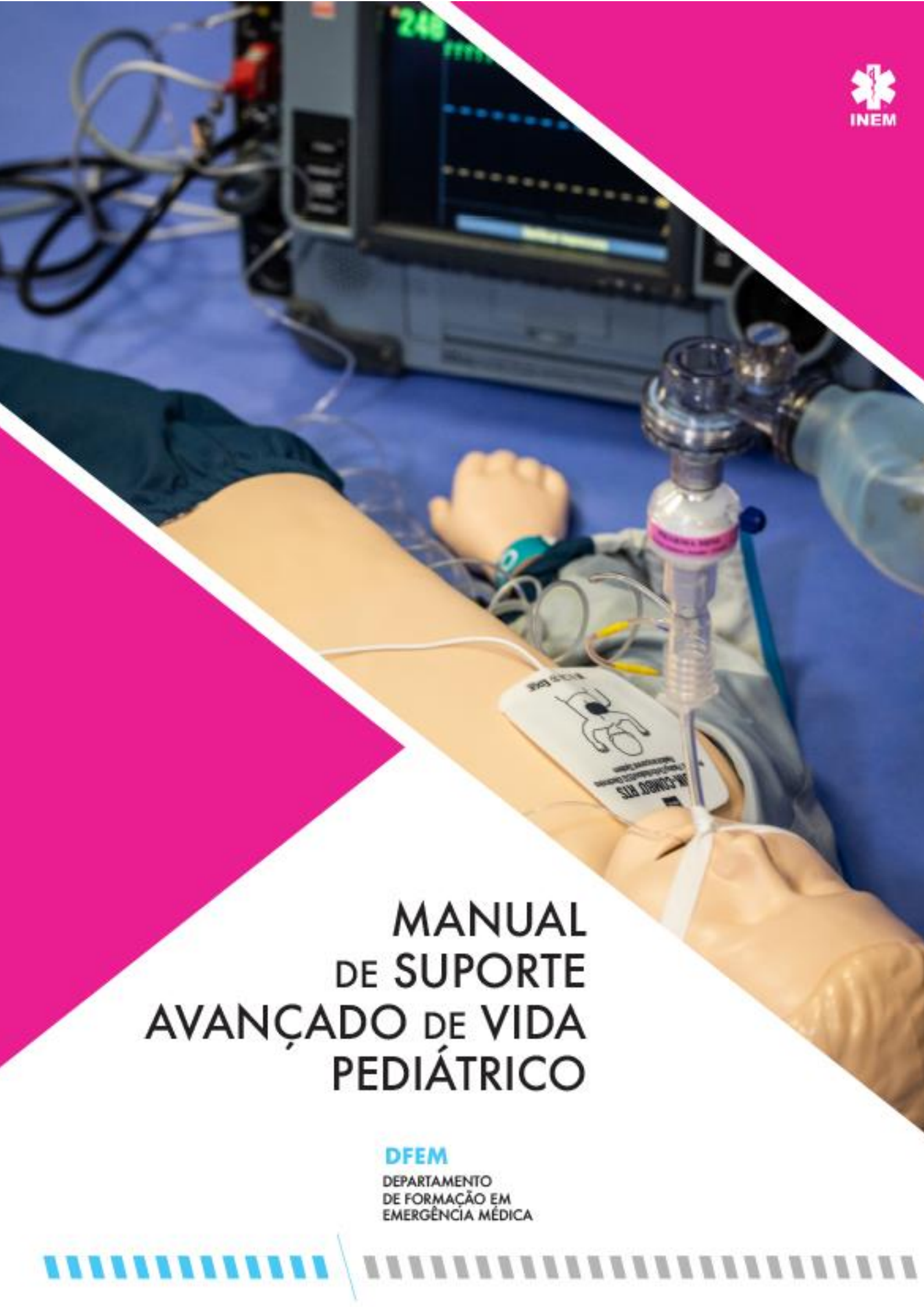




MANUAL DE SUPORTE AVANÇADO DE VIDA PEDIÁTRICO

DFEM

DEPARTAMENTO
DE FORMAÇÃO EM
EMERGÊNCIA MÉDICA



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Manual de Suporte Avançado de Vida Pediátrico

AUTORES

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

DFEM – Departamento de Formação em Emergência Médica

Paula Neto – Médica – INEM – Delegação Regional do Centro

Nuno Marques – Enfermeiro – INEM – Delegação Regional do Centro

Clifton Gala – Enfermeiro – INEM – Delegação Regional do Centro

Mónica Alves – Enfermeira – INEM – Delegação Regional do Centro

Dulce Silva – Enfermeira – INEM – Delegação Regional do Centro

Teresa Dionísio – Médica – Centro Hospitalar Universitário de Coimbra – Hospital Pediátrico de Coimbra

Patrícia Silva – Médica – Centro Hospitalar Universitário de Coimbra – Hospital Pediátrico de Coimbra

Tânia Ralha – Médica – Centro Hospitalar Universitário de Coimbra – Hospital Pediátrico de Coimbra

Sara Figueiredo – Médica – Centro Hospitalar Universitário de Coimbra – Maternidade Bissaya Barreto

Amélia Moreira – Médica – Centro Hospitalar Universitário de S. João

Nuno Pedro – Enfermeiro – Centro Hospitalar do Oeste, Caldas da Rainha

DESIGN e PAGINAÇÃO

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

GMC – Gabinete de Marketing e Comunicação

Versão 2.0 – 1ª Edição 2021

© copyright

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	7
II. SUPORTE AVANÇADO DE VIDA PEDIÁTRICO EM PERSPETIVA	8
1. Introdução: “o problema”	8
2. Definição da idade.....	8
3. O conceito de cadeia de sobrevivência	8
4. O curso de SAVPED	9
5. O algoritmo de SAVPED	10
6. O manual	10
7. Princípios de formação em reanimação	10
III. PCR: CAUSAS E PREVENÇÃO	12
1. Introdução	12
2. Causas da PCR	12
3. Prognóstico da PCR.....	12
IV. PARTICULARIDADES DA PEDIATRIA	15
1. Introdução	15
2. A: <i>Airway</i> – via aérea	15
3. B: <i>Breathing</i> – ventilação.....	16
4. C: <i>Circulation</i> – circulação.....	17
5. D: <i>Disability</i> – disfunção neurológica.....	18
6. E: <i>Exposure</i> – exposição.....	19
V. ABORDAGEM À VÍTIMA PEDIÁTRICA.....	21
1. Introdução	21
2. Triângulo de avaliação pediátrico	21
3. Avaliação primária: ABCDE.....	26
4. Avaliação secundária	34
VI. VIA AÉREA E VENTILAÇÃO.....	38
1. Introdução	38
2. Anatomia e fisiologia	38
3. Otimização da via aérea.....	42
4. Oxigenação e métodos para administração de oxigénio.....	45
5. Suporte ventilatório	49
6. Dispositivos supraglóticos	57
7. Intubação traqueal.....	62
8. Via aérea difícil.....	68
9. Monitorização.....	70
10. Abordagem da insuficiência/ falência respiratória.....	71

VII. MONITORIZAÇÃO CARDÍACA E RITMOS	74
1. Introdução	74
2. Monitorização cardíaca	75
3. Conceitos básicos de eletrofisiologia.....	76
4. Leitura de uma tira de ritmo.....	76
5. Ritmos de paragem cardíaca	80
6. Bradiarritmias	80
7. Taquiarritmias	81
VIII. VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DE FÁRMACOS	83
1. Introdução	83
2. Acesso venoso	83
3. Acesso intraósseo (IO)	84
4. Via intramuscular, intranasal, retal	93
IX. FÁRMACOS USADOS NA REANIMAÇÃO.....	100
1. Introdução	100
2. Volume de fluidos.....	100
3. Fármacos em reanimação e choque	102
4. Fármacos vasoativos	105
X. ALGORITMO DE SUPORTE AVANÇADO DE VIDA	108
1. Introdução	108
2. Desfibrilhação	108
3. Reconhecimento de ritmos.....	111
4. Algoritmo de SAV	111
5. Ritmos não desfibrilháveis: assistolia e atividade elétrica sem pulso (AEsp)	114
6. Ritmos desfibrilháveis: fibrilhação ventricular e taquicardia ventricular sem pulso.....	115
7. Causas potencialmente reversíveis	117
8. Monitorização da respiração e ventilação.....	118
XI. CUIDADOS PÓS-REANIMAÇÃO	121
1. Introdução	121
2. Síndrome pós paragem cardiorrespiratória	121
3. Prioridades pós-reanimação.....	121
4. Equilíbrio ácido-base	127
5. A transferência do doente	130
6. Prognóstico	131
7. Doação de órgãos.....	132
8. O apoio à equipa de reanimação.....	133
XII. REANIMAÇÃO NEONATAL	135
1. Introdução	135

2. Preparação.....	135
3. Abordagem inicial.....	137
4. Suporte de vida no recém-nascido (RN).....	138
5. Particularidades	142
XIII. EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS	146
1. Introdução	146
2. Emergências respiratórias.....	146
3. Emergências cardiovasculares.....	153
4. Emergências neurológicas: alteração do estado de consciência	175
XIV. TRAUMA PEDIÁTRICO	186
1. Introdução	186
2. Abordagem.....	189
3. A – <i>Airway</i> – permeabilização da via aérea com controlo da coluna cervical.....	189
4. B – <i>Breathing</i> – ventilação e oxigenação.....	191
5. C – <i>Circulation</i> – assegurar a circulação com controlo de hemorragia	192
6. D – <i>Disability</i> – disfunção neurológica.....	194
7. E – <i>Exposure</i> – exposição com controlo da temperatura.....	195
8. Avaliação secundária	196
9. Exames complementares de diagnóstico	196
10. Traumatismo crânio-encefálico (TCE)	196
11. Trauma torácico	197
12. Trauma abdominal e pélvico.....	202
13. Trauma vertebro medular (TVM)	203
14. Queimaduras.....	204
15. Afogamento.....	210
16. Golpe do calor.....	212
XV. COMPETÊNCIAS NÃO TÉCNICAS	214
1. Introdução	214
2. Liderança	214
3. Trabalho de equipa	215
4. Gestão de tarefas.....	216
5. Comunicação interpessoal	216
XVI. APOIO AOS FAMILIARES DA VÍTIMA	219
1. Introdução	219
2. Contacto inicial com os familiares	219
3. Presença dos familiares durante a reanimação.....	220
4. A notificação de morte.....	220
5. Observação do cadáver	222

6. Particularidades étnicas e religiosas.....	222
7. Aspectos práticos e legais.....	222
8. A equipa médica	223
XVII. ASPETOS ÉTICOS E LEGAIS NA REANIMAÇÃO	225
1. Introdução	225
2. Critérios de RCP	225
3. Conceito de norma.....	226
4. Princípios éticos essenciais.....	227
5. Decisão de não reanimar (DNR)	228
6. DNR e o pré-hospitalar.....	230
7. Critérios de suspensão da RCP	231
8. Comissão de ética.....	233
ANEXOS.....	235
ANEXO I – Tabelas e fórmulas em pediatria.....	235
ANEXO II - Medicação em pediatria	239
ANEXOS III - Técnicas de imobilização e extração de vítimas em idade pediátrica.....	247
1. Imobilização da coluna.....	247
2. Estabilização manual da cabeça	248
3. Aplicação do colar cervical.....	250
4. Criança na cadeira 0+/I	251
5. Criança na cadeira II /III cerca de 5 Anos	251
6. Imobilizador pediátrico	252
7. Imobilização pediátrica com colete de extração	253
8. Maca scoop.....	253
9. Maca de vácuo.....	254
XVII. SIGLAS.....	256
XVIII. BIBLIOGRAFIA	258

I. INTRODUÇÃO

A prevenção da paragem cardiorrespiratória (PCR) e a melhoria da sobrevida após paragem cardíaca são os principais objetivos na realização de Suporte Avançado de Vida (SAV). Para que as manobras de SAV sejam efetivas é essencial existir formação contínua com atualização de conhecimentos e treino regular com aplicação de protocolos e estratégias facilitadores da aprendizagem.

O Curso de Suporte Avançado de Vida Pediátrico (SAVPED) tem como objetivo primário treinar os profissionais de saúde, médicos e enfermeiros, no reconhecimento precoce e na abordagem emergente do doente crítico. A transmissão de conhecimentos teóricos e competências técnicas de complexidade crescente, permitirão a execução de cuidados diferenciados em contexto de equipa.

Este curso centra-se na abordagem sistematizada ABCDE, que preconiza uma estrutura sequencial de avaliação e abordagem baseada em prioridades, de forma a “tratar primeiro o que mata primeiro”:

- A: Via área;
- B: Ventilação;
- C: Circulação;
- D: Disfunção neurológica;
- E: Exposição.

A identificação das condições potencialmente fatais e o início do tratamento emergente de forma contínua e sequencial, permite evitar a deterioração da condição clínica até à paragem cardiorrespiratória. Por outro lado, a adoção de competências não técnicas uniformes e abordagens protocoladas permite melhorar o trabalho de equipa.

Para cumprir estes objetivos o curso inclui palestras teóricas, bancas práticas para

aquisição de competências específicas e simulação de casos clínicos.

As recertificações também estão previstas (a validade de um curso SAVPED é de 5 anos). Está provado que só o treino regular permite manter a proficiência na abordagem dos doentes críticos, evitando a perda progressiva de conhecimentos e competências. Como tal, a recertificação deve fazer parte do percurso de aprendizagem dos profissionais de saúde.

II. SUPORTE AVANÇADO DE VIDA PEDIÁTRICO EM PERSPETIVA

Objetivos

No final do capítulo o formando deverá:

- Descrever os elos da Cadeia de Sobrevivência;
- Reconhecer a importância de cada um dos elos desta cadeia.

1. Introdução: “o problema”

A principal causa de PCR em idade pediátrica é a hipoxia, como resultado de uma deterioração progressiva da função respiratória e, posteriormente, circulatória. Raramente é um evento súbito, ao contrário do que acontece nos adultos, mas sim um processo progressivo que reflete um limite na capacidade do organismo compensar uma lesão ou doença subjacente. Por este facto, a prioridade na reanimação pediátrica é a otimização da oxigenação (permeabilização da via aérea, oxigenação e suporte básico de vida).

As causas de PCR de origem cardíaca são raras, embora também possam ocorrer. Se esta situação se revelar como muito provável (ex. colapso súbito numa criança com patologia cardíaca, colapso súbito em contexto de atividade desportiva, ...), o prognóstico poderá estar dependente de uma desfibrilhação precoce. Nestes casos a ativação do Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), através da chamada para o 112, deverá ser a prioridade.

2. Definição da idade

A definição da idade é crucial em pediatria.

Neste manual abordaremos essencialmente três faixas etárias: os recém-nascidos, os lactentes e as crianças.

Assim considera-se:

- Recém-nascido (RN): dos 0 (pós-parto imediato) até aos 28 dias;
- Lactente: até ao ano de idade;
- Criança: entre um ano e os 18 anos.

Na prática, as *guidelines* de adulto devem/ podem ser aplicadas a quem aparentar ser adulto. Cabe ao reanimador, pela aparência da criança/adolescente, determinar se o inclui no escalão pediátrico, usando assim as recomendações em vigor na pediatria ou no adulto.

O capítulo da reanimação neonatal (e apoio à transição de recém-nascidos após o nascimento) aplica-se ao recém-nascido acabado de nascer, nos primeiros minutos de vida.

3. O conceito de cadeia de sobrevivência

A cadeia de sobrevivência sumariza a sequência de atitudes necessárias para se conseguir uma reanimação bem-sucedida. À luz do conhecimento atual considera-se que a execução sucessiva das seguintes atitudes, contribui significativamente para a melhoria

dos resultados no socorro às vítimas de PCR (Figura 1):

- Reconhecimento precoce da gravidade da situação e pedido de ajuda: para prevenir a PCR;
- Suporte Básico de Vida (SBV): para otimizar a oxigenação;
- Ligar 112: para pedir ajuda diferenciada;
- Suporte Avançado de Vida/ Desfibrilhação/ Cuidados pós-reanimação: para restaurar a qualidade de vida (estabilizar).

Estes procedimentos sucedem-se de forma encadeada e constituem uma cadeia de atitudes em que cada elo articula o procedimento anterior com o seguinte. Surge assim o conceito de cadeia de sobrevivência, composta por quatro elos ou ações em que o funcionamento adequado de cada elo e a articulação eficaz entre os vários elos é vital para que o resultado final possa ser uma vida salva.

A cadeia de sobrevivência tem apenas a força que tiver o seu elo mais fraco, pelo que, idealmente, todos os elos deveriam ser igualmente fortes / resistentes.



Figura 1. Cadeia de sobrevivência pediátrica

4. O curso de SAVPED

O curso de SAVPED tem como objetivo criar uma linguagem e metodologia universal, eficaz na prevenção e tratamento da PCR em idade pediátrica.

Destina-se a profissionais de saúde, médicos e enfermeiros, que participam na reanimação em contexto intra ou extra-hospitalar.

Pretende-se assim transmitir conhecimentos teóricos e competências técnicas cada vez mais completas para, em contexto de equipa, permitir a execução deste tipo de cuidados.

O curso promove o trabalho de equipa e pretende formar operacionais capazes de integrar uma equipa de SAVPED, mostrando-lhes as exigências inerentes à gestão e liderança de equipas desta natureza.

Os conhecimentos teóricos dos formandos são avaliados por um teste de escolha múltipla.

As competências práticas em SBV, manuseio da via aérea, desfibrilhação, orientação dos cuidados à criança gravemente doente e liderança da equipa de reanimação são avaliadas em simulações de caso clínico.

Aos formandos que concluírem o curso com aproveitamento será atribuído um diploma

comprovativo de frequência e aprovação, válido por 5 anos.

5. O algoritmo de SAVPED

A compreensão e treino do algoritmo de SAVPED é um dos elementos fulcrais do curso. O algoritmo pode ser executado por reanimadores que trabalhem com desfibriladores manuais ou semiautomáticos e permite, de forma sistematizada, abordar as situações de paragem cardiorrespiratória em idade pediátrica. Será descrito no capítulo respetivo.

6. O manual

O conteúdo deste manual encontra-se em conformidade com as recomendações para a formação de operacionais em SAVPED publicadas pelo *European Resuscitation Council* (ERC) em 2021.

7. Princípios de formação em reanimação

Todos os cidadãos deviam ser treinados em SBV. Há circunstâncias que determinam a reanimação apenas com compressões, mas,

idealmente, mesmo os leigos devem aprender SBV com compressões e insuflações.

O algoritmo de reanimação pediátrica é diferente do algoritmo do adulto, ajustando-se às particularidades fisiológicas e anatómicas das crianças, pelo que os profissionais de saúde devem conhecer e cumprir o algoritmo pediátrico.

Mesmo em contexto de SBV os cuidadores leigos com responsabilidade nos cuidados a crianças, deveriam, idealmente, ser treinados segundo o algoritmo pediátrico. É, no entanto, legítimo o ensino do algoritmo geral do adulto à restante população, perante situações de PCR em crianças.

Os conhecimentos técnicos e competências adquiridas, tanto em SBV como em SAV, deterioram-se num intervalo de 6 meses caso não haja atualização. Importa, pois, manter treino regular com o objetivo de conservar competências e possibilitar recertificações periódicas.

São igualmente importantes as competências “não-técnicas” como: capacidade de liderança, gestão de tarefas, trabalho de equipa e comunicação estruturada. A realização de *briefing's* e *debriefing's* é cada vez mais aconselhada, fazendo parte da atual estratégia formativa do adulto.

PONTOS A RETER

- A criança tem particularidades anatómicas e fisiológicas que condicionam a etiologia da PCR;
 - Sendo a hipoxia a principal causa de PCR na idade pediátrica, a prioridade será a otimização da oxigenação;
 - A melhor estratégia é o reconhecimento da criança gravemente doente e a prevenção da PCR;
 - A importância da prevenção e dos cuidados de emergência é ilustrada pela cadeia de sobrevivência pediátrica;
 - O treino regular e a recertificação são fundamentais na manutenção dos conhecimentos e competências adquiridas.
- 
- 



III. PCR: CAUSAS E PREVENÇÃO

Objetivos

No final do capítulo o formando deverá:

- Discutir as causas de paragem cardiorrespiratória em pediatria.

1. Introdução

A criança tem particularidades anatómicas e fisiológicas que condicionam a etiologia da PCR, pelo que é necessário adaptar os procedimentos de reanimação a estas características.

No essencial os princípios gerais são os mesmos do adulto, existindo, no entanto, algumas diferenças que têm de ser realçadas.

A PCR em crianças é muito mais rara que em adultos, sendo a hipoxia a principal causa subjacente. O ritmo pré-terminal mais frequente é a bradicardia que evolui para assistolia ou atividade elétrica sem pulso (*AEsp*).

2. Causas da PCR

A paragem cardiorrespiratória primária é muito menos frequente em crianças. Este tipo de PCR é um evento súbito, inesperado, refletindo, na maior parte das vezes, uma doença cardíaca intrínseca, muitas vezes desconhecida. Está relacionada com uma arritmia, como por exemplo a fibrilhação ventricular (FV) ou a taquicardia ventricular sem pulso (TVsp). A hipoxia não é imediata e o prognóstico, nestes casos, depende de uma desfibrilhação imediata.

Ao contrário do que acontece nos adultos a PCR secundária é mais frequente em crianças.

Raramente é um evento súbito, mas antes consequência da deterioração progressiva que resulta da incapacidade do organismo em compensar a insuficiência respiratória ou circulatória, causada por uma lesão ou doença desencadeante. Numa fase inicial o organismo ativa respostas adaptativas fisiológicas para proteger o cérebro e o coração da hipoxia e compensar a insuficiência respiratória e/ ou circulatória. Se esta situação não for estabilizada ou controlada, os mecanismos compensatórios entram num processo de falência conduzindo a uma descompensação fisiológica. A insuficiência respiratória e circulatória podem combinar-se com o prolongar da situação, progredindo para uma falência cardiorrespiratória e consequente PCR.

O ritmo não desfibrilhável (assistolia ou *AEsp*) é o mais frequente na PCR secundária.

A paragem cardiorrespiratória secundária raramente é um evento súbito.



3. Prognóstico da PCR

O prognóstico da PCR secundária é desfavorável, sobretudo se a falência cardiorrespiratória for mantida durante muito

tempo. Antes da PCR acontecer, a hipoxia tecidual já comprometeu gravemente todos os órgãos vitais, incluindo o cérebro e o coração. A PCR dá-se como resultado de hipoxia miocárdica grave.

Como tal, é importante reconhecer precocemente os sinais de falência e atuar eficazmente. A identificação e reanimação duma criança em paragem respiratória ainda com débito cardíaco, está associado a

sobrevida a longo prazo, com bom resultado neurológico, em 50% dos casos. Nas PCR's em que o ritmo é a assistolia, a sobrevivência sem sequelas neurológicas é baixa.

Interessa, pois, na abordagem à criança gravemente doente, o reconhecimento precoce dos sinais de risco e a abordagem eficaz e sistematizada, com o objetivo de evitar a deterioração continuada e a consequente PCR.



PONTOS A RETER

- A PCR em idade pediátrica é muito mais rara que em adultos;
- Raramente é um evento súbito, mas antes consequência da deterioração progressiva causada por uma lesão ou doença desencadeante;
- O prognóstico da PCR, particularmente de causa secundária, é desfavorável, pelo que é fundamental reconhecer a gravidade da situação e atuar de forma eficaz, de modo a evitá-la.



IV. PARTICULARIDADES DA PEDIATRIA

Objetivos

No final do capítulo o formando deverá ser capaz de:

- Conhecer as particularidades anatómicas e fisiológicas da criança;
- Compreender a necessidade de adaptar os algoritmos de reanimação neonatal e pediátrico em função destas particularidades.

1. Introdução

As crianças apresentam diferenças anatómicas e fisiológicas distintas e estão sujeitas a um espectro de doenças específicas da idade, que são, em grande parte, responsáveis pelas diferenças na etiologia da PCR.

Estas particularidades serão consideradas pela ordem prioritária de abordagem ABCDE (tabelas 1 a 5):

- **Airway** (via aérea)
- **Breathing** (ventilação)
- **Circulation** (circulação)
- **Disability** (disfunção neurológica)

- **Exposure** (exposição)

2. A: Airway – via aérea

As especificidades na abordagem da via aérea (VA) pediátrica representam o exemplo mais pragmático do impacto que as diferenças anatómicas podem ter na nossa prática clínica, comparando com a abordagem da via aérea no adulto (ver capítulo VI).

É importante lembrar que as diferenças anatómicas da VA pediátrica podem tornar mais difícil a sua permeabilização, assim como a intubação traqueal.

Tabela 1 – Particularidades anatómicas e fisiológicas ao nível da via aérea (A)

Particularidades Anatómicas e Fisiológicas	Condição / Consequência
• Quanto menor a criança, maior a desproporção entre a cabeça e o resto do corpo;	• O occipital proeminente tende a causar flexão do pescoço em decúbito dorsal, podendo causar obstrução da via aérea (OVA); • Maior probabilidade de lesão crânio-encefálica e cervical (no trauma);
• Narinas com pouco suporte de cartilagem e respiração predominantemente nasal em lactentes até aos 4-6 meses; • A maior resistência ao fluxo aéreo ocorre ao nível das narinas;	• Adejo nasal é um indicador fiável de insuficiência respiratória na criança; • Podem apresentar esforço respiratório pela simples congestão nasal;
• Língua volumosa em relação à orofaringe;	• A queda da língua na criança inconsciente é a causa mais comum de OVA;

- Laringe mais alta (a nível de C1-C2 no lactente, enquanto no adulto está a nível de C4-C5); - Epiglote em forma de U;	Pode dificultar a intubação traqueal;
A VA pediátrica é mais estreita a todos os níveis (principalmente a nível do espaço subglótico e da cartilagem cricóide: ver capítulo VI);	- Risco de OVA, mesmo com pequena quantidade de muco ou sangue, ou pela presença de corpos estranhos; - O edema dos tecidos moles da cavidade oral pode torná-la mais vulnerável à obstrução;
Pescoço e traqueia curtos;	Risco de intubação seletiva do brônquio principal direito;
Traqueia proporcional ao tamanho da criança (tem aproximadamente 5 cm de extensão ao nascer e cresce para 7 cm aos 18 meses).	Maior risco de extubação acidental.

3. B: Breathing – ventilação

Ao nascer os pulmões são imaturos, com uma interface ar/alvéolo de cerca de 3 m², enquanto na idade adulta esta atinge 70 m². Esta particularidade condiciona a capacidade ventilatória de lactentes e crianças pequenas.

Estes têm volumes pulmonares mais baixos e uma taxa de consumo de oxigénio duas vezes mais alta que os adultos, pelo que os níveis sanguíneos de oxigénio caem mais rapidamente em caso de compromisso respiratório.

Tabela 2 – Particularidades anatómicas e fisiológicas ao nível da ventilação (B)

Particularidades Anatómicas e Fisiológicas	Condição / Consequência
Parede torácica mais fina;	Fácil transmissão do murmúrio vesicular através da parede torácica;
- Costelas posicionadas horizontalmente (tórax em barril); - Músculos intercostais pouco desenvolvidos (imaturos);	Diâmetro da grelha costal já está expandido ao máximo e não pode aumentar na presença de dificuldade respiratória;
Esterno e costelas cartilaginosas resultando numa parede torácica mais complacente;	A suspeita/existência de fraturas de arcos costais sugere grande transferência de energia e está associada a lesão grave de órgãos subjacentes;
O diafragma é o principal músculo respiratório nas crianças (a sua descida na inspiração gera pressão negativa que “aspira” o ar até aos pulmões);	- Nas crianças até à idade pré-escolar, a respiração é predominantemente abdominal; - Obstáculos à contração do diafragma (ex. distensão abdominal, pneumoperitонеu, oclusão intestinal, hiperinsuflação torácica, ...) podem limitar a eficácia da ventilação;
Os pontos de inserção muscular do diafragma, no tórax, também são horizontais na criança;	Menor excursão do diafragma durante a inspiração com redução do volume inspiratório. Devido à preponderância do diafragma na ventilação, as

	crianças preferem manter-se sentadas (promove uma maior expansão);
Alvéolos mais pequenos e em menor número (aumentam até meio da infância cerca de 9 vezes considerando o número presente à nascença);	- Menor superfície alveolar disponível para trocas gasosas em lactentes e crianças pequenas; - Criança necessita de frequências respiratórias (FR) altas para uma função normal; - Alvéolos mais propensos a colapsar no final da expiração, causando esforço respiratório;
Menor capacidade residual funcional e, portanto, menor reserva respiratória;	A capacidade de compensação da insuficiência respiratória é limitada: a dessaturação ocorre mais rapidamente;
Taxa metabólica e consumo de O₂ mais elevados.	- Condiciona frequências respiratórias mais elevadas; - Fatores de stress (ex. febre, ansiedade, doença, trauma, ...) aumentam a taxa metabólica e o consumo de O₂, condicionando maior esforço respiratório (aumento da FR), podendo levar a eventual insuficiência respiratória quando esta compensação deixa de ser eficaz; - FR lenta ou irregular na criança gravemente doente é um sinal de status peri-paragem.

4. C: Circulation – circulação

A diferença fisiológica fundamental em relação ao adulto é a capacidade que a criança tem para compensar as alterações hemodinâmicas induzidas pelo choque, mantendo a pós-carga através da vasoconstrição periférica (garantindo a perfusão dos órgãos vitais). O volume sanguíneo circulante e o débito cardíaco (DC) são maiores na criança (por Kg/peso) do que no adulto, porém os valores absolutos são menores devido ao menor tamanho do coração. Como o volume de

ejeção não pode aumentar do mesmo modo que no adulto, o débito cardíaco é essencialmente dependente da frequência cardíaca (FC), que é consequentemente mais elevada. O volume sanguíneo circulante representa 8-9% do peso corporal. A volémia na criança é mais elevada que no adulto (RN 80 mL/Kg; criança 70 mL/Kg; adulto 60-65 mL/Kg). No entanto, em termos absolutos, os volumes totais são mais baixos, pelo que as crianças são mais suscetíveis à perda de fluidos.

Tabela 3 – Particularidades anatómicas e fisiológicas ao nível da circulação (C)

Particularidades Anatómicas e Fisiológicas	Condição / Consequência
Taxa metabólica, DC e FC mais elevadas (diminuem com a idade);	Situações de stress (hipovolémia e/ou choque, febre, medo, ansiedade ou stress emocional) aumentam ainda mais a FC;
Miocárdio com menos massa contrátil e volume de ejeção limitado;	DC mantido pelo ↑ FC;

Crianças apresentam DC elevado (200mL/Kg/min comparado com 75-90mL/Kg/min do adulto);	- Provoca aumento da necessidade de O₂ (o DC satisfaz as necessidades aumentadas de O₂, mas diminui a reserva); - Fatores de stress (sépsis, hipotermia) podem levar a rápida deterioração;
Os mecanismos compensatórios mantêm o DC por longos períodos de tempo. Esta grande capacidade de preservação da estabilidade hemodinâmica decorre da derivação do fluxo sanguíneo dos tecidos periféricos;	- Hipotensão – sinal tardio de falência circulatória/choque descompensado (a criança pode manter pressão arterial (PA) normal até perda de 25-40% do volume); - Tempo de preenchimento capilar (TPC) aumentado é um sinal precoce de descompensação circulatória; - Pode existir hipotensão por hemorragia intracraniana (suturas não encerradas);
Crianças pequenas apresentam sistema nervoso (nomeadamente o simpático) menos desenvolvido;	São mais sensíveis à estimulação parassimpática ou vagal (ex. aspiração e laringoscopia podem induzir bradicardia);
Controlo imaturo do nervo vago;	Arritmia sinusal até aos 6 anos;
Lactentes têm função renal imatura;	Desidratação pode ocorrer rapidamente por incapacidade de concentrar a urina.
A concentração de hemoglobina varia de acordo com a idade (um valor baixo de 9 g/dL ocorre até aos 3 meses);	A cianose central desenvolve-se quando a hemoglobina não saturada é > 5g/dL ou quando cerca de 50% do sangue da criança está desoxigenado. É um sinal tardio de falência respiratória;
Cortical óssea mais fina, medula óssea mais abundante.	Facilidade na colocação de via intraóssea (IO) e grande eficiência da via.

5. D: Disability – disfunção neurológica

As crianças são particularmente suscetíveis aos efeitos da lesão cerebral secundária que pode ser produzida por hipoxia, hipo ou hipercápnia, hipotensão com perfusão cerebral diminuída, convulsão e hipotermia.

A adequação do volume sanguíneo circulante é essencial e a hipoxia deve ser evitada.

No trauma pediátrico a perda imediata de consciência é comum na lesão axonal difusa, enquanto uma deterioração rápida e progressiva é sugestiva de edema cerebral difuso. As crianças com fontanelas e suturas não fixas são mais tolerantes às lesões intracranianas expansivas e podem ter hemorragia intracraniana capaz de causar hipotensão. Os sinais de massa em expansão podem não estar presentes até ao momento em que ocorre rápida descompensação.

Tabela 4 – Particularidades anatómicas e fisiológicas ao nível da disfunção neurológica (D)

Particularidades Anatómicas e Fisiológicas	Condição / Consequência
O cérebro aumenta de tamanho (para o dobro) nos primeiros 6 meses de vida e atinge 80% do tamanho do cérebro adulto aos 2 anos de idade. Apresenta maior conteúdo aquoso e a sua mielinização ainda não está completa;	- O crânio oferece proteção inadequada para o cérebro da criança e o traumatismo crânio-encefálico (TCE) pode produzir lesões cerebrais graves, sobretudo no 1º ano de vida; Lesões difusas do encéfalo (sobretudo edema e lesão axonal difusa) são mais comuns na criança do que em qualquer outra faixa etária; - Lesões focais por contusão ou laceração que ocorrem adjacentes a proeminências ósseas e hemorragia intracranianas são incomuns;
Fontanela anterior fecha entre os 12-18 meses;	- O aumento gradual da pressão intracraniana pode ser acompanhado pelo aumento da caixa craniana; - Pode existir hipotensão por hemorragia intracraniana;
Lactentes têm o sistema nervoso autónomo imaturo.	Controlo limitado da temperatura corporal, na presença de alterações ambientais.

6. E: *Exposure* – exposição

O facto das vítimas pediátricas possuírem maior superfície corporal em relação à sua massa, aumenta as perdas de calor para o ambiente e afeta diretamente a capacidade da criança em regular a temperatura. A falta de

tecido subcutâneo desenvolvido contribui para o aumento da perda de calor por evaporação.

A hipotermia provoca coagulopatia e afeta de forma adversa a função do sistema nervoso central.

Tabela 5 – Particularidades anatómicas e fisiológicas ao nível da exposição (E)

Particularidades Anatómicas e Fisiológicas	Condição / Consequência
- Lactentes e crianças têm área corporal maior, relativamente à sua massa (peso); - Tecido subcutâneo menos desenvolvido;	- Maior perda de fluidos insensíveis; - Maior perda de calor;
Lactentes com menos de 3 meses, são incapazes de produzir calor através de tremores.	Risco de hipotermia e consequentes: depressão respiratória, irritabilidade do miocárdio, acidose metabólica, hipoglicemia, coagulopatia e alteração do nível de consciência.

PONTOS A RETER

- As crianças têm particularidades anatómicas e fisiológicas que condicionam uma abordagem diferente da executada nos adultos;
- É fundamental adaptar as técnicas de reanimação à idade da criança de modo a garantir os cuidados de emergência apropriados.

V. ABORDAGEM À VÍTIMA PEDIÁTRICA

Objetivos

No final do capítulo o formando deverá ser capaz de:

- Reconhecer e compreender a importância do triângulo de avaliação pediátrica (TAP);
- Definir vítima crítica de acordo com a interpretação do TAP;
- Compreender a avaliação primária pediátrica seguindo a abordagem ABCDE;
- Descrever a normalidade ou alteração de cada componente da sequência ABCDE, de acordo com os parâmetros fisiológicos/comportamentais definidos para a idade;
- Compreender que a avaliação secundária, com história clínica e exame físico, permite aprofundar a caracterização da situação clínica.

1. Introdução

Nas crianças, independentemente da idade, a avaliação de emergência deve incluir o triângulo de avaliação pediátrica e a avaliação primária, seguindo a sequência ABCDE. Estes dois métodos permitem, em conjunto, identificar situações potencialmente fatais e iniciar os tratamentos necessários à sua correção.

A abordagem sistematizada e baseada em prioridades ABCDE garante a correta avaliação das crianças gravemente doentes e permite otimizar o tratamento e a eficácia da equipa. Desta forma, quando um problema potencialmente fatal é identificado, deve ser tratado de imediato, antes de se passar ao ponto seguinte da sequência.

A avaliação secundária (com história clínica e exame físico detalhado) e a avaliação terciária (com exames complementares de diagnóstico), complementam, *a posteriori*, a caracterização da situação clínica.

2. Triângulo de avaliação pediátrico

O TAP baseia-se, exclusivamente, na observação da vítima. É constituído por três componentes (Figura 2):

1. Trabalho respiratório;
2. Aparência;
3. Perfusão periférica.

Através da observação destes três parâmetros obtém-se uma impressão geral da criança. O objetivo primário é determinar nos primeiros 10 a 15 segundos, se o seu estado fisiológico é ou não crítico.

Esta avaliação rápida define a urgência da intervenção e a celeridade com que é necessário implementar um tratamento, adequado ao seu desenvolvimento.

Os três lados do TAP (Trabalho Respiratório, Aparência e Perfusão Periférica) podem ser avaliados de forma aleatória, contrariamente ao que acontece na sequência de prioridades ABCDE.

O TAP permite também identificar a categoria da alteração fisiológica, mas não possibilita formular o diagnóstico definitivo. Nesta fase inicial o objetivo é apenas perceber se a criança apresenta um problema do foro respiratório, circulatório ou neurológico.

O TAP não substitui a avaliação dos sinais vitais e a avaliação ABCDE, que fazem parte do exame primário.



Figura 2 – Triângulo de avaliação pediátrico

2.1. Trabalho Respiratório

O trabalho respiratório é um indicador fiável da capacidade de oxigenação e ventilação. A presença de esforço no trabalho respiratório reflete a tentativa da criança compensar problemas na oxigenação e/ou ventilação. Este componente do TAP é avaliado sem recurso a estetoscópio ou oximetria de pulso.

A criança que apresenta vários sinais indicadores de trabalho respiratório aumentado (ex. tiragem intercostal, subesternal e sibilância) apresenta um grau de compromisso respiratório mais grave do que a criança que apresenta apenas tiragem intercostal.

Tabela 6 – Indicadores de trabalho respiratório aumentado

Indicadores de trabalho respiratório ↑	Aspetos clínicos a considerar
Sons anormais da via aérea audíveis	Ressonar, discurso rouco ou abafado, gemido expiratório, estridor, tosse, pieira, sibilância, roncos;
Posicionamento anormal (Qual a posição mais confortável para facilitar a entrada do ar)	- Posição de “fungador” (criança sentada, com a cabeça e o queixo inclinados para a frente mantendo a via aérea permeável); - Posição de “tripé” (criança inclinada para a frente, apoiando a parte superior do corpo com as mãos);
Uso de músculos acessórios	- Balanceio da cabeça (nos lactentes); - Adejo nasal (abertura excessiva das narinas na inspiração; surge na transição de uma situação de hipoxia moderada para hipoxia grave); - Tiragem (intercostal, subcostal e esternal).

2.2. Aparência

A aparência reflete a eficácia da ventilação, da oxigenação, da perfusão cerebral, e do normal funcionamento do sistema nervoso central (SNC).

As características mais importantes da aparência são sumarizadas pela mnemónica “TICLS”: tónus, interatividade, consolabilidade, olhar/contemplação (*look*), e discurso/choro (*speech*).

Tabela 7 - TICLS

T	- Movimenta-se ou resiste vigorosamente à observação? - Tem tónus muscular adequado à idade? - Está letárgica, sem reação ou com tónus muscular diminuído?
I	- A criança está alerta? - A presença de uma pessoa, objeto ou som distraem ou atraem a sua atenção? - Tenta alcançar, agarrar e brincar com um objeto ou instrumento de exame (ex. lanterna ou espátula)? - Não está interessada em brincar e interagir com o cuidador ou profissional de saúde?
C	- O choro ou agitação são interrompidos, por momentos, quando consolada? - Não está consolável? - Chora ininterruptamente?
L	- Fixa o olhar na face ou em objetos? - Tem um olhar parado e ausente (vago)?
S	- Tem um choro forte e espontâneo ou fraco e do tipo choramingar? - Apresenta gemido? - O discurso é apropriado à idade ou é confuso e atrapalhado?

De acordo com a idade existem importantes diferenças no desenvolvimento psicomotor e competências sociais, pelo que a aparência “normal” e o comportamento variam consoante o grupo etário (ex. Escala de *Sheridan*).

Acrocianose é um achado frequente em lactentes e reflete um controlo ainda pouco eficaz da função vasomotora e não hipoxia ou choque.

Nunca esperar pelo desenvolvimento da cianose para iniciar o tratamento com aporte de oxigénio e/ ou ventilação assistida. A presença de cianose é sempre um sinal crítico que necessita de intervenção imediata.

2.3. Perfusão periférica

O principal objetivo desta rápida avaliação da perfusão é determinar a qualidade da circulação nos órgãos vitais. A resposta fisiológica à perfusão inadequada inclui a diminuição da circulação de sangue nas áreas anatómicas não essenciais, de forma a manter um fornecimento de sangue constante aos órgãos vitais (cérebro, coração e rins):

- A criança tem uma coloração (da pele, lábios, mucosas e leitos ungueais) Pálida? Cianótica? Marmoreada ou corada?
- A criança apresenta sinais óbvios de hemorragia?
- A criança está sudorética?

- Nunca ignorar o lactente pálido, com olhar vago ou que não responde de forma adequada a estímulos;
- A aparência reflete a gravidade da doença/ lesão mas por si só não permite definir a causa.

2.4. Interpretação do triângulo de avaliação pediátrico

Associando a informação proveniente dos três lados do TAP, é possível obter uma avaliação rápida da condição fisiológica da criança e identificar um dos seguintes problemas:

- Dificuldade respiratória;
- Falência respiratória;
- Choque;
- Disfunção do SNC e/ou Alterações metabólicas.

2.4.1. Dificuldade respiratória

Acontece quando a criança apresenta aparência e perfusão periférica normais e aumento do trabalho respiratório.

Pode-se observar adejo nasal, posicionamento anormal (ver tabela 6) ou tiragem (intercostal, subcostal e supraesternal).

Esta alteração isolada no TAP informa-nos que apesar da criança apresentar compromisso ventilatório, está a compensar a situação. A sua ventilação permite-lhe responder às necessidades do cérebro e dos restantes órgãos vitais de forma eficiente.

2.4.2. Falência respiratória

A criança apresenta aumento ou diminuição do trabalho respiratório e tem, simultaneamente, uma aparência anormal (hipotônica, letárgica, não interage, não está alerta, nem segue objetos; não está consolável, a agitação e o choro não acalmam com conforto; não fixa o olhar na face; o choro não é forte nem espontâneo). Neste caso os mecanismos compensatórios estão a falhar: a aparência anormal é o reflexo ou de hipoxia cerebral ou de retenção de CO₂.

A alteração destes dois parâmetros (aparência e trabalho respiratório) exige que seja reconhecida a presença de falência respiratória.

Da mesma forma a criança que apresenta aumento do trabalho respiratório e palidez ou cianose, sinais evidentes de perfusão celular inadequada, deve ser considerada uma vítima crítica em falência respiratória.

Uma situação particular a ter em conta nesta apresentação do TAP, é a da criança que desenvolve fadiga respiratória. Nestes casos o cuidador pode muitas vezes fornecer uma história compatível com trabalho respiratório aumentado, numa criança que, no momento da avaliação, está a respirar “normalmente” mas com aparência e/ou perfusão periférica alterada(s). A auscultação pulmonar durante o exame primário irá revelar uma diminuição acentuada do murmúrio vesicular. Se tal acontecer estamos na presença de uma criança exausta, cuja diminuição ou normalização do trabalho respiratório sugere que está não só em falência respiratória mas também em situação de paragem respiratória

iminente, com necessidade de intervenção imediata.

2.4.3. Choque

A alteração da perfusão periférica pode ser apenas o resultado de vasoconstrição por frio ou febre. Perfusão periférica inadequada e aparência anormal acontecem na presença de choque. Neste caso deve-se assumir que a aparência anormal reflete má perfusão cerebral, sendo esta uma consequência direta de perfusão sistémica inadequada ou insuficiente.

2.4.4. Alterações metabólicas/ Disfunção do SNC

Por vezes a aparência é a única componente alterada no TAP. Na presença deste padrão de apresentação deve-se suspeitar de disfunção cerebral ou alterações metabólicas.

A criança ou lactente poderá estar em estado pós-crítico, intoxicada, ter sofrido uma hemorragia intracerebral, ter aumento da pressão intracraniana, hipoglicemia, etc...

Muitas vezes só após o exame primário e a recolha da história clínica se consegue(m) identificar a(s) causa(s) subjacente(s).

Uma aparência anormal, isolada ou combinada com alteração do trabalho respiratório e/ou perfusão, é sempre sinal de preocupação e define o status da criança como crítico (ver tabela 8).

Tabela 8 - Possíveis interpretações do TAP

Trabalho respiratório	Aparência	Perfusão	Problema?	Criança com mecanismo de compensação eficaz?	Potencialmente crítica?
Normal	Normal	Boa	Sem compromisso ABC	SIM	Não
↑	Normal	Boa	Dificuldade respiratória	SIM	Não
↑, Pequeno esforço	Anormal	Boa	Falência respiratória	NÃO	Sim
Normal	Normal,	Má	Vasoconstrição periférica	SIM	Provavelmente Não
Normal, Ligeiro ↑	Anormal	Má	Choque	NÃO	Sim
Normal	Anormal	Boa	Disfunção do SNC	NÃO	Sim
Pequeno esforço	Anormal	Má	Falência cardiopulmonar	NÃO	Sim
Nenhum	Anormal	Ausente	PCR	NÃO	Sim

3. Avaliação primária: ABCDE

Após o TAP segue-se a avaliação primária pela metodologia ABCDE, que preconiza o tratamento sequencial das alterações detetadas: quando um problema potencialmente fatal é identificado, deve-se tratá-lo de imediato, antes de se passar ao ponto seguinte da sequência. Considerando as especificidades anatómicas e fisiológicas inerentes aos diferentes escalões etários, abordam-se os seguintes parâmetros:

- Via aérea (permeabilização da via aérea com controlo da coluna cervical);
- Ventilação e oxigenação;
- Circulação (com controlo hemorrágico);
- Disfunção neurológica;

E. Exposição (com controlo da temperatura).

3.1. A – Via aérea

O exame primário inicia-se pela avaliação da permeabilidade da VA. O objetivo é perceber se a via aérea está permeável ou em risco. Para tal é necessário ver, ouvir e sentir (VOS). *Ver* se há expansão torácica, *ouvir* se há ruídos respiratórios e *sentir*, se necessário, o movimento do ar pela boca ou nariz.

Se houver adequada expansão torácica e os sons respiratórios forem normais e/ou a criança falar ou chorar normalmente,

mantendo a qualidade vocal, a VA está permeável.

Pelo contrário se houver ruídos respiratórios anormais (estridor, gorgolejo, ressonar...) deve-se suspeitar de obstrução parcial da VA por mecanismo que limita o fluxo de ar (secreções, edema ou corpo estranho).

Crianças com alteração do estado de consciência podem ainda ter obstrução da VA por diminuição do tônus dos músculos faríngeos e queda posterior da língua.

Quando a VA não está permeável ou está em risco de obstrução devem-se executar de imediato manobras de desobstrução, de acordo com o mecanismo de obstrução subjacente. Só depois se deverá prosseguir para a avaliação da ventilação (B). As técnicas de desobstrução da VA (manobras de permeabilização com ou sem adjuvantes e aspiração), estão descritas no capítulo VI – Via aérea e ventilação.

3.2. B – Ventilação e Oxigenação

Após avaliação e otimização da VA prossegue-se para a avaliação da ventilação e oxigenação, assente nos seguintes parâmetros:

- FR;
- Oxigenação;
- Volume corrente (auscultação pulmonar);
- Trabalho respiratório.

3.2.1. Frequência respiratória

A avaliação da frequência respiratória (FR) deve ser efetuada durante 30 segundos, duplicando-se depois o valor obtido. As crianças podem ter uma “ventilação periódica”, isto é, uma frequência respiratória variável com pequenos períodos de apneia (< 20 segundos). Uma contagem efetuada durante

apenas 10 a 15 segundos pode gerar uma avaliação incorreta.

A FR varia com a idade e com diversos fatores como agitação ou febre. Como tal o registo seriado de valores, indicador da tendência ao longo do tempo, é mais importante do que uma avaliação isolada.

A frequência respiratória pode estar acima (taquipneia) ou abaixo (bradipneia) do valor considerado normal para a idade (Tabela 9). Na ausência de FR define-se um estado de apneia.

Uma FR >60cpm sobretudo se associada a aparência anormal ou tiragem global, é indicadora de dificuldade respiratória grave e possível falência respiratória, independentemente da idade da vítima. Taquipneia sem outros sinais de esforço respiratório pode ter uma causa não respiratória (insuficiência circulatória ou etiologia metabólica).

Uma frequência respiratória normal não garante por si só oxigenação e ventilação adequadas. A interpretação da sua normalidade depende da aparência, da perfusão periférica e do trabalho respiratório.

Se for necessária ventilação assistida, a frequência respiratória deve estar de acordo com a idade da criança. A ventilação assistida com volume, pressão e/ou frequência exagerados é prejudicial.

A redução da FR numa criança gravemente doente é sempre preocupante pois pode indicar exaustão com risco iminente de paragem respiratória.

Tabela 9 – FR: valores normais de acordo com a idade

IDADE	Frequência Respiratória (cpm)
Recém-nascido	40 - 60
1-12 meses	25 - 50
1-5 anos	20 - 40
6-10 anos	15 - 30
> 10 anos	10 - 16

3.2.2. Oxigenação

Oximetria acima de 94% em ar ambiente é indicadora de oxigenação adequada.

É, no entanto, de extrema importância não subestimar a dificuldade respiratória na criança com **oximetria $\geq 94\%$** . A hipoxia pode estar a ser compensada através de um aumento significativo da FR e profundidade da ventilação. Nestas situações a oximetria pode não refletir a verdadeira gravidade ou urgência do problema respiratório.

Clinicamente a oxigenação avalia-se por observação da mucosa oral, pesquisando-se a presença de cianose central. No entanto é importante saber que a cianose central é um sinal tardio e inconsistente de insuficiência respiratória, surgindo apenas quando a saturação de O_2 é $<80\%$. Para além disso a sua ausência não assegura que os níveis de O_2 estejam dentro dos parâmetros de normalidade. A cianose periférica (limitada às extremidades) está normalmente associada a insuficiência circulatória e não respiratória.

Assim a forma mais fiável de avaliar a oxigenação é através da medição da saturação arterial de oxigénio por oximetria de pulso transcutânea.

É necessário lembrar que os oxímetros são menos fiáveis quando a saturação é $<70\%$, em situações de má perfusão periférica (ex. choque, hipotermia...) e/ou na presença de carboxihemoglobina ou meta-hemoglobina.

Tal como outros parâmetros o valor de oximetria deve ser interpretado no contexto global da situação clínica, integrado na avaliação da frequência respiratória, aparência e perfusão periférica. Mais importante que um valor isolado é a avaliação contínua da oximetria.

3.2.3. Volume corrente

O volume corrente pode ser avaliado qualitativamente de duas formas: pela expansão torácica e pela auscultação pulmonar. O volume corrente em respiração espontânea é constante ao longo da vida num valor médio de 7mL/Kg.

Pela auscultação é possível avaliar alterações no murmúrio vesicular que, dependendo das suas características, serão sinónimo de alteração em diferentes níveis da VA. Pela auscultação também se avalia o volume de ar movimentado e a eficácia da ventilação.

A criança com aumento da frequência respiratória e diminuição do ar mobilizado (tórax silencioso) pode estar numa situação de paragem respiratória iminente.

A tabela 10 sintetiza os sons respiratórios anormais mais comuns, o que traduzem clinicamente e as etiologias subjacentes possíveis.

Tabela 10 – Interpretação dos sons anormais da via aérea

SOM	CAUSA	ETIOLOGIAS POSSÍVEIS
Estridor	Obstrução da via aérea superior	Laringite, laringotraqueíte, edema da glote, aspiração de corpo estranho, abscesso retrofaríngeo
Pieira	Obstrução da via aérea inferior	Asma, corpo estranho, bronquiolite
Gemido expiratório	Oxigenação inadequada	Contusão pulmonar, pneumonia, afogamento
Crepitar inspiratório	Presença de fluido, muco ou sangue na via aérea	Pneumonia, contusão pulmonar, edema pulmonar
Ausência de sons à auscultação apesar do aumento da frequência ventilatória	Obstrução completa da via aérea (via aérea superior e inferior)	Barreira física para a transmissão de sons respiratórios: corpo estranho, asma grave, hemotórax, pneumotórax, derrame pleural, pneumonia

3.2.4. Trabalho respiratório

A criança com dificuldade respiratória faz uso dos mecanismos fisiológicos compensatórios (aumento da FR quando o volume corrente está diminuído ou aumento do volume corrente quando a FR é lenta).

Quando os mecanismos compensatórios falham, a deterioração ocorre rapidamente e a paragem cardiorrespiratória deve ser antecipada.

Os principais sinais de aumento do trabalho respiratório são:

- Tiragem (intercostal, esternal e subcostal);
- Gemido expiratório;
- Adejo nasal;
- Uso de músculos acessórios (balanceio da cabeça no lactente; respiração paradoxal).

A tiragem observa-se mais facilmente nos lactentes e crianças pequenas devido à elevada *compliance* da parede torácica. Quanto mais intensa for a tiragem, mais grave é a dificuldade respiratória. Nas crianças maiores, em que a *compliance* já é menor (>5 anos), a presença de tiragem indica um aumento importante do trabalho respiratório.

O gemido ouve-se principalmente nos RN, lactentes e crianças pequenas. É um ruído que resulta da expiração contra uma glote parcialmente fechada, numa tentativa de criar pressão positiva no final da expiração (PEEP) e manter uma capacidade residual funcional normal. Está descrita em várias doenças respiratórias (VA superior e inferior), doenças cardíacas, infeções graves (sépsis, meningite,...) ou obstrução intestinal. É um indicador inespecífico mas sensível de doença grave.

As medidas de intervenção necessárias para garantir a correção das alterações ao nível da ventilação estão descritas no capítulo VI – Via aérea e ventilação.

Com FC > 180 bpm é necessário um monitor para determinar corretamente a frequência cardíaca e ritmo ECG

3.3. C – Circulação

Após avaliação da VA e ventilação deve-se avaliar a circulação, que é feita com base nos seguintes parâmetros (**5 P**):

- Pulso (frequência cardíaca e ritmo);
- Pulsos periféricos e centrais;
- Perfusão periférica (TPC);
- Pressão arterial;
- Pré carga.

3.3.1. Pulso (frequência cardíaca e ritmo)

A alteração da FC é um sinal precoce na disfunção circulatória, apesar de inespecífico.

A interpretação dos valores de FC deve ter em conta a história clínica, o TAP e o exame primário na sua globalidade, sendo mais importante a avaliação da tendência evolutiva (para o aumento ou diminuição) do que valores isolados, tal como acontece na FR.

A FC varia com a idade (ver tabela 11) e a taquicardia pode ser um sinal precoce de hipoxia ou de perfusão insuficiente, mas pode também estar presente em situações que não implicam risco de vida (ex. febre, ansiedade, dor ou excitação).

Quando a taquicardia não é suficiente para manter uma oxigenação tecidual adequada surge hipoxia e acidose que, por sua vez,

levarão a bradicardia, com risco iminente de paragem cardiorrespiratória.

Por outro lado, é um dos primeiros sinais a melhorar com o tratamento/correção da disfunção circulatória.

Tabela 11 – FC: Valores normais de acordo com a idade

IDADE	FC (bpm)	Média FC (bpm)
Recém-nascido	100-180	120
1-12 meses	80-180	110
1-5 anos	70-140	100
6-10 anos	60-120	90
> 10 anos	60-100	80

3.3.2. Pulsos periféricos e centrais

O volume de ejeção pode ser avaliado pela palpação dos pulsos periféricos e centrais. Em lactentes a pesquisa de pulso central deve ser feita na artéria braquial enquanto que nas crianças mais velhas ou adolescentes deve ser feita a nível carotídeo. O pulso femoral pode ser pesquisado em qualquer idade.

No choque (insuficiência circulatória) existe diminuição do volume de ejeção com quebra da amplitude da onda de pulso, que se tornará progressivamente mais fina até ser impercetível.

A amplitude dos pulsos periféricos (radial, tibial e pedioso) diminui mais rapidamente do que a das artérias centrais (carótida, braquial e femoral).

A diminuição da amplitude dos pulsos periféricos pode também acontecer por vasoconstrição devido a febre, frio ou ansiedade, mas a diminuição da amplitude dos

pulsos centrais é sempre um sinal de alarme para PCR iminente.

A ausência de pulso implica PCR e é obrigatório iniciar de imediato SBV.

Se a criança tiver um pulso forte provavelmente não estará hipotensa.

3.3.3. Perfusão periférica (TPC)

O TPC deve ser interpretado no contexto integrado da avaliação global da circulação, tendo em conta a frequência cardíaca, a qualidade do pulso e a pressão arterial.

Deve ser avaliado idealmente sobre o esterno (lactente, criança pequena) ou nos leitos ungueais (criança mais velha, adolescente). Faz-se compressão da área escolhida durante 5 segundos, interrompe-se de seguida a pressão e contabiliza-se o tempo que a zona comprimida demora a retomar a coloração normal. Um TPC normal é ≤ 2 segundos.

A fiabilidade do TPC pode, no entanto, estar comprometida:

- A diminuição da temperatura corporal pode aumentar o TPC;
- Pode-se tornar difícil para o profissional contar corretamente os segundos sob condições críticas.

3.3.4. Pressão arterial (PA)

No choque a FC e a resistência vascular sistémica aumentam inicialmente de modo a manter a pressão arterial normal. A hipotensão só irá surgir quando estes mecanismos compensatórios começarem a falhar e isso só ocorre numa fase tardia (no choque hipovolémico, por ex., significa uma perda de volume $>40\%$).

Por esta razão a hipotensão é, em qualquer tipo de choque, um sinal de descompensação fisiológica (choque descompensado) e deve

ser tratada de forma vigorosa uma vez que a falência cardiorrespiratória e a PCR podem acontecer rapidamente.

Nas crianças a interpretação e determinação da pressão arterial pode ser difícil por:

- Falta de cooperação;
- Confusão no tamanho da manga do dispositivo de medição;
- Dificuldade em recordar os valores normais para as diversas idades.

Para crianças com >1 ano de idade a fórmula que determina o valor mínimo aceitável de pressão arterial sistólica é: PA sistólica mínima = $70 + (2 \times \text{idade em anos})$. Por exemplo, uma criança com 2 anos de idade e com PA sistólica de 65 mmHg está em choque descompensado. A tabela 12 expõe os valores mínimos de normalidade para a PA sistólica nos diferentes escalões etários.

Tabela 12 – PA: Valores normais de acordo com a idade (M- meses; A- anos)

IDADE	Pressão arterial sistólica mínima (mmHg)
Recém-nascidos (até 28 dia de vida)	> 60 (ou pulso central forte)
Lactentes (até aos 12 meses)	> 70 (ou pulso central forte)
1A – 10A	$> 70 + (2 \times \text{idade em anos})$
$> 10A$	> 90

3.3.5. Pré-carga

A avaliação clínica da pré-carga ajuda a distinguir o choque cardiogénico dos restantes tipos de choque. Se a pré-carga estiver aumentada (como na sobrecarga de fluidos ou

insuficiência cardíaca) as jugulares estarão dilatadas e visíveis, o fígado congestionado e palpável >2 cm abaixo do rebordo costal e serão audíveis fervores à auscultação pulmonar.

A abordagem dos diferentes tipos de choque está descrita no capítulo XII – Emergências pediátricas.

3.4. D – Disfunção Neurológica

O cérebro e o coração são dois órgãos preferencialmente preservados pelos mecanismos de compensação na insuficiência respiratória e cardíaca, pelo que a avaliação da função cerebral é importante na definição do status fisiológico da criança.

3.4.1 Falência do sistema nervoso central (SNC)

O reconhecimento de potencial falência do SNC (por etiologias diversas) passa por uma avaliação neurológica rápida e sumária, depois de garantida a abordagem das componentes ABC do exame primário.

Existem sinais de possível alteração/falência do SNC que devem ser corretamente avaliados e interpretados:

1. Alteração dos reflexos pupilares

A alteração do diâmetro e reatividade pupilar pode ter várias causas incluindo lesões cerebrais, anomalias congénitas ou efeitos adversos de medicamentos. Durante a avaliação pode-se detetar:

- Miose (intoxicação por opióides);
- Midríase;
- Anisocória;
- Ausência de reatividade

2. Existência de convulsões:

Se presentes devem ser prontamente tratadas. É importante a sua caracterização

em termos de frequência, duração e tipologia, não esquecendo que se mantidas podem originar lesões irreversíveis do SNC.

3. Combinação de sinais que traduzem aumento da pressão intracraniana (PIC) com risco de vida e que implicam uma atitude emergente:

- Midríase bilateral;
 - Anisocória;
 - Hipertensão arterial;
 - Bradicardia;
 - Padrão respiratório anormal;
 - Postura em descerebração ou descorticação.
- Aumento da PIC com repercussão respiratória:
- Hiperventilação;
 - Respiração de *Cheyne-Stokes*;
 - Apneia.
- Aumento da PIC com repercussão circulatória (resposta de *Cushing*):
- Hipertensão;
 - Bradicardia.

3.4.2 Avaliação da dor

A dor está presente em quase todo o tipo de lesões e em grande parte das doenças. O tratamento inadequado da dor tem efeitos adversos na criança e na família e interfere com a avaliação clínica.

O stress pós-traumático é também muito comum em crianças que experimentaram dor por doença ou lesão grave e não receberam alívio farmacológico. É essencial avaliar cuidadosamente a dor em todas as crianças e considerar os métodos eficazes para o seu controlo sempre que apropriado. A avaliação da dor deve ter em consideração a idade e/ou estadio de desenvolvimento da criança.

A capacidade de reconhecer dor numa criança melhora com a idade (ex. o choro e a agitação

numa criança pré-verbal que está inconsolável ao colo do seu cuidador pode dever-se a fome, hipoxia ou dor). Em contrapartida, crianças com mais de 3 anos que verbalizam são bastante explícitas em relação à dor. A partir dos 4 anos podem ser utilizadas escalas visuais de autoavaliação da dor, sendo a mais utilizada a escala de faces de *Wong-Baker*.

Permanecer calmo e manter o cuidador com a criança são estratégias úteis.

A resposta da criança à dor e à medicação ansiolítica é, por vezes, imprevisível e deve ser cuidadosamente ponderada para evitar efeitos secundários indesejáveis. A medicação utilizada para analgesia pode ter efeito

sedativo com consequente depressão respiratória, bradicardia, hipoxemia, hipotensão ou mesmo perda dos reflexos protetores da via aérea, pelo que deve ser cuidadosamente administrada com doseamento titulado, de forma lenta, e começando com a menor dose eficaz. Medicamentos com efeito ansiolítico podem ocasionalmente gerar agitação paradoxal.

A via endovenosa (EV) é a mais eficaz, rápida e controlável, mas implica estabelecer um acesso vascular, o que é por si só fonte de desconforto e dor. Na tabela 13 apresentam-se algumas estratégias para controlo da dor.

Tabela 13 – Métodos para alívio da ansiedade e redução da percepção de dor

Não-farmacológicos	Farmacológicos
• Atitude calma; ações com serenidade. • Participação ativa do cuidador transmitindo conforto e auxiliando em momentos chave na imobilização da criança; • Técnicas de distração com objetos; • Brinquedo favorito; • Gelo; • Chupeta.	• Morfina (pode-se repetir bólus após avaliação do efeito: aguardar 5/10 min.): ○ Recém-nascido: 0,05 mg/Kg, EV/IO; ○ Criança: 0,05-0,2mg/Kg, EV/IO; ○ Adolescente: 3-4 mg, EV/IO; • Fentanil 1mcg/Kg cada 30/60 min, EV/IO; • Diazepam (Sem efeito analgésico!): 0,15mg/Kg EV/IO; • Glucose a 10% oral para recém-nascidos.

3.4.3 Estado de consciência

O estado de consciência de uma criança pode ser avaliado rapidamente com a classificação AVDS (Tabela 14). A escala de coma de *Glasgow* (EG) permite uma

avaliação mais detalhada (versão pediátrica para idades <2 anos). Dada a sua complexidade há quem defenda o uso apenas da componente motora, considerando-se que um *score* motor ≤ a 4 indica coma. (ver tabelas 15 e 16).

Tabela 14 – Escala AVDS (escala simplificada de avaliação do estado de consciência)

A	Vítima encontra-se ALERTA
V	Vítima responde a estímulos VERBAIS
D	Vítima responde a estímulos DOLOROSOS
S	SEM RESPOSTA a estímulos

Tabela 15 – Escala de Coma de *Glasgow* com adaptação (texto a vermelho) para Pediatria (<2 anos)

ABERTURA DOS OLHOS		RESPOSTA VERBAL		RESPOSTA MOTORA	
ESPONTÂNEA	4	ORIENTADA BALBUCIA	5	CUMPRE ORDENS MOVIMENTOS NORMAIS ESPONTÂNEOS	6
ORDEM VERBAL ESTÍMULO VERBAL	3	CONFUSA CHORO IRRITÁVEL	4	LOCALIZA A DOR FUGA AO TOQUE	5
À DOR	2	INAPROPRIADA CHORO À DOR	3	FUGA À DOR	4
AUSENTE	1	INCOMPREENSÍVEL GEMIDO À DOR	2	FLEXÃO ANORMAL	3
		AUSENTE	1	EXTENSÃO NORMAL	2
				AUSENTE	1

Tabela 16 – Correlação entre EG e AVDS (Mackay, Burke et al)

GCS	AVDS	
15	A	TCE MINOR
9	V D	TCE MODERADO
3	S	TCE GRAVE

3.5. E – Exposição

A criança deve ser exposta o tempo suficiente para se efetuar uma inspeção visual, evitando a hipotermia (ex. um lactente despido pode ficar rapidamente hipotérmico, mesmo com temperatura ambiente amena) e respeitando a sua dignidade.

Devem-se pesquisar lesões óbvias da pele (do tipo exantema, sugestivas de infeção ou sinais de trauma), sinais de febre ou outras alterações por etiologias suspeitas.

Para manter eutermia ou aquecer a criança:

- Aquecer o ambiente (célula sanitária);
- Utilizar mantas térmicas;
- Administrar fluidos EV aquecidos.

Nas crianças com febre devem-se promover medidas de arrefecimento. As necessidades

metabólicas aumentam 10-13% por cada grau de temperatura acima do normal.

Como tal deve-se remover o excesso de roupa e administrar antipiréticos. Se a febre não ceder devem-se implementar medidas de arrefecimento físico.

4. Avaliação secundária

4.1. História

Após a avaliação e estabilização primária da criança, é importante a realização da avaliação secundária com história clínica (CHAMU) e exame físico detalhado.

É essencial não descurar pistas referentes a potenciais problemas graves (intoxicações, distúrbios metabólicos e infeções sistémicas

podem existir em lactentes e crianças sendo encontrados apenas achados inespecíficos).

Considerar a possibilidade de abuso infantil se os achados físicos não corresponderem à queixa principal ou se a história não for plausível.

Tabela 17 – Mnemónica CHAMU

CIRCUNSTÂNCIAS	O que despoletou os sintomas e a sua natureza: • Presença de vómitos ou diarreia; • Número de episódios de diarreia; • Vómitos com sangue ou bÍlis; • Hemorragia externa; • Presença ou ausência de febre; • Erupção cutânea; • Dificuldade respiratória. Eventos chave: • Viagens; • Trauma; • História de febre anterior; • Sintomas em familiares; • Potencial exposição tóxica.
HISTÓRIA CLÍNICA	• Doenças ou lesões prévias; • História de problemas cardíacos; • História de prematuridade; • Hospitalizações anteriores devido a problemas cardiovasculares; • Historial de gravidez, trabalho de parto e parto (lactentes).
ALERGIAS	• Alergias conhecidas; • História de anafilaxia.
MEDICAMENTOS	• Nomes e dosagens exatas da medicação habitual; • Uso de laxantes ou medicação anti-diarreia; • Terapêutica diurética crónica; • Potencial exposição a outros medicamentos ou drogas; • Tempo e doses de analgésicos/antipiréticos.
ÚLTIMA COMIDA OU BEBIDA	• Tempo da última bebida e comida da criança, incluindo amamentação ao peito (leite materno) e biberão (leite adaptado).

4.2. Exame físico sistematizado

Deverá ser realizado por segmentos corporais, na mesma sequência do adulto (cabeça, tórax, abdómen, bacia, extremidades e dorso) com exceção das crianças pequenas (lactentes e crianças em idade pré-escolar), nas quais se deve utilizar uma sequência dos pés à cabeça. Este método permite ao profissional ganhar a confiança e cooperação da criança. É

importante obter a ajuda do cuidador para efetuar o exame detalhado.

4.3. Observações gerais

Observar o vestuário. Procurar odores, manchas ou nódoas que possam sugerir intoxicação. Caso exista suspeita de intoxicação, remover a roupa suja ou



manchada e lavar a pele da criança com água e sabão ou, em caso de dúvidas, contactar o Centro de Informação Antivenenos (CIAV).

A ausência de sinais exteriores de trauma (ex. hematomas, equimoses, escoriações) não exclui a presença de lesões internas.

PONTOS A RETER

- O TAP baseia-se exclusivamente na observação da criança;
- O principal objetivo do TAP é determinar rapidamente (nos primeiros 10 a 15 segundos) se o estado fisiológico da criança é ou não crítico;
- Criança que apresente alteração da aparência no TAP é sempre vítima crítica;
- Se na avaliação da VA (A) for detetada obstrução devem-se executar de imediato manobras de permeabilização, de acordo com o mecanismo de obstrução subjacente;
- A avaliação da ventilação (B) inclui medição da frequência respiratória, oximetria, trabalho respiratório e volume corrente com auscultação;
- A circulação (C) avalia-se através de 5 parâmetros gerais: frequência cardíaca e ritmo, pulsos centrais e periféricos, pressão arterial, TPC e pré-carga;
- A escala AVDS permite uma avaliação rápida do estado de consciência da criança (D);
- A manutenção de eutermia é fundamental durante a avaliação da exposição (E);
- A anamnese (CHAMU) permite integrar informação essencial ao tratamento e orientação da vítima crítica.



VI. VIA AÉREA E VENTILAÇÃO

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Enunciar as particularidades da via aérea pediátrica e sua abordagem;
- Descrever os métodos de permeabilização e manutenção da via aérea;
- Enunciar diferentes métodos de administração de oxigénio;
- Identificar o material e equipamento de ventilação;
- Descrever a técnica de ventilação com máscara facial e insuflador manual;
- Discutir as indicações para intubação traqueal e as alternativas existentes;
- Compreender a importância da experiência na abordagem da via aérea na criança e na decisão de avançar para uma técnica de via aérea definitiva.

1. Introdução

A abordagem da via aérea (A) e ventilação (B) é prioritária em qualquer situação de reanimação, independentemente da idade ou da causa da paragem respiratória ou cardiorrespiratória. A insuficiência respiratória que conduz à paragem respiratória precede, tipicamente, a paragem cardíaca na maioria das crianças. Foram reportadas taxas de sobrevivência de 43 a 82% em crianças reanimadas após paragem respiratória. A taxa de sobrevivência em crianças vítimas de paragem cardíaca encontra-se entre os 4 e os 14%. O reconhecimento precoce e a abordagem adequada de uma potencial insuficiência respiratória apresentam-se essenciais no sucesso da ressuscitação cardiopulmonar. O conhecimento prévio acerca dos materiais e técnicas disponíveis para reverter uma via aérea comprometida ou ventilação crítica, é fundamental para quem trabalha com crianças em situação de emergência médica.

2. Anatomia e fisiologia

2.1. Considerações anatómicas

A patência da via aérea é um requisito fundamental na reanimação efetiva.

Existem diversos aspetos anatómicos nos lactentes e crianças que podem causar impacto considerável na abordagem básica e avançada da via aérea. A via aérea superior sofre reestruturação anatómica considerável desde o período neonatal até à idade adulta, pelo que a sua abordagem deve ser feita considerando o desenvolvimento anatómico e fisiológico previsível para a idade. A via aérea da criança adquire características idênticas às do adulto aos 10 anos.

Descrevem-se as principais diferenças anatómicas a considerar:

2.1.1. Via aérea superior (Supraglótica)

Cabeça e pescoço:

- a. Cabeça proporcionalmente maior do que o corpo;

- b. Proeminência occipital;
- c. Pescoço curto.

O occipital proeminente em lactentes e crianças causa diferentes graus de flexão passiva na posição supina. Isto pode resultar em obstrução anatômica da via aérea e/ou interferir com tentativas de visualização da abertura glótica durante a laringoscopia. O correto posicionamento da cabeça em posição neutra (lactente) ou “*sniffing position*” (criança) colocando um rolo debaixo dos ombros, com ou sem uma elevação na cabeça, pode permitir uma otimização do alinhamento da via aérea.

Cavidade bucal:

- a. Língua volumosa;
- b. Língua mais próxima do palato;
- c. Maior angulação até à laringe.

Lactentes e crianças mais pequenas têm línguas largas comparativamente ao tamanho da cavidade oral. Como tal o controlo inadequado e a sua deslocação, podem impedir a visualização das estruturas glóticas durante a laringoscopia direta. Para além disso a língua torna-se fonte comum de obstrução da via aérea superior, sobretudo em doentes com alterações do estado de consciência e perda concomitante do tônus intrínseco da via aérea. A obstrução retroglótica ocorre, aproximadamente, em metade das obstruções observadas em lactentes, enquanto nos adultos a maioria das obstruções ocorre a nível do palato mole.

Faringe:

- a. Fossas nasais de pequeno diâmetro;
- b. Hipertrofia dos tecidos em torno da faringe;
- c. Hiper-reatividade dos tecidos;

- d. Fragilidades da mucosa.

Todas as estruturas da via aérea superior são de dimensões muito pequenas pelo que tornam a criança mais suscetível à obstrução por secreções, edema ou corpos estranhos. O aumento da massa linfóide também contribui para a obstrução da via aérea. Pode ainda ocorrer hemorragia da nasofaringe após a colocação de adjuvante da via aérea por via nasal, uma vez que as mucosas são muito frágeis. A hemorragia resultante pode acumular-se na nasofaringe e hipofaringe, conduzir a aspiração e dificultar a visualização glótica durante a laringoscopia.

Laringe:

- a. Cefálica e anterior;
- b. Ligamento hioepiglótico fraco;
- c. Epiglote angulada, proporcionalmente maior que a região glótica posterior.

Nas crianças a laringe apresenta uma posição mais cefálica: no recém-nascido e no lactente localiza-se em oposição a C1 – C2, na criança a C3 – C4 e no adulto a C4 – C5. Este posicionamento cria um ângulo mais agudo entre a fenda glótica e a base da língua, o que pode tornar a visualização direta mais desafiante. Por outro lado, a laringe, ao ser mais cefálica e mais anterior, faz com que a hiperextensão do pescoço possa agravar a obstrução da via aérea.

O ligamento hioepiglótico está localizado na base da valécua, prendendo a epiglote à base da língua. Em crianças pequenas tem menos força tensional, pelo que as lâminas curvas (*Macintosh*), desenhadas para a colocação da ponta na valécua, podem não elevar a epiglote tão eficientemente como nos adultos.

A epiglote é relativamente larga e mole em crianças, particularmente abaixo dos 3 anos. Tem também maior angulação aguda relativamente ao eixo da traqueia (Figura 3).

Como tal projeta-se na via aérea e cobre maior superfície da fenda glótica. O uso de lâmina reta (*Miller*) favorece a mobilização efetiva da epiglote, ao promover a sua elevação direta, otimizando a visualização da fenda glótica durante a laringoscopia direta. Lactentes e crianças com laringomalácia podem apresentar epiglote em forma de ômega, o que promove estridor inspiratório posicional.

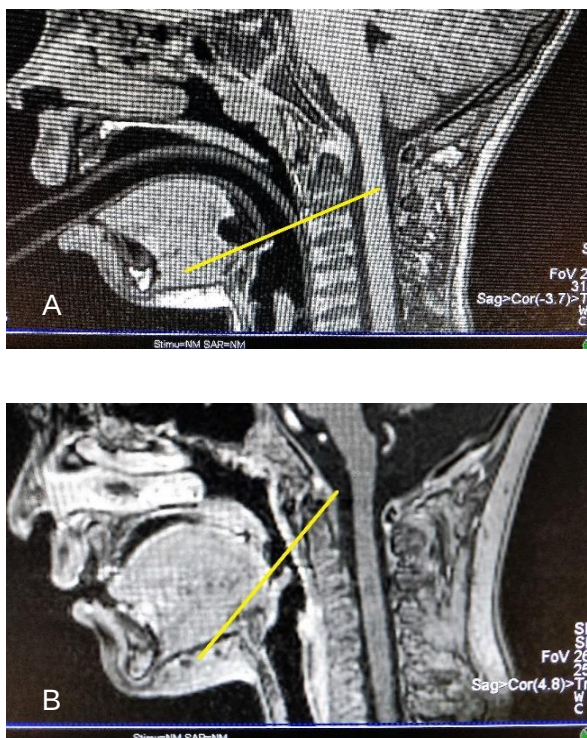


Figura 3 – Eixo da epiglote observado por ressonância magnética: A – Criança de 5 anos; B – Criança de 10 anos.

2.1.2. Via aérea inferior (Infraglótica)

Laringe:

- Estreitamento subglótico anatômico.

Nos adultos as cordas vocais constituem a porção mais estreita da via aérea. Historicamente, em estudos efetuados em cadáveres, o anel da cricóide foi identificado como a porção mais estreita da via aérea

pediátrica, assumindo-se que esta tinha forma cônica. Dados recentes sugerem que a via aérea na criança não é cônica como se acreditava mas sim elíptica, sendo o diâmetro ântero-posterior maior que o transversal. Verificou-se que a região subglótica apresentava menor área transversal que o anel da cricóide e este menor área que a traqueia. A forma da via aérea entre a região subglótica e o anel da cricóide varia assim com a idade: apresenta forma elíptica em lactentes, que evolui para uma forma circular semelhante aos adultos, nas crianças a partir dos 10 anos, como resultado do aumento do diâmetro transversal comparativamente ao ântero-posterior. Como resultado desta forma elíptica do espaço subglótico e da cartilagem cricóide, os corpos estranhos podem alojar-se imediatamente abaixo das cordas vocais, sobretudo em lactentes, e a resistência à passagem do tubo endotraqueal pode aumentar a este nível. É importante considerar que, por ser uma estrutura mais rígida, o anel da cricóide pode condicionar complicações associadas ao manuseamento da via aérea.

Traqueia e brônquios:

- Traqueia de menor comprimento;
- Traqueia de menor diâmetro;
- Diferenças mais acentuadas entre os brônquios principais.

Para além de ser mais curta, a traqueia das crianças também é mais estreita. Como a resistência da via aérea é inversamente proporcional ao r^4 do seu lúmen, mesmo pequenas diminuições no tamanho da via aérea decorrentes de secreções, edema ou compressão externa (inclusivamente pressão na cricóide em circunstâncias em que pode ser considerada benéfica) pode ter efeitos desproporcionais nestas pequenas vias aéreas.

Caixa torácica e pulmões:

- Aumento do diâmetro ântero-posterior;
- Grelha costal horizontalizada;
- Diafragma como principal músculo respiratório;
- Elevada *compliance*;
- Menor quantidade de alvéolos.

Nas crianças a estrutura esquelética torácica é sobretudo cartilaginosa e, como tal, apresenta maior *compliance* do que as estruturas esqueléticas ossificadas dos adultos. O tônus muscular intrínseco é assim fundamental na manutenção dos volumes pulmonares e impede a deformação da caixa torácica. Por este motivo lactentes e crianças têm maior probabilidade de experienciar fadiga muscular respiratória, atelectasias e falência respiratória comparativamente aos adultos.

2.2. Considerações fisiológicas

Características fisiológicas específicas da população pediátrica também podem afetar o manuseamento avançado da via aérea.

a) Frequência respiratória relacionada com a idade

Os valores normais de frequência respiratória variam com a idade. Pode acontecer variação no padrão respiratório, tal como a respiração periódica que ocorre normalmente nos primeiros seis meses de vida. A discriminação entre valores normais e sinais vitais tendencialmente preocupantes determina a capacidade de intervenção precoce na presença de doença respiratória crítica.

b) Respiração nasal preferencial até aos 3-6 meses de idade

Acredita-se que os lactentes têm obrigatoriamente uma respiração nasal. Alguns dados sugerem que um subgrupo de lactentes será incapaz de iniciar respiração bucal dentro de um tempo determinado após oclusão nasal; outros demonstraram que os lactentes conseguem respirar espontaneamente pela boca ou após obstrução do fluxo de ar nasal.

Na maioria dos lactentes dependentes da respiração nasal, as narinas são responsáveis por cerca de 50% da resistência total da via aérea. Como tal, a obstrução nasal por secreções, edema ou compressão por cânulas nasais sem fluxo ou máscara facial mal colocada, podem conduzir a aumento significativo do trabalho respiratório.

c) Volumes correntes reduzidos

Lactentes e crianças pequenas têm volumes correntes reduzidos e relativamente fixos de acordo com o tamanho corporal (6 a 8mL/Kg). Como tal são mais suscetíveis a barotrauma iatrogénico por ventilação positiva agressiva. Para além disso apresentam capacidade limitada para aumentar a ventilação por minuto e a profundidade respiratória. Por esse motivo qualquer resposta compensatória com incremento das exigências fisiológicas se manifestará, com grande probabilidade, em taquipneia. Uma tolerância limitada a frequências respiratórias elevadas predispõe o lactente a falência respiratória.

d) Menor capacidade residual funcional

A capacidade residual funcional aumenta durante a infância. As crianças mais pequenas têm pouca reserva de oxigénio intrapulmonar

para utilizar durante períodos de hipoventilação ou apneia. Lactentes e crianças até aos 3 anos em apneia têm um declínio da saturação de oxigénio mais precipitado, por exemplo, quando submetidos a intubação de sequência rápida. Por esta razão as crianças têm necessidades aumentadas de pré-oxigenação e possivelmente a ventilação com máscara facial e insuflador utilizando volumes mínimos, será necessária durante a intubação de sequência rápida.

e) Maior metabolismo do oxigénio

Os lactentes têm uma taxa metabólica aumentada e consomem oxigénio a uma taxa duas vezes superior à dos adultos (6 versus 3 mL/Kg/min). Este consumo de oxigénio aumentado, combinado com menor capacidade residual funcional, resulta num tempo de apneia seguro inferior. Estima-se que para uma criança saudável submetida a pré-oxigenação, o tempo médio para a dessaturação até aos 90% varie entre cerca de 1,5 minutos em lactentes com menos de 6 meses, a mais de 6 minutos em crianças acima dos 11 anos de idade.

f) Propensão a fadiga respiratória

Lactentes e crianças têm menor percentagem de fibras musculares esqueléticas lentas (tipo I) eficientes nos músculos intercostais, comparativamente a crianças mais velhas. Quando utilizam a retração intercostal para facilitar o fluxo de ar durante um evento de dificuldade respiratória, estão mais predispostos à fadiga e finalmente à falência respiratória.

g) Tónus vagal elevado

Lactentes e crianças podem ter uma resposta vagal desproporcional à laringoscopia ou à aspiração da via aérea. Como a hipoxia potencia o risco de bradicardia, os esforços para manter a oxigenação antes da intubação orotraqueal devem ser maximizados.

3. Otimização da via aérea

A obstrução da via aérea é frequente em reanimação pediátrica. Pode ser a causa inicial da PCR ou a consequência de um processo subjacente (hipoxia) que condicione perda de consciência. Seja qual for a causa, a obstrução da via aérea deve ser reconhecida e tratada rapidamente de modo a prevenir a lesão dos órgãos vitais secundária à hipoxia.

A permeabilidade da via aérea deve ser avaliada pelo método VOS “ver, ouvir e sentir” (ver manual de SBV pediátrico). Nesta avaliação deve ter-se em conta que a existência de movimento torácico não garante que a via aérea esteja livre, podendo existir movimento torácico sem fluxo eficaz.

3.1. A criança consciente

Se uma criança doente ou traumatizada tem respiração espontânea eficaz, deve ser abordada numa posição confortável (de preferência aquela que adota naturalmente para melhorar a permeabilidade da via aérea). Não deve ser forçada a deitar-se ou a adotar uma posição que recusa, visto que o *stress* e a ansiedade aumentam o trabalho respiratório. Todas as ações devem ser executadas calmamente. A administração de oxigénio deve ser efetuada de modo a que a criança tolere. Os pais devem ser encorajados a ficar com a criança.

3.2. A criança inconsciente

Na criança inconsciente, com ou sem respiração espontânea, o principal problema é uma via aérea não segura, que deve ser otimizada de imediato, dado o risco de obstrução por queda posterior da língua. A criança pode ainda ser incapaz de se libertar de secreções, vômito ou sangue na via aérea superior e necessitar de aspiração. Apenas com uma via aérea permeável é possível conseguir oxigenação adequada.

2.2.1. Permeabilização da via aérea

A via aérea deve ser permeabilizada utilizando uma das técnicas de suporte básico de vida: extensão da cabeça e elevação do mento ou subluxação da mandíbula, sendo esta última preferencial na presença de suspeita de lesão cervical (ver manual de SBV pediátrico). Estas manobras colocam a via aérea numa posição neutra e deslocam a língua e os tecidos palatinos da parede posterior da faringe. Durante a elevação do mento é importante não fechar a boca e não comprimir os tecidos moles abaixo da superfície óssea, com risco de compressão externa e agravamento da obstrução. Devem também ser evitadas manobras de hiperextensão do pescoço. Na suspeita de lesão traumática a imobilização cervical é essencial durante este procedimento.

2.2.2. Aspiração

A faringe pode ser obstruída por secreções, vômito ou sangue e ocasionalmente por um corpo sólido. Pode ser necessário usar equipamento de aspiração para permeabilizar a via aérea. O equipamento de aspiração típico de uma sala de reanimação inclui: aspirador fixo, geralmente com regulador da

pressão negativa, reservatório, tubos de aspiração e sonda de aspiração adequada. Em áreas não críticas do hospital ou em ambiente pré-hospitalar os equipamentos podem ser aspiradores portáteis, normalmente operados por bateria. As sondas de aspiração rígidas e de grande calibre (p. ex. *Yankauer*) são especialmente úteis na remoção de vômito alimentar sólido abundante ou secreções espessas.

Em lactentes e crianças pequenas as sondas flexíveis são as mais adequadas pois são menos traumáticas; no entanto a sua capacidade de aspiração é mais limitada. Para se controlar a pressão de aspiração pode-se usar uma peça em Y ou um orifício lateral que se oclui intermitentemente. A pressão de aspiração não deve ultrapassar os 80-120 mmHg. Nas crianças com reflexo de engasgamento presente, a aspiração deve ser efetuada com precaução pelo risco de induzir vômito. Uma aspiração prolongada ou enérgica pode causar estimulação vagal e bradicardia. As sondas de aspiração flexíveis devem ser adequadas à idade: recém-nascido 6 Fr, lactente 8 Fr, criança pequena 10 Fr, criança mais velha 12 Fr, adolescente 14 Fr.

2.2.3. Adjuvantes da via aérea

A colocação de adjuvantes da via aérea pode ser necessária se as manobras de permeabilização não forem suficientes na melhoria da ventilação, sobretudo quando há obstrução por estruturas orofaríngeas. Os adjuvantes da via aérea não a protegem da aspiração de secreções, sangue ou conteúdo gástrico.

a) Tubo orofaríngeo

O tubo orofaríngeo pode ser útil na criança inconsciente sem reflexo de engasgamento,

para elevar a língua e afastar os tecidos faríngeos da parede posterior da faringe. Deve ser escolhido de acordo com o tamanho apropriado (medido desde os incisivos ao ângulo da mandíbula) para evitar que a língua seja empurrada para trás durante a inserção, com agravamento da obstrução (Figura 4). O palato mole pode ser lesado se a inserção do tubo for forçada, pelo que todos os gestos devem ser cuidadosos e com execução técnica minuciosa. O contacto direto com a língua e com as estruturas supraglóticas na criança semiconsciente pode estimular o vômito, pelo que a escolha do tamanho incorreto pode levar a agravamento da obstrução, trauma ou laringospasmo. Existem em diversos tamanhos desde o 00 para prematuros até ao 4/5 para adultos (Figura 5).



Figura 4 – Medição do tubo orofaríngeo



Figura 5 – Tubos orofaríngeos de diferentes tamanhos

O adjuvante oral é excelente como ponte na recuperação do doente cuja condição é expectável que seja temporária (crianças em estados pós-críticos ou após sedação). No entanto a tolerância prolongada a um tubo orotraqueal em situações críticas sugere,

normalmente, necessidade de intubação orotraqueal.

Técnica de inserção: pode ser inserido diretamente com a concavidade para baixo, usando uma espátula ou a lâmina do laringoscópio para baixar a língua, controlando-se a introdução com visualização da orofaringe. Pode também utilizar-se a técnica do adulto (inserção com a extremidade voltada para cima até chegar ao palato mole, seguido de rotação de 180° e introdução na orofaringe) em crianças com mais de 1 ano de idade. O rebordo do adjuvante deve ficar sobre os incisivos da criança (Figura 6).

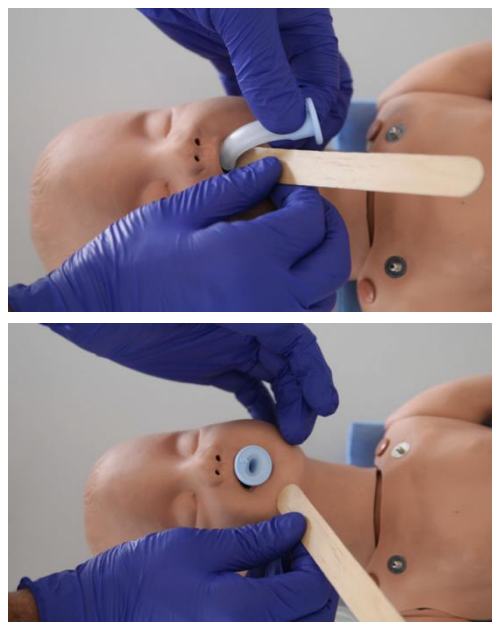


Figura 6 – Colocação do tubo orofaríngeo

b) Tubo nasofaríngeo

É o adjuvante da via aérea mais adequado para a criança consciente ou semiconsciente (com reflexo de engasgamento eficiente), sendo muito menos provável que induza êmese. Supera a obstrução causada pela língua e pelos tecidos moles faríngeos tendo contacto mínimo com a boca. É particularmente útil em crianças com macroglossia ou hipertrofia amigdalina. Não

deve ser utilizado se houver fratura da base do crânio ou coagulopatia ativa.

É feito de borracha flexível ou silicone, tem a extremidade em bisel e a porção exterior mais larga (Figura 7). Pode estimar-se o seu diâmetro pelo 5º dedo da mão da criança. A profundidade de inserção correta deve ser medida desde as narinas ao tragus, sendo o método que melhor se correlaciona com o comprimento das narinas às cordas vocais. Alternativamente pode-se utilizar a distância das narinas à mandíbula; a precisão deste método não foi estudada. Deve ser bem lubrificado e inserido cuidadosamente na narina, de forma a evitar hemorragia por lesão da mucosa nasal ou tecido adenóide. Insere-se através de uma rotação suave ao longo do pavimento das fossas nasais (verticalmente numa criança em posição supina). Após a introdução deve ser confirmada a permeabilidade da via aérea e administrado oxigénio.



Figura 7 – Tubo nasofaríngeo

4. Oxigenação e métodos para administração de oxigénio

4.1. Oxigenação

Durante a reanimação inicial deve-se administrar oxigénio na maior concentração possível (100%). Estudos em recém-nascidos sugerem vantagem em utilizar ar ambiente durante a reanimação. Em lactentes e crianças mais velhas, no entanto, não existe qualquer

evidência do benefício de ar ambiente em vez de oxigénio. Como tal recomenda-se a utilização de 100% de oxigénio na reanimação inicial. Uma vez estabilizada a criança e /ou uma vez recuperada a circulação espontânea após PCR, a fração inspirada de oxigénio (FiO_2) deve ser titulada de forma a atingir pressões parciais de oxigénio normais ou, pelo menos (se não for possível colher sangue arterial), manter a saturação de O_2 entre os 94 – 98%.

Nos casos de inalação por fumo (intoxicação por monóxido de carbono) e anemia grave, deve ser mantida uma FiO_2 de 100% até que o distúrbio subjacente esteja otimizado, uma vez que, nestas circunstâncias, o oxigénio dissolvido no sangue tem um papel importante no transporte de O_2 aos tecidos.

Como abordagem inicial deve ser fornecida a maior concentração de oxigénio disponível. Preocupações com a potencial toxicidade do oxigénio jamais devem impedir a administração de oxigénio em alto débito durante a fase inicial de uma ressuscitação.

4.2. Métodos para a administração de O_2

Existe uma variedade de sistemas de administração de oxigénio para doentes em respiração espontânea. O oxigénio deve ser administrado a partir de uma fonte, fixa ou portátil, dotada de debitómetro capaz de fornecer pelo menos 15 L/min.

Princípios básicos na administração de oxigénio:

- A escolha do sistema de administração dependerá do estado clínico do doente e da dose de oxigénio desejada;
- O oxigénio deve ser humidificado sempre que possível, para prevenir que secreções secas obstruam a via

aérea e aquecido para prevenir a hipotermia e o laringospasmo;

- A eficácia do aporte de O₂ deve ser monitorizada por oximetria de pulso

Tabela 18 – Sistemas de administração de oxigénio em crianças com mais de 1 ano de idade.

Sistema	Percentagem de oxigénio fornecida	Indicações	Comentários
Oxigénio à face	Inferior a 30%	Crianças em ventilação espontânea que necessitam de baixas doses de O ₂ e não toleram máscara	Situações de menor gravidade
Cânula nasal (1 a 4L/min)	25 a 40%	Sistema de administração de oxigénio de baixo fluxo, para doentes com respiração espontânea	% de oxigénio fornecida é afetada pela frequência respiratória, volume corrente e extensão de respiração bucal. Fluxos ≤2L/min para lactentes
Máscara simples	35 a 50%	Utilizado para oxigénio em baixo fluxo a doentes em respiração espontânea	% de oxigénio é afetada pela adaptação da máscara e frequência respiratória
Máscara de Venturi	24-50%	Respiração espontânea, com trabalho respiratório importante ou variável	Sistema de alto fluxo com doseamento da FiO ₂ que é constante
Máscara com reinalação parcial	50 a 60%	Administração de oxigénio em baixo fluxo a doentes em respiração espontânea	---
Máscara sem reinalação (alto débito)	65 a 95%	Respiração espontânea, com necessidade de FiO ₂ elevada	Primeira escolha na criança gravemente doente; FiO ₂ variável com o trabalho respiratório
Insuflador manual com reservatório	85 a 100%	Ventilação assistida com oxigénio em situação de respiração ausente ou ineficaz	Não indicado para oxigenoterapia à face; é necessário o uso de reservatório para atingir as concentrações de O ₂ necessárias
Insuflador de fluxo	100%	Ventilação assistida com oxigénio em situação de respiração ausente ou ineficaz	Também pode ser utilizado para providenciar oxigenoterapia à face; é necessária experiência do operador

Adaptado de: Continuous oxygen delivery systems for infants, children, and adults – UpToDate, 2018

4.2.1. Oxigénio “à face”

Método não intimidatório para administrar oxigénio às crianças, que pode ser realizado pelos pais (Figura 8). Crianças pequenas com

dificuldade respiratória podem ficar agitadas ou assustadas quando se administra oxigénio, podendo agravar-se as condições clínicas. Como tal devem manter-se numa posição de conforto sempre que possível; o prestador de

cuidados pode aproximar a fonte de O_2 à face da criança. A concentração de oxigênio inspirado por este método é baixa (inferior a 30%), sendo adequado apenas para situações de menor gravidade.



Figura 8 – Administração de O_2 "à face" a lactente de 3 meses pela mãe.

Escolhendo este método não esquecer que:

- A taxa de fluxo deve ser entre 10L/min a 15 L/min;
- O reservatório deve estar próximo da face da criança;
- A saturação de oxigênio deve ser monitorizada;
- Devem ser considerados sistemas alternativos de aporte de O_2 para crianças que necessitam de oxigenoterapia prolongada ou com $FiO_2 > 30\%$.

4.2.2. Cânulas nasais

Adequadas a recém-nascidos e crianças, com tamanhos devidamente ajustados. O oxigênio administrado depende do fluxo, da resistência nasal e da proporção de respiração nasal. O sistema é constituído por um tubo de O_2 com dois pequenos prolongamentos que se introduzem nas narinas.

Existem sistemas de baixo e de alto fluxo. Débito superior a 3L/min em sistemas de baixo fluxo é habitualmente irritativo e não melhora a oxigenação. Não se consegue atingir FiO_2 superior a 40% exceto com a utilização de sistemas de alto débito. As crianças em idade pré-escolar têm maior tolerância a estas cânulas. Enquanto a oxigenação for adequada, é um método preferível à máscara facial.

- Cânulas nasais de baixo fluxo** – São de uso limitado na estabilização de doentes críticos pois não fornecem O_2 ajustado às necessidades;
- Cânulas nasais de alto fluxo** – Implicam a administração de oxigênio aquecido e humidificado através de dispositivos especiais como o da ilustração, à taxa de 8L/min em lactentes e até 60L/min em crianças e adultos. Em doentes com insuficiência ou dificuldade respiratória pode ter melhor tolerância que a máscara facial em termos de conforto. Em estudos observacionais tem estado associado a diminuição da frequência respiratória, trabalho respiratório e oxigenação em todas as idades e numa grande variedade de condições (inclusivamente prematuros com dificuldade respiratória e lactentes com bronquiolites). As suas indicações e efetividade permanecem em estudo na população pediátrica (Figura 9).

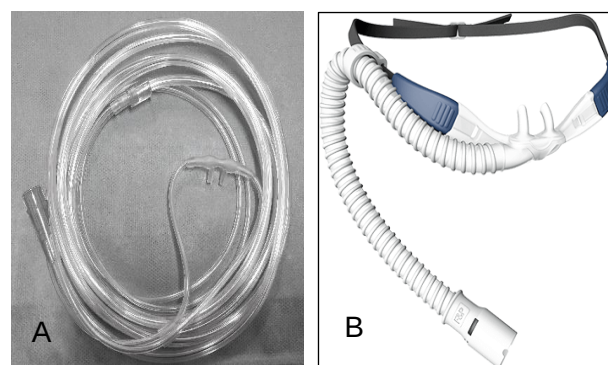


Figura 9 – Cânulas nasais: A – Baixo fluxo; B – Alto fluxo.

4.2.3. Máscara de oxigênio simples

A própria máscara serve como reservatório de oxigênio, que é entregue através de um pequeno tubo de O_2 conectado à sua base. O gás exalado sai através dos orifícios laterais, de cada lado da máscara. Ar ambiente entra através destes orifícios e mistura-se com o oxigênio, diminuindo a percentagem de O_2 fornecida ao doente. A máscara de oxigênio simples sem reservatório permite concentrações até 50%, dependendo do débito de oxigênio e do volume/minuto da criança. O débito deve ser, no mínimo, 6L/min para evitar reinalação. Atingem-se concentrações superiores às obtidas por cânula nasal de baixo fluxo.

4.2.4. Máscara de oxigênio com reservatório

a) Com reinalação parcial

O objetivo desta máscara é conservar o aporte de O_2 em doentes que necessitam de oxigenoterapia em elevadas concentrações (pe. durante o transporte de doente crítico). Embora a concentração de oxigênio fornecida seja mais fiável que a obtida com máscara simples, o oxigênio sofre diluição ao misturar-se com ar ambiente proveniente das portas expiratórias. Com este sistema o ar inalado durante a inspiração provém predominantemente do fluxo de O_2 do reservatório (Figura 10). A entrada de ar através das portas de expiração é mínima. O reservatório é rico em oxigênio apesar de conter algum gás exalado. Com o objetivo de manter uma percentagem de O_2 elevada no reservatório e minimizar a reinalação, o fluxo de O_2 deve ser ajustado para evitar o seu colapso. Podem ser alcançadas concentrações de 50 a 60% com fluxos de O_2 entre 10 a 12L/min.



Figura 10 – Máscara de oxigênio com reservatório (desprovida de válvulas unidirecionais).

b) Sem reinalação (alto débito)

Sistema constituído por máscara com reservatório, modificada com duas válvulas que limitam a mistura de gases exalados e de gases inspirados. Com taxas de fluxo entre 10 a 15 L/min e boa selagem, podem ser atingidas concentrações de O_2 até 95%. O oxigênio deve ser ajustado para evitar o colapso do reservatório.

Uma das portas expiratórias apresenta uma válvula unidirecional que permite a saída do gás exalado durante a expiração e previne o ar ambiente de entrar na máscara durante a inspiração. Por uma questão de precaução apenas uma das duas portas expiratórias apresenta uma válvula unidirecional; se o fluxo de oxigênio à máscara for inadvertidamente interrompido, a criança ainda poderá receber ar ambiente.

A segunda válvula unidirecional está localizada entre o reservatório e a máscara e previne a entrada de gases exalados no reservatório. Se a máscara apresentar uma válvula unidirecional em cada porta expiratória, uma delas deve ser removida por segurança (Figura 11).

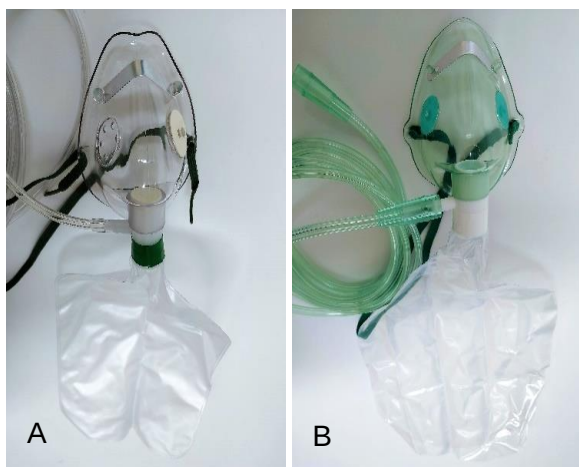


Figura 11 – Máscaras de oxigénio com reservatório:

A – Com duas válvulas; B – Com três válvulas.

A máscara de oxigénio com reservatório é a primeira escolha na criança gravemente doente em respiração espontânea.

4.2.5 Máscaras de Venturi

Trata-se de um sistema de alto fluxo pelo que a FiO_2 é constante e independente do padrão respiratório. A regulação da FiO_2 faz-se aumentando ou diminuindo a mistura do oxigénio com o ar ambiente (Figura 12).

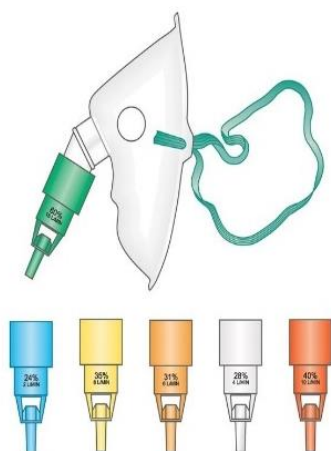


Figura 12 – Máscara de Venturi

4.2.6. Insufladores manuais e de fluxo

Para administração de oxigénio e suporte ventilatório.

5. Suporte ventilatório

Quando a criança não respira ou o faz inadequadamente, a prioridade é a permeabilidade da via aérea. Depois de o conseguir, se a respiração se mantiver ineficaz, será necessário apoiar a ventilação.

Na insuficiência ou paragem respiratória o reanimador deve efetuar ventilação com pressão positiva (frequência de 12-24 ciclos/min em lactentes/crianças e 30 ciclos/min em recém-nascidos, ajustando à idade). O volume corrente conseguido com o equipamento de ventilação deve produzir expansão torácica visível e sons audíveis à auscultação pulmonar. Deve evitar-se a hiperventilação: em termos de pressão de pico, de frequência e de volume corrente.

O suporte ventilatório pode causar distensão gástrica: interfere com a ventilação ao elevar o diafragma e ao comprometer a expansão pulmonar e aumenta o risco de aspiração. A distensão gástrica pode ser minimizada executando as ventilações de forma lenta durante 1 segundo cada, o que permite volume corrente eficaz a baixas pressões inspiratórias.

Na criança com insuficiência respiratória deve iniciar-se monitorização contínua da saturação periférica de O_2 (SpO_2) e monitorização eletrocardiográfica (ECG) assim que possível.

Outras técnicas de suporte ventilatório para vítimas em paragem respiratória, na ausência de sistemas máscara-insuflador (ver manual de SBV pediátrico):

a) Boca-a-boca – Deve ser colocada uma barreira para controlo de infeções sempre que possível; em doentes com mais de 1 ano de

idade, o reanimador faz uma inspiração profunda e coloca a boca sobre a boca da vítima de forma a criar selagem eficaz, enquanto pinça as narinas uma contra a outra fechando o fluxo de ar nasal.

b) Boca-a-boca/nariz – Deve ser colocada uma barreira para controlo de infeções sempre que possível;

Em doentes com menos de 1 ano, o reanimador faz uma inspiração profunda e coloca a boca sobre a boca e nariz da vítima.

c) Boca-nariz – Alternativa razoável à respiração boca a boca/nariz em lactentes com menos de 1 ano. Quando esta técnica é usada é necessário que o reanimador feche a boca da criança durante a insuflação.

5.1. Máscaras

Usadas como interface entre a criança e o reanimador (*pocket mask*) ou entre a criança e o dispositivo de insuflação (integrada no sistema máscara-insuflador):

- A máscara deve ter adaptação perfeita ao nariz e boca da criança;
- Devem estar disponíveis diversos tamanhos, de forma a escolher o mais apropriado a cada paciente;
- Devem ser usadas, sempre que possível, máscaras transparentes para que se possa observar se há secreções ou vômito e a coloração central da criança;
- Têm risco de aspiração no doente com vômitos.

5.1.1. *Pocket mask*

Os modelos usados são geralmente anatómicos e de tamanho único (úteis

sobretudo em crianças maiores e adolescentes). Têm rebordo insuflado e por vezes uma porta de entrada de oxigénio. Têm, normalmente, de ser seguras com as duas mãos para se conseguir boa selagem e permitir insuflação pulmonar adequada. Se usadas ao contrário podem permitir ventilar um lactente; no entanto o tamanho único não é adequado a todos os lactentes e crianças (Figura 13).

Os reanimadores não devem atrasar as insuflações iniciais enquanto esperam por equipamento de dimensões adequadas. Neste caso as técnicas de suporte ventilatório alternativas devem ser implementadas [ventilação boca-a-boca, boca-nariz/boca ou boca-nariz usando um dispositivo de barreira (*face shield*)].



Figura 13 – *Pocket Resuscitation Mask Intersurgical*® – Máscara com instruções de utilização.

5.1.2. Máscaras faciais

Para a realização de VMI eficaz é necessário uma máscara que se ajuste corretamente. O tamanho correto corresponde à máscara mais pequena capaz de cobrir a boca e o nariz da vítima sem tapar os olhos ou se sobrepor ao mento, apresentando o menor espaço morto possível. Existem dois grandes tipos de máscaras em pediatria: as circulares e as anatómicas. As circulares de rebordo macio ou rebordo insuflado permitem boa selagem em lactentes e crianças pequenas. Em crianças

maiores e adultos devem usar-se sempre anatômicas (Figura 14).



Figura 14 – Máscaras faciais transparentes; tamanhos 0 a 5.

5.2. Ventilação com máscara e insuflador

5.2.1. Insuflador manual autoinsuflável

Tem uma entrada de oxigênio independente e um reservatório acumulador de oxigênio. Se este não estiver colocado, não é possível obter $FiO_2 > 50-60\%$. Com o acumulador atingem-se valores na ordem dos 85-98% de acordo com o débito de O_2 e com a ventilação por minuto aplicada (atinge os 95-100% com O_2 a 15 L/min, usando um reservatório de 2,5L). Existe menor aporte de oxigênio na presença de frequências respiratórias elevadas (Figura15).



Figura 15 - Insufladores manuais: A – Ambu® Mark IV Adult; B – Ambu® Mark IV Baby.

A – Para crianças e adultos com peso corporal a partir de 15 Kg (3 anos);

B – Para lactentes e crianças com peso corporal até 20 Kg (4-5 anos).

Apresentam, tipicamente, uma válvula de segurança que reduz o risco de barotrauma, ao limitar a pressão de pico inspiratória, mantendo-a entre 35 e 40 cm H_2O . No entanto podem ser necessários valores superiores de pressão de pico inspiratória, para providenciar volume corrente e oxigenação corretos; isto acontece quando a resistência da via aérea é muito elevada ou a *compliance* pulmonar é baixa. Nestas situações a válvula pode ser desativada. Esta atitude deve ser tomada com muita cautela.

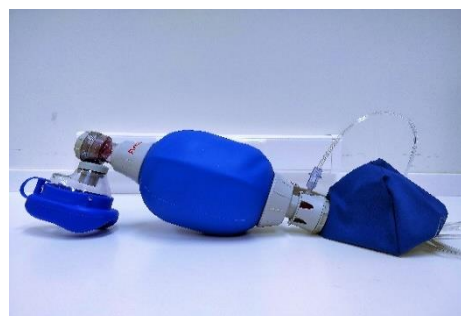


Figura 16 – Sistema máscara facial + insuflador + reservatório + tubo de O_2

Funcionamento: quando o reanimador aplica pressão no balão comprimindo-o, o ar passa do balão através da válvula unidirecional para a máscara devidamente aplicada e para o doente. Quando se alivia a pressão, o balão desinsufla-se automaticamente devido à sua elasticidade, entrando ar na porta oposta à válvula unidirecional, proveniente do acumulador de oxigênio (Figura 16). Durante esta fase, correspondente à expiração, a válvula lateral encerra para evitar reinalação.

A maioria dos modelos não pode ser usada em crianças com respiração espontânea porque só é fornecido oxigênio quando a válvula antireinalação abre; isto só acontece quando se comprime o balão. Para além disso o *trigger* respiratório espontâneo da criança não gera pressão suficiente para abrir essa válvula. Assim devem ser utilizadas outras formas de

administração de oxigénio em crianças com respiração espontânea.

Todo o profissional de saúde que trabalhe com crianças tem de estar apto a realizar VMI de forma eficaz.

5.2.2. Insufladores de fluxo (do tipo Jackson Rees/ Mapleson)

São dependentes do fluxo de gás. A extremidade aberta deve ser apertada entre dois dedos para regular a insuflação/fuga de gás, enquanto os outros dedos aplicam pressão para ventilar o paciente. Deve passar pelo insuflador fluxo de gás suficiente para evitar reinalação (pelo menos 3 vezes o volume minuto da criança, ou seja, mais de 30mL/Kg x frequência respiratória).

Permitem dar uma ideia da *compliance* pulmonar e administrar alguma pressão positiva no final da expiração. No entanto são mais difíceis de usar, requerem prática e treino regular. Os insufladores manuais são mais fáceis de manipular e preferenciais em situações de reanimação, a menos que o operador tenha muita experiência com insufladores de fluxo; são maioritariamente usados em contexto hospitalar para lactentes com menos de 7 Kg (Figura 17).



Figura 17 – Insuflador de fluxo do tipo Jackson Rees

5.2.3. Técnica de ventilação com máscara e insuflador (VMI)

A VMI é eficaz e segura nas crianças que necessitam de suporte ventilatório durante um período curto, isto é, no contexto pré-hospitalar ou numa sala de emergência. A sua eficácia deve ser avaliada através da observação da expansão torácica, monitorização da frequência cardíaca, auscultação pulmonar e oximetria periférica.

O princípio de operação dos insufladores manuais autoinsufláveis é simples, mas requer treino e prática para ser executado com segurança e eficácia. Se o posicionamento da cabeça/pescoço do doente e selagem da máscara não forem corretamente executados, em simultâneo com a permeabilização da via aérea, a ventilação não será eficaz. Todos estes gestos exigem treino. Deverão ser considerados e treinados os seguintes requisitos:

Mesmo que seja necessária intubação traqueal, a VMI está sempre rapidamente disponível e pode garantir ventilação eficaz da maioria das crianças, até à chegada de ajuda especializada.

A) POSICIONAMENTO DO DOENTE

A posição neutra com elevação do mento/ subluxação da mandíbula sem compressão dos tecidos moles, é a melhor técnica de permeabilização da via aérea em lactentes/crianças em situação de emergência.

A posição clássica consiste numa *sniffing position* cuja otimização pode exigir o reposicionamento da cabeça e pescoço.

Objetivos:

- Alinhamento horizontal da glabella com o mento;
- Abertura do espaço anterior do pescoço, com ângulo de 90°;
- Alinhamento horizontal do meato acústico externo com o nó supraesternal.

Avaliar as etapas, uma de cada vez, e passar à seguinte se os objetivos não estiverem cumpridos:

a) Recém-nascidos, lactentes e crianças mais novas

Etapas 1 – Simples extensão do pescoço promovendo um ângulo de abertura anterior de 90°, com a criança deitada sobre uma superfície horizontal; confirmar que os objetivos são cumpridos; muitas vezes esta manobra é suficiente para um posicionamento ótimo;



Figura 18 – Posicionamento e adaptação de máscara facial em menina de 3 anos. Executada pequena extensão do pescoço: 3 objetivos conseguidos.

Posicionamento Ótimo

Etapas 2 – Colocar um rolo debaixo dos ombros; confirmar se os objetivos são cumpridos;

Etapas 3 – Colocar um apoio na cabeça e combinar com a altura do rolo de ombros, até o posicionamento se aproximar dos objetivos (a altura do rolo de ombros será, regra geral, superior à altura do apoio de cabeça).



Figura 19 – Posicionamento de lactente de 3 meses.

Posicionamento Melhorado

b) Crianças mais velhas e adolescentes

Etapa 1 - Simples extensão do pescoço promovendo um ângulo de abertura anterior de 90°, confirmar que os objetivos são cumpridos;



Figura 20a – Posicionamento e adaptação de máscara facial em rapaz de 8 anos. Executada pequena extensão do pescoço: 1 objetivo aproximado (alinhamento mento-glábela)

Posicionamento Não Otimizado

Etapa 2 - Colocar um apoio na cabeça; confirmar se os objetivos da *sniffing position* são cumpridos;

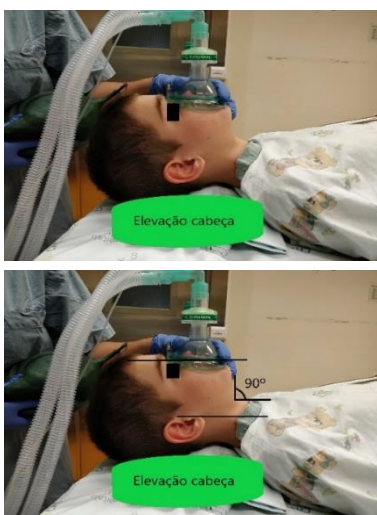


Figura 20b – Posicionamento e adaptação de máscara facial em rapaz de 8 anos. Executada pequena extensão do pescoço + elevação da cabeça: 3 objetivos conseguidos

Posicionamento Ótimo

Etapa 3 - Colocar um rolo debaixo dos ombros e combinar com a altura do apoio de cabeça, de forma a formar uma rampa (semelhante ao posicionamento dos adultos com obesidade mórbida); confirmar se os objetivos são cumpridos.

Em crianças com suspeita de lesão cervical o pescoço não deve ser mobilizado, realizando-se estabilização manual cervical e apenas subluxação da mandíbula na permeabilização da via aérea.

B) TÉCNICA DE ADAPTAÇÃO DE MÁSCARA FACIAL COM UMA MÃO

São necessárias duas mãos para realizar VMI. Uma das mãos segura a máscara, ao mesmo tempo que executa uma manobra modificada de subluxação da mandíbula para permeabilização da via aérea e a outra comprime o balão.

Devem considerar-se os seguintes aspetos técnicos:

- A máscara é colocada na face da criança com a porção mais estreita junto à ponte do nariz, tendo como ponto de partida a glábela, de forma a evitar a compressão nas narinas. A outra extremidade assenta na região supramentoniana, mantendo-se a boca da criança aberta.
- Os três últimos dedos (3º, 4º e 5º) de uma mão são colocados ao longo do ângulo da mandíbula; elevam a mandíbula e empurram a face na direção da máscara.
- O polegar e o indicador da mesma mão são colocados sobre a máscara numa posição em forma de C e comprimem a

- máscara contra a face; consegue-se selagem entre a máscara e a face.
- d. O braço da mão que segura a máscara movimenta-se de forma cefálica, puxa a mão em bloco e promove discreta extensão do pescoço; consegue-se o alinhamento dos eixos do posicionamento.
 - e. A ventilação é realizada com a outra mão, que comprime o balão do insuflador até que seja visível elevação do tórax. O reanimador deve usar apenas a força necessária para promover volume corrente e elevação torácica suficientes.



Figura 21 – Adaptação de máscara facial em rapaz de 8 anos

Erros técnicos frequentes:

- a. Tamanho de máscara mal escolhido ou incorreta adaptação à face com oclusão das narinas, encerramento da boca ou fuga por má selagem;
 - b. Vetores de forças mal aplicados: é aplicada força ântero-posterior sobre a máscara mas sem executar força oposta com adequada subluxação da mandíbula, elevação do mento e extensão do pescoço. Existe assim potencial de obstrução da via aérea devido à deslocação posterior da língua e oclusão do espaço faríngeo posterior;
 - c. Obstrução causada por compressão digital dos tecidos moles submandibulares.
- ### C) TÉCNICA DE ADAPTAÇÃO DE MÁSCARA FACIAL COM DUAS MÃOS
- Técnica com duas pessoas em que uma mantém a via aérea e segura a máscara, enquanto a outra comprime o balão; pode ser útil se existir dificuldade em conseguir boa selagem da máscara. Uma mão colocada atrás do pescoço pode evitar mau posicionamento cervical. Esta técnica é particularmente útil em situações de trauma em que a extensão e flexão do pescoço estão contraindicadas.
- Neste caso devem considerar-se os seguintes aspetos técnicos:
- a. A máscara é colocada na face da criança com a porção mais estreita junto à ponte do nariz, tendo como ponto de partida a glabella, de forma a evitar a compressão nas narinas. A outra extremidade assenta na região supramentoniana, mantendo a boca da criança aberta.
 - b. Dois dedos (2º e 3º ou 3º e 4º) de ambas as mãos são colocados debaixo do ângulo da mandíbula deslocando-a para cima e para a frente (subluxação) empurrando a face contra a máscara.
 - c. Mantendo estas formas deve realizar-se um movimento em bloco para abertura do espaço anterior do pescoço de acordo com o alinhamento dos eixos referidos no posicionamento.
 - d. A ventilação é realizada pelo segundo reanimador, que comprime o balão do insuflador até que seja visível elevação do tórax.

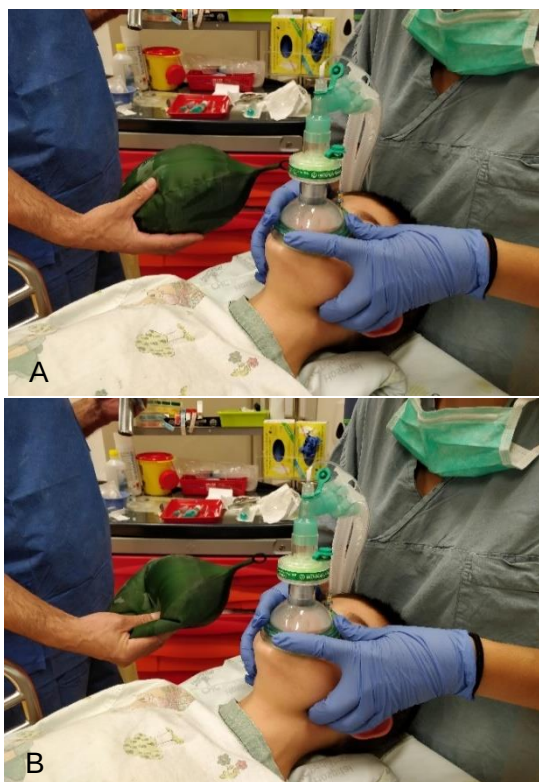


Figura 22 – Técnica de adaptação de máscara facial com duas mãos: A – Expiração; B – Inspiração

Os adjuvantes da via aérea podem ser utilizados quando o posicionamento e as manobras de permeabilização manual não são suficientes para manter a via aérea desobstruída.

D) MONITORIZAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DA VENTILAÇÃO

A expansibilidade torácica deve ser constantemente monitorizada como indicador da adequação da ventilação

A hiperventilação é prejudicial (quer seja em volume, pressão ou frequência). Os reanimadores ventilam, frequentemente, de forma excessiva durante as compressões torácicas, o que pode ser muito prejudicial. A

hiperventilação causa aumento da pressão intratorácica e diminuição da perfusão cerebral e coronária, com eventual impacto na sobrevivência. Pode ainda diminuir o débito cardíaco, distender o estômago e causar hiperinsuflação. Na presença de TCE a hiperventilação mantida pode comprometer o resultado neurológico.

O guia mais simples para manter volume corrente apropriado é ventilar de forma a promover a elevação normal da parede torácica (nas crianças em PCR a monitorização do CO₂ expirado é limitada pois o fluxo sanguíneo pulmonar pode ser muito baixo).

Durante a fase inicial da reanimação deve-se usar uma relação de 15 compressões para 2 ventilações e uma taxa de compressão de 100-120/min. No entanto, por questões práticas, adolescentes com aspeto idêntico a adulto, e podem ser tratados de acordo com as *guidelines* de adulto, mantendo-se nestes casos uma relação 30:2.

A hiperventilação inadvertida acontece, sobretudo, quando a traqueia está entubada e as ventilações são dadas de forma contínua e assíncrona com as compressões torácicas.

Uma vez protegida a via aérea deve-se continuar ventilação com pressão positiva com frequências próximas do limite inferior para a idade (lactentes: 25 cpm; 1-8 anos: 20 cpm; 8-12 anos: 15 cpm; > 12 anos: 10 cpm)

Retomada a circulação espontânea, a ventilação deve ser normal (frequência/volume): baseada na idade da criança e com monitorização do CO₂ expirado e gasometria arterial, se disponível, para atingir normocapnia e normóxia. Tanto a hipocapnia como a hipercapnia estão associados a mau prognóstico após PCR. Como tal, uma criança com recuperação da circulação espontânea, deve ser ventilada com frequência respiratória adequada à idade.

Em algumas crianças os valores normais de CO₂ e O₂ serão diferentes da restante população pediátrica; é necessário cuidado na restauração do CO₂ e O₂ a valores normais, nas crianças com doença pulmonar crónica ou condições cardíacas congénitas.

Deve ser assumido que, se não existe movimento torácico durante as manobras de SBV, não existe ventilação. Razões que podem comprometer a ventilação numa criança sem via aérea definitiva:

- Corpo estranho não detetado na via aérea;
- Fuga através de uma válvula de escape no insuflador;
- Pressão de ventilação inadequada;
- Distensão abdominal exuberante com elevação do diafragma e compromisso da expansão pulmonar; um adjuvante da via aérea pode auxiliar na otimização ventilatória.
- Pneumotórax bilateral.

particularmente úteis na obstrução da via aérea causada por anormalidades supraglóticas ou quando a VMI não é possível ou difícil. Estes dispositivos não protegem completamente a via aérea da aspiração de secreções, sangue ou conteúdo gástrico e como tal exigem observação permanente e atenta.

6.1. Máscara laríngea (ML)

A ML está disponível em múltiplos tamanhos para lactentes, crianças e adultos. A escolha do tamanho apropriado é baseada no peso do doente. Quando não se sabe o peso, o uso de ML com um diâmetro externo aproximadamente igual ao pavilhão auricular, é um método alternativo prático e tem correlação moderada com a abordagem baseada no peso.



Figura 23 – Máscara laríngea clássica Solus™ em diferentes tamanhos (1-4).

6. Dispositivos supraglóticos

Embora a VMI permaneça o método recomendado para conseguir o controlo da via aérea e ventilação em crianças, a utilização de dispositivos supraglóticos é aceitável e pode auxiliar cuidadores treinados no seu uso. Os dispositivos supraglóticos podem ser

Tabela 19 – Tamanho da máscara laríngea clássica de acordo com o peso do doente

Tamanho recomendado	Peso de acordo os manuais (Kg)	Peso de acordo com a fórmula: $ML \geq [\text{Peso}/5]^{0,5} \text{ (Kg)}$
1	<5	<5
1,5	5 – 10	5 – 11,25
2	10 – 20	11,25 – 20
2,5	20 – 30	20 – 31,25
3	30 – 50	31,25 – 45
4	50 – 70	4 5– 80
5	> 70	80 – 125

Adaptado de: Kagawa and Hidefumi. An Easy Formula to Remember the Laryngeal Mask Airway Size–Patient Weight Relationship; Anesthesiology 2, 2000, Vol.92, 631.

ML clássica – Consiste num tubo com uma máscara de rebordo insuflável (*cuff*) na extremidade distal, que é introduzida pela boca até à hipofaringe, até se sentir resistência. O *cuff* é então insuflado (com pressão de 55-60 cm H₂O), produzindo selagem à volta da abertura laríngea e deixando a abertura distal imediatamente acima das cordas vocais.

A ML com formato clássico é uma versão em tamanhos pediátricos da ML de adulto enquanto a *ProSeal*® pediátrica tem características específicas que permitem melhor selagem e proteção relativamente à aspiração, especialmente em lactentes e crianças pequenas. Inclui um canal para aspiração gástrica, que permite a passagem de uma sonda nasogástrica e descompressão enquanto a ML está colocada.

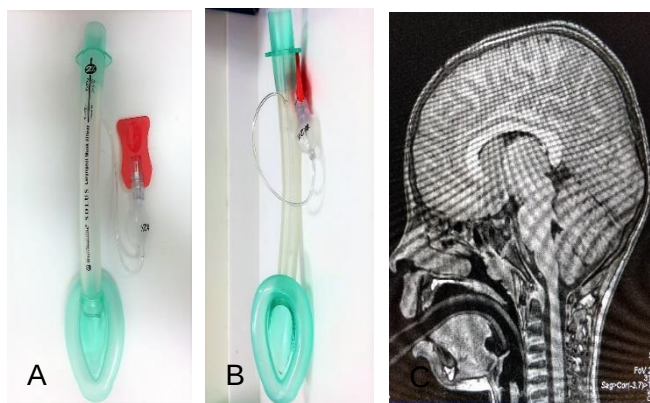


Figura 24 – Máscara laríngea clássica: A – Face posterior; B – Face anterior; C – Adaptação à via aérea visualizada por ressonância magnética

ML pré-formada – Existem ML com curvatura anatomicamente definida para melhor adaptação (p. ex: *Supreme*™, *Ambu*® *AuraGain*™, *air-Q*®); existem modelos com *cuff* autopressurizável com capacidade de limitar as lesões isquémicas da mucosa faríngea e ajustar-se à ventilação (*air-Qsp*®). Podem ou não possuir tubo de aspiração gástrica consoante os modelos e podem ou não permitir intubação através da máscara. Cada modelo tem um intervalo de peso próprio na determinação do tamanho indicado, que deve ser confirmado.

ML i-gel® – Apresenta-se como um dispositivo supraglótico de 2ª geração feito a partir de um elastómero termoplástico; foi projetada para

criar uma vedação anatômica não insuflável das estruturas faríngea, laríngea e perilaríngea, evitando o trauma de compressão. É fácil de introduzir, tem boa selagem, um acesso gástrico, bloco de mordida integral e *cuff* não insuflável. Está disponível em tamanhos adequados a crianças muito pequenas.

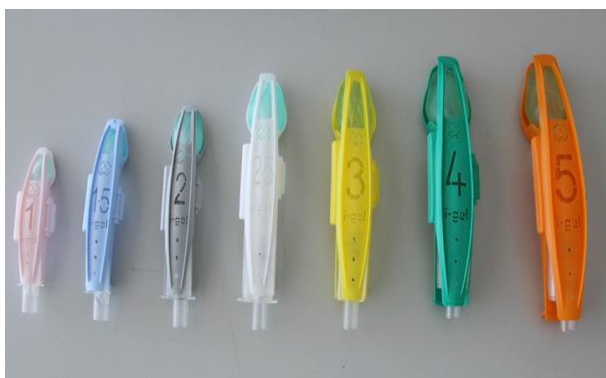


Figura 25 – ML i-gel®



Figura 26 – Máscaras laríngeas embaladas de vários modelos e tamanhos: clássicas, pré-formadas, reutilizáveis ou descartáveis.

6.1.1. Indicações

A ML pode ser efetiva em situações de intubação difícil ou impossível; quando colocada corretamente pode evitar a necessidade de selagem por máscara facial contínua durante a VMI. Também pode ser testada na situação “não ventila, não entuba” mas com o cuidado de assegurar que o doente não experencia um tempo excessivo de

hipoxemia. Pode também servir de ponte entre a VMI e a intubação e pode facilitar o uso de dispositivos de intubação traqueal difícil (ver capítulo 8 – Via aérea difícil; 8.1 Máscara Laríngea).

6.1.2. Contraindicações

Tal como a grande maioria dos dispositivos supraglóticos a ML tem pouca probabilidade de ser efetiva em caso de obstrução da via aérea inferior (pe. crupe, asma), quando a pressão da via aérea é superior à pressão de selagem, permitindo fugas à volta do *cuff*. Não deve ser usada quando a anatomia da via aérea inferior sofre distorção significativa (pe. trauma laríngeo, anormalidades congénitas da laringe) ou em doentes com infeção da via aérea superior que distorça a anatomia (pe. epigloteite). Um estudo em contexto de bloco operatório revelou que a ML tem taxa de falha inferior a 1%. Na maioria dos casos, a falência técnica era devido a obstrução da via aérea inferior, tosse ou reatividade em doente inadequadamente sedado. O grau de aplicabilidade desta informação à emergência médica não é claro. A ML confere menos proteção contra a aspiração comparativamente à intubação traqueal, mas em situações em que é utilizada como via aérea de resgate, o risco de aspiração é geralmente superado pelos benefícios ganhos.

6.1.3. Técnica de colocação de ML

ML CLÁSSICA

A colocação ideal de uma máscara laríngea clássica pode ser difícil em pacientes pediátricos, sobretudo em crianças pequenas. Pode ser utilizada uma de três técnicas consoante a experiência do operador.

A técnica convencional para a colocação de ML é adequada para crianças acima dos sete anos de idade. Existem recomendações no sentido da técnica rotacional ser utilizada em vez da lateral ou convencional, na colocação de ML convencional em crianças abaixo dos 7 anos de idade (Grau 1B).

Esta recomendação baseia-se na evidência de que a técnica rotacional abaixo dos 7 anos de idade, tem taxa de sucesso significativamente maior à primeira tentativa e está associada a significativamente menor risco de trauma da via aérea e laringospasmo.

A) TÉCNICA CONVENCIONAL - Adequada, sobretudo, a crianças acima dos sete anos de idade:

1. Selecionar o tamanho apropriado de ML e remover da embalagem;
2. Desinsuflar o *cuff* completamente; quando tal é conseguido de forma correta a ML deve assemelhar-se a um pequeno barco com um mastro curvo (de notar que a introdução com sucesso da ML pode ser facilitada por uma insuflação parcial do *cuff*, podendo o dispositivo inserir-se com uma insuflação parcial sobretudo na técnica rotacional);
3. Lubrificar a face posterior do *cuff* com lubrificante hidrossolúvel;
4. Posicionar-se à cabeceira do doente;
5. Abrir a boca da criança usando a mão não dominante (na ausência de trauma cervical uma discreta extensão do pescoço colocando a mão na frente da criança, é suficiente para conseguir abertura da boca);
6. A mão dominante segura na ML com a abertura voltada para a frente, o dedo indicador é apoiado na zona de inserção da zona tubular com a superfície ventilatória, enquanto os restantes seguram a ML, como se agarrasse um lápis (Figura 27);
7. Introduzir a ML com a superfície ventilatória voltada para a língua do doente e deslizá-la ao longo do palato até que se sinta resistência à progressão;
8. Insuflar o *cuff* até à pressão de 50-60 mmHg; este passo normalmente faz com que a máscara se autoajuste na posição correta, podendo elevar-se para fora da via aérea alguns milímetros;
9. Testar VMI; se o doente for apropriadamente ventilável, não é necessária ação adicional; pode-se fixar a ML com adesivo por segurança;
10. Se a ventilação não for conseguida ou houver fuga, a ML deve ser retirada (utilizando uma manobra de subluxação da mandíbula) ou reposicionada (combinando a subluxação da mandíbula com remoção parcial e reinserção). Se a última opção for escolhida o *cuff* deve ser parcialmente desinsuflado antes do reposicionamento da ML.



Figura 27 – Colocação de máscara laríngea – Técnica Convencional

B) TÉCNICA LATERAL – Variação da técnica convencional em que a introdução da ML na boca acontece numa posição lateral à língua, de forma a evitar a deslocação desta para a parede posterior da faringe.

C) TÉCNICA ROTACIONAL – Adequada sobretudo a crianças abaixo dos sete anos de idade. Diferenças relativamente à técnica convencional:

- Usando a mão dominante inserir a ML com a abertura voltada para o palato até se sentir a resistência da parede posterior da faringe;
- Rodar a ML 180° e introduzi-la para baixo na posição atrás da laringe;

ALERTAS

- O *cuff* da ML pode ser danificado durante a inserção ou dobrar-se sobre si próprio;
- A ponta da ML pode entrar na valécua ou ir contra a epiglote ou amígdalas, dificultando a sua introdução;
- A ML pode dobrar a epiglote sobre a abertura glótica e impedir a ventilação;
- A sua inserção em doentes inadequadamente sedados ou que acordem durante a ventilação pode resultar em laringospasmo e/ou trauma da via aérea;
- Não protege por completo a via aérea da aspiração de conteúdo gástrico;

ML i-GEL®

1. Selecionar o tamanho apropriado de ML e remover da embalagem;
2. Lubrificar a face posterior com lubrificante hidrossolúvel (tipo K-YGel®) ou água, imediatamente antes da colocação;
3. Posicionar-se à cabeceira do doente;

4. Abrir a boca da criança usando a mão não dominante (na ausência de trauma cervical uma discreta extensão do pescoço colocando a mão na frente da criança, é suficiente para conseguir abertura da boca);
5. A mão dominante segura na ML com a abertura voltada para a frente;
6. Introduzir a ML com a superfície ventilatória voltada para a língua do doente e deslizá-la ao longo do palato até que se sinta resistência à progressão (em lactentes e crianças pequenas pode-se utilizar uma espátula para afastar a língua e facilitar a progressão);
7. O *cuff* de elastómero termoplástico ajustar-se-á sozinho à conformação anatômica da via aérea; este processo pode demorar entre 1 a 5 minutos e gerar fugas até estar completo, sobretudo em lactentes e crianças pequenas;
8. Testar VMI; se o doente for apropriadamente ventilável, não é necessária ação adicional; pode-se fixar a ML com adesivo por segurança (Figura 28).



Figura 28 – Colocação de máscara i-gel®

7. Intubação traqueal

É a forma mais segura e efetiva de estabelecer e manter a via aérea, prevenir a distensão gástrica, proteger os pulmões contra a aspiração de conteúdo gástrico, permitir controle ótimo das pressões de ventilação e providenciar PEEP. A via oral é a preferida durante a reanimação. É mais rápida, simples e associada a menor número de complicações, em comparação com a intubação nasal.

Na criança consciente o uso de anestésicos, sedativos e fármacos bloqueadores neuromusculares deve ser judicioso para evitar múltiplas tentativas de intubação ou falência da técnica. A criança em PCR não necessita de sedação ou analgesia para ser intubada.

A experiência de manuseamento avançado da via aérea fora do contexto da anestesia é limitada para a maioria dos profissionais. Tem uma curva de aprendizagem que deve ser respeitada. Há risco aumentado de complicações graves quando executada por operadores com pouca ou nenhuma experiência. Para além disso a laringoscopia e a intubação traqueal são competências psicomotoras complexas que requerem treino suficiente e prática mantida no tempo de forma a manter proficiência. Requer não apenas treino em manequins mas sobretudo treino prático em condições controladas (p. ex., no bloco operatório ou Unidade de Cuidados Intensivos Polivalente - UCIP) sob a supervisão de um anestesiológista ou intensivista experiente. Múltiplas tentativas de intubação não conseguida podem ser deletérias. Se não existe experiência no manuseamento avançado da via aérea de crianças, é preferível manter boa oxigenação com VMI e aguardar que esteja presente alguém com experiência em via aérea avançada pediátrica.

7.1. Indicações

Os riscos e benefícios da intubação traqueal devem ser muito bem ponderados em ambiente extra-hospitalar. Atualmente não existem recomendações baseadas na evidência que definam critérios para a intubação traqueal pré-hospitalar em crianças (relacionados com o contexto, com o paciente ou com o operador).

A intubação traqueal pré-hospitalar pode ser considerada se:

- A via aérea e/ou a respiração estão gravemente comprometidas ou ameaçadas
- O tipo e duração do transporte exigem que a via aérea seja assegurada precocemente (p. ex. transporte aéreo) e se o operador tem competência adequada na abordagem avançada da via aérea pediátrica, inclusivamente no manuseamento de fármacos utilizados para intubação.

Regra geral a intubação deve ser considerada quando a VMI não é eficaz, a via aérea não está segura ou se prevê a necessidade de um longo período de ventilação.

As indicações mais frequentes são:

- a. Obstrução grave, anatómica ou funcional da via aérea superior;
- b. Necessidade de proteger a via aérea de aspiração do conteúdo gástrico (durante PCR ou quando $EG \leq 8$);
- c. Necessidade de pressões elevadas para uma oxigenação adequada;
- d. Necessidade de controlo preciso dos níveis de CO_2 (pe. na hipertensão intracraniana);
- e. Necessidade previsível de ventilação mecânica prolongada;
- f. Necessidade de aspiração traqueal ou brônquica;

- g. Instabilidade ou probabilidade elevada de uma das anteriores ocorrer durante um transporte;
- h. Esforço respiratório excessivo conduzindo a exaustão.

7.2. Equipamento

7.2.1. Tubos traqueais

A tabela 20 mostra qual o diâmetro interno dos tubos traqueais a utilizar de acordo com a idade. O tamanho do tubo traqueal também pode ser estimado, de forma mais fiável, pela estatura da criança tal como indicado nas fitas de reanimação pediátrica (Fita de *Broselow*).

Tabela 20 – Recomendações gerais para tubos com e sem *cuff* (diâmetro interno em mm)

Idade	Tubo sem <i>cuff</i>	Tubo com <i>cuff</i>
RN prematuro	Idade gestacional em semanas/ 10	Não usados
RN de termo	3,5	Habitualmente não usados
Lactentes	3,5 – 4,0	3,0 – 3,5
Criança 1 – 2 anos	4,0 – 4,5	3,5 – 4,0
Criança > 2 anos	$[Idade/4] + 4$	$[Idade/4] + 3,5$

A) TUBOS COM E SEM CUFF

Em crianças e lactentes um tubo com *cuff* de dimensão adequada é tão seguro quanto um tubo sem *cuff*, desde que se verifique com cuidado o seu posicionamento, diâmetro e a pressão de insuflação. O novo perfil de tubos com *cuff*, mais pequenos e de baixa pressão, está aprovado para todos os doentes pediátricos fora do período neonatal, assegurando que a pressão do *cuff* seja

mantida abaixo dos 25 cm H₂O (risco de isquémia do tecido laríngeo e posterior estenose). A utilização de tubos com *cuff* aumenta a probabilidade de escolher o diâmetro adequado à primeira tentativa. O uso destes tubos em contexto de emergência é aceitável, desde que exista dispositivo de controlo da pressão do *cuff*, e pode oferecer vantagens em certas circunstâncias (pe. nas queimaduras faciais, quando há redução da *compliance*, quando a resistência na via aérea é elevada ou quando existe fuga subglótica considerável). Podem preencher efetivamente a forma elíptica da porção subglótica da via aérea e da cartilagem cricóide e reduzir a probabilidade de fuga em torno do tubo e o risco de aspiração pulmonar.

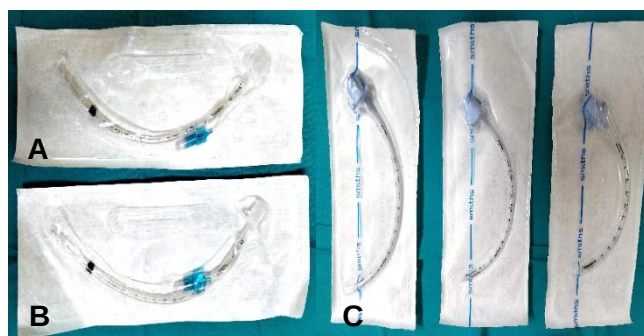


Figura 29 – Tubos traqueais com *cuff* (A – Nº 4.0; B – Nº 4,5) e sem *cuff* (C – Tamanhos para recém-nascido: 3,5; 3,0; 2,5 da esquerda para a direita)

B) COMPRIMENTO DE TUBO A INTRODUIR

Podem usar-se diferentes fórmulas para estimar o comprimento do tubo à comissura labial, de forma a obter o posicionamento correto na traqueia:

- **Tubo oral (recém-nascidos):** peso (Kg) + 6 cm;
- **Tubo oral:** comprimento (cm) = $[idade (anos) / 2] + 12$;
- Ou, três vezes o diâmetro interno até aos 12 anos de idade

- **Tubo nasal:** comprimento (cm) = $[\text{idade (anos)} / 2] + 15$

Estas estimativas não dispensam a confirmação clínica e radiológica da posição do tubo. Alguns tubos têm marcas a preto na extremidade inferior que marcam o comprimento a passar para lá das cordas vocais, de modo a ficar no 1/3 médio da traqueia. Apesar da intubação nasal ser mais segura quando se prevê um período de intubação prolongado, a via oral é mais rápida, menos complicada e mais ajustada a situações de reanimação e/ou traumas.



Figura 30 – Tubo traqueal sem cuff com marca preta na extremidade distal.

- Lâminas curvas 0,1 e 2 para lactentes e crianças;
- Lâminas 3 e 4 para adolescentes e adultos. A extremidade destas é introduzida até à valécula (entre a base da língua e a epiglote).

Ambas existem em vários comprimentos, escolhendo-se em função da idade da criança ou medindo a distância entre a comissura labial e a cartilagem cricóide. Na dúvida é importante lembrar que é possível intubar com uma lâmina demasiado longa mas não com uma demasiado curta.

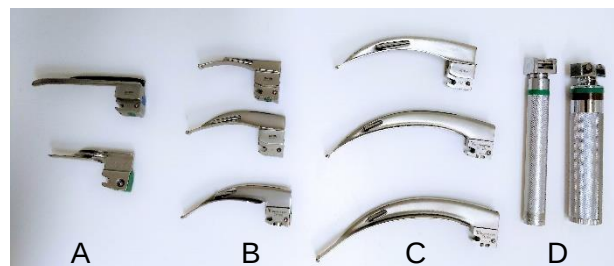


Figura 31 – Laringoscópio: A – Lâminas retas 0 e 1; B – Lâminas curvas 0, 1 e 2; C – Lâminas curvas 3,4 e 5; D – Cabo estreito e cabo largo.

7.2.2. Laringoscópio

O laringoscópio pode ser utilizado com lâminas retas (*Miller*) ou curvas (*Macintosh*).

A escolha do tipo de lâmina depende da preferência e experiência do reanimador (Figura 31).

De forma generalista podem considerar-se os seguintes limites:

- Lâminas retas 0 e 1 – Habitualmente preferidas em lactentes (<1 ano) e recém-nascidos. Têm como objetivo elevar a epiglote com a extremidade da lâmina.
- Lâminas curvas – Habitualmente preferidas em crianças e adolescentes:

7.3. Preparação

1. Criar um plano A, um plano B e um plano C de abordagem da via aérea;
2. Monitorização eletrocardiográfica (para deteção de bradicardia reflexa ao estímulo laringoscópico) e oximetria periférica (para deteção precoce de hipoxia). A oximetria de pulso é pouco fiável se houver má perfusão periférica (paragem cardíaca, choque);
3. Confirmação do equipamento disponível:
 - Fármacos;
 - Equipamento para VMI e fonte de oxigénio;

- Laringoscópio, lâminas (curvas e/ou retas de pelo menos dois tamanhos) e tubos traqueais de tamanho adequado (tubo para a idade, tubo 0,5 acima e tubo 0,5 abaixo);
- Condutor;
- Pinça de *Magill*;
- Sistema e sondas de aspiração;
- Nastro ou adesivo para fixação do tubo;
- Manómetro de *cuff*;
- Capnografia.



Figura 32 – Material para Intubação

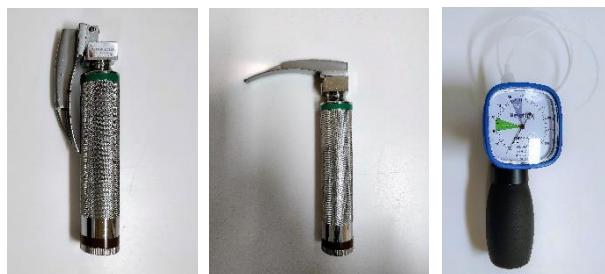


Figura 33 – Teste à fonte de luz do laringoscópio e manómetro de *cuff*

7.4. Intubação de sequência rápida

Numa criança em PCR a intubação não necessita de analgesia e sedação contrariamente a outras situações de emergência. A intubação de sequência rápida consiste em induzir anestesia e realizar intubação traqueal no menor espaço de tempo possível, evitando a VMI, estando indicada em todos doentes que potencialmente tenham estômago cheio, ou seja, todos os doentes em

situação de emergência. Consiste em pré-oxigenar, administrar analgésico (discutível em situações críticas), indutor anestésico, bloqueador neuromuscular e intubar de seguida. A técnica, por definição, não tem ventilação no tempo decorrido entre a indução anestésica e a intubação, mas em lactentes e crianças pequenas pode ser necessária VMI em baixos volumes para evitar a hipoxia.

A indução de sequência rápida é um procedimento de risco e o operador deve ter treino e experiência com a técnica e os fármacos usados.

A utilização da pressão na cricóide (manobra de *Sellick*) é controversa não estando comprovada a sua eficácia. Pode evitar ou limitar a regurgitação de conteúdo gástrico, mas também pode desviar a via aérea e tornar a laringoscopia e a intubação mais difíceis. Esta manobra não deve ser usada se comprometer a oxigenação ou a intubação.

7.5. Técnica de intubação

7.5.1. Intubação orotraqueal

1. Confirmar a ativação dos sons do monitor para frequência cardíaca e saturação de O₂ e programar os limites de alarme;
2. Pré-oxigenação por VMI e otimização do posicionamento;
3. Segura-se o laringoscópio com a mão esquerda. Introduce-se a lâmina no ângulo direito da boca até à linha média. A lâmina curva é conduzida até à base da língua (extremidade da valécula, entre a base da língua e a epiglote), mantendo-se a língua deslocada para a esquerda em simultâneo;
4. O movimento da laringoscopia deve ser para cima e para a frente sem movimentos de alavanca sobre a

arcada dentária superior, com risco de danificar os tecidos moles da boca e orofaringe. A pega do laringoscópio deve ser elevada com um movimento linear ao longo do seu eixo, sem rotação. Este movimento resulta em tração anterior da base da língua e epiglote, expondo a glote;

5. A laringoscopia com lâmina reta faz-se de forma similar, com a diferença de que a epiglote é elevada diretamente pela lâmina. Alguns operadores avançam cuidadosamente a lâmina até ao esófago e depois retiram-na até visualizar a laringe;
6. O tubo traqueal é inserido pelo ângulo direito da boca. A passagem do tubo entre as cordas vocais deve ser bem visualizada (se existir um condutor deve ser removido após a passagem das cordas);
7. Cada tentativa de intubação não deve exceder os 30 segundos;
8. Se surgir bradicardia reflexa vagal (FC <60bpm ou queda rápida da frequência cardíaca) ou hipoxia durante a intubação, deve abandonar-se de imediato a tentativa e ventilar a criança com oxigénio a 100% por VMI. A administração intravenosa de atropina a 0,02 mg/Kg EV pode reduzir o risco de bradicardia reflexa mas dificulta a deteção de hipoxia. Não é aconselhada a administração de atropina por rotina na população pediátrica;
9. Após a passagem do tubo entre as cordas vocais, conecta-se o tubo ao insuflador e a criança é ventilada com a maior concentração de oxigénio disponível;

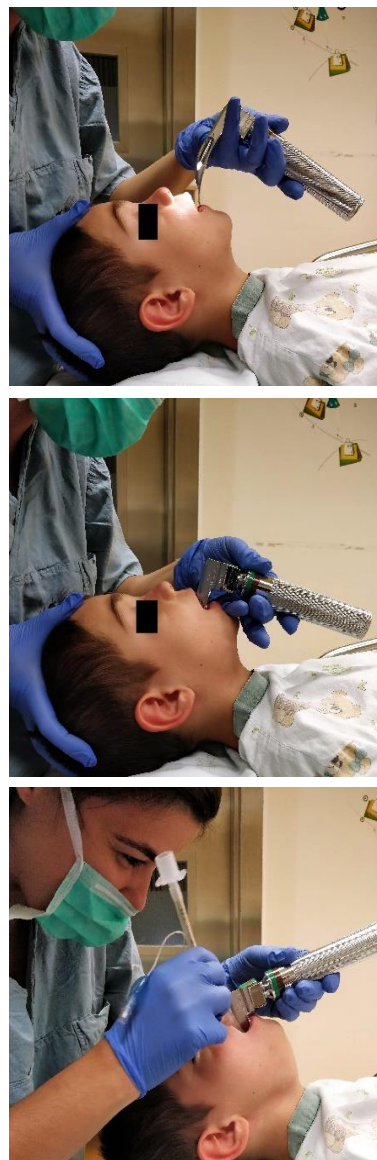


Figura 34 – Técnica de intubação orotraqueal

10. Se foi usado um tubo com *cuff*, este deve ser insuflado de imediato até se eliminar a fuga de ar.
11. A pressão do *cuff* deve ser controlada, preferencialmente com um manómetro, mantendo-se nos 20 cmH₂O;
12. Após correto posicionamento e confirmação, fixar o tubo e reavaliar a sua posição. Manter a cabeça da criança numa posição neutra. A flexão do pescoço empurra o tubo na traqueia com risco de intubação brônquica

seletiva e a extensão pode levar a extubação acidental.

Se um operador pouco experiente se encontra face a uma criança com indicação clara para intubação oral, ou se um reanimador tenta mas não consegue intubar a criança, múltiplas tentativas repetidas irão provavelmente agravar a situação da criança.

Neste caso deve:

- Chamar um profissional experiente em intubação;
- Manter VMI e aguardar ajuda;
- Se for difícil ventilar a criança com VMI usar a técnica de VMI com duas pessoas;
- Se possível preparar métodos alternativos de controlo da via aérea (máscara laríngea, videolaringoscopia, fibroscopia, cricotiroidotomia).

7.5.2. Intubação nasotraqueal

Na intubação nasotraqueal utiliza-se uma pinça de *Magill* para dirigir a extremidade do tubo na direção da glote. Esta técnica é geralmente mais demorada e tem risco de lesão de estruturas da orofaringe. Se a pinça usada for demasiado grande pode obstruir a visualização da glote. Na intubação nasal nunca se usa um condutor. Não é a mais indicada para uma emergência médica.

Se ainda assim, o profissional com experiência nesta técnica decidir avançar por esta modalidade ter em conta as seguintes contraindicações:

- Fratura facial, fratura da base do crânio;
- Hematoma cervical;
- Coagulopatias, uso de anticoagulantes;
- Corpo estranho na via aérea superior;

- Obstrução nasal e epiglote aguda.



Figura 35 – Pinças de *Magill* para recém-nascido/lactente, criança e adulto

Tubo endotraqueal

Tubos colocados incorretamente, deslocados ou obstruídos são ocorrências frequentes em crianças intubadas e estão associadas a aumento da mortalidade. Não existe uma técnica 100% fiável para distinguir a intubação esofágica da traqueal.

A avaliação do correto posicionamento do tubo deve ser feita através de:

- a. Observação laringoscópica direta do tubo a passar as cordas vocais;
- b. Detecção do CO₂ expirado (preferencialmente por capnografia, capnometria ou colorimetria) se a criança tiver pulso (se não tiver pulso pode não ser detetável – Ver 9.1 CO₂ expirado);
- c. Observação de expansão torácica simétrica durante a ventilação por pressão positiva;
- d. Observação do tubo a embaciar durante a fase expiratória da ventilação;
- e. Ausência de distensão gástrica;
- f. Murmúrio vesicular simétrico à auscultação bilateral na zona axilar e vértices pulmonares;
- g. Ausência de ar a entrar no estômago durante a auscultação;

- h. Otimização ou estabilização da SatO_2 no intervalo expectável (sinal tardio);
- i. Otimização da frequência cardíaca no sentido do valor esperado para a idade (ou permanecendo no valor normal), (sinal tardio).
- j. A confirmação da posição do tubo no terço médio da traqueia pode ser feita por radiografia torácica se disponível; a ponta do tubo traqueal deve estar ao nível da 2ª ou 3ª vértebra torácica.

No caso de uma criança intubada sofrer deterioração súbita, o acrónimo DOPES auxilia a rever as possíveis causas. É também útil no caso de crianças que após intubação continuam sem melhorias. Quando a causa é encontrada devem ser cumpridos os passos necessários à correção da situação.

D – Deslocação do tubo (extubação accidental, tubo no brônquio principal direito);

O – Obstrução do tubo ou de qualquer parte do circuito de ventilação;

P – Pneumotórax ou outros distúrbios pulmonares (broncospasmo, edema, hipertensão pulmonar);

E – Equipamento (falha na fonte de oxigénio, insuflador manual, conectores, ventilador, etc.)

ES – Estômago (distensão gástrica com comprometimento da mecânica diafragmática).

8. Via aérea difícil

A ventilação de uma criança por VMI pode ser ineficaz e a intubação com a técnica habitual extremamente difícil ou impossível em diversas situações (trauma facial, queimaduras, epiglote, malformações da via aérea). Deve pedir-se ajuda especializada o mais cedo possível e devem considerar-se

estratégias alternativas de abordagem da via aérea. Estas técnicas podem ser temporárias [colocação de máscara laríngea, *combitube* (raramente eficaz) ou cricotiroidotomia por agulha] ou providenciar abordagens alternativas à intubação traqueal (intubação através de máscara laríngea, utilização de condutores, introdutores, intubação por fibroscopia ou videolaringoscopia).

A escolha do melhor dispositivo e da melhor técnica de abordagem é influenciada por diversos fatores, nomeadamente a situação clínica, o tipo e dificuldade da via aérea e a experiência do operador. Há poucos dados sobre o uso destas abordagens e técnicas em situações de emergência pediátrica.

Uma criança em insuficiência respiratória sem VMI eficaz e cuja traqueia não pode ser intubada tem uma via área falhada. Esta situação é normalmente conhecida como um cenário “não ventila, não intuba”. Não existe evidência que permita recomendações sobre a atuação mais ajustada na presença deste evento raro e ameaçador à vida. Como tal qualquer intervenção que possa ser útil e que seja pouco provável que agrave a situação do doente deve ser considerada. Se existir um algoritmo de via área difícil pediátrica, deve ser implementado.

8.1. Máscara laríngea (ML)

Sugere-se que a máscara laríngea seja utilizada como medida inicial de regaste, em crianças com via aérea falhada que não tenham obstrução completa da via aérea superior ou uma condição da via aérea que possa ser agravada por lesão, após múltiplas tentativas de colocação da ML.

Pressão positiva através de um dispositivo selado em torno da laringe pode ser eficaz nas crianças com obstrução parcial da via aérea, mesmo que a obstrução seja subglótica (tal

como no *croup* ou laringotraqueobronquite, ou na presença de um corpo estranho subglótico). A melhoria temporária da oxigenação pode ser *life-saving*, enquanto outras medidas são implementadas. De qualquer forma a máscara laríngea deve ser evitada em doentes com obstrução da via aérea inferior (*croup*, asma) ou anatomia da via aérea inferior distorcida (trauma laríngeo, anormalidades congénitas da laringe ou epigloteite).

Estudos anestésicos pediátricos revelaram que as ML podem ser colocadas com sucesso à primeira tentativa em 80 a 100% dos casos, dependendo da técnica utilizada (rotacional, lateral ou convencional) e se foi escolhido um modelo clássico ou do tipo *ProSea*®. As ML *i-gel*® apresentam elevada taxa de sucesso desde que respeitadas as regras de colocação. Embora a experiência com estes dispositivos como via aérea de resgate em crianças seja limitada, séries de casos e casos clínicos reportados, sugerem que pode ser conseguida uma via aérea adequada em recém-nascidos, quando a VMI e a intubação falharam. Se a ML for colocada devido a uma via aérea falhada, devem ser convocados peritos em via aérea (pe. anesthesiologista, otorrinolaringologista, intensivista), se disponíveis, enquanto se executa a técnica de resgate.

8.2. Condutores e introdutores

Os condutores permitem manter a forma e orientação pretendida do tubo durante a intubação. São tubos tipo mandril semirrígido. Devem ser escolhidos de acordo com o tamanho do tubo traqueal e ser presos que modo a que a sua extremidade distal não ultrapasse a extremidade distal do tubo para evitar trauma. São úteis quando a via aérea é visível mas não se consegue orientar o tubo no sentido das cordas vocais.

Os introdutores tipo *bougie* são úteis quando a epiglote é visível mas as cordas vocais não o são. São dispositivos semirrígidos com a ponta disposta num ângulo de 30°. Os *bougies* pediátricos permitem a colocação de tubos a partir de 4.0mm de diâmetro interno. Devem ser utilizados apenas por operadores experientes, havendo risco de lesão traqueal ou laríngea grave.



Figura 36 – Condutores e introdutores: A – Condutor para colocar no interior do tubo traqueal; B – *Bougie*

8.3. Cricotiroidotomia

A cricotiroidotomia por agulha é uma técnica de “último recurso” em emergência, indicada quando a intubação clássica e técnicas alternativas não foram bem-sucedidas: em caso de obstrução grave da via aérea superior (obstrução laríngea por edema ou corpo estranho, trauma facial grave) ou na presença de obstrução completa da via aérea. Pode também ser considerada em situações que podem ser agravadas por múltiplas tentativas de colocação de ML (hematomas em expansão, abscessos). O lúmen estreito da traqueia, o espaço estreito entre os anéis traqueais e o pequeno tamanho da membrana cricotiroidoideia, torna a cricotiroidotomia (por agulha/ cirúrgica) muito desafiante tecnicamente.

Deve ser realizada com uma agulha/cânula de grande calibre (12G ou 16G). A cânula,

conectada a uma seringa, é usada para perfurar a membrana cricotiroides (ou imediatamente abaixo da cartilagem cricóide em lactentes) por via percutânea, a 45° em direção caudal. A traqueia situa-se logo abaixo da pele. A aspiração de ar confirma a colocação correta. A agulha é removida e a cânula conectada a um adaptador de tubo traqueal 3,0 ou 3,5 mm e a um sistema de ventilação manual. Outra opção é a ligação através de uma torneira de 3 vias a uma fonte de oxigênio de alto débito. Este é administrado durante um segundo (inspiração) ocluindo o orifício aberto com um dedo e abrindo durante quatro segundos para exalação. O débito de oxigênio deve ser: $L/min = idade da criança em anos$ (máximo 6L/min). As cânulas usadas nesta técnica são pequenas e têm uma resistência alta. O volume corrente conseguido é baixo e não é possível uma remoção significativa de dióxido de carbono. Esta técnica apenas permite uma oxigenação temporária até ser possível uma via aérea definitiva.

A traqueotomia cirúrgica deve ser reservada a cirurgiões experientes. É uma técnica difícil e com riscos significativos: hemorragia, laceração laríngea, pneumomediastino e enfisema subcutâneo.

Por razões anatómicas as duas técnicas são difíceis de realizar em crianças pequenas e lactentes e por isso apresentam uma elevada taxa de insucesso em contexto de emergência.

9. Monitorização

9.1. CO₂ expirado (etCO₂)

A monitorização do CO₂ expirado com detetor colorimétrico ou capnógrafo, confirma a correta colocação do tubo endotraqueal em crianças com mais de 2 Kg e pode ser usado em contexto pré e intra-hospitalar, assim como

durante o transporte de doente crítico pediátrico. A mudança de cor (menos fiável) ou a presença de onda capnográfica em mais do que 4 ventilações consecutivas, indica que o tubo está na árvore traqueobrônquica, quer na presença de ritmo compatível com pulso, quer durante compressões em cenário de PCR. A capnografia não exclui intubação brônquica seletiva. A ausência de CO₂ exalado durante a PCR não denuncia obrigatoriamente uma má colocação do tubo, uma vez que etCO₂ baixo ou ausente pode refletir apenas diminuição ou ausência de fluxo sanguíneo pulmonar (o mesmo pode acontecer em recém-nascidos com baixo débito cardíaco).

Nestas circunstâncias a correta colocação do tubo deve ser confirmada por laringoscopia direta e o tórax deve ser auscultado verificando-se a presença de murmúrio inspiratório.

A capnografia também pode fornecer informação sobre a efetividade das compressões torácicas e pode ser um indicador precoce de recuperação da circulação espontânea. Deve existir cuidado quando se interpreta a capnometria após a administração de adrenalina ou outros fármacos vasoconstritores, pois pode ocorrer diminuição transitória dos valores. O mesmo acontece após a utilização de bicarbonato de sódio, que causa um aumento transitório do etCO₂. Embora um etCO₂ superior a 15 mmHg possa ser indicador de reanimação adequada, a evidência corrente não suporta o uso de um *target* de etCO₂ na determinação da qualidade da reanimação, nem na decisão de descontinuação da mesma.

9.2. Oximetria de pulso periférico (SpO₂)

A avaliação clínica para determinação do grau de oxigenação da criança não é fiável, pelo que a monitorização contínua da saturação de

oxigénio periférica é obrigatória (SpO_2). A oximetria de pulso permite a avaliação contínua da SpO_2 e é um método importante na monitorização não invasiva da criança com insuficiência respiratória. Permite a deteção precoce de hipoxia, devendo ser usada durante a estabilização e transporte da criança gravemente doente.

A oximetria de pulso pode não ser fidedigna em determinadas circunstâncias (pe. na falência circulatória, na PCR ou na presença de má perfusão periférica). Por vezes a leitura de $SatO_2$ pode não dar uma avaliação real da quantidade total de oxigénio em circulação, uma vez que a oximetria periférica apenas mede a quantidade relativa de oxigénio ligado à hemoglobina. Como tal na anemia por meta-hemoglobinémia ou na intoxicação por monóxido de carbono os valores de $SatO_2$ devem ser interpretados com cautela. Embora a oximetria de pulso seja relativamente simples, é um mau indicador da correta colocação do tubo traqueal e não deve ser invocada.

10. Abordagem da insuficiência/falência respiratória

A falência respiratória pode ser definida como a incapacidade do corpo manter níveis adequados de oxigénio e dióxido de carbono no sangue, após ativação dos mecanismos fisiológicos compensatórios. Expõe-se um algoritmo que resume os sinais de respiração inadequada a identificar numa insuficiência respiratória grave e os mecanismos compensatórios desencadeados (Figura 37).

Existem condições incomuns, que podem estar associadas a falência respiratória, na qual existe incapacidade do corpo em demonstrar sinais fisiológicos compensatórios. Nestes casos estamos perante condições neurológicas anormais (intoxicação ou coma) ou condições neuromusculares (miopatia) com

fraqueza muscular; a criança pode não ter capacidade de aumentar o trabalho respiratório. Quando se avalia o doente é importante averiguar se existem antecedentes pessoais relevantes ou se são identificáveis sinais clínicos patognomónicos destas condições.

11. Resumo da abordagem do A e B em situação de emergência:

Via aérea e ventilação

- Permeabilizar a via aérea;
- Otimizar a ventilação;
- Assegurar oxigenação adequada, iniciar com 100% de oxigénio;
- Estabelecer monitorização respiratória (1ª linha – oximetria de pulso/saturação periférica de O_2);
- Conseguir ventilação e oxigenação adequadas (pode exigir a utilização de adjuvantes da via aérea $\pm$ VMI, a utilização de ML ou outros dispositivos supraglóticos; assegura-se a via aérea de forma definitiva com intubação orotraqueal e ventilação por pressão positiva);
- Em crianças entubadas é prática padronizada a monitorização do nível de CO_2 expirado. Também pode ser usado em doentes críticos não entubados.
- Raramente, pode ser necessário uma via aérea cirúrgica.

Algoritmo de Identificação e Abordagem da Insuficiência Respiratória

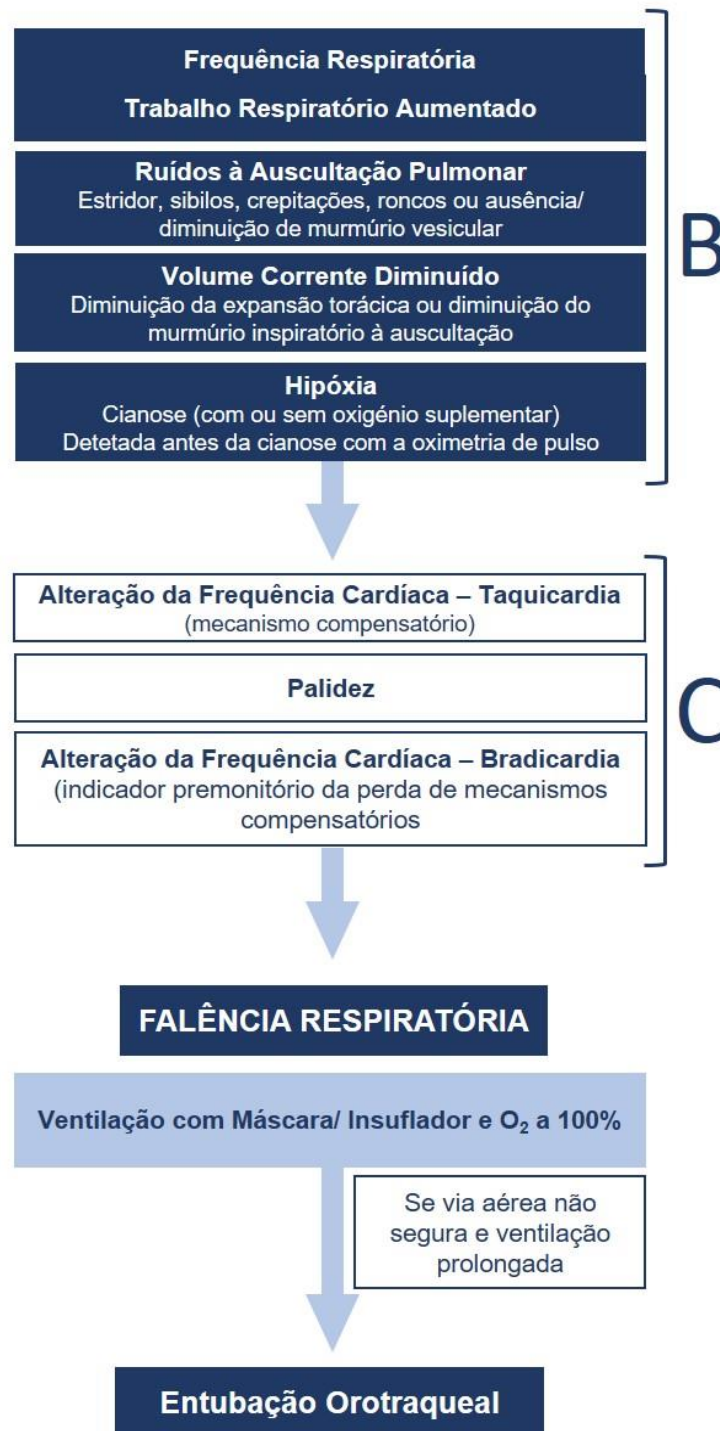


Figura 37 – Algoritmo de identificação e abordagem da insuficiência respiratória.

Adaptado de: European Resuscitation Council. Suporte de Vida Pediátrico Europeu. Recomendações ERC 2010. EPLS manual Portuguese translation. pp: 35–51;

Atualizado com: Maconochie I.K. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. Resuscitation. 2015; 95: 223–48

PONTOS A RETER

- A abordagem da via aérea é fundamental no sucesso da reanimação pediátrica;
- O posicionamento adequado da cabeça e pescoço e os adjuvantes simples da via aérea podem ser necessários na otimização da permeabilização da via aérea;
- Em crianças gravemente doentes é obrigatório administrar oxigénio em alta concentração, através do método de administração mais adequado ao estado clínico;
- A VMI é o tratamento de primeira linha na insuficiência respiratória descompensada e na paragem respiratória;
- A VMI deve ser uma competência básica de todo o profissional de saúde que trabalhe com crianças;
- Deve-se evitar a hipo e a hiperventilação durante a assistência ventilatória;
- A intubação traqueal é uma técnica difícil que pode causar complicações graves. Tem indicações muito específicas e deve ser realizada por operadores com treino e experiência.

VII. MONITORIZAÇÃO CARDÍACA E RITMOS

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Conhecer as indicações para monitorização eletrocardiográfica;
- Executar corretamente a técnica de monitorização eletrocardiográfica;
- Reconhecer as particularidades do eletrocardiograma em pediatria;
- Reconhecer os vários elementos do ECG e os principais ritmos;
- Identificar ritmos peri-paragem.

1. Introdução

Nas vítimas de paragem cardíaca, o principal objetivo da monitorização eletrocardiográfica (ECG) é a identificação do ritmo para instituir de imediato o tratamento correto.

Nas situações de disritmia peri-paragem, a monitorização ECG permite a identificação da arritmia em questão, promovendo o seu tratamento precoce com o objetivo de evitar a sua evolução para paragem cardíaca.

A leitura correta do traçado ECG exige experiência. O cumprimento sistemático das regras básicas de interpretação do traçado facilita a identificação rápida e correta do ritmo. Os princípios básicos do eletrocardiograma pediátrico são semelhantes aos dos adultos. No entanto, o traçado do ECG na idade pediátrica apresenta algumas particularidades, reflexo de aspetos anatómicos e fisiológicos, que devem ser conhecidos sob pena de se sub ou sobrevalorizar os achados encontrados. Na adolescência o traçado eletrocardiográfico assemelha-se ao dos adultos.

A incapacidade de diagnosticar atempadamente ritmos desfibrilháveis é o principal obstáculo à desfibrilhação precoce e, consequentemente, à eficácia das manobras de suporte avançado de vida, o que levou à criação dos Desfibrilhadores Automáticos ou Semiautomáticos Externos (DAE). Estes

aparelhos fazem a análise automática do ritmo e, quando identificam ritmos desfibrilháveis, carregam energia automaticamente, informando o operador de que se trata de um ritmo desfibrilhável e de quando é necessário administrar o choque elétrico.

A utilização dos DAE permite a desfibrilhação precoce, sem necessidade de interpretação dos ritmos eletrocardiográficos.

A leitura correta do traçado ECG implica reconhecer ritmos que possam cursar com compromisso do débito cardíaco, que possam anteceder a paragem cardíaca ou complicar o período de recuperação pós-reanimação de paragem cardíaca. Mais importante que identificar o ritmo exato é saber que se trata de um registo ECG anormal e avaliar a sua repercussão sobre o débito cardíaco, isto é, a sua tradução em termos hemodinâmicos. Por exemplo, num doente com bradiarritmia, é essencial saber se existe compromisso hemodinâmico e iniciar o tratamento adequado, sendo a identificação exata do ritmo secundária.

De forma semelhante, a mesma taquiarritmia pode ter diferentes consequências em doentes com patologia e reserva funcional cardíaca distintas.

Em conclusão, em situações urgentes/emergentes o mais importante é saber avaliar a repercussão hemodinâmica da

arritmia. A sua classificação precisa é secundária.



2. Monitorização cardíaca

2.1. Monitores Cardíacos

Existem vários tipos de monitores cardíacos. Tendo em comum várias características, todos têm um ecrã para visualização do ritmo cardíaco e alguns permitem imprimir e gravar os registos ECG. Há monitores que permitem a análise automática do ritmo (como os DAE) e muitos determinam a frequência cardíaca e têm alarmes automáticos pré-estabelecidos, que, no entanto, estão programados para padrões de adultos, não identificando as variantes eletrocardiográficas pediátricas.

2.2. Eléktodos de Monitorização

Quando há tempo para efetuar monitorização ECG, é preferível usar eléctodos adesivos colados ao tórax do doente, em áreas previamente depiladas ou limpas com álcool. Estes geralmente têm cores codificadas, o que simplifica a sua utilização: o vermelho no ombro direito, o amarelo no ombro esquerdo, o preto por baixo do peitoral direito e o verde por baixo do peitoral esquerdo, de preferência sobre prominências ósseas para minimizar as interferências elétricas. A região precordial deve ficar livre para o caso de ser necessário fazer compressões torácicas e/ou desfibrilhação.

DI = $\oplus$ no ombro esquerdo e $\oslash$ no ombro direito

DII = $\oslash$ na clavícula direita e $\oplus$ no tórax inferior esquerdo

D III = $\oslash$ na clavícula esquerda e $\oplus$ no tórax inferior esquerdo

Estas posições permitem registos semelhantes aos das derivações DI, DII e DIII do ECG convencional. Habitualmente seleciona-se a derivação DII que é aquela que permite visualizar melhor a onda P, com complexo QRS com amplitude suficiente para permitir a leitura da frequência cardíaca.

2.3. Monitorização após Paragem Cardíaca

Em situações de paragem cardíaca, é fundamental visualizar o ritmo rapidamente.

Os eléctodos multifunções são preferíveis pois permitem monitorização e desfibrilhação.

2.4. Monitorização com DAE

Os DAE e vários desfibrilhadores multifunções utilizam eléctodos multifunções impregnados de gel que permitem simultaneamente registar o ritmo (monitorizar) e desfibrilhar (choque de mãos livres). A pás podem ser posicionadas na posição ântero-lateral ou ântero-posterior. Na posição ântero-lateral um dos eléctodos/pás autoadesivos é colocado abaixo da clavícula direita e o outro à esquerda, fora da área do choque da ponta (axila esquerda). Caso não seja possível, devem ser colocados em posição ântero-posterior (trauma grave nos locais descritos, *pacemaker* implantado à direita, crianças pequenas).



2.5. Diagnóstico baseado no registo do monitor cardíaco

A imagem do ecrã e os registos impressos a partir dessa imagem só permitem identificar o ritmo cardíaco, não permitindo a avaliação do segmento ST ou outras interpretações mais elaboradas. É fundamental registar uma tira de ritmo para documentação das ocorrências durante a reanimação.

O ECG de 12 derivações deve ser obtido assim que seja possível, porque não pode ser feito um diagnóstico preciso apenas com a imagem do monitor. Da mesma forma, deve ser registada de forma contínua a resposta ao tratamento, nomeadamente aos antiarrítmicos, pela possibilidade de dar informações importantes sobre a natureza e origem da disritmia.

3. Conceitos básicos de eletrofisiologia

A contração do músculo cardíaco resulta da despolarização das membranas celulares.

Na ausência de patologia, a despolarização inicia-se no nódulo sinoauricular, tecido de condução dotado de despolarização automática localizado na aurícula direita, e propaga-se a toda a aurícula, desencadeando a sua contração. A onda de despolarização atinge o nódulo auriculoventricular onde sofre um atraso de condução, propagando-se posteriormente para o ventrículo através do feixe de *His*. Este divide-se em ramo direito (despolarização do ventrículo direito) e em ramo esquerdo, que se subdivide em feixe anterior e posterior. Os ramos do feixe de *His* vão-se subdividindo até formarem a rede de *Purkinje*. O complexo QRS corresponde à despolarização ventricular e a onda T, que se segue ao complexo QRS, corresponde à repolarização ventricular.

4. Leitura de uma tira de ritmo

A interpretação correta do ritmo pode ser facilitada pela aplicação de princípios básicos. Colocar as seguintes questões, para interpretação de qualquer traçado:

1. Há atividade elétrica?
2. Qual é a frequência ventricular (do QRS)?
3. O ritmo é regular ou irregular?
4. A duração do QRS é normal ou está alargada?
5. Há atividade auricular?
6. Qual é a relação da atividade auricular com a ventricular?

4.1. Há atividade elétrica?

Na ausência de sinais elétricos, deve-se primeiro confirmar todas as conexões e aumentar o ganho do ECG e mudar de derivação (quando possível) para eliminar a hipótese de se tratar de um artefacto. Se se confirmar a ausência de atividade elétrica, estaremos perante uma assistolia. Quando coexistem a assistolia auricular e ventricular, o traçado é uma linha sem defleções, embora haja frequentemente interferências do registo de base ou do movimento da vítima causado pelos reanimadores.

É fundamental reconhecer o ritmo em que persista atividade auricular (traduzida por ondas P) apesar da assistolia ventricular (ausência de complexos QRS) por breves instantes, porque é uma indicação formal para aplicação de *pacemaker*.

Quando se reconhece que há atividade elétrica, a próxima etapa é tentar identificar complexos QRS.

Após concluirmos que existem complexos QRS, segue-se a seguinte pergunta:

4.2. Qual é a frequência ventricular?

A frequência cardíaca (FC) varia com a idade, temperatura, tónus do sistema nervoso autónomo e atividade física. Após o primeiro ano de vida a FC tem tendência a diminuir lentamente, pela maturação da inervação vagal do nó sinusal. Existem tabelas que mostram a FC consoante a idade (tabela 21).

Na adolescência, a frequência ventricular normal situa-se entre os 60 e os 100 batimentos/minuto (semelhante aos adultos). Nesta faixa etária, chamamos bradicardia quando a frequência é inferior a 60 bpm, e a taquicardia quando a FC é superior a 100 bpm. O papel de eletrocardiografia convencional está calibrado em milímetros com linhas reforçadas cada 5 mm. No papel padrão, 25 mm equivalem a um segundo, ou seja, a 5 quadrados largos.

Para determinar a frequência ventricular, conta-se o número de QRS durante um certo tempo e calcula-se a frequência por minuto. Por exemplo, se se contam 15 complexos em 50 quadrados largos (10 segundos), a frequência é de $15 \times 6 = 90$ bpm. Uma forma mais rápida é contar o número de quadrados largos (5 mm) entre dois complexos QRS consecutivos e dividir 300 por esse número, o que dá a frequência dos QRS por minuto (Figura 38). Outra forma de determinar a frequência é contar o número de quadrados pequenos (1 mm) entre dois QRS consecutivos e dividir 1500 por esse valor (Figura 39).

EXEMPLO DO CÁLCULO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA:

- Em 6 segundos contam-se 10 complexos QRS, ou seja, a frequência cardíaca é de $10 \times 10 = 100$ bpm;

- Entre dois QRS consecutivos existem 5 quadrados grandes, logo a frequência será de $300:5 = 60$ bpm;

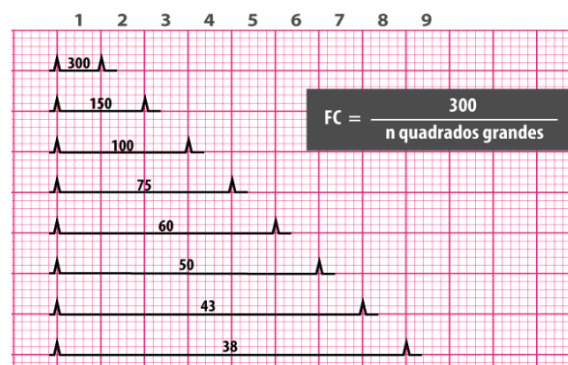


Figura 38 – Cálculo da frequência cardíaca determinada pela fórmula $300 / \text{número de quadrados grandes entre dois QRS consecutivos}$

- Entre dois QRS consecutivos contam-se 20 quadrados pequenos, a frequência será de $1500:20 = 75$ bpm.

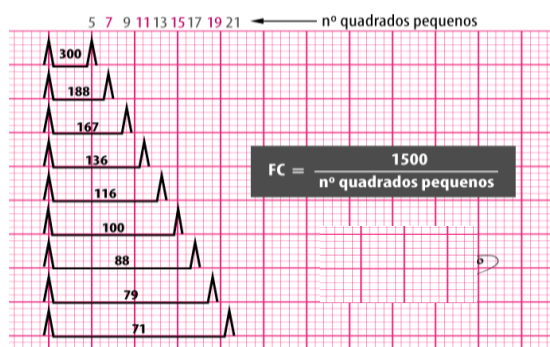


Figura 39 – Cálculo da frequência cardíaca determinada pela fórmula $1500 / \text{número de quadrados pequenos entre dois QRS consecutivos}$

Tabela 21 – Frequência cardíaca por idade

IDADE	FC (bpm)	Média FC (bpm)
Recém-nascido	100-180	120
1-12 meses	80-180	110
1-5 anos	70-140	100
6-10 anos	60-120	90
> 10 anos	60-100	80

4.3. O padrão é rítmico ou arritmico?

Para frequências cardíacas elevadas, por vezes é difícil perceber se se trata de uma arritmia, pois os complexos QRS se encontram muito próximos. Nestes casos devem comparar-se, minuciosamente, os intervalos R-R de complexos adjacentes em diferentes momentos do registo para tentar identificar um ritmo irregular.

Esta tarefa pode ser simplificada pela utilização de uma régua. Alternativamente, marca-se a posição de quatro pontos (por ex: a ponta da onda R) idênticos adjacentes no ciclo cardíaco numa tira de papel e sobrepõem-se as marcas feitas noutra local da tira de ritmo. Se o ritmo for regular, as marcas coincidem com as pontas das ondas R; se o ritmo for irregular, alguns complexos não irão coincidir.

O ritmo pode ser totalmente irregular ou podem existir variações cíclicas nos intervalos R-R. Esta situação designa-se de arritmia sinusal ou respiratória (Figura 40), onde é evidente uma onda P a preceder o QRS com intervalo PQ semelhante. É frequente nas crianças, adolescentes e adultos jovens, não apresentando significado patológico, correspondendo à variação da frequência cardíaca com a respiração (diminuição da FC na fase da expiração e aumento da FC na inspiração).

Nas arritmias completas, sem onda P visível, mas com complexos QRS de morfologia semelhante, o diagnóstico mais provável é de FA.

Se o ritmo dos complexos QRS é regular, deve pesquisar-se a presença de complexos ectópicos (com origem em focos anormais). Se estes complexos surgem precocemente (antes do QRS antecipado), dizem-se prematuros e designam-se por extrassístoles. Se surgem tardiamente, após falhar um complexo do ritmo de base, chamam-se complexos de escape. A

morfologia do QRS depende do foco que o originou.

A ocorrência de complexos de escape traduz a falência intermitente do *pacemaker* que comanda o coração, tendo o complexo de escape origem num *pacemaker* auxiliar.

Os complexos ectópicos podem ocorrer de forma isolada, aos pares ou em salvas.

Se ocorrem três ou mais complexos em sucessão rápida, trata-se de uma taquicardia; se ocorrem em salvas e são autolimitados, designam-se por complexos paroxísticos.



Figura 40 – Arritmia sinusal

4.4. A duração do QRS é normal ou está alargada?

A duração do QRS está relacionada com a normal sequência de ativação e interação dos ramos do feixe de *His* e fibras de *Purkinje*. Permanece relativamente estável até aos 3 anos de vida e posteriormente aumenta de forma linear até à adolescência - relacionado com o aumento da massa muscular (tabela 22).

Tabela 22 – Duração QRS por idade

Duração intervalo QRS (seg) por idade – média (valor máximo)		
0-3 anos	0,055	(0,075)
3-8 anos	0,06	(0,075)
8-12 anos	0,06	(0,085)
12-16 anos	0,07	(0,085)
Adulto	0,08	(0,10)

Após a adolescência, em condições normais, o QRS tem uma duração inferior a 0,12 segundos (3 quadrados pequenos).

Nos adolescentes e adultos, se os QRS são estreitos (<0,12 Segundos), o ritmo tem origem supraventricular; se os complexos são largos (>0,12 Segundos), podem ter origem nas aurículas ou, mais provavelmente, nos ventrículos.

Se os complexos alargados têm origem nas aurículas, isto significa que existem distúrbios na condução auriculoventricular (feixes de condução aberrante), ou seja, o estímulo não é conduzido diretamente ao tecido de condução ventricular. Neste caso, o QRS surge após uma onda P. Nos bloqueios completos de ramo, os complexos QRS alargados têm origem nos ventrículos.

4.5. Há atividade auricular?

Deve investigar-se sistematicamente a existência de atividade auricular em todas as tiras de ritmo, o que pode ser complicado pois as ondas P podem ser pontiagudas, bifásicas ou invertidas e podem preceder ou suceder o QRS.

Esta análise deve ser feita num ECG de 12 derivações para se observar as diferentes morfologias da onda P nas várias derivações. Se necessário registam-se tiras de ritmo.

As ondas P podem alterar a configuração dos complexos QRS, segmento ST ou ondas T. As ondas P podem ficar ocultas pelas ondas T ou U.

A derivação DII, porque coincide com o maior eixo da despolarização auricular, é a melhor derivação para analisar a onda P.

Outra forma de revelar a atividade auricular é provocar a redução da frequência do QRS. Nas taquicardias supraventriculares pode provocar-se bloqueio auriculoventricular pela

realização de manobras vagotónicas ou pela administração endovenosa de adenosina.

Por exemplo, uma taquicardia de complexos estreitos a 150 bpm pode corresponder a um flutter 2:1 evidenciado por estas manobras. As ondas em dente de serra, típicas do flutter auricular, identificam-se melhor nas derivações DII, DIII e aVF para frequências de 300 bpm. Por vezes, a amplitude da atividade auricular na FA é tão baixa que parece não existir.

Da mesma forma que para os complexos QRS, assim se determina a frequência e a regularidade da onda P. É fundamental analisar a relação entre a onda P e o QRS.

A morfologia da onda P pode dar informações importantes quanto ao ritmo. Se a despolarização tem início no nódulo sinoauricular, as ondas P são positivas em DII e AVF. Se o ritmo é juncional ou tem origem ventricular, pode ocorrer estimulação retrógrada da aurícula através do nódulo auriculoventricular, pelo que as ondas P são negativas nestas derivações (a despolarização auricular ocorre em sentido inverso ao normal).

4.6. Como se relaciona a atividade auricular com a ventricular?

Se o intervalo entre a onda P e o complexo QRS que se lhe segue é sempre o mesmo, o mais provável é que a atividade auricular e a ventricular estejam relacionadas. O intervalo PR corresponde ao tempo necessário para a despolarização das aurículas e propagação do impulso ao nodo AV. Deve ser medido em DII, desde o início da onda P até ao início do QRS. O intervalo PR aumenta com a idade (Tabela 23) e diminui com a estimulação simpática. Um intervalo PR acima do limite superior para o grupo etário indica um bloqueio auriculoventricular (BAV).



Tabela 23 – Intervalos PR por idade

PR DII	Min-máx (mseg)
0-1 anos	70-160
1-5 anos	80-160
5-8 anos	90-160
8-12 anos	90-170
12-16 anos	90-180

Na FA, a atividade ventricular é determinada pela atividade auricular, mas não existe qualquer relação entre si, com arritmia e irregularidade dos QRS.

Existem ritmos em que a atividade auricular e a ventricular são independentes.

5. Ritmos de paragem cardíaca

Os ritmos associados a paragem cardíaca são:

- Fibrilhação ventricular (FV);
- Taquicardia ventricular sem pulso (TVsp);
- Assistolia ventricular;
- Atividade Elétrica sem pulso (AEsp).

Em idade pediátrica, os ritmos de paragem mais frequentes são os não desfibrilháveis, como a AEsp e a assistolia. Os ritmos de paragem desfibrilháveis, como a TVsp e a FV são raros, ocorrendo mais frequentemente em crianças com doença cardíaca subjacente.

6. Bradiarritmias

O diagnóstico de bradicardia implica frequências cardíacas inferiores ao limite inferior para a idade (Tabela 21).

O seu tratamento de emergência é a atropina e/ou *pacemaker* e/ou fármacos

simpaticomiméticos como a adrenalina. Em primeiro lugar, devem analisar-se as repercussões hemodinâmicas da bradicardia e posteriormente esclarecer a causa.

A emergência do tratamento da bradiarritmia é avaliada pelo risco de assistolia, podendo ser necessárias manobras de reanimação cardiopulmonar.

A bradiarritmia com maior repercussão hemodinâmica é o BAV completo adquirido ou BAV de 3º grau. A presença de um ritmo de escape ventricular (25 – 50 bpm) sem qualquer relação com o ritmo auricular sugere o seu diagnóstico.

6.1. Bloqueios auriculoventriculares (BAV)

6.1.1. BAV de 1º grau

No BAV de 1º grau o intervalo PR (início da onda P ao início do QRS) está aumentado (Tabela 23). Na adolescência, considera-se BAV 1º grau, quando o intervalo PR é superior a 0,20 segundos. Ocorre por lentificação da condução AV (nódulo AV ou feixe de *His*) e pode ser fisiológico em alguns indivíduos (desportistas p.ex.).

Outras causas de BAV de 1º grau são:

- Lesão isquémica do miocárdio;
- Fibrose do miocárdio;
- Alguns fármacos.

Habitualmente cursa com estabilidade hemodinâmica, e não necessita de tratamento.



Figura 41 – BAV do 1º Grau

6.1.2. BAV de 2º grau

No BAV de 2º grau nem todas as ondas P são conduzidas e podem ser de 2 tipos:

- BAV *Mobitz* tipo I, com fenómeno de *Wenckenbach*
- BAV *Mobitz* tipo II

No **BAV de 2º grau *Mobitz* tipo I** com fenómeno de *Wenckenbach*, o intervalo PR vai aumentando de sístole para sístole até que a onda P deixa de ser conduzida e isto repete-se ciclicamente. Não tem indicação para tratamento, na idade pediátrica, podendo ser fisiológico em crianças e adolescentes vagotónicos.

No **BAV de 2º grau *Mobitz* tipo II** nem todas as ondas P são conduzidas, sem que haja uma relação AV fixa. Por exemplo, se em cada duas ondas P só uma é conduzida diz-se que é um bloqueio de 2:1 ou se em cada três ondas P só uma não é conduzida diz-se que o bloqueio é de 3:1.



Figura 42 – BAV do 2º Grau Mobitz tipo I (*Wenckbach*)



Figura 43 – BAV do 2º Grau Mobitz II

6.1.3. BAV de 3º grau ou BAV Completo (BAVc)

No BAVc, a atividade auricular (onda P) é independente da atividade ventricular (complexo QRS). A frequência do *pacemaker* ventricular depende da sua localização. O *pacemaker* com origem no nódulo AV ou no feixe de *His* tem uma frequência de 40 – 50 bpm e aquele com origem nas fibras de *Purkinje* tem uma frequência de 30 – 40 bpm, tendo maior risco de falência súbita. O *pacemaker* cardíaco tem indicação nos casos de BAV completo (ou na disfunção do nódulo sinusal) que não responde ao Oxigénio, à ventilação e à medicação (ex. atropina).

A abordagem/tratamento das Bradiarritmias será abordada no capítulo das Emergências Pediátricas – Arritmias (Cap. XII).



Figura 44 - de 3º grau ou BAV Completo

7. Taquiarritmias

As taquiarritmias serão abordadas no capítulo das Emergências Pediátricas – Arritmias (Cap. XII).



PONTOS A RETER

- Durante as manobras de reanimação, é fundamental a monitorização adequada do ritmo cardíaco;
- É essencial o conhecimento básico da monitorização ECG, uma vez que as decisões terapêuticas são feitas em sua função;
- A avaliação ECG requer treino e experiência, pelo que deve ser feita de forma sistematizada;
- A Desfibrilhação Automática Externa em situações de PCR permite ultrapassar o problema da interpretação ECG, identificando rápida e corretamente os ritmos desfibrilháveis, iniciando rapidamente o seu tratamento.



VIII. VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DE FÁRMACOS

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Reconhecer as razões da necessidade de um acesso venoso;
- Saber as potenciais complicações da cateterização venosa;
- Reconhecer a importância do acesso intraósseo;
- Identificar os locais de colocação intraósseos, indicações e potenciais complicações;
- Reconhecer as vantagens e desvantagens das diferentes vias.

1. Introdução

A realização de acesso vascular torna-se uma ação importante na abordagem às crianças gravemente doentes quer para a administração de fluidos e fármacos quer para a realização de colheitas sanguíneas.

Durante o contexto de paragem cardiorrespiratória é importante que o acesso seja conseguido o mais rápido possível, sendo a primeira opção um acesso venoso e a segunda opção o acesso intraósseo, quando o primeiro não for possível de obter num minuto ou não seja eficaz. No RN é preconizado o cateterismo umbilical como tratamento de 2ª linha (ao invés da IO).

A administração de medicação deverá ser sucedida pela administração de um bólus de 5 mL de NaCl 0,9% (até 10 mL se infundido numa veia periférica ou num membro inferior).

A permeabilidade do acesso venoso deverá ser sempre verificada antes da sua utilização. Um acesso venoso periférico não é totalmente fiável para administrar fármacos durante as manobras de reanimação pelo risco de extravasamento e necrose, pelo que poderá estar indicado, logo que seja possível, tentar obter uma via de maior calibre e com bom débito ou um acesso intraósseo.

O acesso venoso central deverá ser colocado por profissionais experientes, e é uma técnica

mais morosa, pelo que não é a primeira escolha durante as fases iniciais de reanimação.

Podem ser feitas colheitas para as análises, p.ex gasometria, lactato, glicose, eletrólitos, hemograma, coagulação e hemocultura. Estas amostras devem ser colhidas antes da administração dos fluidos desde que não atrasem a administração de adrenalina ou de outros fármacos ou fluidos de reanimação.

2. Acesso venoso

O acesso intravenoso periférico fornece concentrações plasmáticas de fármacos e respostas clínicas equivalentes ao acesso central ou de IO.

Os locais mais frequentes para realização deste tipo de acesso são o dorso da mão, o pé, a fossa antecubital. Se estes locais não forem facilmente identificáveis poderá utilizar-se a safena ou a jugular externa. A utilização das vias do escalpe para acesso vascular durante as manobras de reanimação deve ser evitado pelo risco de extravasamento e consequente necrose.

2.1. Complicações dos acessos venosos

2.1.1. Periféricos

Tabela 24 – Complicações da cateterização venosa periférica

Complicações da cateterização venosa periférica
Precoces
Insucesso Hematomas Extravasamento Embolia gasosa (mais frequente na veia jugular externa ou centrais) Fratura das cânulas
Tardias
Celulite Tromboflebite

2.1.2. Centrais

Tabela 25 – Complicações da cateterização venosa central

Complicações da cateterização venosa central
Precoces
Punção arterial Hematomas Hemotórax Pneumotórax Arritmias Embolia do guia / Perda do guia Lesão do canal torácico
Tardias
Embolia gasosa Sépsis

3. Acesso intraósseo (IO)

O acesso IO é uma opção rápida, segura e eficaz para a administração de fármacos, fluidos e hemoderivados. Permite atingir rapidamente concentrações plasmáticas adequadas de fármacos semelhante ao alcançado através da via venosa central. É possível realizar colheitas de sangue para bioquímica, tipagem e para a medição dos gases sanguíneos (os valores podem ser comparáveis aos gases do sangue venoso central se não tenha sido administrado nenhum fármaco).

Após a administração de fármacos, deverá administrar-se um bólus de NaCl para assegurar uma maior dispersão pela cavidade medular e obter assim uma distribuição mais rápida para a circulação central.

A administração de grandes bólus de fluidos pode necessitar da aplicação de pressão manual ou a de uma manga de pressão, utilizando pressões até 300 mmHg para conseguir os débitos desejados.

O acesso IO deverá ser mantido até à estabilização da criança e/ou o estabelecimento definitivo de um acesso IV.

A via de administração deve ter em atenção a experiência do reanimador e a situação clínica do doente.

3.1. Anatomia e fisiologia do osso

A cavidade medular é ocupada por uma rede de vasos intramedulares e lagos venosos que estão protegidos por paredes ósseas rígidas e não colapsáveis, com comunicação direta e extensa à circulação sistémica.

Os canais venosos intraósseos ao não colapsarem, mesmo em situações de choque

ou PCR, possibilitam que o plexo venoso dos ossos longos drene para a circulação central, numa taxa comparável à do acesso venoso central.

3.2. Vantagens

- Acesso rápido e seguro;
- Acesso alternativo para casos não urgentes;
- Via alternativa para preservar acessos venosos;
- Via alternativa para administração de fármacos a curto prazo (menos de 72h);
- Serve de ponte a outro tipo de acesso vascular;
- Complicações graves < 1%;
- Técnica de fácil aprendizagem;
- Uso em adultos e crianças, tanto conscientes como inconscientes;
- Possibilidade de administrar qualquer fármaco, hemoderivado ou fluido em doses iguais às que se utilizam em qualquer outro acesso venoso;
- Possibilidade de obter amostras de sangue para análise de gases (sangue venoso) e bioquímica.

3.3. Complicações Possíveis

- Extravasamento de líquidos no tecido subcutâneo (complicação mais comum; pode causar síndrome compartimental);
- Infecção local;
- Osteomielite (casos descritos em 0,6 a 1%);
- Necrose tecidual ou Síndrome compartimental podem ocorrer em situações relacionadas com a inserção inadequada da agulha e/ou o seu deslocamento para outra estrutura;

- Perfuração do osso (perfuração transfixiva), uma razão potencial para tal pode ser uma regulação inadequada da porção/profundidade de penetrar (caso dos dispositivos automáticos);
- Celulite localizada ou abscesso subcutâneo;
- Embolia gorda;
- Dor (relacionada com o aumento da pressão intramedular). Nas vítimas conscientes é essencial administrar lidocaína antes do início da infusão de fluidos.

3.4. Contraindicações

- Trauma ósseo no local ou proximal ao local de inserção;
- Inserção IO recente no mesmo osso (48h antes);
- Infecção sobre o ponto de inserção;
- Prótese no membro (haste tibial, placa umeral);
- Sem marcas ou dificuldade na identificação da referência anatômica.

3.5. Dispositivos

Existem diferentes tipos de dispositivos para a perfusão intraóssea.

- Agulhas com mandril, inseridas manualmente. Existem vários tamanhos:
 - 18G até 6 meses;
 - 16G de 6 a 18 meses;
 - 14G a partir dos 18 meses.
- Dispositivos automáticos (de impacto ou tipo berbequim)

3.5.1. Dispositivos manuais

Existem agulhas próprias para a punção IO manual. Exigem força significativa para puncionar o doente (mais usadas em lactentes e nos membros inferiores).



Figura 45 – Modified Dieckmann needle

Tabela 26 - Profundidade de penetração do osso

	Tuberosidade tibial mediana	Zona mediana acima do maléolo	Cabeça distal do rádio
Adultos	2,5 cm	2 cm	1,5 cm
Crianças	1,5 cm	1 cm	

3.5.2. Dispositivos automáticos

Os dispositivos de inserção automática possuem regulação para determinar a profundidade da inserção da agulha, além de tamanhos diferentes, de acordo com o peso do paciente, da anatomia e quantidade de tecido sobre o ponto de inserção (pele, tecido adiposo, desenvolvimento do músculo). São divididos em 2 tipos:

1. **Agulhas impulsionadas por impacto:** sistema no qual a agulha é impulsionada por mola – B.I.G. (*Bone Injection Gun*) ou NIO™ (Figura 46 e 47).



Figura 46 – B.I.G. (*Bone Injection Gun*)
Azul >12 Anos e Vermelho <12 Anos



Figura 47 – NIO™
Azul >12 Anos e Vermelho 3-12 Anos

2. **Agulhas motorizadas:** sistema no qual a agulha penetra no osso por um sistema de alta rotação – EZ-IO® *Intraosseous Vascular Access System* (Figura 48).



Figura 48 – EZ-IO®
Fonte: www.teleflex.com

3.6. Local de inserção:

- Tíbia proximal (B.I.G.[®]; EZ-IO[®]; NIO[™]);
- Tíbia distal (B.I.G.[®]; EZ-IO[®]);
- Úmero (EZ-IO[®]);
- Rádio (B.I.G.[®]);
- Fémur distal (EZ-IO[®]).

3.6.1. Tíbia proximal (B.I.G.[®]; EZ-IO[®]; NIO[™])

A tíbia é o local mais versátil para a colocação da via IO. Apresenta uma medula mais ampla, apesar de seu córtex ósseo mais duro (o que possivelmente torna difícil a colocação da agulha no adulto). O local para punção mais usado corresponde à face interna da tíbia, coberta apenas por pele, pouco tecido celular subcutâneo e periósteo (1-3 cm abaixo da tuberosidade tibial).

Identificação do local de punção:

- **Crianças de 0 a 6 anos:** Linha média da face anterior da tíbia, abaixo da tuberosidade óssea da tíbia, num ponto localizado 1 cm abaixo e para dentro desta;
- **Crianças de 6 a 12 anos:** Linha média da face anterior da tíbia, abaixo da tuberosidade óssea da tíbia, num ponto localizado 1 a 2 cm abaixo e para dentro desta;
- **Adolescentes e crianças com mais de 12 anos:** Linha média da face anterior da tíbia, abaixo da tuberosidade óssea da tíbia, num ponto localizado 2 cm abaixo e para dentro desta.

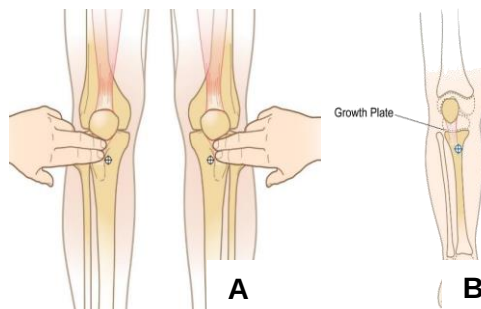


Figura 49 – Localização do local de punção – Tíbia proximal

A – Adolescente B – Criança

Fonte: www.teleflex.com

Técnica:

1. Colocar a vítima em posição que permita aceder à zona eleita para punção, (decúbito dorsal);
2. Selecionar local sem lesão/trauma associado (se colocação na tíbia promover uma flexão do joelho em aproximadamente 30°);
3. Localizar a referência anatômica;
4. Limpar a pele e preparar um campo estéril colocando sobre ele o material a utilizar.

3.6.2. Tíbia distal (B.I.G.[®]; EZ-IO[®])

- Doentes obesos;
- Incapacidade no acesso a outros possíveis locais de inserção do dispositivo.

Técnica:

1. Identificação do local - Adolescente - a 3 cm da proeminência medial do maléolo interno. Criança – a 1-2 cm da proeminência medial do maléolo interno;

2. Palpe o bordo anterior e posterior da tíbia para assegurar que o seu local de inserção é a face lisa do osso;
3. Durante o procedimento colocar a ponta da agulha/ dispositivo num ângulo de 90 graus em relação ao osso.

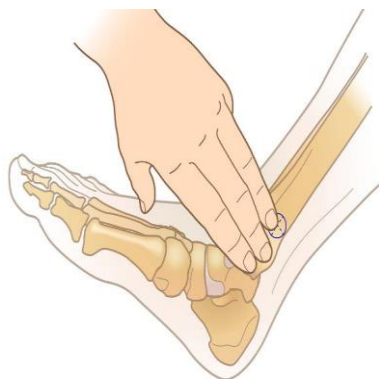


Figura 50 – Localização do local de punção
Adolescente – Tíbia Distal

Fonte: www.teleflex.com

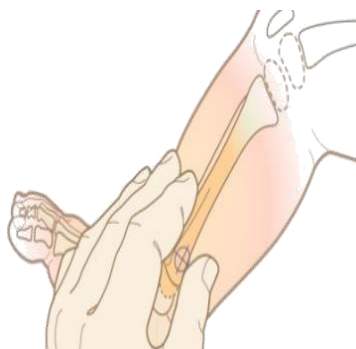


Figura 51 – Localização do local de punção
Criança – Tíbia Distal

Fonte: www.teleflex.com

3.6.3. Úmero proximal (tipo de dispositivo: EZ-IO®)

- Zona de inserção de eleição para elevado fluxo (média 5L/hora);
- Próximo do coração;
- Infusão rápida de fármacos até à circulação central (os fármacos chegam à aurícula direita em apenas 3 segundos);
- Local de eleição para doentes conscientes e reativos à dor (local menos doloroso).

Técnica:

1. Colocar o braço em rotação interna com cotovelo junto ao corpo (adução) e mão sobre o abdómen;

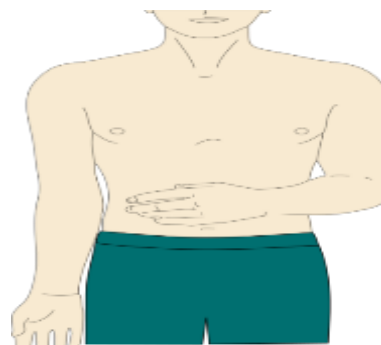


Figura 52 – Posição do braço em rotação interna

Fonte: www.teleflex.com

2. Palpar com face anterior da mão a parte anterior do ombro. Identificar uma estrutura esférica (cabeça do úmero). Esta será a zona de inserção;



Figura 53 – Identificação da cabeça do úmero

Fonte: www.teleflex.com

3. Coloque uma das suas mãos em posição vertical sobre a região axilar;



Figura 54 – Identificação do local de inserção

Fonte: www.teleflex.com

4. Coloque a sua outra mão na região média do ombro do doente;



Figura 55 – Identificação do local de inserção

Fonte: www.teleflex.com

5. Feche as suas mãos e com os polegares identifique o colo cirúrgico;

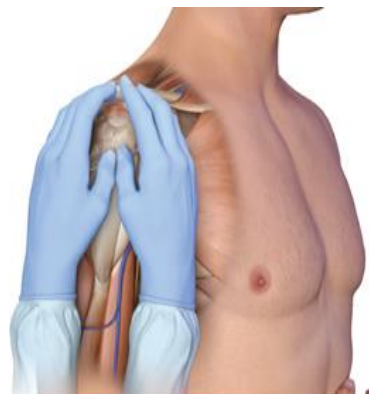


Figura 56 – Identificação do local de inserção

Fonte: www.teleflex.com

6. O ponto de inserção é a tuberosidade maior (troquiter), 1 a 2 cm acima do colo cirúrgico;

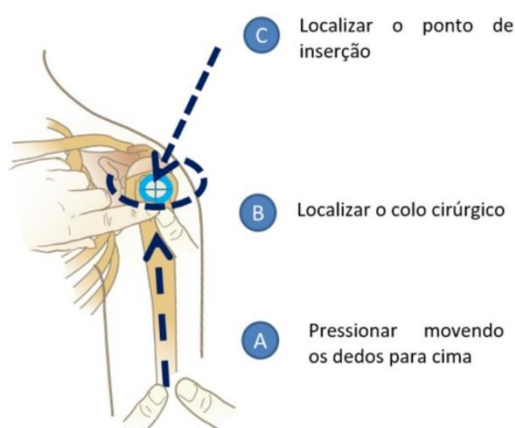


Figura 57 – Identificação do local de inserção

Fonte: www.teleflex.com

7. Inserir a agulha num angulo de 45°, direcionada para a omoplata oposta.

3.6.4. Fémur Distal (tipo de dispositivo: EZ-IO®)

Técnica:

1. Fixar o membro inferior em extensão e garantir que o joelho flita;
2. Identifique a rótula apalpando;
3. O local de inserção está a cerca de 1 cm proximal da borda superior da patela e a cerca de 1 a 2 cm da linha média;
4. Para acesso ao fémur, posicione a ponta do conjunto de agulhas em um ângulo de 90 graus em relação ao osso.

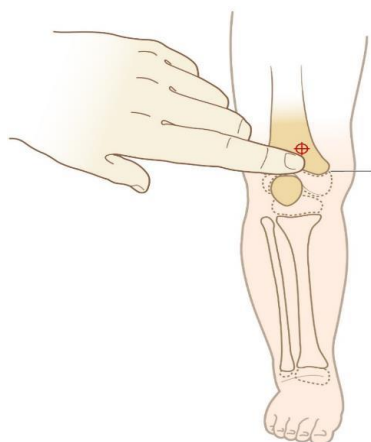


Figura 58 – Identificação do local de punção no fémur

Fonte: www.teleflex.com

3.7. Material

- Campo estéril;
- Luvas esterilizadas;
- Compressas esterilizadas;
- Solução antisséptica;
- Conjunto de punção intra-óssea adulto ou pediátrica;
- 1 seringa de 10mL;
- Solutos para perfusão, conectados a um sistema de soros e torneira de três vias

com prolongador, como sistema devidamente purgado.

3.8. Procedimento

- Após escolha do dispositivo e identificação do local de inserção, este deve ser desinfetado;
- Mesmo nos doentes conscientes, normalmente, não é necessário aplicar anestésico local na zona de inserção;
- Para confirmar que a agulha está no espaço intraósseo deve aspirar com a seringa sangue/medula óssea (nem sempre se consegue e isto não quer dizer necessariamente que a agulha não se encontra no espaço intraósseo).
- Antes de infundir qualquer fármaco por via IO, é essencial administrar um bólus de solução salina (5-10mL nos adultos; 2-5mL nas crianças). Este bólus permite abrir o espaço intraósseo para que os fluidos tenham um fluxo adequado. É este procedimento de abertura do espaço intraósseo que pode provocar dor num doente consciente. Nestes casos deve ser avaliada a necessidade de analgesia (habitualmente com lidocaína a 2% - 2mL=40mg: administrar lentamente 0,025mL/Kg=0,5mg/Kg durante 120 segundos (máx. 2mL=40mg); deixar a lidocaína atuar no espaço IO durante 60 segundos; administrar o bólus de NaCl 0,9% rapidamente; administrar metade da dose inicial da lidocaína durante 60 segundos; só depois administrar os fluidos/fármacos);
- A não administração do bólus de NaCl 0,9% é uma das causas frequentes para não se conseguir um fluxo adequado no momento de administrar fluidos/fármacos;

- A gravidade por si só, raramente, gera fluxos adequados, pelo que se recomenda que a administração de fluidos seja feita sob pressão (utilizando uma bomba de infusão ou uma bolsa pressurizada).

ADULTO

Lidocaína 2% (20mg/ml): 40 mg



CRIANÇA

Lidocaína 2% - 0,5 mg/kg (NÃO exceder 40 mg)



Figura 59 – Esquema de analgesia



Figura 61 – Posicionamento correto do dispositivo

3. Posicionar o sistema no local escolhido para punção, tendo em atenção o sentido da seta indicado no dispositivo, que deve ficar direcionado para o doente (sistema automático);
4. Imobilizar o membro da vítima para que não se mova durante a técnica, fixando com firmeza o dispositivo para prevenir o retrocesso ao introduzir a agulha;
5. Pressionar com firmeza para disparar/introduzir a agulha;
6. Retirar o mandril segurando a agulha já colocada;



Figura 62 – Retirar o mandril

3.8.1. Aplicação dos dispositivos automáticos

a) BIG®

1. Regular a profundidade de penetração da agulha, girando o cilindro estriado segundo a escala que a agulha indica;
2. Retirar o sistema de segurança do dispositivo (pinça de travamento no sistema automático);



Figura 60 - Identificação da pinça de travamento

7. Aspirar com uma seringa com soro fisiológico até obter sangue ou medula;
8. Conectar a agulha da via intra-óssea ao sistema de infusão através de uma torneira de três vias;

9. Imobilizar e fixar o sistema de punção, pinça de segurança que retirou durante a preparação com compressas e adesivo.



Figura 63 – Imobilização do sistema

b) NIO™

1. Regular a profundidade de penetração da agulha segundo a escala que o dispositivo indica;
2. Colocação do dispositivo a 90° sobre o local de punção. O estabilizador da agulha possui setas que auxiliam na correta colocação anatômica do dispositivo, usando a tuberosidade da tíbia como ponto de referência (R – perna direita e L – perna esquerda)
3. Destravar o dispositivo;
4. Imobilizar o membro da vítima para que não se mova durante a técnica, fixando com firmeza o dispositivo para prevenir o retrocesso ao implantar a cânula;
5. Pressionar com firmeza para disparar a agulha;



Figura 64 – Aplicação da NIO™

6. Após o disparo, retirar o dispositivo;



Figura 65 – Retirada do dispositivo de disparo NIO™

7. Retirar o mandril (utilizando as ranhuras laterais do dispositivo);



Figura 66 – Retirada do mandril

8. Colocar o estabilizador sobre a agulha.

c) EZ-IO®

1. Selecionar o comprimento adequado da agulha;
2. Segurar no berbequim com sua mão dominante e conectar o conjunto de agulhas;
3. Remover a tampa de segurança da agulha;
4. Estabilizar a extremidade;

5. Pressionar a agulha na pele até que a ponta encoste no osso. A marca preta de 5 mm deve ficar visível acima da pele antes da inserção;



Figura 67 – Pressionar a agulha até encostar ao osso

6. Perfurar suavemente no espaço medular até sentir perda de resistência. Na pediatria sente-se um "estalo" ou a "elasticidade" à medida que a agulha entra no espaço medular;
7. A parte plástica da agulha deve evitar contato com a pele para prevenir lesões cutâneas;
8. Estabilizar a agulha e remover o berbequim;



Figura 68 – Retirar o berbequim

9. Mantendo a agulha estável remover o mandril girando-o em sentido contrário ao dos ponteiros dos relógio;
10. O acesso IO deve ficar bem firme no osso (primeira confirmação da colocação);

11. Colocar o estabilizador EZ-Stabilizer® sobre a agulha;
12. Conectar o prolongador;



Figura 69 – Colocação do estabilizador EZ-Stabilizer® e do prolongador

13. No acesso IO no fêmur distal (pacientes pediátricos), a perna deve permanecer imobilizada até que o acesso IO seja removido.

4. Via intramuscular, intranasal, retal

A administração de terapêutica ao doente crítico pela via EV, ou em sua substituição pela via IO, apresenta um elevado grau de efetividade.

No entanto, esta abordagem pode ser difícil e estar comprometida, ou no imediato ser impossível de realizar. Pode-se recorrer a outras vias para administração de terapêutica de emergência, de extrema eficácia, dependente da situação.

4.1. Via Intramuscular (IM)

Esta via de administração fornece uma ação sistêmica rápida, pois o fármaco ao ser depositado no tecido muscular, o qual é altamente vascularizado, é rapidamente absorvido.

Na anafilaxia (administração de adrenalina), na hipoglicemia (administração de glucagon)

ou na overdose de opioides (administração de naloxona), tem demonstrado um elevado grau de eficácia, enquanto não se obtém um acesso EV/ IO definitivo.

4.2. Via Intranasal (IN)

A administração pela via IN é atualmente objeto de intensa atividade de investigação. A via IN, principalmente na porção superior da cavidade nasal, região onde a mucosa nasal é altamente vascularizada, está a emergir como uma alternativa às vias tradicionais, na medida em que tem sido demonstrado que é possível, para uma vasta gama de moléculas, alcançar o SNC sem terem que atravessar a barreira hematoencefálica.

Administração de fármacos (embora alguns ainda “*off label*” - prescrição de um medicamento fora do âmbito das indicações terapêuticas aprovadas na respetiva autorização de introdução no mercado) como as benzodiazepinas na convulsão, ou analgesia (cetamina, fentanil) por via IN oferece vantagens únicas, pois é uma técnica relativamente fácil e seguro com uma menor curva de aprendizagem em relação às outras vias.

Esta técnica necessita de um dispositivo próprio (dispersador nasal*, figura 70), que é colocado no topo de uma seringa. Antes da administração dos fármacos, deve-se garantir que ambas as narinas estão limpas, no sentido de otimizar maior contacto do fármaco com a mucosa nasal, e aumentar o espaço disponível para a sua absorção.



Figura 70 – Seringa com dispersor nasal

Fonte: www.teleflex.com

4.2.1. Administração de medicamentos Intranasal (IN)

- É um método seguro, simples e eficaz a ser utilizado para a administração rápida de fármacos analgésicos e outros em situações de emergência;
- A administração IN demonstrou ser uma alternativa viável a outras vias de administração como a oral e rectal ou mesmo a administração invasiva através da via EV, Intramuscular (IM) ou IO;
- Requer reduzida proficiência técnica comparado com a via EV;
- Segurança: Minimiza o risco de lesão por picada de agulha e mitiga o potencial trauma emocional que pode surgir pela dor provocada pelas sucessivas tentativas de inserção de um cateter endovenoso;
- Além de preocupações de segurança, foi demonstrado que a administração diminui o tempo de administração de medicamentos em comparação com administração EV, que pode ter um impacto significativo na abordagem de alguns cenários de emergência como p. ex: convulsões, agitação psicomotora, trauma;
- Direto: Via IN é detentora de uma extensa rede altamente vascularizada, que combinada com os tecidos olfativos, promove algumas vantagens

farmacocinéticas na distribuição dos fármacos;

- Eficácia: Oferece um canal direto para o fármaco entrar SNC e circulação sistêmica, tendo um início de ação semelhante administração de fármacos EV;
- Todavia, doses maiores de fármaco na via IN podem ser necessárias (ter em atenção às diferenças posológicas, para limitar erros terapêuticos);
- Dispensa a necessidade de técnica estéril

4.2.2. Considerações da administração:

- Administração binasal - deve-se dividir a dose pelas duas narinas disponíveis (para maximizar a área de superfície, otimizando a capacidade de absorção do medicamento, reduzindo a probabilidade de saturação da mucosa);
- Maior superfície de distribuição = maior biodisponibilidade;
- Concentração (do fármaco) - Minimizar volume e maximizar concentração - Produtos mais concentrados são preferenciais com volumes idealmente <1 mL (porque os volumes > 1 mL por narina têm maior propensão a saturar a superfície da mucosa e resultam num escoar do fármaco para a faringe). No sentido de otimizar o efeito terapêutico desejado, não se deve ultrapassar 0,5 mL por ato/narina, sendo necessário idealmente esperar 1 minuto para voltar a administrar mais volume nessa mesma narina;
- A aplicação IN com atomizadores é o método mais eficiente para administração sistêmica de medicamento, pois reduz o

escoamento do fármaco (melhorando a biodisponibilidade). Além disso, o uso de dispositivo de atomização na mucosa intranasal geralmente resulta em maiores taxas de sucesso e numa distribuição mais bem-sucedida do fármaco, independentemente da posição da cabeça (ou seja, vítima pode estar em decúbito dorsal, ortostática e até ventral);

- O atomizador: oferece maior superfície de cobertura, menor tamanho de partícula líquida (atomiza um aerossol de partículas com tamanho de 30 a 100 microns), permitindo que a camada fina cubra a mucosa. Menos escoamento na cavidade nasal (o tampão macio e com extremidade cônica, forma uma vedação com a narina, impedindo a expulsão/perda do fármaco).

4.2.3. Procedimento Técnico:

Estabilizar a cabeça a nível do occipital (com uma mão), aplicar o dispositivo nasal com a ponta direcionada lateralmente apontando para a parte superior da orelha. Este procedimento proporcionará uma melhor cobertura dos cornetos e mucosas. Impulsione rapidamente o êmbolo da seringa para distribuição de metade do fármaco por narina, repita o procedimento na narina oposta. Pós-administração, evite assoar o nariz.

4.2.4. Potenciais contraindicações:

- Alergia ao medicamento que está sendo administrado;
- Epistáxis;
- Trauma facial;
- Condições clínicas que afetam a função ciliar (por exemplo: fibrose cística);

- Obstrução nasal (por exemplo: pólipos nasais, trauma facial significativo, secreções em quantidade elevada);
- Rinite;
- Grandes volumes do fármaco pretendido.

A maioria dos doentes apresenta boa tolerância à administração de medicamentos

IN. Alguns eventos adversos foram relatados como:

- Irritação local (é o efeito colateral mais comum);
- Parageusia (mau gosto);
- Aumento do lacrimejo;
- Uma sensação ocasional de queimadura transitória.

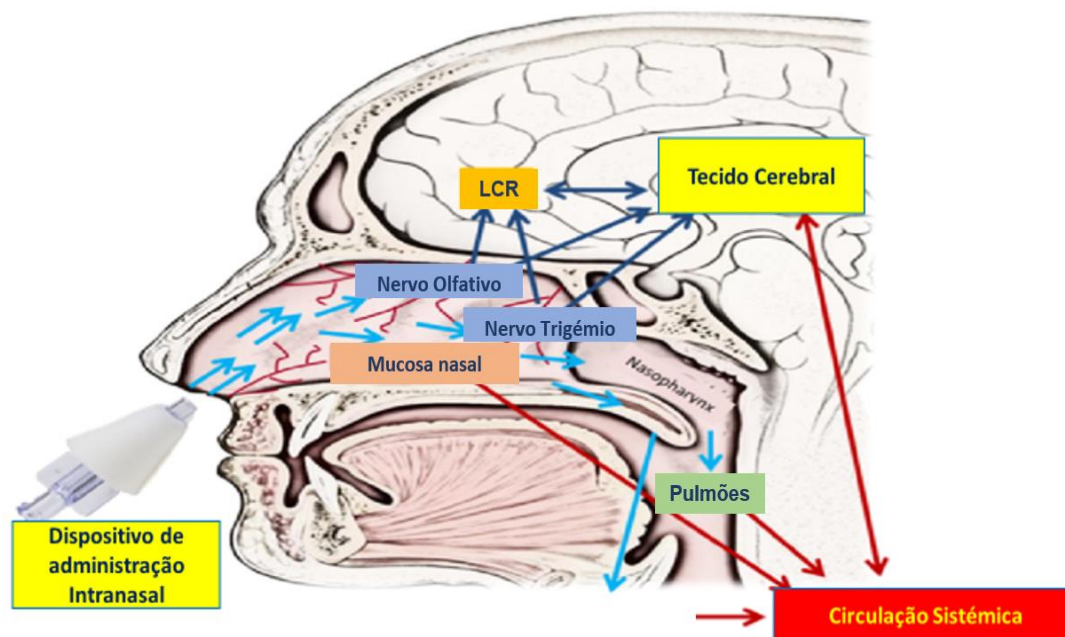


Figura 71 – Administração intranasal de medicação

Adaptado: A review of Intranasal Formulations for the Treatment of Seizure Emergencies



Figura 72 – Administração intranasal

Adaptado 2018; 22: 217-222 Intranasal drug administration for procedural sedation in children admitted to pediatric Emergency Room

4.2.5. Fármacos administrados por via IN

A administração IN de fármacos sedativos e analgésicos (p. ex: Cetamina, Midazolam, Fentanil, Sufentanil e Dexmedetomidina) mostrou-se eficaz e segura, se forem administrados por profissionais experientes com o equipamento necessário para monitorização da criança durante e após administração do fármaco.

MIDAZOLAM

Estudos revelaram que o uso de midazolam IN em vítimas pediátricas, era seguro e eficaz em contexto de salas de emergência. A sua maior utilidade nestes contextos passa pela sedação e controlo de convulsões. A via IN demonstrou ser menos invasiva que a IM, o que a torna particularmente útil em vítimas de idade pediátrica, submetidos a procedimentos dolorosos em cenários de emergência, incluindo colocação de cateter intravenoso.

Estudos revelam, que não há diferença na cessação crises convulsivas entre midazolam IN, diazepam EV ou retal (com tempo médio de cessação das crises após administração de midazolam variando de 3 a 4 min).

A dose intranasal é 0,3 mg/Kg (máximo de 10 mg, máximo de 5mg em cada narina), podendo repetir a dose se necessário.

FENTANIL

O fentanil é amplamente utilizado em contexto pré-hospitalar e nos serviços de emergência para analgesia rápida e facilmente titulável. Na administração IN de fentanil o tempo para atingir o pico plasmático varia de 5 a 15 minutos e demonstrou ser uma via segura, eficaz e bem tolerada. Quando comparada a administração de Fentanil pela via IN relativamente à bucal, o pico de concentração plasmática foi mais rápido e a biodisponibilidade também foi maior na forma IN.

Tabela 27 – Dosagem de drogas administradas por via Intranasal

Droga	Dose intranasal	Potenciais Efeitos adversos
Fentanil (50 mg/mL)	0,5–2 mcg/Kg	Irritação nasal, rinite, cefaleia
Cetamina (100 mg/mL)	3–6 mg/Kg	Mau gosto, hipersalivação, tonturas, hipertensão
Midazolam (5 mg/mL)	0,3 mg/Kg (máx. de 10 mg)	Irritação e congestão nasal, salivação aumentada
Dexmedetomidina (100 mg/mL)	1–2 mcg/Kg	Bradicardia e hipotensão
Naloxona (1 mg/mL)	0,1 mg/Kg (máx. 0,4–2 mg)	Náuseas, vômitos, agitação, suores
Flumazenil (0,1 mg/mL)	0,025–0,04 mg/Kg (máx. de 0,1–0,2 mg)	Sintomas gastrointestinais e agitação

Adaptado: Review of intranasally administered medications for use in the emergency department



4.3. Via Retal

A administração de fármacos por via retal não é uma alternativa de primeira linha. Em emergência a sua utilização tem poucas indicações, sendo a mais comum, a administração de clister de diazepam (Stesolid®) em idade pediátrica.

PONTOS A RETER

- A via de administração deve ter em atenção a experiência do reanimador e a situação clínica do doente;
- Durante a reanimação a via EV é a que melhor garante a administração de fármacos;
- A via EV periférica é a via de escolha inicial, exceto se já há uma via central colocada;
- Considerar a via IO de imediato, essencialmente quando há atraso / dificuldade ou não há sucesso na obtenção de um acesso venoso;
- As vias IM, IN e Retal, não sendo de primeira linha, podem ser opção, dependendo da situação.



IX. FÁRMACOS USADOS NA REANIMAÇÃO

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Conhecer as indicações, ações e doses dos fármacos usados em reanimação;
- Conhecer as precauções e contraindicações dos fármacos usados na reanimação;
- Utilizar corretamente os vários fármacos indicados na paragem cardiorrespiratória;
- Utilizar corretamente os vários fármacos para tratamento das taquiarritmias e das bradiarritmias, e de outras situações periparagem;
- Compreender as indicações, doses e efeitos secundários dos fármacos antiarrítmicos a utilizar no período periparagem;
- Compreender as indicações, doses e efeitos secundários de outros fármacos usados no período periparagem.

1. Introdução

Nas situações de reanimação, os fluidos são administrados para restaurar a volémia e garantir uma perfusão adequada dos órgãos vitais. Esta perfusão é importante porque permite garantir as trocas de oxigénio e dióxido de carbono e manter condições metabólicas normais.

A hipovolémia é uma das causas de paragem cardiorrespiratória mais frequente em idade pediátrica, pelo que a administração de fluidos tem um papel importante na recuperação de circulação espontânea.

Recomenda-se a administração de cristalóides isotónicos na reanimação de lactentes e crianças com qualquer tipo de insuficiência circulatória (taquicardia, má perfusão periférica, tempo de preenchimento capilar aumentado, pulsos pouco amplos e hipotensão).

A administração de fluidos nas crianças com choque cardiogénico deverá ser mais cautelosa, pelo risco de sobrecarga de volume.

2. Volume de fluidos

Durante a reanimação de uma criança com insuficiência circulatória administrar um ou mais bólus **10mL/Kg** de um cristalóide isotónico, por via EV ou IO. Após reavaliação, se o choque persiste, pode ser necessário repetir o bólus, havendo situações em que na primeira hora de reanimação é necessário administrar até 40-60mL/Kg (como na sépsis, por ex.). Após cada bólus é obrigatório a reavaliação da criança de forma a avaliar a necessidade de mais fluidos e evitar a sua administração se existir sobrecarga de volume ou sinais de falência cardíaca.

Se a criança não apresentar melhoria após a administração de vários bólus, deve procurar-se e tratar qualquer perda de volume mantida (p. ex: hemorragia, diarreia) e ponderar o início de fármacos vasoativos. Nas situações de trauma pode ser necessário apoio da cirurgia para controlo da hemorragia. Nas crianças com diminuição do nível de consciência ou insuficiência respiratória progressiva, pode ser necessário intubação e ventilação mecânica.

Nas situações de choque hipovolémico hemorrágico deve limitar-se o uso de cristaloides ao mínimo (máx. de 20ml/kg), considerando precocemente o uso de hemoderivados. Nestas situações, o objetivo é evitar a sobrecarga de volume mas em simultâneo garantir a adequada perfusão dos tecidos enquanto se aguarda a resolução da hemorragia. A hipotensão permissiva (MAP no P5 para a idade) deve ser considerada, mas apenas nas situações em que não há risco de lesão cerebral (nestes casos, o ideal é manter MAP no P50 para garantir uma adequada perfusão cerebral).

Pelo contrário, nas situações de choque não hemorrágico, os produtos sanguíneos só serão necessários quando os valores analíticos estão abaixo dos mínimos aceitáveis.

Deve-se evitar a administração de soluções com glicose, a menos que a hipoglicemia esteja presente. É importante monitorizar os níveis de glicose no sangue em particular lactentes e crianças pequenas que são particularmente propensos à hipoglicemia. Nunca devem ser utilizadas soluções de glicose para expansão de volume já que podem causar hiperglicémia, que leva a diurese osmótica, com aumento da diurese e agravamento da perda de volume circundante.

Em suma, é importante identificar e tratar a causa subjacente da necessidade de administração de fluidos. A criança deve ser reavaliada constantemente sob a lógica ABCDE e se existir evidência de choque compensado ou descompensado, pode ser necessário a administração de bólus adicionais de fluidos.

2.1. Cristalóides isotónicos

Os cristaloides isotónicos (p. ex: SF 0,9%, lactato de Ringer, solução Hartmann e

Plasmalyte) são os recomendados para repor fluidos perdidos e corrigir défices de eletrólitos. A sua administração é geralmente segura, eficaz na expansão de volume e é barata. A infusão de grandes volumes em casos de doença cardíaca ou respiratória subjacente pode levar à ocorrência de edema agudo do pulmão. Por este facto, a reanimação de fluidos exige uma monitorização contínua da criança.

Quantidades elevadas de soro fisiológico, rico em cloreto, podem levar a acidose hiperclorémica que pode estar associada a lesão renal aguda e disfunção imunitária. Devido a este facto tem sido recomendado cada vez mais a utilização de soluções balanceadas, pobres em sal, como o lactato de Ringer ou solução Hartmann, pois apresentam-se semelhantes aos fluidos extracelulares no que se refere à composição físico-química. Contudo, se administradas em grandes quantidades podem levar à alcalose metabólica e hipotonicidade. Nas situações de oligoanúria, os fluidos com potássio (lactato de Ringer ou solução Hartmann) devem ser administrados com precaução devido ao risco de hipercaliémia.

2.2. Colóides

Os colóides são dispendiosos e podem causar algumas reações alérgicas. Os colóides semi-sintéticos foram associados a efeitos negativos sobre a função renal, coagulação e mortalidade, pelo que a sua utilização deverá ser abandonada.

As soluções de albumina podem ser uma opção como expansor de volume acessório no choque séptico, mas contraindicadas em crianças com lesão cerebral traumática. A albumina expande o volume intravascular através do efeito oncótico, porque retira água e sódio do espaço extravascular. Deve-se ter

atenção ao facto de a albumina se ligar ao cálcio, pelo que administrações rápidas podem diminuir a concentração de cálcio e levar à hipotensão.

2.3. Hemoderivados

Os produtos hemoderivados devem ser utilizados com alguma precaução, por apresentarem efeitos secundários potenciais (infeciosos e inflamatórios). A sua utilização deverá ser ponderada em casos de baixos níveis de glóbulos vermelhos, plaquetas ou alterações da coagulação.

Em alguns casos de choque séptico pode ocorrer anemia, trombocitopenia e alterações da coagulação devido a diluição e consumo. A utilização de hemoderivados durante a reanimação de uma criança com choque séptico pode influenciar o prognóstico.

Nos casos de choque hipovolémico, devido a hemorragia maciça, como no trauma grave, a utilização de hemoderivados é importante, porque permite a correção de alterações de coagulação, trombocitopenia e anemia. A criança com presumível choque hipovolémico, com hemorragia, que não responde aos bólus iniciais de cristalóides, necessita de hemoderivados o mais precocemente possível.

3. Fármacos em reanimação e choque

3.1. Adrenalina

Não existem estudos que demonstrem que a administração de adrenalina na paragem cardíaca melhore o prognóstico, contudo continua a ser a droga de eleição na paragem cardiorrespiratória.

A adrenalina provoca vasoconstrição, aumenta a pressão diastólica e, com isso,

melhora a pressão de perfusão coronária melhorando a entrega de oxigénio ao miocárdio durante as compressões torácicas. Aumenta a amplitude, intensidade e a frequência da fibrilhação ventricular, aumentando assim a probabilidade de sucesso da desfibrilhação.

Desempenha um papel central nos algoritmos de tratamento de paragem cardíaca quer nos ritmos desfibrilháveis quer nos ritmos não desfibrilháveis. A adrenalina deve ser administrada logo que possível nos ritmos não desfibrilháveis e nos ritmos desfibrilháveis após o 3º choque. Uma vez iniciada, será para administrar a cada 3-5 minutos.

A dose de adrenalina a administrar é de 10 mcg/Kg ou 0,1 mL/Kg de uma solução de 1:10.000 (1mg diluído em 10 mL de SF) EV/IO. O uso de doses únicas mais altas de adrenalina (acima de 10 mcg/Kg) não é recomendado uma vez que não melhora a sobrevida ou o resultado neurológico após a PCR.

Após a recuperação de circulação espontânea, pode ser necessária uma perfusão contínua de adrenalina ou de outro ionotrópico para suporte cardiovascular. Os seus efeitos hemodinâmicos estão relacionados com a dose, mas há considerável variabilidade na resposta entre as crianças, pelo que é importante titular a dose de infusão de acordo com o efeito desejado. Habitualmente usa-se a dose de 0,1-0,2 mcg/Kg/min, ajustados posteriormente de acordo com a resposta. Altas doses de perfusão podem causar vasoconstrição excessiva, comprometendo assim o fluxo sanguíneo das extremidades, intestino e rins. A adrenalina pode causar hipertensão grave, taquicardia e taquiarritmias.

Para evitar danos aos tecidos, é essencial que a medicação seja administrada através de uma via segura (EV ou IO).

A adrenalina e outras catecolaminas são inativadas por soluções alcalinas e nunca devem ser administradas em simultâneo com bicarbonato de sódio. Se for necessário usar as duas, administrar um bólus de SF de 2-10mL entre os dois fármacos.

3.2. Amiodarona

Amiodarona pode ser usada para tratar a FV / TVsp refratária à desfibrilhação (após o 3º e 5º choque). Está ainda indicada nas taquicardias supraventriculares e ventricular e na ectopia ventricular após cirurgia cardíaca.

A dose recomendada é de 5 mg/Kg e pode ser repetida até 15 mg/Kg/Dia.

A Amiodarona é um inibidor não competitivo dos recetores adrenérgicos; deprime a condução elétrica do músculo cardíaco, fazendo com que a condução AV se torne mais lenta, prolongando o intervalo QT e o período refratário. Com exceção do tratamento da FV / TVsp, a Amiodarona deve ser administrada lentamente (durante 10 a 20 minutos), com monitorização da pressão arterial e do eletrocardiograma, de modo a evitar a hipotensão relacionada com as infusões demasiado rápidas. Outros efeitos adversos significativos, embora raros, são a bradicardia e a taquicardia ventricular polimórfica.

3.3. Lidocaína

A lidocaína é uma alternativa à amiodarona nas situações de FV / TVsp refratária à desfibrilhação.

Pode ser administrada uma dose de 1 mg/Kg (dose máxima de 100 mg/dose) seguida por perfusão contínua a 20–50 mcg/Kg/min.

A toxicidade pode ocorrer se houver doença renal ou hepática subjacente.

3.4. Atropina

A atropina é recomendada apenas no tratamento da bradicardia causada por tônus vagal aumentado ou toxicidade colinérgica. A atropina bloqueia a resposta parassimpática, acelerando o nóculo sinusal e auriculoventricular. Pode também induzir um aumento da condução auriculoventricular.

A dose recomendada é de 20 mcg/Kg (0,02 mg/Kg, máx. 0,5mg/dose).

Na bradicardia com má perfusão não responsiva à ventilação e oxigenação, a droga de primeira linha é a adrenalina e não a atropina.

3.5. Adenosina

A adenosina causa um breve bloqueio auriculoventricular e está recomendada no tratamento da taquicardia supraventricular (TSV).

A dose recomendada na 1ª administração é de 0,1mg/Kg, EV/IO (dose máxima 6mg) e na 2ª administração pode ser o dobro (dose máxima 12mg) e depois 0,3mg/kg (máx. 18mg).

É segura de utilizar, pois tem um curto período de ação (10 seg.).

A adenosina deve ser administrada preferencialmente num membro superior ou num acesso central para minimizar o tempo necessário para a sua chegada ao coração. Deve ser dada rapidamente, seguida de bólus de 3-5 mL de solução salina normal.

Como efeito secundário reporta-se a assistolia, que geralmente é de curta duração. A adenosina deve ser usada com cautela em casos de crise asmática, bloqueio AV de segundo ou terceiro grau, síndromes de QT longo e transplantados cardíacos.

3.6. Cálcio

A administração de cálcio está indicada no tratamento da hipocalcemia documentada, sobredosagem de bloqueadores de canais de cálcio, hipercaliemia e hipermagnesiemia. A hipocalcemia é frequente e deve ser ativamente procurada em doentes com sépsis que necessitam de bólus repetidos de fluidos ou vítimas de trauma submetidos a transfusão maciça.

A sua administração deve ser lenta (30 minutos), na forma de gluconato de cálcio 10% (0,5-1 mL/Kg, dose máxima 20mL = 2gr = 2 amp) ou de cloreto de cálcio 10% (0,2 mL/Kg, máx. 10 mL= 1gr = 1 amp), preferencialmente por acesso central, uma vez que o extravasamento pode provocar lesões dos tecidos adjacentes.

A administração rápida pode induzir bradiarritmias e assistolia em pacientes tratados com digoxina.

Gluconato de cálcio 10% (0,5-1 mL/Kg, dose máxima 20mL = 2gr = 2 amp) diluído preferencialmente 1:5 (em G5% ou SF) em veia periférica ou diluído 1:1 em veia central.

3.7. Glicose

Os lactentes têm baixas reservas de glicogénio e necessidades elevadas de glicose. Nas situações em que há um aumento da necessidade energética (por ex: coma, choque ou insuficiência respiratória) um latente pode ficar facilmente em hipoglicemia. A glicose é o principal substrato energético do miocárdio, pelo que a hipoglicemia pode deprimir a contratilidade miocárdica.

Os dados disponíveis mostram que a hipo e a hiperglicemia estão diretamente relacionadas com maus resultados após as manobras de reanimação cardiopulmonar tanto nos recém-nascidos como nas crianças e adultos.

É importante a monitorização da glicémia na criança doente, inclusive após uma paragem cardíaca. Não se deve administrar fluidos contendo glicose durante as manobras de reanimação, a menos que a causa seja uma hipoglicemia. Deve ser evitada a hiperglicemia ou a hipoglicemia após a recuperação de circulação espontânea (RCE). Em adultos, o controle rigoroso da glicémia não aumenta a sobrevida quando comparado com o controle moderado da glicémia.

É importante corrigir a hipoglicémia evitando a hiperglicemia. Uma hiperglicemia persistente pode aumentar a osmolaridade sérica, com risco de diurese osmótica.

Recomenda-se a administração de um bólus de 5 mL/Kg de glicose 10% (2 mL/kg nos recém-nascidos) ou 2 mL/kg de glicose 30%.

Pode ocorrer necrose cutânea nos casos de extravasamento. Uma perfusão contínua de eletrólitos e glicose é preferível à administração de glicose, depois de concluída a reanimação.

3.8. Sulfato de Magnésio

Não existem evidências que justifiquem a utilização de magnésio por rotina durante a reanimação.

O tratamento com magnésio está recomendado nas crianças com hipomagnesémia documentada, ou com Torsade de Pointes (50 mg/Kg, EV/IO), independentemente da causa.

3.9. Bicarbonato de sódio a 8,4%

A administração de bicarbonato por rotina durante a reanimação ou após RCE, não está recomendada. A utilização de bicarbonato pode ser considerada nas crianças cujas manobras de reanimação foram muito prolongadas e naquelas que apresentem acidose metabólica severa.

O bicarbonato pode também ser considerado nos casos de instabilidade hemodinâmica e hipercaliêmia, ou na presença de intoxicação por antidepressivos tricíclicos. Quantidades exageradas de bicarbonato de sódio podem impedir a correta oxigenação dos tecidos, produzir hipocaliêmia, hipernatrêmia e hiperosmolaridade e inativar as catecolaminas.

A dose recomendada é de 1 mL/Kg (1mEq/kg).

3.10. Naloxona

A naloxona é uma antagonista dos opióides de ação rápida (2 min após administração) e duração de ação até 45 minutos.

A dose recomendada é de 0,01 mg/Kg até ao máximo de 0,4 mg (no RN a dose é 0,2mg IM). Pode ser administrada por via endovenosa, intraóssea, intramuscular ou mucosa. Pode ser repetida a cada 3 minutos até ao máx. de 2 mg.

Na sobredosagem por drogas como a metadona ou opioides de ação prolongada, pode ser necessária uma perfusão contínua a variar entre 10 a 160 mcg/Kg/h, e deve titular-se até resultados satisfatórios.

4. Fármacos vasoativos

Os inotrópicos e vasopressores são administrados com soluções salinas em perfusão contínua, numa via periférica,

intraóssea ou central (idealmente central). Estes fármacos devem ser iniciados precocemente nas crianças em choque que não melhoram após administração de vários bólus de fluidos. A sua administração deve ser ajustada em função da resposta hemodinâmica (nomeadamente as TA).

A noradrenalina e a adrenalina são os fármacos de primeira linha como vasopressores, enquanto a dobutamina e a milrinona como inotrópicos e vasodiladores, dependendo das doses selecionadas.

A dopamina era o inotrópico mais utilizado, mas atualmente as recomendações são para uso da adrenalina ou noradrenalina, deixando a dopamina para as situações em que estes fármacos não estão disponíveis ou não podem ser usados. Cada um destes fármacos têm características e efeitos secundários que deverão ser conhecidos pelos utilizadores.

A **noradrenalina** é um vasopressor potente, com alguma atividade inotrópica (0,1-2 mcg/Kg/min). O efeito vasopressor é obtido com doses crescentes (atenção porque pode induzir a vasoconstrição grave em doses altas).

A **adrenalina** (0,1-2 mcg/Kg/min) é um potente inotrópico (e cronotrópico) com atividade vassopressora crescente com doses mais elevadas (>0,3 mcg/Kg/min).

A **dobutamina** tem atividade inotrópica e cronotrópica e induzindo também a vasodilatação periférica. A dose recomendada varia de 5-15 mcg/Kg/min).

A **dopamina** é primariamente inotrópica (5-15 mcg/Kg/min), mas também tem efeito vasopressor em doses mais altas (>8 mcg/Kg/min).

Os bólus ou alterações frequentes de medicação ou fluidos na mesma linha pode levar a variações significativas dos valores de pressão arterial, pelo que é recomendado que

os fármacos vasoativos sejam perfundidos em linhas dedicadas.

Adrenalina 0,05-2 mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

$0,3 \times \text{Peso (Kg)} = \text{mg de Adrenalina a diluir}$

até 50 mL de NaCl 0,9%

(1mL/h = 0,1mcg/Kg/min)

(acesso periférico ou central)

Noradrenalina 0,05-2 mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

$0,3 \times \text{Peso (Kg)} = \text{mg de Noradrenalina a}$

diluir até 50 mL de G5%

(1mL/h = 0,1mcg/Kg/min)

(acesso central)

Dopamina 5 - 15mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

$3 \times \text{Peso (Kg)} = \text{mg de Dopamina a diluir}$

até 50 mL de NaCl 0,9%

(1mL/h = 1mcg/Kg/min)

(acesso periférico)

PONTOS A RETER

- É fundamental conhecer e saber utilizar os vários fármacos com indicação na abordagem da PCR e das situações periparagem;
 - A adrenalina tem um papel fulcral no algoritmo de SAV;
 - Os fármacos devem ser utilizados no algoritmo de SAV nas doses e nos momentos apropriados;
 - São várias as opções farmacológicas para tratar as disritmias periparagem.
- 

X. ALGORITMO DE SUPORTE AVANÇADO DE VIDA

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Reconhecer e distinguir os ritmos desfibrilháveis e os ritmos não desfibrilháveis, tratando a PCR corretamente de acordo com o ritmo identificado;
- Enumerar as causas potencialmente reversíveis de PCR e sua abordagem terapêutica;
- Conhecer os principais fármacos usados durante a reanimação, as doses e o *timing* de administração.

1. Introdução

Na criança, a PCR é mais frequentemente secundária a falência respiratória. Pelo contrário, nos adultos, a causa mais frequente de paragem é a patologia cardíaca primária, causada por disritmias. O prognóstico da PCR na criança é mau, mesmo quando existe recuperação da circulação; por isso, identificar precocemente as situações de periparagem e intervir eficazmente sobre elas pode salvar vidas.

(medida em Ampères), que é influenciada pela impedância transtorácica.

Os desfibrilhadores podem operar de forma automática ou manual, podendo ser capazes de administrar o choque com energia monofásica ou bifásica. Os desfibrilhadores manuais são capazes de administrar qualquer energia pretendida. Os desfibrilhadores bifásicos administram corrente numa direção e posteriormente na inversa. Pelo contrário, os desfibrilhadores monofásicos (que já não se fabricam) administram uma corrente unipolar, isto é, unidirecional.

2. Desfibrilhação

2.1. Mecanismo da desfibrilhação elétrica

A desfibrilhação consiste na aplicação de um choque elétrico, habitualmente externamente a nível do tórax, para que a corrente elétrica atravesse o miocárdio causando uma despolarização de toda, ou quase toda, a massa muscular cardíaca. Isto permite ao coração retomar um ritmo normal através da recuperação de uma atividade elétrica organizada e espontânea.

O sucesso de uma desfibrilhação depende da energia do choque (medida em Joules) e da corrente que efetivamente atinge o miocárdio

2.2. Eléktrodos multifunções / Pás manuais

Os eléctrodos multifunções (placas autoadesivas) são seguros, eficazes e geralmente preferíveis em relação às pás manuais. Eles permitem uma administração de choque mais rápida e diminuem a interrupção das compressões durante a reanimação. Além disso permitem a monitorização do doente após o RCE.

2.3. Posição dos Eléttodos multifunções/ Pás manuais

Aplicar os eléctrodos multifunções/ pás firmemente contra o tórax na posição anterolateral (Figura 73), com uma colocada abaixo da clavícula direita e outra abaixo da axila esquerda. Se forem demasiado largas, ficando muito próximas, e se existir o risco de provocar um arco voltaico entre as pás, elas devem ser colocadas em posição antero-posterior (Figura 74), com uma colocada nas costas entre as omoplatas e a outra na frente, à esquerda do esterno, com a criança em decúbito lateral.

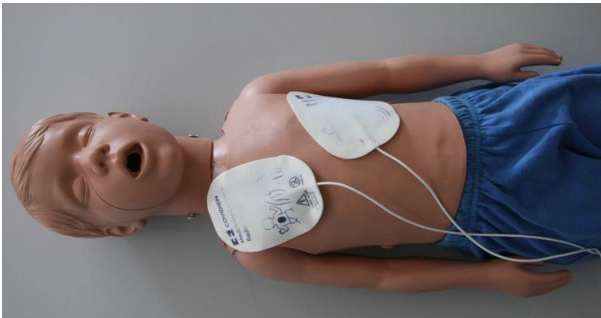


Figura 73 – Posição anterolateral

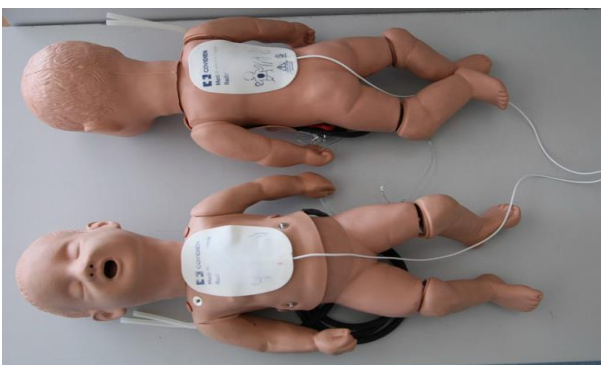


Figura 74 – Posição antero-posterior

2.4. Tamanho dos Eléttodos/ Pás manuais:

Devem ser utilizadas pás tão largas quanto possível para promover um bom contacto entre estas e a parede torácica. O tamanho ideal é desconhecido, mas deve haver uma boa

separação entre as pás. Os tamanhos recomendados das pás manuais são:

- Tamanho pediátrico: 4,5 cm de diâmetro nas crianças com menos de 10 Kg;
- Tamanho adulto: 8 a 12 cm nas crianças com mais de 10 Kg ou com mais de um ano de idade.

Em crianças com menos de 8 anos devem ser usados atenuadores.

Os eléctrodos multifunções também têm tamanho pediátrico, de acordo com peso da criança.



Figura 75 – Pás manuais com atenuadores de energia

2.5. Força exercida sobre os Eléttodos/ Pás:

Para diminuir a impedância transtorácica durante a aplicação do choque, deve ser aplicada uma força de 3 Kg nas crianças com menos de 10 Kg e de 5 Kg nas crianças maiores.

2.6. Dose de Energia nas Crianças:

A dose ideal de energia para uma desfibrilhação segura e eficaz é desconhecida. As ondas bifásicas são consideradas mais eficazes, produzindo menos disfunção no miocárdio após o choque que as ondas monofásicas.

Atualmente recomenda-se os 4J/Kg (mono ou bifásicos, máx. 200J) para os choques na idade pediátrica, podendo aumentar-se até

aos 8J/kg (máx. 360J) nas situações de FV/TVsp refratárias (isto é, quando são necessários mais de 5 choques).

Não existe evidência científica que recomende ou contrarie a utilização de desfibriladores automáticos em crianças com menos de um ano.

2.7. Impedância transtorácica

A impedância transtorácica reflete a resistência à passagem da corrente elétrica e é influenciada por:

- Tamanho dos elétrodos multifunções / pás manuais;
- Interface elétrodos multifunções / pás manuais com a pele:
 - Os elétrodos multifunções têm gel condutor na forma semissólida. Não devem ser usadas fora do prazo de validade, uma vez que o gel pode secar e prejudicar a desfibrilhação;
 - Quando se utilizam as pás manuais, a impedância torácica pode ser reduzida pela aplicação de gel líquido apropriado (não devem ser utilizados gel de ecografia, compressas embebidas em soluções salinas ou alcoólicas). No entanto, o excesso de gel sobre o tórax pode levar a fenómenos de arco voltaico e passagem externa da corrente elétrica.
- Pressão exercida sobre as pás;
- Número e o intervalo de tempo de choques prévios (diminuem a impedância);
- Posição dos elétrodos multifunções/ pás manuais no tórax;
- Espessura da parede torácica/ obesidade;
- Presença de água / suor;

- Existência de pelos torácicos:
 - Quando necessário deve efetuar-se uma depilação rápida no local de aplicação dos elétrodos / pás manuais, mas se tal não for possível a desfibrilhação não deve ser atrasada por este motivo.

2.8. Segurança durante a desfibrilhação

A desfibrilhação deve ser segura, não pondo em risco os elementos da equipa (mesmo que sejam utilizadas luvas):

- É fundamental que ninguém esteja em contacto direto ou indireto com o doente. Ninguém pode estar em contacto com a cama ou maca do doente, nem tocar ou manipular os sistemas de perfusão de soros (seringas infusoras ou outros);
- É necessário ter o maior cuidado com a água. Se o doente estiver molhado deve ser limpo previamente e serem retiradas as roupas molhadas ou húmidas, e depois seco;
- É necessário retirar pensos de medicação transdérmica, pois a aplicação da energia sobre os mesmos acarreta riscos de explosão (ex: nitroglicerina transdérmica), queimaduras locais (se os “autocolantes” contiverem partes metálicas) ou ainda resistência aumentada à passagem da corrente;
- O elemento da equipa responsável pelo manuseamento da via aérea deve assegurar que não existe fluxo de oxigénio nas proximidades (distância mínima de segurança – 1 metro) no momento da aplicação do choque, dado o risco de arco elétrico e explosão;

- Nos doentes que tenham dispositivos cardíacos, os elétrodos multifunções / pás devem ficar afastados pelo menos 12cm, para minimizar o risco de lesões do miocárdio. Pode ser necessário colocar os elétrodos multifunções / pás manuais na posição ântero-posterior;
- O operador, antes de administrar o choque, deve gritar 'AFASTAR', confirmando visualmente que essa ordem é cumprida.

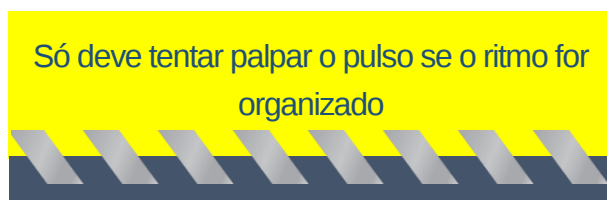
3. Reconhecimento de ritmos

Em contexto de PCR, não atrasando a execução do SBV, deverá proceder-se à identificação do ritmo cardíaco, ligando a criança a um monitor ECG ou desfibrilhador.

É prioritário identificar se o ritmo é ou não desfibrilhável, para definir os passos seguintes do algoritmo.

Os ritmos iniciais de paragem cardíaca mais frequentes nas crianças são os não desfibrilháveis: AEsp e a assistolia.

Os ritmos de paragem desfibrilháveis são menos frequentes em crianças: fibrilhação ventricular e taquicardia ventricular sem pulso. Podem ocorrer mais frequentemente em crianças com doença cardíaca subjacente. A prioridade nestes ritmos é a desfibrilhação precoce.



4. Algoritmo de SAV

A RCP, independentemente do ritmo de PCR, é genericamente igual, obedecendo aos mesmos objetivos e princípios:

1. Segurança: a abordagem a uma criança doente deve garantir a segurança dos reanimadores. Devem ser usadas medidas de proteção individual;
2. Estimular: deve ser verificada a reatividade de uma criança aparentemente inconsciente por estimulação verbal e tátil;
3. Permeabilizar a via aérea;
4. Verificar sinais de vida: avaliar a presença de movimentos respiratórios e sinais de circulação;
5. Administrar cinco ventilações eficazes (em cinco tentativas);
6. Iniciar compressões torácicas e ventilações numa relação de 15:2. Minimizar interrupções. Evitar a hiperinsuflação. Após intubação manter continuamente as insuflações, ajustando a frequência à idade da criança (lactentes: 25cpm; 1-8 anos: 20cpm; 8-12 anos: 15cpm; > 12 anos: 10cpm) e realizar compressões torácicas ao ritmo de 100-120/min);
7. Monitorizar com elétrodos multifunções ou com os de monitorização logo que possível, para identificar o ritmo: desfibrilhável ou não desfibrilhável;
8. Administrar adrenalina ou desfibrilhar, de acordo com o ritmo identificado;
9. Manter o SBV com o mínimo de interrupções possíveis, parando apenas durante as reavaliações do ritmo (2 min de RCP) ou no momento da desfibrilhação;
10. Reavaliar ritmo apenas ao fim de 2 minutos de RCP. Se ritmo organizado, compatível com pulso, deve pesquisar pulso; Se ritmo não compatível com



- pulso (FV ou assistolia), retomar RCP (SBV e desfibrilhação ou SBV e adrenalina, se indicado);
11. Se um ritmo organizado for observado durante os 2 minutos de SBV não devem ser interrompidas as compressões para verificar ritmo/palpar pulso, exceto se a criança apresentar sinais de vida;
 12. Não interromper o SBV para administrar fármacos;
 13. Durante toda a reanimação:
 - a. Providenciar oxigenação com máscara e insuflador com oxigênio a 100% ou ventilação com pressão positiva com elevadas concentrações de oxigênio;
 - b. Evitar a exaustão do reanimador que está nas compressões, promovendo a sua substituição frequente (a cada 2 minutos).
 14. Procurar identificar e corrigir as causas potencialmente reversíveis de PCR.

Algoritmo de Suporte de Avançado de Vida Pediátrico

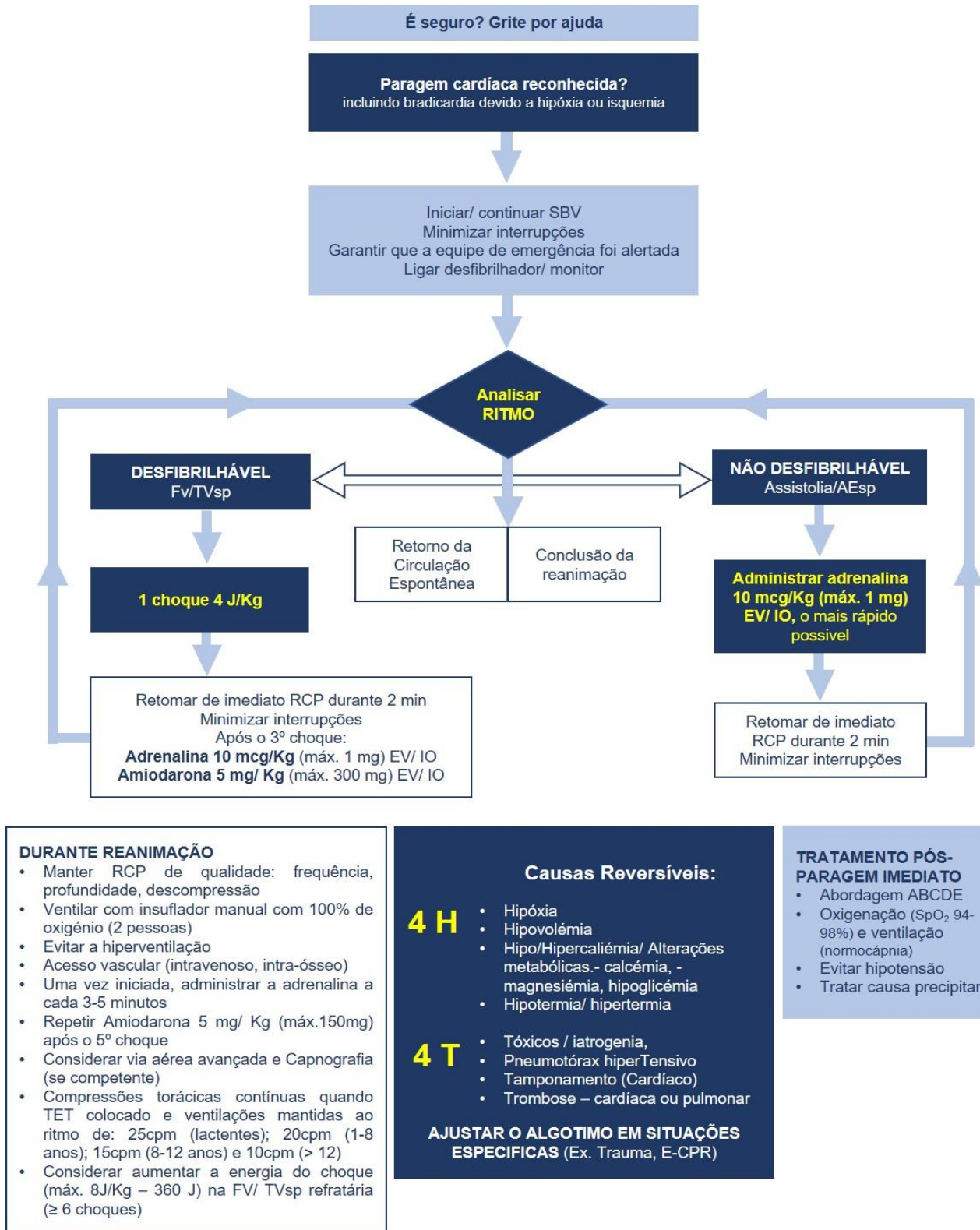


Figura 76 – Algoritmo de Suporte avançado de vida pediátrico

5. Ritmos não desfibrilháveis: assistolia e atividade elétrica sem pulso (AEsp)

São os ritmos mais frequentes de PCR em idade pediátrica.

A prioridade é iniciar manobras de reanimação e administrar adrenalina o mais precocemente possível.

5.1. Atividade elétrica sem pulso (AEsp)

Carateriza-se por uma atividade elétrica organizada, na ausência de pulso, isto é, existe atividade elétrica intrínseca cardíaca, mas sem repercussão mecânica. A AEsp é um ritmo com potencial de perfusão, ou seja, a necessidade de reanimação é determinada pela confirmação de PCR.

O ECG pode mostrar complexos QRS normais mas que irão degenerar em complexos largos e com frequência baixa.

Na origem da AEsp estão geralmente causas potencialmente reversíveis, particularmente hipoxia, hipovolémia, tamponamento cardíaco ou pneumotórax hipertensivo.



Figura 77 – Exemplo de Atividade Elétrica sem Pulso

5.2. Assistolia

Caracteriza-se pela ausência total de atividade elétrica eficaz e de atividade mecânica do coração.

A assistolia pode ser simulada por artefactos, pelo que é importante uma rápida verificação

do equipamento (p. ex: elétrodos desligados), aumentar a amplitude do traçado e mudar a derivação selecionada para excluir estes possíveis artefactos (quando possível).



Figura 78 – Traçado de Assistolia

5.3. Ações quando se identifica um ritmo não desfibrilhável

- Avaliar o ritmo e se **ritmo não desfibrilhável**:
 - Estabelecer, o mais rápido possível, um acesso vascular EV periférico ou IO;
 - Administrar adrenalina logo que possível, 10 mcg/ Kg EV/IO seguido de bólus de SF de 2-10mL, repetir a mesma dose a cada 3-5 min.;
- Após 2 minutos (10 ciclos 15:2) de RCP, reavaliar o ritmo:
 - Se não existir atividade elétrica organizada reiniciar SBV por mais 2 minutos;
 - Se existir atividade elétrica organizada, pesquisar sinais de vida com palpação de pulso central:
 - Se houver sinais de vida, devem iniciar-se cuidados pós-reanimação;
 - Se não houver sinais de vida ou ausência de pulso, continuar com RCP e reavaliar novamente após 2 minutos.

Ritmos Não Desfibrilháveis

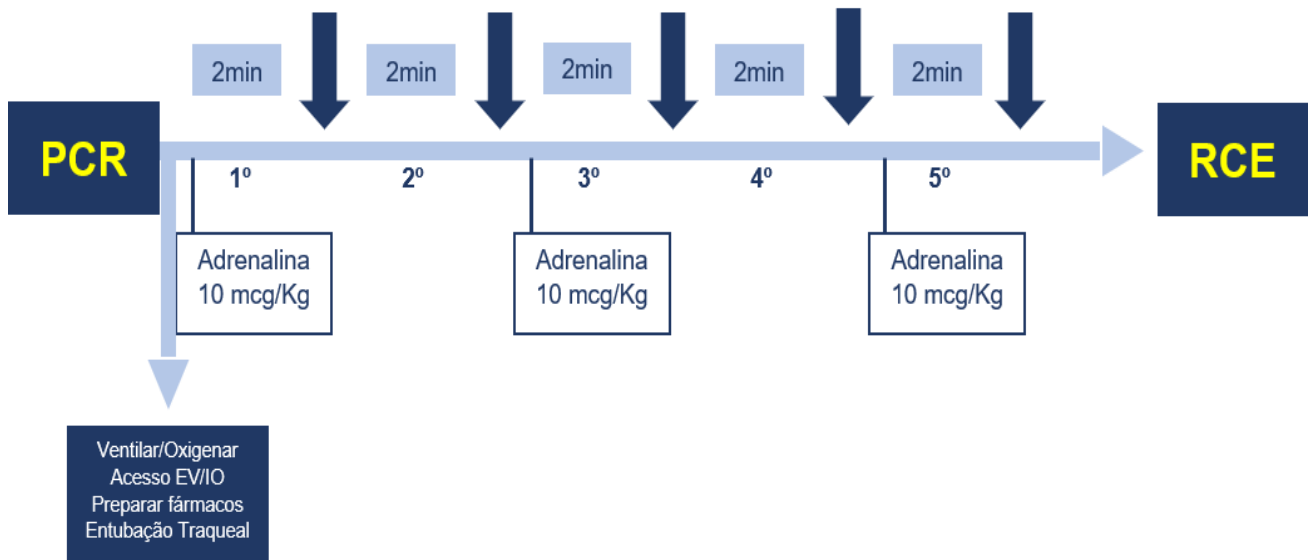


Figura 79 – Ritmos não desfibrilháveis

6. Ritmos desfibrilháveis: fibrilhação ventricular e taquicardia ventricular sem pulso

Os ritmos desfibrilháveis são raros em pediatria e associam-se a um colapso súbito. A FV ocorre em cerca de 10% das PCR em pediatria, enquanto que a TVsp é mais rara; a incidência de FV/TVsp aumenta com a idade.

O fator determinante para a sobrevivência numa FV/TVsp é o tempo até à desfibrilhação, que deve ser o mais curto possível.

Em associação à desfibrilhação, é necessária administração de fármacos: adrenalina após o 3º choque e depois repetida a cada 3-5 min e amiodarona após o 3º e 5º choques.

6.1. Fibrilhação Ventricular (FV)

Na FV o miocárdio ventricular sofre despolarizações múltiplas sem qualquer coordenação da atividade elétrica.

É um ritmo irregular, rápido e bizarro com uma frequência e amplitude caóticas e sem qualquer regularidade aparente. Na FV não existe sístole ventricular, não havendo, consequentemente débito cardíaco (pulso).

A FV pode ocorrer com a hipoxia grave, doenças cardíacas, alterações eletrolíticas ou toxicidade de fármacos (ex: digoxina).

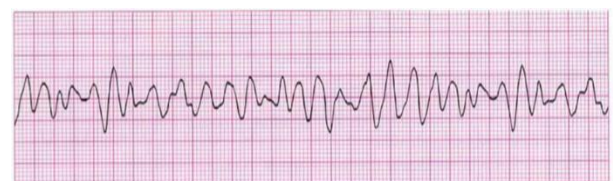


Figura 80 – Fibrilhação Ventricular

6.2. Taquicardia ventricular sem pulso (TVsp)

Carateriza-se por uma frequência ventricular rápida (120-400 bpm) com complexos QRS largos e regulares, mas sem sinais de vida ou pulsos palpáveis. É um ritmo raro em crianças. A TVsp é um ritmo com potencial de perfusão. Minimizar interrupções.

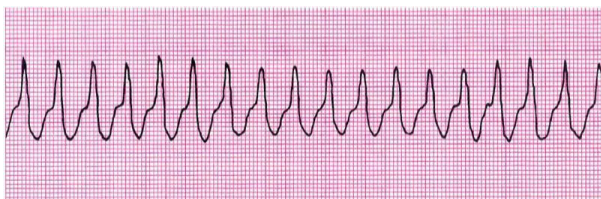


Figura 81 – Taquicardia Ventricular

6.3. Ações quando se identifica um ritmo desfibrilhável

- Confirmar o ritmo e se **ritmo desfibrilhável**:
 - Confirmar condições de segurança para a desfibrilhação;
 - Selecionar energia 4J/Kg;
 - Carregar o desfibrilhador sem interromper as compressões;
 - Dizer “AFASTAR” e administrar o choque (se existirem condições de segurança).
- Sem reavaliar o ritmo no monitor, reiniciar o RCP durante 2 minutos imediatamente após o choque, começando pelas compressões (se utilizadas pás manuais, colocá-las de modo seguro no desfibrilhador; podendo não ser possível se usadas pás pediátricas);
- Estabelecer acesso vascular EV periférico ou IO;

- Após 2 minutos de RCP, fazer uma breve pausa para reavaliar o ritmo:

- Se permanece em FV/TVsp repete-se desfibrilhação (4 J/Kg) seguida de 2 minutos de RCP:

- Selecionar energia 4J/Kg;
- Carregar o desfibrilhador sem interromper as compressões;
- Dizer “AFASTAR” e administrar choque, se condições de segurança.

- Se há atividade elétrica organizada, pesquisar sinais de vida e/ ou pulso central. Se não houver sinais de vida ou ausência de pulso, continuar com RCP e desfibrilhar se TVsp, ou manter SBV (com administração de adrenalina, se ciclo compatível) nos outros ritmos (AEsp). Se existirem sinais de vida/ pulso, devem iniciar-se cuidados pós-reanimação;

A desfibrilhação, quando indicada, tem prioridade sobre todas as outras intervenções.

- Após o 3º choque, administrar adrenalina 10 mcg/Kg EV/IO e amiodarona 5mg/Kg EV/IO. Administrar a adrenalina em ciclos alternados (a cada 3-5 min) e uma segunda dose de amiodarona 5mg/Kg após o 5º choque;
- Ponderar aumentar a energia do choque até 8J/Kg (máx. 360J) nas situações de FV/TVsp refratárias (isto é, quando são necessários mais de 5 choques).

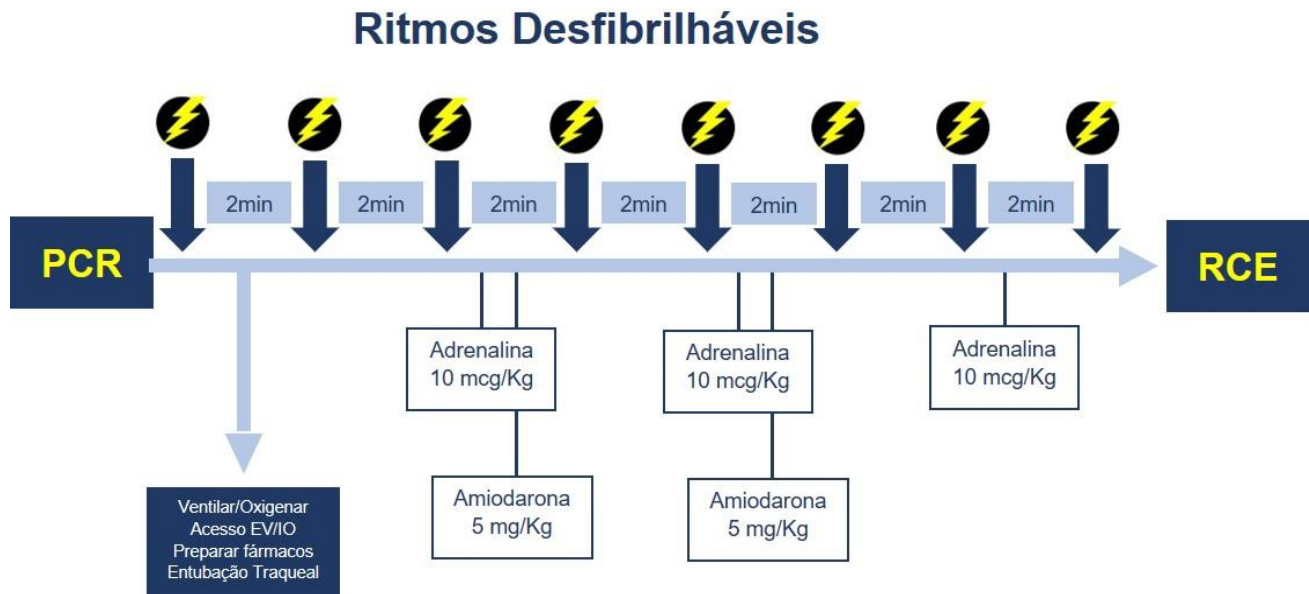


Figura 82 – Ritmos desfibrilháveis

7. Causas potencialmente reversíveis

Qualquer que seja o ritmo é extremamente importante identificar e corrigir as situações potencialmente reversíveis, que possam ter sido a causa da paragem cardíaca ou agravar a situação de base (tabela 24).

Tabela 28 – Causas potencialmente reversíveis

4 H's	4 T's
Hipoxia	PneumoTórax hipertensivo
Hipovolémia	Tamponamento cardíaco
Hiper/Hipocaliémia/ alterações metabólicas	Tóxicos/ iatrogenia medicamentosa
Hipotermia	Trombose cardíaca ou pulmonar

7.1. Hipoxia:

Deve ser rapidamente corrigida, assegurando a permeabilização da via aérea e o suporte ventilatório, com VMI ou intubação

endotraqueal, administrando O₂ a alto débito (se possível a 100%).

7.2. Hipovolémia:

Causa muito frequente de PCR em pediatria, particularmente nos casos de trauma, ou depleções de volume por diarreia e/ou vômitos incoercíveis e prolongados que levam a desidratações graves. Administrar rapidamente um primeiro bólus de soro fisiológico (10 mL/Kg).

7.3. Hipercaliémia, hipocaliémia, hipercalcémia, acidémia ou outras alterações metabólicas

Podem ser identificadas através de análises de sangue ou sugeridas pela história clínica (ex. insuficiência renal ou uso de diuréticos). Não esquecer de pesquisar uma eventual hipoglicemia (tratar com bólus de glicose 10% - 5 mL/Kg na criança e 2 mL/Kg no RN).

7.4. Hipotermia

Deve ser considerada em todas as situações de submersão ou vítimas expostas ao frio, particularmente com alterações do nível de consciência.

7.5. Pneumotórax hipertensivo

É uma das causas principais de AEsp.

O diagnóstico é clínico e exige tratamento imediato com toracocentese com agulha – uma cânula de grande calibre (14 ou 16G; nos lactentes 22-24G) é inserida no 2º espaço intercostal na linha médio clavicular. Posteriormente deve inserir-se um dreno torácico definitivo, quando houver maior estabilidade.

7.6. Tamponamento cardíaco

O diagnóstico definitivo é difícil porque os sinais característicos desta situação são difíceis de identificar durante a reanimação:

- Ingurgitamento jugular;
- Sons cardíacos abafados;
- Hipotensão/ausência de sinais de circulação.

Requer tratamento apropriado com necessidade de pericardiocentese com agulha.

7.7. Tóxicos/ iatrogenia medicamentosa

Pode ser suscitado pela história clínica e/ou confirmados por análises.

Nas situações em que for justificado, considerar a utilização de antídotos ou antagonistas.

7.8. Trombose coronária e pulmonar

Causas raras de PCR em idade pediátrica, embora possam ocorrer em crianças com doenças particulares (ex: cardiopatias congénitas ou adquiridas, síndrome nefrótica, doença das células falciformes ou portadores de cateter venoso central).

8. Monitorização da respiração e ventilação

8.1. Avaliação da capnografia (EtCO₂)

A capnografia é importante na confirmação da posição do tubo endotraqueal, apesar de não poder excluir uma intubação seletiva. Em contexto de reanimação os valores de EtCO₂ são baixos, refletindo o baixo débito cardíaco, pelo que pode ser um indicador precoce de RCE, uma vez que uma melhoria do débito cardíaco e da perfusão, resultará num aumento rápido do EtCO₂ (Figura 83).

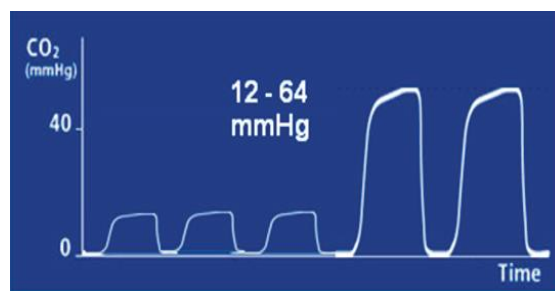


Figura 83 - Capnograma a representar retorno à circulação espontânea

8.2. Oximetria de pulso

Na recuperação pós-PCR a oximetria de pulso pode não traduzir o verdadeiro estado de oxigenação do organismo, consequência da má perfusão periférica. Pode, no entanto, permitir identificar a onda de pressão arterial compatível com débito cardíaco.



9. A decisão de parar a RCP e a verificação do óbito

Se as tentativas de obtenção de RCE não forem bem-sucedidas, o *team leader* deve ponderar a hipótese de suspender a RCP e discuti-la com a equipa de reanimação.

Após a interrupção da RCP, recomenda-se a observação da vítima por um período de 5 minutos, previamente à confirmação da morte.

PONTOS A RETER

- Nos casos de PCR é prioridade absoluta identificar o ritmo;
- A PCR em FV/ TVsp implica uma desfibrilhação o mais rapidamente possível;
- É fundamental conhecer e saber utilizar os vários fármacos com indicação na abordagem da PCR;
- A adrenalina tem um papel crucial no algoritmo de SAV;
- Em todas as situações é essencial a preservação da perfusão cerebral e coronária através do SBV corretamente efetuado, eficaz e com minimização das interrupções.

XI. CUIDADOS PÓS-REANIMAÇÃO

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Identificar a necessidade de manter os cuidados após a recuperação da circulação espontânea;
- Identificar a necessidade fazer exames e investigações apropriadas a cada caso;
- Prevenir a disfunção dos órgãos pós-reanimação;
- Avaliar os critérios e os limites ao estabelecer o prognóstico após a reanimação.

1. Introdução

A RCE é o primeiro passo em direção ao objetivo que é a recuperação completa da vítima em paragem cardiorrespiratória.

Ao complexo processo fisiopatológico que se desenvolve durante a isquémia corporal na PCR e a subsequente resposta de reperfusão durante a RCP e a reanimação bem-sucedida designa-se **Síndrome pós paragem cardiorrespiratória**. Dependendo da causa da PCR e da gravidade da síndrome, muitos doentes necessitarão de suporte de função multiorgânica e o tratamento que receberão nesta fase irá influenciar significativamente o prognóstico global e em particular a qualidade da recuperação da função neurológica.

A fase pós reanimação começa no local onde ocorreu a RCE, mas assim que a vítima é estabilizada, deve ser transferida para uma área de cuidados mais apropriada e diferenciada para disponibilizar a continuação de monitorização, diagnóstico e tratamento.

2. Síndrome pós paragem cardiorrespiratória

A síndrome engloba a lesão cerebral, a disfunção miocárdica, a resposta sistémica de

isquémia/ reperfusão e a patologia persistente precipitante da PCR. A sua gravidade varia diretamente com a duração e causa da PCR, podendo não ocorrer se a PCR for de muito curta duração.

As lesões cerebrais manifestam-se com coma, convulsões, mioclonias, vários graus de disfunção cognitiva e morte cerebral. São responsáveis por cerca de dois terços das mortes. Estas lesões podem ser agravadas por falência da microcirculação e autorregulação, hipotensão, hipercapnia/ hipocapnia, hipoxemia/ hiperóxia, hipertermia, hipo/ hiperglicemia e convulsões.

A falência cardiovascular é responsável pela maioria das mortes nos primeiros 3 dias pós-RCE (as lesões cerebrais são responsáveis por mortes mais tardias). A disfunção do miocárdio é comum após RCE, mas apesar da sua recuperação se iniciar ao 2-3º dia, este é um processo longo.

3. Prioridades pós-reanimação

As prioridades depois da recuperação da circulação da vítima continuam a ser as mesmas:

- Avaliação ABC(DE).



3.1. Via Aérea e Ventilação: A e B

Objetivos:

- Assegurar a permeabilidade da via aérea;
- Oxigenação adequada (manter Sat periférica de O₂ 94-98%);
- Ventilação e oxigenação eficazes (normocápnia e normoxémia).

3.1.1 Assegurar via aérea definitiva

A manutenção da intubação endotraqueal pode ser necessária para continuação de cuidados, nomeadamente se a criança tiver:

- Nível de consciência reduzido com ausência dos reflexos protetores da via aérea;
- Patologia da via aérea ou pulmonar, que necessite de via aérea segura ou manutenção da ventilação com pressão positiva.

A determinação de EtCO₂ é ideal para confirmar a posição do tubo endotraqueal (TET) e para a monitorização contínua do CO₂ expirado.

3.1.2. Controlo da Oxigenação

A hipoxia e a hipercápnia são fatores facilitadores de nova PCR. No entanto, a hiperóxia provoca stress oxidativo e lesão neurológica pós-isquémica, estando associada a pior prognóstico, quando comparada com a hipoxia e normoxémia.

Devido à evidência de agravamento da lesão miocárdica e da possibilidade de aumentar a lesão neurológica após PCR, a administração de O₂ deve ser titulada logo que seja possível, monitorizando a saturação periférica de modo a obter SatO₂ 94-98%.

3.1.3. Controlo da ventilação

A avaliação da PaCO₂ e outros parâmetros da gasimetria, são *gold standard* para avaliação da ventilação. A hipocápnia causa vasoconstrição cerebral e diminuição do fluxo sanguíneo cerebral. O objetivo é ajustar a ventilação para obter a normocápnia (PaCO₂ 35-45mmHg). A diminuição da temperatura corporal diminui o metabolismo e pode aumentar o risco de hipocápnia durante esse procedimento.

Tabela 29 – Parâmetros ventilatórios iniciais a programar

Parâmetros ventilatórios
Volume corrente: 6-8mL/Kg (em função da expansão torácica)
Pressão inspiratória de pico: 25-30mmHg
Pressão final expiração (PEEP): 4-6cmH ₂ O
Frequência respiratória de acordo com a idade (15-20cpm nos adolescentes; 25-40cpm nos lactentes)
Relação Inspiração / expiração 1/2
FiO ₂ inicial 100% e titular até SpO ₂ 94-98%

É necessário proceder à intubação gástrica do doente (para drenagem e descompressão gástrica) melhorando a ventilação por redução da pressão sobre o diafragma.

Uma sedação adequada facilita a ventilação e reduz o consumo de O₂. Eventualmente pode ser necessário a administração de relaxantes neuromusculares para reduzir a assincronia entre o doente e o ventilador e o risco de barotrauma. Estes fármacos devem ser utilizados por períodos curtos (<48h) e é preciso ter em mente que eles interferem com o exame clínico e podem mascarar a existência de convulsões.

É necessário verificar se os movimentos e sons respiratórios são simétricos bilateralmente porque um tubo traqueal

demasiadamente introduzido pode entrar no brônquio principal direito excluindo o pulmão esquerdo (intubação seletiva).

O pneumotórax pode manifestar-se por hipofonese ou abolição dos sons respiratórios de um dos lados e devem ser excluídas fraturas de costelas ou das articulações condrocostais, quer seja resultado das compressões torácicas quer seja por trauma prévio.

A auscultação também permite o diagnóstico de possível edema pulmonar que pode ser devido a falência cardíaca, aspiração de vômito ou secundário a doença inflamatória do pulmão.

A realização de uma radiografia torácica permite verificar a correta colocação da sonda gástrica e do tubo endotraqueal. Permite ainda verificar a presença de edema, derrame pleural, contusões, pneumotórax e fraturas de costelas.

Tabela 30 - Cuidados a ter no período Pós Reanimação
– Via Aérea e Ventilação

Cuidados Pós Reanimação A e B
Intubação endotraqueal
Normoxémia e normocápnia
Gasimetria e capnografia
Colocação de sonda gástrica
Rx tórax para avaliar posição do TET

3.2. Circulação: C

Objetivos:

- Ritmo cardíaco estável;
- Débito cardíaco eficaz.

3.2.1. Otimização hemodinâmica

A disfunção do miocárdio pós-PCR causa instabilidade hemodinâmica manifestada por hipotensão, arritmias e baixo débito cardíaco. Está indicada a realização de ecocardiografia precoce em todos os doentes para quantificar o grau de disfunção do miocárdio. Esta disfunção pós-PCR pode requerer suporte inotrópico, pelo menos temporário, se após a otimização da pré-carga (volume) não se alcançam os objetivos hemodinâmicos. Nas crianças se recomenda como fármaco inicial na estabilização pós-RCE, a adrenalina na dose de 0,1-0,2 mcg/kg/min, ajustando posteriormente segundo a resposta. Outros fármacos (isolados ou em combinação) como a dopamina, dobutamina, noradrenalina, milrinona ou levosimendan (estes dois últimos menos usados) podem estar indicados durante a estabilização inicial ou a posteriori. Em caso de disritmias poderá estar indicado o uso de antiarrítmicos como a amiodarona ou a lidocaína.

O tratamento deve ser controlado através da PA, frequência cardíaca, débito urinário, doseamentos de lactato sérico e a saturação de oxigénio venosa central.

O objetivo consensual é o de tentar obter um valor da PA média no P50 e que resulte num débito urinário de 1mL/Kg/h e na normalização dos valores de lactato. Estes objetivos podem variar de acordo com a fisiologia individual e as comorbilidades associadas.

A taquicardia foi associada a pior prognóstico. Durante a hipotermia moderada induzida ocorre bradicardia como resposta fisiológica.

A insuficiência suprarrenal ocorre com frequência após RCE e parece estar associada a mau prognóstico. Contudo ainda não há evidência clínica que sustente a administração de esteróides por rotina em contexto pós-RCE em PCR.

Após a PCR é frequente um período de hipercaliémia. A libertação endógena de catecolaminas (subsequente estado hiperadrenérgico) aliada à correção da acidose respiratória e metabólica, promove a entrada de potássio nas células causando hipocaliemia que pode promover arritmias ventriculares. A caliémia deve ser mantida entre 4,0 e 4,5 mmol/L.

Tabela 31 - Cuidados a ter no período Pós-Reanimação – Circulação

Cuidados Pós-reanimação: C
Normotensão – PA média P50
Gasimetria com lactato
Acesso venoso/arterial central
Sonda vesical
Ecocardiograma transtorácico

3.3. Disfunção Neurológica e Exposição: D e

Objetivos:

- Avaliar o estado neurológico pós-PCR e otimizar a sua recuperação;
- Verificar se há situações precipitantes ou agravantes da PCR que exijam a intervenção imediata.

Logo que possível deve ser avaliado o estado neurológico registando o estado pupilar, a escala de coma de Glasgow e a existência de sinais focais ou posturas anómalas.

Disfunção neurológica:

3.3.1 A perfusão cerebral

Após RCE há um curto período de hiperémia global cerebral (15 a 30 min) seguido de período de hipoperfusão cerebral que pode

durar até 24h. Em muitos doentes a autorregulação cerebral está comprometida durante algum tempo após PCR, o que significa que a perfusão cerebral é dependente da pressão de perfusão cerebral em vez de estar relacionada com a atividade neuronal. Sugere-se, assim, que se deva manter a **PA média próxima do P50** para a idade e sexo.

3.3.2. Sedação

É prática comum sedar e ventilar os doentes durante 24h após RCE, mas não há dados que suportem um período definido.

É habitual usarem-se opióides e hipnóticos que devem ser de curta-duração de ação (p. ex. propofol, alfentanil, remifentanil) para se poder proceder mais precocemente a uma avaliação neurológica e prognóstica fiável.

Uma sedação adequada reduz o consumo de O₂.

3.3.3. Controlo das convulsões

As convulsões ocorrem até em um terço das vítimas comatosas após RCE.

As convulsões triplicam a atividade metabólica cerebral e podem provocar lesão cerebral. Não está recomendada a profilaxia das convulsões após RCE, no entanto devem ser tratadas de imediato com benzodiazepinas, levetiracetam, fenitoína, valproato de sódio, propofol ou barbitúricos. Após o primeiro episódio devem ser excluídas causas precipitantes e deve ser iniciada a terapêutica de manutenção.

3.3.4. Controlo da Glicémia

Há forte associação entre hiperglicémia pós-PCR e mau prognóstico neurológico. Por sua vez, a hipoglicemia severa está associada a aumento da mortalidade em doentes críticos.

Recomenda-se que nos doentes que recuperem a circulação espontânea a glicémia seja mantida ≤ 180 mg/dL.

3.3.5. Controlo da temperatura

Tratamento da hipertermia

Nas primeiras 48h pós-PCR é frequente um período de hipertermia, pelo que se considera ser prudente tratar a hipertermia com **antipiréticos e arrefecimento ativo**.

Efeitos fisiológicos e secundários da hipotermia

Os conhecidos efeitos da hipotermia devem ser geridos cuidadosamente:

- Os tremores (*shivering*) aumentam o metabolismo e produção de calor, contrariando o arrefecimento; pode ser controlado com a administração de sedação, bloqueio neuromuscular e administração de sulfato de magnésio;
- Aumento da resistência vascular sistémica e aparecimento de arritmias (habitualmente bradicardia);
- Alterações da diurese e distúrbios eletrolíticos tais como a hipofosfatémia, hipocaliémia, hipomagnesémia e hipocalcémia;
- Distúrbios de coagulação podendo causar hemorragia que costuma ser negligenciável;
- Diminuição da sensibilidade à insulina e da sua secreção com consequente hiperglicémia;
- Prejudica o sistema imunitário e aumento a taxa de infeções;
- Diminuição até 30% (temperatura central de 34°C) da eliminação de fármacos sedativos e relaxantes neuromusculares.

Tabela 32 - Cuidados a ter no período Pós Reanimação – Neurológico

Cuidados Pós-reanimação: D (cuidados neuroprotectores)
Controlo de convulsões
Normotermia
Normoglicémia
Analgesia e sedação

3.4. Avaliação Adicional

3.4.1. História

Deve ser obtida logo que possível uma história dos antecedentes da vítima. Devem ser conhecidos os antecedentes patológicos e farmacológicos bem como devem ser averiguados os sintomas pré-PCR. Tomar nota de algum atraso antes do início da reanimação e da duração da reanimação; isto pode ter importância prognóstica, embora seja geralmente pouco fiável e certamente não deve ser utilizado de forma isolada para prever o prognóstico.

3.4.2. Monitorização

A monitorização intra-hospitalar pós-PCR deve incluir a monitorização contínua do ECG, PA e possivelmente a pressão venosa central, frequência respiratória, oximetria de pulso, capnografia, temperatura central e débito urinário. Deve ser feita avaliação do débito cardíaco por ecocardiograma transtorácico. A avaliação do débito cardíaco deve ser feita por ecocardiograma. Esta monitorização é essencial para detetar alterações durante o período de instabilidade que se segue à reanimação após PCR. Serve também para monitorizar os efeitos das terapêuticas e intervenções médicas instituídas.

3.4.3. Exames complementares de diagnóstico

ser solicitados os seguintes exames após RCE:

Inúmeras variáveis fisiológicas podem estar alteradas imediatamente após a PCR e devem

Tabela 33 - Exames complementares de diagnóstico

Hemograma completo com leucograma e contagem de plaquetas + estudo da coagulação
Para excluir anemia e para estabelecer valores basais
Bioquímica com função renal, função hepática, ionograma, glicémia
Para avaliar a função renal e hepática, as concentrações dos eletrólitos, assegurar a normoglicémia
ECG 12 derivações
Para registrar o ritmo cardíaco
Para detetar e monitorizar alterações
Para estabelecer um registo basal
Radiografia do tórax
Para estabelecer a posição do TET, sonda gástrica e/ou cateter venoso central (CVC)
Para procurar evidência de aspiração pulmonar
Para procurar a evidência de edema pulmonar
Para excluir pneumotórax, derrame pleural e/ou pericárdico
Gasimetria
Para assegurar a adequada ventilação e oxigenação
Para assegurar a correção do equilíbrio ácido-base
Ecocardiografia
Para identificar causas que contribuíram para a PCR
Para avaliar o tamanho/ funcionamento das estruturas cardíacas e a existência de derrame pericárdico
TAC craneoencefálica
Se a causa de PCR não é óbvia
Para identificar causas de PCR (HSA/ subdural, intracerebral, tumores)
Para identificar alterações associadas à PCR

Importa ter em atenção:

O sincronismo entre a contração auricular e a ventricular é necessária para assegurar um estado hemodinâmico eficaz, principalmente se existe disfunção miocárdica. Devem ser corrigidas as disritmias potencialmente tratáveis;

A seguir à PCR há habitualmente acidose metabólica, com acidémia e bicarbonato baixo, alterações que tendem a normalizar com a recuperação da circulação e com a oxigenação – o tratamento deve ser dirigido à correção da causa (controle do ritmo, reposição de volume, uso de inotrópicos, ...) e não à sua correção com administração intempestiva de bicarbonato. A acidémia reflete o estado de

hipoperfusão periférica e a sua autocorreção é um bom marcador da eficácia do tratamento.

A resposta metabólica à acidémia é a redução da PaCO_2 por hiperventilação. Se o nível de consciência estiver deprimido (ex: lesão neurológica, efeito de sedativos, incapacidade de hiperventilar), e o doente estiver em respiração espontânea ele pode não ser capaz de hiperventilar de modo a corrigir a acidémia levando a retenção de CO_2 com agravamento da mesma.

A administração de bicarbonato pode agravar a acidose porque ele é metabolizado em CO_2 e hidrogénios dentro das células agravando o pH intracelular. Assim **o tratamento da acidémia deve ser dirigido à correção causa.**

As indicações para a administração de bicarbonato durante uma reanimação são:

- Hipercaliémia grave;
- Intoxicação por tricíclicos;
- Acidose metabólica grave, com $\text{PH} < 7,1$ com hiato aniónico normal.

4. Equilíbrio ácido-base

4.1. Interpretação da gasimetria arterial

A menos que a circulação espontânea seja muito rapidamente restaurada, a PCR associa-se com alterações profundas do equilíbrio ácido-base.

As enzimas intracelulares necessitam de um ambiente bioquímico estreitamente controlado de modo a funcionarem normalmente.

O pH extracelular normal é 7,35-7,45.

4.2. Definições

Ácido: Dador de protões ou iões H^+ ;

Base: Aceitador de protões ou iões H^+ ;

Acidémia: pH do sangue $< 7,35$;

Alcalémia: pH do sangue $> 7,45$;

Acidose: Processo anormal que tende a baixar o pH do sangue;

Alcalose: Processo anormal que tende a aumentar o pH do sangue;

Alteração mista: Coexistência de duas ou mais alterações ácido-base primárias;

Compensação: Processos fisiológicos normais que levam o pH ao normal ou daí o aproximam (ex: respiratória ou renal);

Tampão: Substância que contraria o efeito no pH de um ácido ou de uma base;

FiO_2 : Fração de oxigénio inspirado. Ao nível do mar a FiO_2 do ar ambiente é 0,21. É frequentemente descrita como uma percentagem, por exemplo 21%;

PaO_2 : Pressão parcial de oxigénio no sangue arterial. A PaO_2 não revela quanto oxigénio existe no sangue, mas apenas a pressão exercida pelas moléculas de O_2 dissolvidas com o eléctrodo de medição. A PaO_2 normal é dependente da idade; quando se respira o ar ambiente, a PaO_2 normal é, até aos 20 anos, de 95-100 mmHg;

PaCO_2 : Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (valor normal de 35-45 mmHg);

HCO_3^- : Concentração de bicarbonato (valor normal de 22-26 mmol l^{-1});

EB: Excesso de bases – quantidade de ácido ou base forte necessária para repor o pH em 7,4. O valor normal é de -2 a 2 mmol l^{-1} . Um valor positivo de EB indica um excesso de bases (ou deficit de ácidos), enquanto um valor negativo indica um deficit de bases (ou excesso de ácidos).

4.3. Oxigenação

O limite superior da **PO_2 arterial (PaO_2)** é dependente da **PO_2 alveolar (PAO_2)**.

A restauração da oxigenação tecidual adequada é fundamental para a reanimação. A hipoxemia deve ser tratada aumentando a FiO_2 e assegurando a via aérea do doente e uma adequada ventilação. O objetivo é conseguir uma saturação de O_2 de pelo menos 94-98% (PaO_2 de 60-70 mmHg).

Na presença de suplementação de oxigénio, uma PaO_2 “normal” não indica necessariamente uma ventilação adequada. Mesmo pequenos aumentos na FiO_2 corrigem qualquer hipoxemia causada por PCO_2 alveolar elevada (hipoventilação).

4.4. Tamponamento

Os sistemas major de tamponamento corporal envolvem o **bicarbonato**, as **proteínas**, a **hemoglobina** e os **fosfatos**.

O sistema de tamponamento do bicarbonato é o mais importante e é representado pela **equação de Henderson-Hasselbach**:

$$pH = 6,1 + \log \frac{HCO_3^-}{PaCO_2 \times 0,03}$$

(0,03 = coeficiente de solubilidade do dióxido de carbono, mmol/mmHg)

4.4.1. Compensação respiratória e renal

Da equação de *Henderson-Hasselbach* é claro que um aumento na $PaCO_2$ leva a uma diminuição no pH e um decréscimo na $PaCO_2$ leva a um aumento no pH.

Portanto, o sistema respiratório é capaz de regular o pH.

Se a produção metabólica de CO_2 se mantiver constante, o único facto que afeta a $PaCO_2$ é a ventilação alveolar.

Um aumento na ventilação alveolar diminuirá a $PaCO_2$ e um decréscimo na ventilação alveolar aumentará a $PaCO_2$.

O centro respiratório no tronco cerebral é sensível à concentração de H^+ e altera a ventilação alveolar correspondentemente. Por exemplo, se o pH decresce, em circunstâncias normais, um aumento na ventilação retornará

o pH ao normal. Este processo ocorre em poucos minutos.

Os rins regulam o equilíbrio ácido-base controlando a secreção de H^+ relativa à quantidade de HCO_3^- filtrado. Portanto, os rins excretam urina ácida ou alcalina. A resposta renal é lenta e a capacidade excretória máxima do H^+ pode ser atingida apenas ao fim de alguns dias.

4.5. Classificação da alteração ácido-base

O defeito primário numa alteração ácido-base é definido pelo seu processo inicial, que pode ser metabólico (alterações no HCO_3^-) ou respiratório (alterações na $PaCO_2$).

Uma resposta compensatória descreve a resposta fisiológica secundária ao distúrbio primário. **A sobrecompensação não ocorre.**

Quando se avaliam doenças respiratórias e ácido-base, as manifestações clínicas e os eletrólitos plasmáticos devem ser

considerados em conjunto com os gases arteriais.

Tabela 34 - Classificação da alteração ácido-base

	Acidose	Alcalose
Respiratória	$\uparrow \text{CO}_2$	$\downarrow \text{CO}_2$
Metabólica	$\downarrow \text{HCO}_3^-$ ou déficit de bases	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ ou excesso de bases

4.5.1. Abordagem de 5 passos na interpretação dos valores dos gases arteriais

1 – Avaliar a oxigenação:

- O doente está hipóxico?
- Há um gradiente alveolar-arterial significativo?

2 – Determinar o pH ou a concentração de H^+ :

- $\text{pH} > 7,45$ ($\text{H}^+ < 35 \text{ nmol L}^{-1}$) – alcalémia;
- $\text{pH} < 7,35$ ($\text{H}^+ > 45 \text{ nmol L}^{-1}$) – acidémia;

3 – Determinar o componente respiratório:

- $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ – acidose respiratória (ou compensação respiratória de alcalose metabólica);
- $\text{PaCO}_2 < 35 \text{ mmHg}$ – alcalose respiratória (ou compensação respiratória de acidose metabólica);

4 – Determinar o componente metabólico:

- $\text{HCO}_3^- < 22 \text{ mmol L}^{-1}$ – acidose metabólica (ou compensação renal de alcalose respiratória);
- $\text{HCO}_3^- > 26 \text{ mmol L}^{-1}$ – alcalose metabólica (ou compensação renal de acidose respiratória);

5 – Combinar a informação de 2, 3 e 4 para determinar:

- Qual o distúrbio primário;
- Se há compensação metabólica ou respiratória.

Na presença de um pH baixo (acidémia), uma PaCO_2 elevada implica uma **acidose respiratória primária**, enquanto uma PaCO_2 baixa significa **compensação respiratória de uma acidose metabólica primária**.

Na presença de um pH elevado (alcalémia), uma PaCO_2 baixa implica uma **alcalose respiratória primária**, enquanto uma PaCO_2 elevada significa **compensação respiratória de uma alcalose metabólica primária**.

É também possível ter alterações ácido-base mistas, por exemplo uma combinação de uma acidose respiratória e metabólica criando uma acidémia ou uma combinação de alcalose respiratória e metabólica criando uma alcalémia.

Tabela 35 – Alteração ácido-base

Alteração ácido-base	pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻
Acidose respiratória**	↓	↑	N
Acidose metabólica**	↓	N	↓
Alcalose respiratória	↑	↓	N
Alcalose metabólica	↑	N	↑
Acidose respiratória com compensação renal**	↓*	↑	↑
Acidose metabólica com compensação respiratória**	↓*	↓	↓
Alcalose respiratória com compensação renal	↑*	↓	↓
Alcalose metabólica com compensação respiratória	↑*	↑	↑
Acidose mista metabólica e respiratória**	↓	↑	↓
Alcalose mista metabólica e respiratória	↑	↓	↑

* se a compensação for virtualmente completa o pH pode estar em valores normais; a sobrecompensação não ocorre;

* * alterações particularmente comuns após a paragem cardiorrespiratória.

5. A transferência do doente

Objetivo:

- Assegurar que a transferência é efetuada para o local adequado e em condições de segurança.

Após uma reanimação bem-sucedida o doente tem de ser transferido para uma unidade de cuidados intensivos na qual possa ser monitorizado e tratado de modo adequado segundo as suas necessidades.

A transferência só pode ser feita após se ter contactado com o responsável da unidade de modo a discutir a situação do doente e se está em condições de receber a vítima.

Se o doente durante e após a reanimação necessitou de monitorização e cuidados

diferenciados os mesmos devem continuar durante o transporte.

Antes de iniciar o transporte deve-se garantir que todos os tubos, catéteres, drenos, cânulas e sistemas conectados estão a funcionar adequadamente e seguros.

A equipa que procede ao transporte deve fazer-se acompanhar por todo o equipamento necessário para qualquer emergência.

Existem protocolos como guia de orientação para as equipas que efetuam a transferência sobre a sua organização e material necessário. Deve ser transmitido o motivo de transferência, uma breve síntese do episódio, os sinais vitais mais recentes e o plano proposto para o doente.

6. Prognóstico

Objetivo:

- Avaliar os critérios e limites de prognóstico após a RCE.

Uma vez restabelecida a circulação eficaz e após a estabilização do ponto de vista hemodinâmico o prognóstico passa a depender essencialmente de lesões neurológicas.

6.1. Exame clínico

Ao exame neurológico não há manifestações clínicas que antecipem um mau prognóstico nas primeiras 24h pós-PCR. Na criança em coma pós-PCR que não tem fatores de

confusão associados (como hipotensão, sedativo ou relaxantes musculares), a ausência de reflexo pupilar à luz e de reflexo corneano depois das 72h antecipa, com fiabilidade, um mau prognóstico. São menos fiáveis: ausência de reflexo oculo-vestibular depois de 24h e uma pontuação de 2 ou menos na resposta motora do *Glasgow* depois de 72h.

O exame neurológico deve ser rigoroso e descritivo, mas para avaliações repetidas do nível de consciência de modo a ser perceptível por todos os intervenientes no processo de ressuscitação, deve-se utilizar a escala de coma de *Glasgow*.

6.2. Escala de coma de Glasgow

Tabela 36 - Escala de Coma de Glasgow para Pediatria (<2 anos e >2 anos)

		< 2 anos	> 2 anos
Abertura dos olhos	4	Espontânea	Espontânea
	3	À estimulação verbal	À estimulação verbal
	2	À estimulação dolorosa	À estimulação dolorosa
	1	Ausente	Ausente
Resposta verbal	5	Balucia	Orientada
	4	Choro irritável	Confusa
	3	Choro à dor	Inapropriada
	2	Gemido à dor	Sons incompreensíveis
Melhor resposta motora	1	Ausente	Ausente
	6	Movimentos espontâneos normais	Obedece a ordens
	5	Fuga ao toque	Localiza a dor
	4	Fuga à dor	Fuga à dor
	3	Flexão anormal	Flexão anormal
	2	Extensão normal	Extensão normal
	1	Ausente	Ausente
	Pontuação máxima = 15; Pontuação mínima = 3		



6.3. Exames Complementares

6.3.1 Eletroencefalografia

Para além da sua relevância em termos prognósticos, o registo do eletroencefalograma (EEG), tanto durante a indução como reaquecimento, é útil para avaliar o nível de consciência (que pode ser mascarado pela sedação prolongada, disfunção neuromuscular e mioclonias) e para detetar e tratar contrações musculares não convulsivas que podem ocorrer em cerca de um quarto dos sobreviventes da PCR, comatosos.

6.3.2. Estudos de imagem

Muitas modalidades imagiológicas tais como a ressonância magnética nuclear (RMN), a tomografia axial computadorizada (TAC), a tomografia computadorizada por emissão de fótons (SPECT), a angiografia cerebral, o doppler transcraniano, *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS – permite a monitorização da perfusão/ oxigenação cerebral) foram avaliadas para determinar a sua utilidade na avaliação do prognóstico que sobreviveram a PCR. Com base na evidência disponível, nenhuma destas técnicas pode prever de forma fiável o prognóstico para sobreviventes comatosos de PCR.

7. Doação de órgãos

A doação de órgãos deve ser ponderada nos doentes com RCE e que preenchem os critérios de morte cerebral. Nesses doentes comatosos em que se decide suspender as medidas de suporte vital, a doação de órgãos pode ser considerada após a morte circulatória (dadores de coração parado). A doação de órgãos também deve ser considerada em

doentes cuja RCP não teve sucesso na RCE. Todas as decisões relativas à doação de órgãos devem reger-se por requisitos legais e éticos locais que podem variar.

Em Portugal todos os cidadãos são potenciais dadores de órgão (Lei nº 12/93, de 22 de abril) exceto se registados no Registo Nacional de Não dadores (RENNDA) através de um formulário aprovado pelo Despacho Normativo n.º 700/94, de 1 de outubro e regulado pelo Decreto-Lei n.º 244/94 de 26 de setembro.

É possível fazer-se transplante de órgãos sólidos com sucesso pós-PCR.

Este grupo de doentes - **dadores de coração parado** - são cada vez mais utilizados para aumentar o número de dadores de órgãos.

A colheita de órgãos em dadores com coração parado classifica-se como controlada e não controlada.

Diz-se controlada quando a colheita é programada para depois da suspensão do suporte de funções vitais, em caso de lesão vital irreversível.

Diz-se não controlada quando a colheita é feita em dador submetido a RCP sem sucesso, no qual foi tomada a decisão de parar RCP. Os contornos da doação de órgãos em colheita não controlada são complexos e controversos uma vez que algumas das técnicas usadas para tentar a RCE são usadas para a preservação de órgãos após a confirmação da morte (compressão mecânica externa e *Extracorporeal Membrane Oxygenation* – ECMO, p. ex.). Já existe legislação em Portugal relevante como o Despacho nº 14341/2013 de 6 de novembro, o despacho 9063/2017 de 13 de outubro, o Despacho nº 9731/2018 de 17 de outubro, bem como a Circular normativa do DEM do INEM nº 3/2017, mas neste momento só se aplica a adultos (Leituras aconselhadas *Transplant International* 2016; 29: 842–859; *Resuscitation* 133 (2018) 88–94).

8. O apoio à equipa de reanimação

Todas as tentativas de reanimação deveriam devem ser objeto de auditoria sob a forma de registos segundo o estilo modelo *Utstein* (podem ser consultadas em <https://www.inem.pt/2017/05/31/registo-nacional-de-pcr-ph/>).

No fim de cada reanimação é importante que a equipa envolvida faça um *debriefing*, que é essencial para potenciar a aprendizagem através de cada experiência. O *debriefing* consiste na análise cuidada dos resultados obtidos com cada atuação. Passa pela resposta a algumas perguntas tais como:

- Qual era o resultado esperado?
- Quais os objetivos conseguidos e quais os falhados? Porque isso aconteceu?
- Quais as melhores atitudes a ter relativamente aos objetivos não conseguidos?

PONTOS A RETER

- A RCP é somente o 1º passo de todo um processo com evolução incerta e complexa;
- A qualidade de cuidados pós-reanimação é crucial para se definir o prognóstico;
- Os doentes pós-PCR necessitam de cuidados especiais, nomeadamente monitorização, pelo que devem ser transferidos para uma unidade de cuidados intensivos;
- Atualmente a capacidade de previsão da evolução neurológica destes doentes em coma pós-PCR ainda é limitada;
- A colheita de órgãos de dador de coração parado, permite um aumento do nº de órgãos disponíveis para transplante.

XII. REANIMAÇÃO NEONATAL

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá ser capaz de:

- Reconhecer algumas particularidades inerentes à estabilização inicial do RN;
- Conhecer o algoritmo de reanimação neonatal;
- Conhecer os fármacos mais usados e respetivas doses;
- Identificar algumas circunstâncias especiais em reanimação neonatal e atuar em conformidade.

1. Introdução

A reanimação neonatal refere-se à reanimação do RN imediatamente após o parto, nos primeiros minutos de vida, e é diferente da reanimação em qualquer outro momento da vida.

Se pensarmos que, no útero, o feto vive num ambiente constante, que a respiração, nutrição e excreção dependem da placenta e que os pulmões estão preenchidos com líquido em vez de ar (não funcionando como órgão respiratório), é fácil perceber que uma adequada adaptação à vida extra-uterina está dependente do início da função dos pulmões; assim, o enfoque na reanimação neonatal será na ventilação. Quando o bebé nasce, em breves momentos, e na altura certa, é suposto começar a chorar e a respirar autonomamente; para isso, os pulmões esvaziam-se do líquido pulmonar, enchem-se de ar e são perfundidos com grandes volumes de sangue. As primeiras inspirações do bebé têm de gerar pressões negativas elevadas (-50 a -100 cmH₂O) de modo a ultrapassar a tensão superficial alveolar e a conseguir insuflar, pela primeira vez, os pulmões cheios de líquido.

Apesar da complexidade desta transição, a realidade é que são poucos os RN que

necessitam de algum tipo de assistência ao nascer (5-10%); a grande maioria irá necessitar apenas de apoio na ventilação e uma pequena minoria necessitará de compressões torácicas em associação com o suporte ventilatório.

Por definição, um RN é prematuro se tiver menos de 37 semanas de idade gestacional na altura do nascimento.

2. Preparação

Idealmente todos os RN devem nascer num local especialmente preparado para o efeito e com apoio de profissionais de saúde com experiência em reanimação neonatal. No entanto, nem sempre é assim que acontece e, por vezes, ocorrem nascimentos inesperados e fora do ambiente hospitalar mas os princípios básicos de abordagem ao RN são válidos independentemente do local de nascimento.

2.1. Controle da Temperatura

O RN, pela sua imaturidade, é particularmente vulnerável a variações da temperatura ambiente. Após o nascimento, molhado e despido, é incapaz de manter a sua

temperatura corporal numa sala que parece confortavelmente aquecida para o adulto. A exposição ao frio vai baixar a oxigenação do sangue, agravar a acidose metabólica e, consequentemente, comprometer o processo de reanimação. É fundamental, por isso, prevenir as perdas de calor para evitar a hipotermia (temperatura corporal alvo do RN entre 36.5-37.5°C). Nesse sentido, devem ter-se alguns cuidados:

- Pré-aquecer e manter o ambiente a uma temperatura 23-25°C (ex. célula sanitária, sala);
- Evitar a exposição do RN ao meio ambiente por longos períodos;
- Secar o RN imediatamente após o parto, removendo o pano molhado e cobrindo a cabeça e o corpo com um pano seco e quente;
- Colocar, se possível, o RN sob uma fonte de calor radiante, longe de correntes de ar (em alternativa, colocar o RN em contacto pele-a-pele com a mãe, cobrindo ambos com um cobertor ou manta térmica).

2.2. Equipamento

O equipamento disponível para a reanimação neonatal deve incluir sempre material para suporte ventilatório de tamanho apropriado para RN, panos quentes e secos/cobertores, instrumento estéril para cortar o cordão umbilical, clamp e luvas limpas. Idealmente, o equipamento deve incluir:

- Superfície plana (para deitar o RN);
- Fonte de calor radiante;
- Luvas descartáveis;
- Panos secos e quentes;
- Clamp de cordão umbilical e tesoura;
- Sistema de aspiração;
- Sondas de aspiração (Fr 6, 8, 10 ou Yankauer);

- Vias orofaríngeas;
- Insuflador manual neonatal com válvula limitadora de pressão ou peça em T;
- Máscaras faciais (tamanho 00 e 0/1);
- Laringoscópio e lâminas retas (tamanho 00, 0 e 1);
- Tubos traqueais (tamanho 2,5; 3,0; 3,5 e 4 - Tabela 37) e máscaras laríngeas (tamanho 1);
- Fonte de oxigénio;
- Capnografia;
- Monitor de SpO₂ e ECG;
- Sonda nasogástrica (Fr 8 e 10);
- Kit para cateterização umbilical de emergência;
- Kit para tratamento urgente de pneumotórax;
- Seringas, cânulas intravenosas e agulhas de diversos calibres;
- Fita adesiva.

Mnemónica para distância comissura labial

1, 2, 3 → 7, 8, 9

1 Kg, 7 cm

2 Kg, 8 cm

3 Kg, 9 cm

(Peso em Kg + 6)

Tabela 37 - Escolha do tamanho do tubo traqueal

Tubo Traqueal (mm)	Peso (Kg)	Idade Gestacional (semanas)	Distância comissura labial (cm)
2,5	< 1	<28	6,5 – 7
3	1– 2	28-34	7 – 8
3 – 3,5	2 – 3	34-38	8 – 9
3,5 – 4	>3	>38	>9

3. Abordagem inicial

O índice de APGAR (Tabela 38) não foi concebido para identificar os RN com necessidade de reanimação. Contudo, alguns parâmetros nele incluídos, nomeadamente o tónus, a frequência respiratória (FR) e a frequência cardíaca (FC), se avaliados rapidamente, podem ajudar na decisão de iniciar ou não algum tipo de intervenção.

Estimulação Táctil:

O gesto de secar o RN produz, habitualmente, a estimulação táctil suficiente para induzir uma ventilação eficaz. Outros métodos mais vigorosos devem ser evitados.

Se o RN não conseguir estabelecer uma ventilação espontânea e eficaz após um breve período de estimulação, outros cuidados de suporte serão necessários.

Tónus:

Avalie se o RN apresenta movimentos de flexão dos membros e bom tónus muscular ou se, por outro lado, está flácido/hipotónico (“tipo boneco de trapos”), indiciando a necessidade de alguma outra abordagem.

Cor:

Observar se o RN está rosado, cianosado ou pálido. Um RN saudável nasce com um tom azulado, começando a ficar rosado a partir dos 30 segundos de vida, quando estabelece uma ventilação eficaz.

A cianose periférica é comum e, por si só, não é indicador de hipoxia. A oxigenação é melhor avaliada por oximetria de pulso (colocar sensor no punho ou mão direita – SpO₂ pré-ductal).

Atividade Respiratória:

Verifique se o RN está a respirar. Se estiver, avalie a frequência, profundidade e simetria da ventilação. A maior parte dos RN começa a respirar regularmente nos primeiros 90 segundos de vida. Um bebé que chora imediatamente e de forma vigorosa, tem seguramente uma ventilação adequada. Se a respiração é anormal (apneia, respiração agónica ou irregular), é necessário avançar com outras medidas de suporte.

Frequência cardíaca:

É melhor avaliada com um estetoscópio (a palpação do pulso na base do cordão umbilical não é aconselhada) e deve ser monitorizada pela oximetria de pulso e/ou electrocardiografia quando se prevê algum tipo

de intervenção. A FC é o indicador mais sensível do sucesso da reanimação. Uma FC inferior a 100bpm é anormal e exige intervenção.

Tabela 38 - Índice de APGAR

	0	1	2
FC	0	<100	>100
RESPIRAÇÃO	0	Lenta irregular	Boa Choro vigoroso
TÓNUS MUSCULAR	Hipotonia Flácido	Ligeira flexão membros	Boa flexão Movimentos ativos
COR	Palidez / Cianose	Extremidades cianosadas	Totalmente rosado
IRRITABILIDADE REFLEXA	0	Caretas	Choro ou Tosse

4. Suporte de vida no recém-nascido (RN)

A maioria dos RN não precisa de suporte na transição além das medidas básicas para o manter aquecido após o nascimento. No entanto, os bebés que nascem hipotónicos ou que não respiram de forma eficaz vão precisar de alguma intervenção. Apesar de diferente, a reanimação neonatal segue a mesma abordagem ABCD.

Imediatamente após o nascimento:

- Nos RN que nascem bem, está recomendada a clampagem tardia do cordão umbilical (após, pelo menos, 60 segundos; idealmente após o RN ter realizado as primeiras inspirações).
- Deve ser registada a hora de nascimento e iniciada a contagem do

tempo, para melhor se anotarem as intervenções feitas e o tempo de recuperação do bebé em caso de necessidade de reanimação;

- Envolver o RN num pano seco e quente e secá-lo imediatamente, removendo o pano molhado e cobrindo a cabeça e o corpo com um novo pano seco e quente;
- Devem evitar-se métodos muito vigorosos de estimulação;
- Durante este período de secagem e de estimulação deve ser possível avaliar o RN (particularmente os três aspetos atrás mencionado: tónus, FR e FC) e decidir se é necessária mais alguma intervenção.

4.1. A - Via Aérea

- O RN deve ter a cabeça alinhada em posição neutra. Um cobertor ou toalha com 2-3 cm de espessura colocado

debaixo dos ombros pode ser uma ajuda útil para obter a posição desejada;

- No RN hipotónico, a manobra de subluxação da mandíbula ou a utilização de uma via orofaríngea de tamanho adequado pode ser útil para manter a via aérea permeável (não usar abaixo das 34 semanas pois pode aumentar a obstrução);
- A aspiração só deve ser realizada se a via aérea estiver obstruída. A aspiração agressiva da orofaringe pode retardar o início da ventilação espontânea, causar espasmo da laringe e induzir bradicardia por estimulação vagal. Utilizar sondas de 10 Fr ou uma sonda de Yankauer pediátrica num aspirador que não exceda uma pressão negativa de 100-150 mmHg, e por períodos máximos de 5 segundos.

4.2. B - Ventilação

- Após os cuidados iniciais ao RN, se ele não respira adequadamente e/ou a FC não é adequada ($FC < 100$ bpm), a ventilação pulmonar é a prioridade. Deve começar-se com 5 insuflações iniciais;
- As primeiras 5 insuflações devem ser mais prolongadas que as seguintes, mantendo a pressão de insuflação inicial por 2 a 3 segundos. Isto ajudará a otimizar a expansão pulmonar inicial;
- A pressão de insuflação deve ser de 30 cmH₂O para os RN termo e de 20-25 cmH₂O para os prematuros;
- Atualmente, as recomendações sugerem a utilização inicial de ar ambiente nos RN de termo; nos prematuros entre 28-32 semanas começar com ar ambiente ou oxigénio

até 30%, e naqueles abaixo das 28 semanas usar concentração de oxigénio de 30%. A concentração de O₂ deve ser titulada para alcançar $SpO_2 \geq 85\%$ aos 5 minutos de vida.

- O resultado que valida uma ventilação eficaz é um incremento na FC; verificar a expansão torácica se a FC não aumentar;
- A maioria dos RN responderá rapidamente com 30 segundos de ventilação;
- Se a frequência cardíaca aumentar ($FC > 100$ bpm) mas o RN continuar com uma ventilação ineficaz, manter uma frequência ventilatória de 30 ciclos por minuto, com insuflações de 1 segundo até obter uma ventilação espontânea adequada; Reavaliar a cada 30 segundos;
- Se o RN não responder ($FC < 100$ bpm), a razão mais provável é não haver um controlo adequado da via aérea ou da ventilação. Verificar a existência de movimentos torácicos durante as insuflações: se existem, a ventilação pulmonar está a ser conseguida; se não há expansão torácica, rever a situação (aspirar eventuais secreções, reposicionar a cabeça, reposicionar máscara e verificar se há boa selagem, aumentar a pressão de insuflação, realizar subluxação mandíbula/colocar via orofaríngea ou considerar métodos alternativos de suporte ventilatório - intubação traqueal ou colocação de máscara laríngea (esta última apenas para RN > 34 semanas e/ou peso > 2Kg);
- A intubação traqueal requer treino e experiência; apesar de virtualmente ser possível reanimar um RN só com ventilação manual, sempre que esta não é eficaz ou em certas situações clínicas (ex. RN com hérnia

diafragmática) é preferível intubar o RN; A máscara laríngea pode ser considerada quando a ventilação com máscara é ineficaz e a intubação traqueal não é possível;

- A detecção de CO₂ exalado pode ser usada para confirmar a localização do TET na via aérea;
- Manter o suporte ventilatório até o RN estabelecer uma ventilação normal e regular.

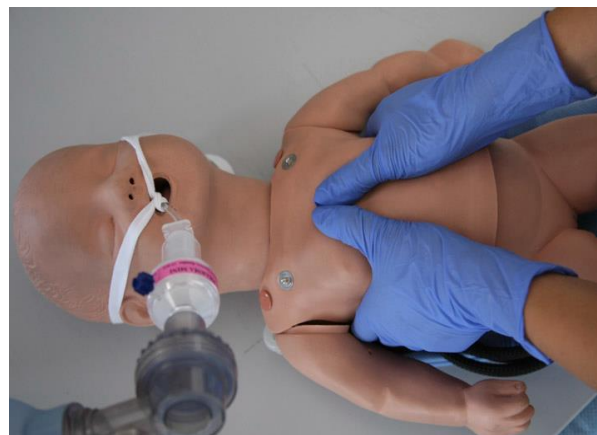


Figura 84 – Compressões torácicas - Técnica do abraço

4.3. C - Suporte Circulatório (Compressões torácicas)

- O suporte circulatório pelas compressões torácicas só é eficaz se a ventilação pulmonar for conseguida com sucesso;
- As compressões torácicas devem ser iniciadas se a FC < 60 bpm, apesar de se observarem insuflações eficazes e após, pelo menos, 30 segundos de ventilação adequada;
- Recomenda-se a utilização de uma de duas técnicas:
 - Técnica do abraço (Figura 84): deve ser a 1ª opção, implica dois reanimadores; colocar os dois polegares no terço inferior do esterno (acima do apêndice xifóide), com os dedos a envolver o tronco e a suportar as costas. O esterno deve ser comprimido numa profundidade equivalente a um terço do diâmetro ântero-posterior do tórax. Não levantar os polegares do contacto com o esterno durante a fase de descompressão mas permitir que a parede torácica volte à sua posição normal durante esta fase.

- Técnica dos dois dedos (Figura 85): deve usar-se quando as mãos do reanimador são pequenas ou quando a técnica do abraço interfere com outras manobras de reanimação; aplicar dois dedos sobre o esterno, em ângulo reto com a parede torácica.



Figura 85 – Compressões torácicas - Técnica dos dois dedos

- Aplique uma relação de 3:1 para as compressões e ventilações, de modo a que ocorram 120 eventos por minuto (aproximadamente 90 compressões e 30 ventilações); evitar fazer compressões e ventilações em simultâneo;

- Verificar a FC a cada 30 segundos de reanimação;
- Nesta fase da reanimação deve-se aumentar o oxigénio suplementar até 100%;
- Suspender as compressões torácicas quando a FC for superior a 60 bpm.

profunda. Por isso, estabelecer uma ventilação adequada é o passo mais importante para a corrigir.

- Contudo, se a bradicardia se mantém abaixo dos 60 bat/min, apesar da correta aplicação de ventilações e compressões torácicas, os fármacos podem estar indicados, nomeadamente a adrenalina.

4.4. Fármacos

- Os fármacos raramente são utilizados na reanimação neonatal.
- A bradicardia no RN é causada habitualmente por uma ventilação pulmonar inadequada ou hipoxia

Em reanimação neonatal, o acesso vascular preferido e recomendado é a veia umbilical (a via intraóssea pode ser uma alternativa em emergência). A via traqueal já não é recomendada.

Tabela 39 – Fármacos utilizados na reanimação neonatal

Adrenalina	• Indicada quando as ventilações/compressões realizadas durante 30 segundos são ineficazes para aumentar a FC acima dos 60 bat/min; • Usar num acesso EV assim que estiver estabelecido; • A dose inicial recomendada é de 10 mcg/Kg (0,1mL/Kg da solução 1:10000) com doses subsequentes de 10-30 mcg/Kg (0,1-0,3mL/Kg da solução 1:10000), a cada 3-5 minutos (não usar doses mais altas em RN pelo risco de HTA sistémica e hemorragia cerebral); • (A via traqueal já não é recomendada - se RN intubado e sem outro acesso, pode usar-se na dose de 50-100 mcg/kg).
Fluidoterapia	• Considerar a expansão de volume quando há hemorragia evidente ou suspeita de hipovolémia (palidez, má perfusão, pulso fraco) e ausência de resposta às outras manobras de reanimação; • Administrar bólus de 10 mL/Kg de NaCl 0,9% (5-10 minutos). Se hemorragia, administrar transfusão de eritrócitos (10mL/Kg, sangue ORh negativo).
Bicarbonato de Sódio a 8,4%	• Atualmente sem evidência para a sua utilização em reanimação pelos efeitos deletérios no cérebro e miocárdio; • Nos casos de reanimação prolongada, administrar apenas se a ventilação e circulação estão adequadamente estabelecidas; • Dose: 1-2mmol/Kg (EV lenta – 1-2 ml/kg).
Glicose	• Considerar bólus de glicose 10% (2,5mL/Kg, 250mg/kg) se ausência de resposta à adrenalina;

Na ausência de uma resposta adequada, considerar outros fatores que podem estar a comprometer a recuperação do RN como a

presença de pneumotórax, hipovolémia, anomalias congénitas, falha no equipamento, etc.

5. Particularidades

5.1. RN pré-termo

No processo de transição fetal-neonatal, a prematuridade condiciona uma maior vulnerabilidade ao RN e, por isso, devem adotar-se algumas medidas particulares:

- Escolher o equipamento mais adequado para a idade gestacional/peso estimado;
- Se possível, manter o local do parto a uma temperatura ambiente $>25^{\circ}\text{C}$;
- Abaixo das 32 semanas de idade gestacional, o RN deve ser colocado sob uma fonte de calor e, sem secar, deve ser colocado num saco plástico ou envolvido em película aderente de modo a envolver o corpo e cabeça, com exceção da face;
- A reanimação deve ser iniciada em ar ambiente ou oxigénio em baixa concentração de acordo com a idade gestacional:
 - ≥ 32 semanas- 21%;
 - 28-31 semanas – 21-30%;
 - < 28 semanas- 30%
- Se disponível, deve ser usada a peça em T para controlar melhor as pressões administradas (pressão de insuflação 25 cmH_2O e PEEP 5-6 cmH_2O).

5.2. RN com mecónio

A presença de líquido amniótico meconial num RN hipotónico é a única indicação para considerar de imediato a inspeção e aspiração da orofaringe (a aspiração intraparto não está recomendada). Após permeabilização da via aérea, deve fazer-se aspiração orogástrica para prevenir o risco de aspiração. No entanto, mesmo nestas situações, o mais importante é iniciar a ventilação nos primeiros minutos de

vida. Não está recomendada a intubação traqueal de rotina para aspiração de mecónio em RN não vigoroso, ficando reservada para situações em que a ventilação, depois de iniciada, se mantém ineficaz.

5.3 - Depressão respiratória em RN expostos a opióides

A administração de analgésicos narcóticos (petidina, morfina, fentanil, etc.) à mãe até 4 horas antes do parto pode provocar depressão cardiorrespiratória ou neurológica no RN. Nestes casos, a administração de naloxona ao RN não está recomendada por rotina. Pode estar indicada se, apesar de um suporte ventilatório eficaz (com adequada resposta da FC), a depressão respiratória se mantém. Neste caso, a dose a administrar será 0,2 mg IM.

5.4. Suspensão da Reanimação

Dados recolhidos relativos a RN sem atividade cardíaca desde o nascimento até aos 10 minutos ou mais estão associados a uma mortalidade mais elevada ou a défice neurológico mais severo. Após 10-20 minutos contínuos e adequados de esforços de reanimação, a suspensão das manobras está indicada se não existirem sinais de vida.

5.5. Convulsões Neonatais

A abordagem aguda das convulsões neonatais deve incluir:

1. Identificação (e caracterização) do episódio convulsivo;
2. Assegurar ABC e avaliar temperatura;
3. Iniciar O_2 se a convulsão persiste;
4. Assegurar acesso vascular e, se possível, fazer colheitas (glicemia, cálcio, magnésio, sódio, potássio,

gasometria, hematócrito, rastreio séptico).

Se convulsão persiste:

1ª linha - FENOBARBITAL: dose inicial 20mg/Kg EV, em 20 minutos; se mantiver convulsão pode repetir doses de 10mg/Kg (até total máximo 40mg/Kg).

2ª linha - FENITOÍNA: 20mg/Kg EV (lento, 20 min); pode repetir 10mg/Kg.

Outros: considerar midazolam (bólus EV 0,05mg/Kg em 10 min seguido de perfusão 0,15mg/Kg/h) ou outras drogas anti-epiléticas, piridoxina, etc.

Se hipoglicémia (<40mg/dl): administrar bólus EV glicose 10% (2,5ml/Kg), seguido de perfusão de glicose 6-8mg/Kg/min

Se hipocalcémia: administrar bólus EV gluconato cálcio 10% (2ml/Kg)

Algoritmo de Suporte de Vida Neonatal

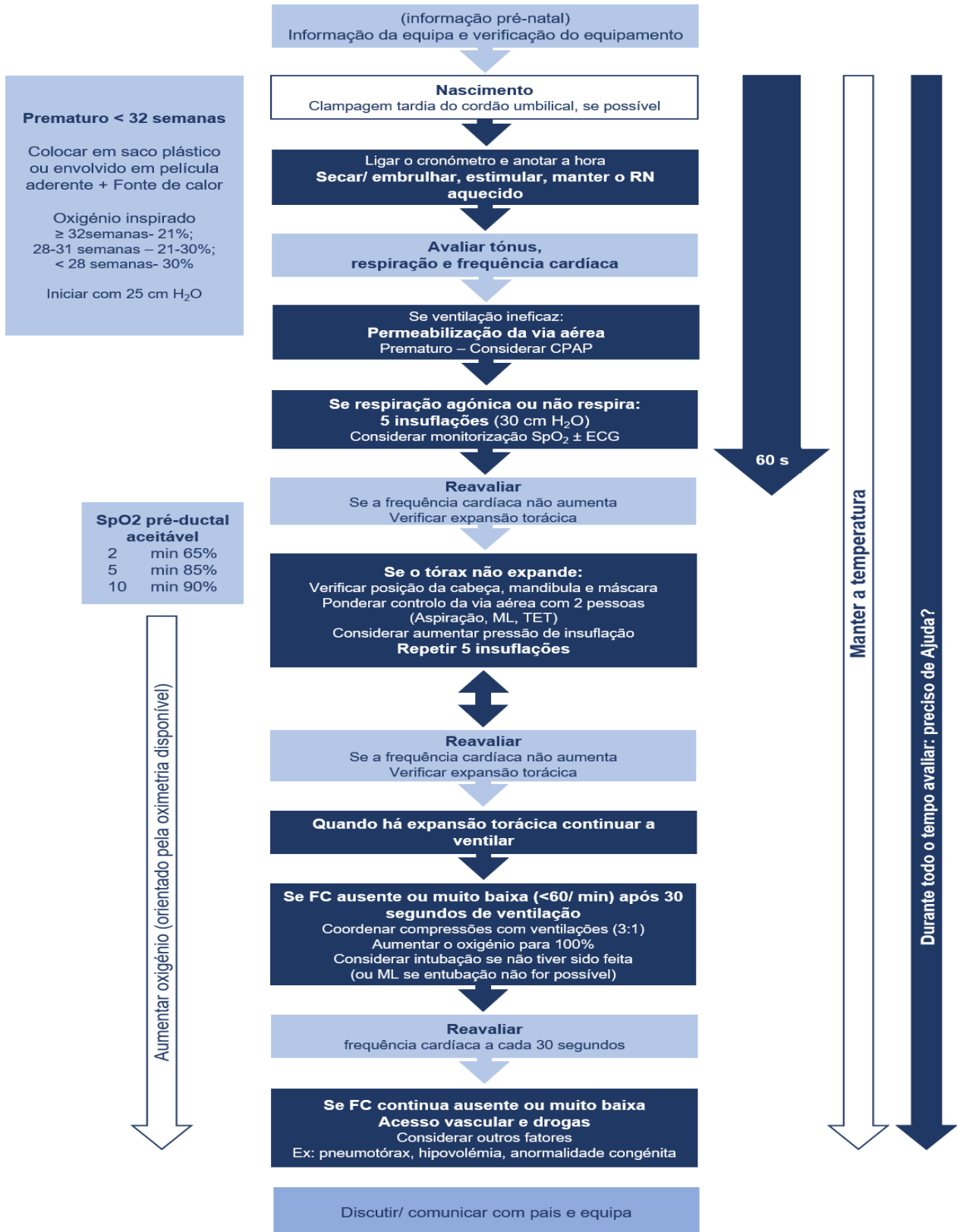


Figura 86 – Algoritmo de suporte de vida neonatal

PONTOS A RETER

- O controlo da temperatura do RN é uma medida básica mas de grande importância, sobretudo no pré-termo.
- A maioria dos RN não necessita de nenhuma medida específica de reanimação no pós-parto imediato mas, a precisar, o fundamental é a permeabilização da via aérea e o estabelecimento de uma ventilação eficaz;
- Em caso de suspeita de aspiração de mecónio num RN não vigoroso, aspirar rapidamente a orofaringe e iniciar ventilação assistida com máscara e insuflador numa primeira abordagem.

XIII. EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá ser capaz de:

- Identificar e compreender a abordagem das principais causas de emergências respiratórias;
- Caracterizar a resposta fisiológica das vítimas pediátricas ao choque;
- Identificar as principais causas de choque em vítimas pediátricas;
- Descrever a avaliação e atuação na criança em situações de choque;
- Identificar as principais causas de alteração do estado de consciência (AEC) na criança;

1. Introdução

Diversas doenças pediátricas podem culminar em situações de falência orgânica e PCR. Mais do que estabelecer um diagnóstico, o profissional deve ser capaz de identificar situações de insuficiência respiratória e/ou circulatória para tornar a sua abordagem mais eficaz e evitar a progressão para PCR. Descrevem-se, de seguida, as emergências pediátricas mais frequentes, que se apresentam em **3 grupos - emergências respiratórias, cardiovasculares e neurológicas**.

2. Emergências respiratórias

A doença respiratória é comum em pediatria, sendo a asma e a bronquiolite os problemas médicos mais frequentes. A dificuldade respiratória associada a estas situações provoca alterações da oxigenação e ventilação que podem evoluir rapidamente para insuficiência respiratória aguda ($\text{PaO}_2 < 60$ mmHg e/ou $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg com $\text{pH} < 7,35$). É a 1ª causa de PCR na criança.

2.1. Laringite (Croup/ laringotraqueíte)

Definição

Síndrome clínico resultante de inflamação da via aérea alta (a nível da laringe). É mais frequente dos 3 meses aos 3 anos e tem pico de incidência no outono e inverno. Os agentes etiológicos mais frequentes são os vírus *parainfluenzae* tipo 1 e 3, podendo estar implicados outros como o *influenzae*, adenovírus e VSR.

Clínica

A doença manifesta-se por estridor inspiratório, tosse laríngea (“tosse de cão”), disfonia e dispneia variável; a febre, se existente, é baixa. É característico um agravamento noturno dos sintomas. O quadro é habitualmente autolimitado, com duração de 3-5 dias, no entanto podem surgir quadros graves (tabela 40 - *Score de Westley*).

Crise Ligeira: Tosse laríngea, FR normal, sem estridor ou estridor intermitente, sem tiragem, sem cianose.

Crise Moderada: Estridor persistente em repouso, tiragem ligeira a moderada, doente tranquilizável e interessado no que o rodeia.

Crise Grave: Estridor persistente em repouso, tiragem grave, doente obnubilado ou agitado, pulso paradoxal, cianose, palidez.

Tabela 40 – Escala de gravidade: Score de Westley (laringite)

Score	0	1	2	3	4	5
Estridor	Ausente	Com agitação	Em repouso			
Tiragem	Ausente	Ligeira	Moderada	Grave		
Entrada de ar	Normal	Diminuída	Severamente ↓			
Cianose	Nenhuma				Agitação	Repouso
Consciência	Normal					Alterada

Crise Ligeira: ≤2 pontos; **Moderada:** 3-7 pontos; **Grave:** ≥8 pontos

Diagnóstico diferencial

1. **Traqueíte bacteriana** (*croup* pseudomembranoso) - (mais frequente dos 6 meses-8 anos).

Quadro inicial semelhante ao da laringite mas agravamento clínico com febre alta e aumento progressivo do edema da VA (ulcerações/pseudomembranas e microabscessos na região subglótica).

Etiologia: sobretudo o *S. aureus*, também *S. pneumoniae*, *Moraxella*.

Tratamento: ponderar intubação endotraqueal precoce, aspiração frequente de secreções e antibioterapia com Ceftriaxone (ou cefotaxime) + Vancomicina (ou clindamicina).

2. **Epiglottite** - (mais frequente dos 2-8 anos).

Emergência médica com inflamação grave das estruturas supraglóticas com

risco de OVA - febre alta, ar tóxico, disfagia, sialorreia, tiragem, cianose. Posição de tripé. Rara desde a introdução da vacina anti-Hib.

Etiologia: classicamente *Hemophilus influenza b* (Hib), *S. pneumoniae*, *S. aureus*.

Tratamento: respeitar a posição da criança, O₂ humidificado (vigilância permanente por médico experiente em intubação endotraqueal e antibioterapia).

Tratamento

Tabela 41 – Tratamento da laringite

CRISE LIGEIRA	
MEDIDAS GERAIS	Evitar chatear a criança (deixá-la numa posição confortável) + tranquilidade + O ₂ humidificado para SpO ₂ >95%
CRISE MODERADA	
MEDIDAS GERAIS	Evitar chatear a criança (deixá-la numa posição confortável) + tranquilidade + O ₂ humidificado para SpO ₂ >95%
DEXAMETASONA	0,6 mg/Kg PO (máx.10 mg), toma única. (Início de ação= 1-2h, pico ação= 6h; duração> 24h)
(BUDESONIDO)	2mg em nebulização – diluir com SF (pico ação=30min)
CRISE GRAVE	
MEDIDAS GERAIS	Evitar chatear a criança (deixá-la numa posição confortável) + tranquilidade + O ₂ humidificado para SpO ₂ >95%
DEXAMETASONA	0,6 mg/Kg IM ou EV (q6-8h)
NEBULIZAÇÃO ADRENALINA (1:1000)	0,1-0,5 mL/Kg (diluir em 3 mL SF). Dose máxima: 2,5 mL (≤ 4 anos); 5mL (>4 anos). Pode repetir-se cada 15 minutos, até 3-4 vezes. Início de ação em poucos minutos (vasoconstrição → ↓ edema e dispneia), Pico de ação = 30 minutos; Duração= 2h. Contraindicada em crianças com tetralogia de <i>Fallot</i> / obstrução do trato de saída do VD (aumenta o espasmo infundibular)
VNI / VM	Ponderar de acordo com a clínica: • Cansaço respiratório; • Dessaturações importantes; • Alteração do estado de consciência; Não usar critérios gasométricos para decisão de ventilação, pois estes são muito tardios! Intubação ET com TET 0,5-1mm mais pequeno (preferencialmente com apoio da anestesia)

VNI: ventilação não invasiva; VM: ventilação mecânica

2.2. Asma

Definição

Doença inflamatória crónica da VA que se caracteriza por obstrução reversível com hiperinsuflação dinâmica.

Status asmático: asma aguda severa, refratária ao tratamento médico, com risco de

morte por pneumotórax ou tamponamento cardíaco.

Uma crise de asma consiste na exacerbação dos sintomas característicos da asma (tosse, sibilância, dispneia, opressão torácica) que requer intervenção terapêutica e/ou avaliação médica não programada.

De acordo com a clínica as crises são classificadas como ligeira, moderada ou grave (Tabela 42).

Tabela 42 – Escala de gravidade: *Becker Pulmonary Index Score* (PIS) (asma)

Score	FR (<6 e ≥6anos)	Sibilos	I/E	Uso músculos acessórios	SpO ₂ (FiO ₂ 0,21)
0	≤30 / ≤20	Ausentes	1:1,5	Ausentes	99-100
1	31-45 / 21-35	Fim expiração	1:2	+	96-98
2	46-60/ 36-50	Toda expiração	1:3	++	93-95
3	>60/ >50	Insp/Exp	>1:3	+++	<93

Crise Ligeira < 7 pontos; **Moderada**: 7-11 pontos; **Grave**: ≥12 pontos

Tratamento

- Doente semi-sentado/ elevação cabeça 45°;
- Oxigénio suplementar humidificado para SpO₂ ≥92%;
- Broncodilatadores inalados/ nebulizados;
- Corticoide oral (prednisolona) ou EV (hidrocortisona ou metilprednisolona) nos casos graves/ intolerância oral.

Tabela 43 – Abordagem inicial da Asma: broncodilatadores e corticoides

FÁRMACO	Nebulização	Inalação
Salbutamol (neb: solução resp. 5mg/mL) (inal: 1puff=100mcg)	1 gota/Kg (0,03 mL/Kg/dose) (mín. 7 gotas/máx. 24 gotas) q20 min durante 1h, depois q2-4-6h;	200 – 600mcg , q20 min durante 1h, depois q2-4-6h (≤ 20Kg – 200-300 mcg/ 2 a 3 puff's; > 20Kg - 400-600 mcg/ 4 a 6 puff's);
Brometo de ipratrópio (neb: solução resp. 250 mcg/2mL) (inal: 1puff=20 mcg)	<15 Kg: 125 mcg/dose 15-30 Kg: 250 mcg/dose >30 Kg: 500 mcg/dose q20 min/SOS e depois q6h	2 puff's q20 min/SOS e depois q6h
Corticoide	Prednisolona oral 1-2mg/Kg (máx. 60mg)	Hidrocortisona EV 4mg/Kg (máx. 200mg) Metilprednisolona EV 1-2 mg/Kg (máx.60 mg)

Se não há melhoria clínica apesar da abordagem inicial, ponderar outras medidas terapêuticas.

Tabela 44 – Tratamento da crise asmática grave

CRISE GRAVE	
Salbutamol NBL contínua	Nebulização contínua com salbutamol (5mg/mL)
Sulfato de Magnésio EV	50 mg/Kg EV (máx. 2g em 50 mL de SF) em 30 min (Ponderar depois perfusão contínua 20-30 mg/Kg/h; para Mg 4-5,5 mg/dL)
VNI	ponderar precocemente, se disponível, para aliviar o trabalho respiratório, (mesmo na ausência de critérios gasométricos) - Se necessária sedação usar com cuidado... (preferir, por ex., Cetamina)
Se ↑ progressivo da PaCO₂ (ou seja, 40-45 mmHg) e/ou ↓ PaO₂	
Salbutamol EV	Perfusão contínua 0,5-2 mcg/Kg/min (ponderar dose carga prévia 5-10 mcg/Kg , em 30 min – máx. 250 mcg) - Monitorizar hipocaliemia (q12h), taquiarritmias, acidose láctica, etc.
Aminofilina EV	Bólus 5 mg/Kg (máx. 240 mg em 24ml de SF) em 30 minutos e depois perfusão contínua 1mg/Kg/h (ou 5 mg/Kg q6h) Usar só nas crises refratárias aos outros fármacos.
Se PaCO₂ persistentemente >50 mmHg e/ou PaO₂ <60 mmHg com FiO₂ ≥0,6 (sob VNI), ou alteração significativa do estado de consciência, ou paragem respiratória eminente	
VM	Intubação ET ○ <i>A hipercapnia, por si só, não é indicação para intubação!</i> ○ É um procedimento de alto risco no asmático; • Risco de <i>air trapping</i> e disfunção VD (hipotensão). ○ Bólus SF (10 mL/Kg em 20 min) prévio à intubação; ○ Usar Cetamina como indutor anestésico associada a um relaxante muscular; ○ Usar TET de grande calibre, com <i>cuff</i>; ○ Após a intubação, ventilar manualmente com muita calma (FR baixa). Ventilação Mecânica , preferencialmente em modo controlado por volume (FR no limite inferior do normal; I/E 1:3; VC mínimo 8-10mL/Kg): ○ PEEP inicial de 3 cmH₂O; ○ Pressão de plateau ≤ 30-35 cmH₂O (risco de lesão alveolar); ○ Pressão de pico < 45 cmH₂O (risco de lesão das vias aéreas).

Se hipoxemia refratária

- Pensar em causas possíveis:
 - Tampões de muco/atelectasia, hiperinsuflação ou pneumotórax;
 - Pneumonia;
 - Hipovolémia e excesso de agonistas β (por agravamento do desequilíbrio V/Q).
- Ponderar perfusão de Cetamina a 5-20 mcg/Kg/min.

- Ponderar cinesiterapia respiratória
 - ± Administração de DNase (mucolítico) – sem evidência científica segura.

Perfusão de salbutamol EV: 1,5mg x Peso= mg salbutamol a diluir até 50ml SF ou G5% → 1mL/h = 0,5 mcg/Kg/min

2.3. Bronquiolite aguda

Infeção respiratória aguda de diagnóstico clínico, mais frequente nos primeiros 2 anos de vida. É tipicamente uma patologia obstrutiva (insuficiência respiratória tipo 2 – “pulmão

negro”) mas, em alguns casos, pode ser restritiva (“pulmão branco” bilateral). O vírus sincicial respiratório (VSR) é responsável por até 75% dos casos (outros vírus implicados são rinovírus, metapneumovírus, parainfluenza, adenovírus, influenza A e B, coronavírus e bocavírus).

O quadro clínico é variável e, nos casos mais graves, pode haver necessidade de internamento em Unidade de Cuidados Intensivos (se apneias recorrentes, insuficiência respiratória grave - esforço respiratório crescente ou exaustão, ou incapacidade para manter $SpO_2 > 90\%$ com aporte crescente de oxigénio). De acordo com a clínica pode ser classificada em ligeira, moderada ou grave (tabela 45).

Tabela 45 - Score de Wood-Downes (bronquiolite)

	0	1	2	3
Sibilos	Não	Fim expiração	Toda expiração	Inspiração e expiração
FR	<30	31-45	46-60	>60
FC	<120	>120		
Ventilação	Boa entrada de ar, simétrica	Regular simétrica	Muito ↓	Tórax silencioso
Cianose	não	sim		
Tiragem	não	Subcostal intercostal inferior	1+ Supraclavicular, adejo nasal	2+ Supraesternal

Ligeira: 1-3 pontos; **Moderada:** 4-7 pontos; **Grave:** 8-14 pontos

Tratamento

- Isolamento
- **Oxigênio** suplementar humidificado para $SpO_2 > 92\%$
- **Aspiração** frequente de secreções/desobstrução nasal com SF
- **Alimentação** por sonda gástrica ou pausa alimentar (bronquiolite moderada/grave)
 - Se pausa alimentar, fluidoterapia EV restritiva
 - Soro composto a 120 mL/Kg/dia (RN);
 - Soro glicolizado com KCl a 7,5% a 80 mL/Kg/dia (se > 1 mês, até 10 Kg);
 - Se balanço hídrico positivo ponderar diuréticos.
- **Prova terapêutica** com adrenalina nebulizada ou salbutamol
 - **Adrenalina** nebulizada (1:1000): dose habitual de 1 mL + SF 3 mL, até q4-6h
 - **Salbutamol** nebulizado ou inalado (tabela 39) até q4-6h
 - Os que terão maior probabilidade de beneficiar são os lactentes com mais de 6 meses, com sibilância recorrente, ou com história pessoal ou familiar de atopia; se ausência de resposta aos broncodilatadores suspender tratamento
- Ponderar **NaCl 3% nebulizado** 3-5 mL/dose q6-8h (isoladamente ou associado aos broncodilatadores)
- Antibioticoterapia se houver suspeita de sobreinfecção bacteriana

- Corticoides: não há evidência clínica da sua eficácia

Critérios para VNI

- Bronquiolite grave;
- $FR > 60$ cpm;
- $SpO_2 < 90\%$ com $FiO_2 > 0,4$;
- $PaCO_2$ venosa > 55 mmHg ou $PaCO_2$ arterial > 50 mmHg.

Se disponível, deve tentar-se a **oxigenoterapia de alto fluxo** previamente ao CPAP.

Ventilação mecânica convencional

- Padrão obstrutivo: preferencialmente modo controlado por volume;
- Padrão restritivo: pressão controlada regulada por volume, ou modo controlado por volume.

2.4. Tosse Convulsa

Doença infecciosa do trato respiratório causada por *Bordetella pertussis* (coccobacilo gram negativo produtor de endotoxinas). O período de incubação pode variar de 5-21 dias.

Diagnóstico

O quadro clínico típico caracteriza-se por três fases: fase catarral (1-2 semanas) com sintomas do trato respiratório alto (rinorreia, tosse não produtiva e febre baixa); fase paroxística (2-6 semanas) caracterizada por agravamento da tosse com paroxismos que podem acompanhar-se de cianose e guincho inspiratório; e fase de convalescença (2-6 semanas) com diminuição progressiva dos sintomas. Nos RN e lactentes podem ocorrer formas atípicas em que a fase catarral é muito

curta ou inexistente e os episódios de apneia ou a dificuldade respiratória podem ser a apresentação clínica. Nos casos graves, pode ocorrer trombose microvascular com hipertensão pulmonar, bronquiolite/pneumonia necrotizante, disfunção miocárdica e encefalite. O diagnóstico faz-se por PCR positiva para *Bordetella pertussis* nas secreções nasofaríngeas.

Critérios de internamento em UCIP:

- Lactentes com idade ≤ 3 meses com deterioração clínica ou laboratorial
- Contagem leucócitos $\geq 30\,000/\text{mcL}$ ou em aumento rápido ($>10\,000/\text{mcL}$ em 6 horas)

- Insuficiência respiratória/ apneias frequentes
- Taquicardia persistente/ instabilidade cardiovascular
- Sintomas neurológicos (incluindo convulsões)

Tratamento

- Isolamento
- **Oxigenoterapia** e aspiração cuidadosa das secreções
- Terapêutica de suporte (hidratação e nutrição adequadas)
- **Antibioterapia** (Tabela 46):

Tabela 46 – Antibióticos utilizados no tratamento da tosse convulsa

Grupo etário	Azitromicina	Claritromicina
< 1 mês	10 mg/Kg/dia (1x/dia, 5 dias)	Não recomendada
1-5 meses	10 mg/Kg/dia (1x/dia, 5 dias)	15 mg/Kg/dia (q12h, 7 dias)
>6 meses	10 mg/Kg/dia D1 5 mg/Kg/dia D2-5	15 mg/Kg/dia (q12h, 7 dias)
Adolescentes/adultos	500 mg em D1 250 mg D2-D5	1 g/dia (q12h, 7 dias)

Isolamento até completar os 5 dias de tratamento.

- Ponderar VNI/VM
- Ponderar exsanguíneo-transusão se leucócitos $\geq 50\,000/\text{mcL}$ em aumento rápido ($>10\,000/\text{mcL}$ em 6 horas), ou com pneumonia ou instabilidade hemodinâmica.
- Ponderar ECMO se doença refratária.

3. Emergências cardiovasculares

3.1. Insuficiência cardíaca e choque

A insuficiência cardíaca define-se como uma síndrome clínica com sinais e sintomas específicos resultantes de anomalias cardíacas estruturais e/ou funcionais que causam diminuição do débito cardíaco (DC) e/ou pressões intracardíacas elevadas em esforço ou em repouso.

A incapacidade de fornecer oxigênio adequado às necessidades tecidulares conduz a metabolismo anaeróbio, acumulação de ácido láctico e lesão celular progredindo de um estado de insuficiência circulatória compensada para um estado de descompensação. O choque caracteriza-se, portanto, por uma disfunção circulatória aguda que resulta da incapacidade de entregar oxigênio e nutrientes suficientes face às necessidades metabólicas dos tecidos.

O choque compensado ocorre quando os mecanismos compensatórios (que incluem a taquicardia, o aumento da resistência vascular sistêmica, do tônus vascular e do inotropismo) mantêm a pressão arterial sistólica dentro dos limites da normalidade. Nesta fase, a perfusão de órgãos vitais (coração, cérebro, pulmões e rins) mantém-se preservada. Por conseguinte, são evidentes os seguintes sinais clínicos: taquicardia, má perfusão periférica por vasoconstrição (extremidades frias, tempo de reperfusão capilar aumentado), pulsos periféricos fracos e diminuição do débito urinário. O choque descompensado surge quando se instala hipotensão por falência dos mecanismos compensatórios, sendo a perfusão de órgãos vitais (coração, cérebro) comprometida, manifestando-se por diminuição do nível de consciência e pulsos centrais débeis.

As emergências cardiovasculares podem resultar da perda de volume, falência cardíaca ou pela combinação de todas as causas. A hipovolémia é a causa mais frequente nas crianças e ocorre devido à perda de fluido intravascular. São exemplos de hipovolémia a diarreia/vômitos excessivos com desidratação (sobretudo em crianças abaixo dos 3 anos de idade), hemorragia traumática, queimaduras de superfície corporal >10%, cetoacidose diabética, etc. Este é um padrão diferente das emergências circulatórias nos adultos, onde a doença cardíaca é o principal problema de

base. Tais condições cardíacas primárias são raras nas crianças.

Independentemente do tipo de emergência cardiovascular, o reconhecimento prévio, a categorização do choque e o respetivo tratamento apropriado e atempado podem reduzir a morbimortalidade.

Fisiopatologicamente podemos definir 3 tipos de choque: hipovolémico, distributivo e cardiogénico (causas intrínsecas ou extrínsecas), refletindo respetivamente a debilidade dos 3 principais componentes funcionais da circulação: o volume sanguíneo, o sistema vascular e o coração (Figura 87).

Choque que não responde a bólus de volume e necessita de suporte ventilatório, implica pensar em hemorragia persistente, choque séptico ou compromisso cardíaco secundário (miocardite) ou primário, este último raro na criança.

Não deverá ser administrado lactato de ringer no lactente pela dificuldade deste em metabolizá-lo em bicarbonato, com consequente agravamento da acidose. Não administrar um agente vasopressor se se suspeitar de uma hipovolémia não tratada.

O choque é tratado de acordo com os princípios “ABCDE”, com a administração de fluidos integrada no “C”. Como o tipo, o volume e a velocidade de perfusão de fluidos depende do tipo de choque, é necessário proceder ao seu reconhecimento e categorização

precoces. No choque cardiogénico pode ser necessário a restrição do volume de fluidos administrados e a utilização de fármacos vasoativos/inotrópicos. A reanimação com fluidos deve ser sempre acompanhada de uma cuidadosa monitorização de sinais de sobrecarga de fluidos (sinais de pré-carga – crepitação e hepatomegália).

Como parte da avaliação circulatória, deve-se proceder à monitorização eletrocardiográfica, nomeadamente para o diagnóstico de arritmias (Figura 88). A figura 89 resume a abordagem geral do choque.

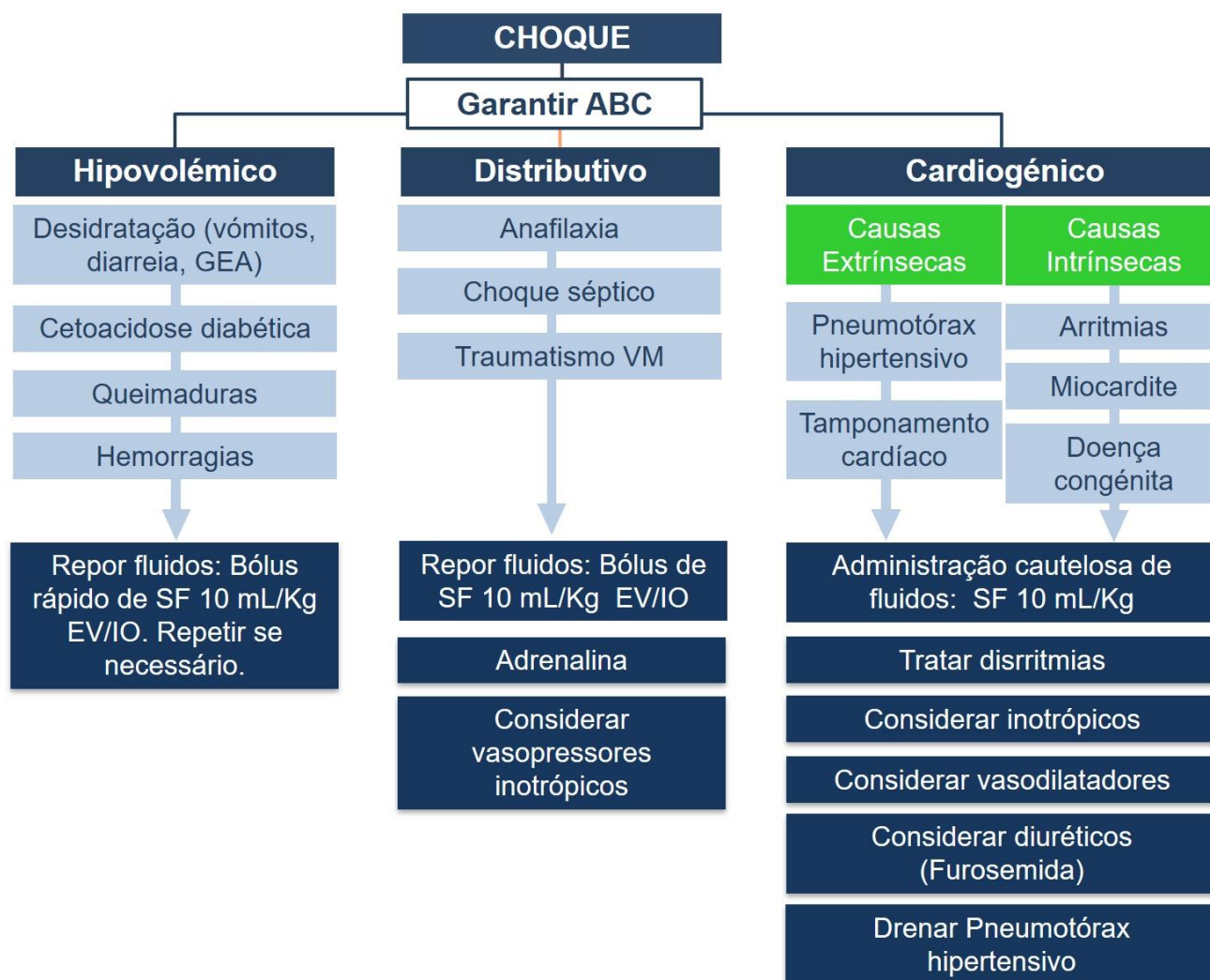


Figura 87 – Diferentes tipos de choque e tratamento

0 minutos**Reconhecimento precoce:**

- Taquicardia, taquipneia, má perfusão periférica, agitação/ hiporreatividade.
- Oxigenoterapia, monitorização e acesso vascular (EV/IO), preferencialmente 2.

5-15 minutos**Reanimação inicial:**

- Bólus SF 10 mL/Kg EV em 5-10 minutos. Monitorizar FC, TA e SpO₂.
- (Efectuar colheitas sanguíneas. Se hemorragia pedir sangue ORh-).
- Se choque anafilático administrar adrenalina IM, clemastina e hidrocortisona EV.
- Se agravamento com bólus SF considerar a hipótese de choque cardiogénico: iniciar inotrópicos mais precocemente.
- Reavaliar e repetir bólus até haver melhoria clínica (perfusão periférica, pulsos, TA), a não ser que surjam sinais de insuficiência cardíaca por sobrecarga volémica (crepitações, hepatomegalia). Se for necessária fluidoterapia > 40-60 mL/Kg considerar suporte inotrópico e intubação ET.
- (Administrar antibióticos). Corrigir hipoglicemia, e outras alterações electrolíticas.
- Contactar UCI Pediatria.

15-30 minutos**Choque mantido:**

- Intubação ET: cetamina e rocurónio.
- Suporte inotrópico: iniciar EV/IO. : iniciar com adrenalina ou noradrenalina; não sendo possível, considerar a dopamina. (Colocar acesso venoso central e arterial. Monitorização cardiorespiratória contínua.)

Figura 88 – Abordagem geral ao choque

3.2. Choque hipovolémico

A hipovolémia (perda de fluido) é a causa mais comum de choque nas crianças em ambiente pré-hospitalar.

Hemorragia por trauma é a causa mais frequente de choque hipovolémico. Vómitos e diarreia devido a gastroenterite é a segunda causa mais comum. Outras causas são queimaduras e cetoacidose diabética.

Os sinais e sintomas do choque hipovolémico variam com a quantidade e duração da perda de fluidos (Tabela 47). À medida que o volume intravascular é comprometido pela perda contínua de fluido (ex.: diarreia profusa), a criança pode progredir de choque compensado para descompensado.

Choque hipovolêmico compensado

Crianças que perdem fluidos corporais através da hemorragia menor (p. ex. escoriação) ou desidratação (p. ex. gastroenterite), normalmente não mostram efeitos significativos no estado circulatório. No entanto, se a perda de fluido ultrapassar 5% do peso corporal, o organismo compensa-a pela diminuição do fluxo sanguíneo através de mecanismos de autorregulação cardiovascular: taquicardia e vasoconstrição periférica.

A vasoconstrição causa aumento do tempo de preenchimento capilar, diminuição da pressão do pulso, alteração da coloração cutânea (pálida ou marmoreada), pele seca e fria. Um ambiente frio ou hipotermia podem causar vasoconstrição, o que mimetiza uma fraca perfusão. A pressão arterial sistólica é normal no choque compensado.

No choque hipovolêmico compensado, a aparência pode ser normal ou a criança pode parecer ligeiramente irrequieta ou menos interativa.

Na criança com gastroenterite, a aparência pode parecer anormal por causa da febre independentemente do estado circulatório.

Choque hipovolêmico descompensado

No choque descompensado, a perfusão é profundamente afetada. O aumento da frequência cardíaca e a vasoconstrição periférica não foram suficientes para manter a circulação adequada nos órgãos nobres. Apesar da criança com choque descompensado poder ainda estar alerta no AVDS, a avaliação da aparência irá ser anormal por causa da perfusão inadequada do cérebro. A criança pode estar irrequieta e agitada ou pouco reativa/prostrada. A hipotensão desenvolve-se quando ocorreu

uma perda de volume entre 30% a 45% do volume intravascular. Outros sinais tardios são a taquipneia (sem outros sinais de dificuldade respiratória) e a taquicardia extrema. Se não for revertido, o choque descompensado pode levar a paragem cardiorrespiratória.

Em todos os tipos de choque, a hipotensão é um sinal de mau prognóstico e representa choque descompensado

Tabela 47 - Avaliação da perda de Volume Sanguíneo

	Choque Grau 1-2	Choque Grau 3	Choque Grau 4
Perda de Sangue % Volume	<30%	30-45%	>45%
Frequência cardíaca	Ligeiro aumento	Aumento moderado	Taquicardia Bradicardia
Pressão arterial sistólica	Normal ou aumentada	Normal ou diminuída	Diminuída
Pulso (palpável)	Periférico: Fraco Central: Normal	Periférico: Ausente Central: Filiforme/Fraco	Periférico: Ausente Central: Fraco/Ausente
Tempo preenchimento capilar	Prolongado	Muito Prolongado	-
Pele	Fria, marmoreada	Fria, cianose	Fria, pálida
Frequência respiratória	Aumento moderado	Aumento acentuado	Respiração agônica
Estado mental	Ansioso, irritável, confuso	Letárgico, sem resposta à dor	Comatoso
	Choque Compensado	Choque Descompensado	Peri-PCR

Tratamento

- Maximizar a entrega de oxigénio
 - Administrar oxigénio suplementar (máscara ou cânulas nasais);
 - Manter normotermia.
- Otimização da pré-carga
 - Expansão volémica rápida com bólus de cristalóides (SF 10mL/Kg) → ponderar concentrado eritrocitário;
 - Nas situações de choque hipovolémico hemorrágico deve limitar-se o uso de cristalóides ao mínimo (máx. de 20ml/kg), considerando precocemente o uso de hemoderivados.
 - Colocar o doente em posição horizontal para facilitar a perfusão cerebral.

3. Tratamento etiológico

- Correção cirúrgica urgente do processo sangrante ativo;
- Reposição de fatores da coagulação na hemorragia aguda do doente hemofílico.

Se não houver resposta à expansão volémica iniciar entretanto fármacos vasopressores.

Dopamina 5 - 15mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

3 x Peso (Kg) = mg de Dopamina a diluir
até 50 mL de NaCl 0,9%
(1mL/h = 1mcg/Kg/min)

(acesso periférico)

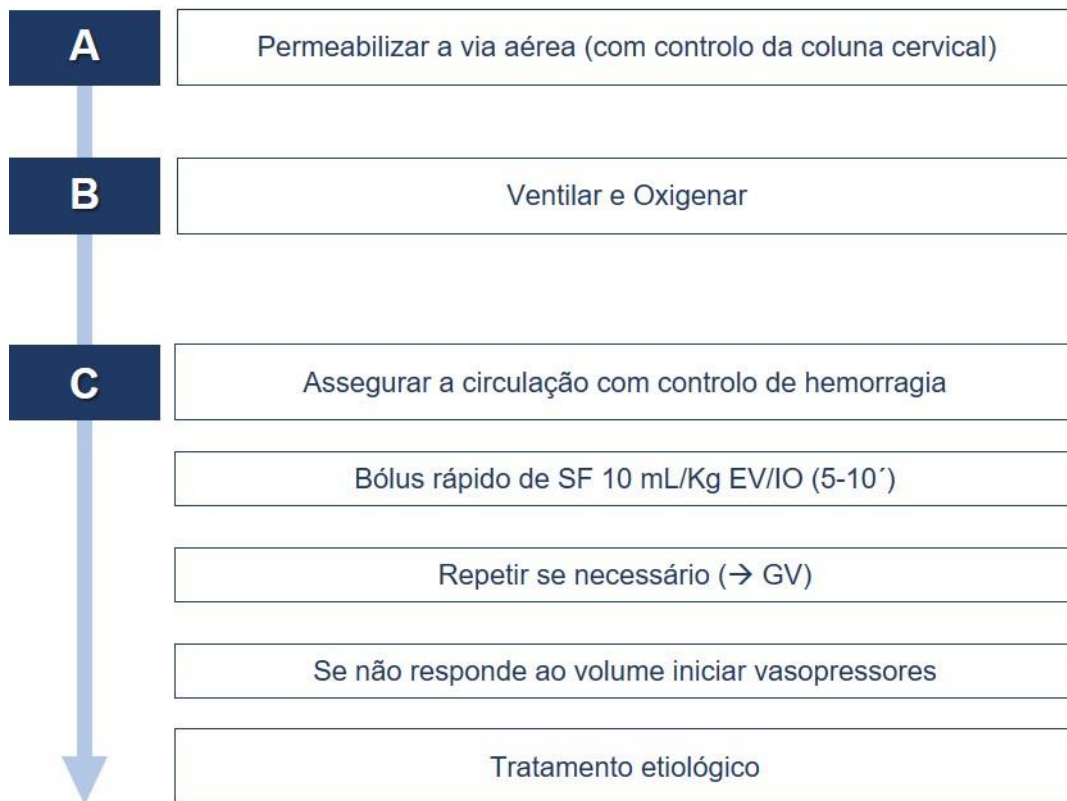


Figura 89 – Abordagem ao choque hipovolémico

3.3. Choque distributivo

No choque distributivo puro, a criança tem uma diminuição do tônus vascular (vasodilatação periférica) com um volume normal de sangue em circulação.

Esta mudança na capacidade do sistema vascular e a hipovolémia relativa levam à hipoperfusão dos órgãos vitais.

A causa mais comum para o choque distributivo é a sépsis, especialmente em crianças com menos de 2 a 3 anos de idade. Outras causas para o choque distributivo são choque anafilático, intoxicação química por drogas que diminuem o tônus vascular (ex. beta bloqueantes, barbitúricos), ou lesão da medula espinhal (acima de C6) com interrupção dos nervos simpáticos da medula

até às paredes musculares das artérias periféricas.

Existem aspetos especiais na avaliação do choque distributivo, que permitem o seu diagnóstico, que refletem a diminuição das resistências vasculares periféricas, como pele quente, pulso saltão, taquicardia, hipotensão e diminuição da perfusão dos órgãos nobres (aparência anormal).

3.3.1 Choque neurogénico

O choque neurogénico ocorre em contexto de lesão da medula espinhal, por compromisso da inervação simpática, originando hipotensão e bradicardia, com pele quente. O choque espinhal (medular) ocorre noutra situação, é a

perda temporária de atividade reflexa espinhal abaixo do nível da lesão espinhal. O choque neurogénico deve ser diagnóstico de exclusão: em doente politraumatizado o choque é hipovolémico até prova em contrário.

Tratamento

1. **Imobilização** da coluna cervical;
2. Maximizar entrega de **oxigénio**:
 - a. Manter a permeabilidade da via aérea;
 - b. Administrar oxigénio suplementar.
3. Manter a estabilidade **hemodinâmica**:
 - a. Expansão volémica (excluir hipovolémia);
 - b. Se hipotensão iniciar noradrenalina EV;
 - c. Se bradicardia severa administrar atropina EV ou *pacemaker*.
4. **Tratamento etiológico**:
 - a. Estabilização cirúrgica (se indicada).

3.3.2. Sépsis

O choque séptico ocorre quando qualquer tipo de infeção, normalmente bacteriana ou viral, compromete o sistema imunitário e causa disfunção orgânica. Sinais precoces do choque séptico são pele quente e taquicardia.

A aparência de uma criança séptica será anormal e pode incluir desinteresse, apatia, diminuição da interatividade ou o facto de estar não consolável. Também podem estar presentes exantemas, febre, anorexia, vômitos, diarreia e agitação psicomotora.

As crianças doentes, normalmente, gostam de estar ao colo e ser acarinhadas. Se uma criança tiver febre e não quiser colo, aparentando estar mais confortável quando

deixada a só, pode ter irritabilidade paradoxal. Este pode ser um sinal de meningite onde o movimento causa tração na espinhal medula inflamada.

Um quadro de febre/ sépsis, com *rash* cutâneo e/ou petéquias e sinais meníngeos pode significar meningite. Nesta situação deve-se iniciar precocemente o antibiótico adequado: Ceftriaxone 100 mg/Kg (dose máx: 4 g).

Doença meningocócica

A doença meningocócica é causada pela bactéria *Neisseria meningitidis*, um diplococo Gram-negativo que para além de ser uma bactéria comensal da nasofaringe pode causar septicémia, meningite ou ambas.

A epidemiologia da meningite bacteriana alterou-se de forma significativa nas duas últimas décadas na sequência da introdução de vacinas contra o *Haemophilus influenzae* tipo b, o meningococo do serogrupo C e o *Streptococcus pneumoniae*. Em 2014 foi introduzida em Portugal a vacina contra o meningococo do serogrupo B, que é atualmente a causa mais frequente de doença meningocócica invasiva (sépsis e/ou meningite) em idade pediátrica.

A doença meningocócica é a causa infecciosa de morte mais comum na infância, em países desenvolvidos. Atualmente a mortalidade varia entre 2 a 11%, sendo mais elevada (10%) em recém-nascidos.

Apresentação da doença meningocócica

A septicémia meningocócica (meningococcémia) é a forma mais grave e potencialmente fatal da doença. Para além da febre e do clássico exantema purpúrico/petequial (que não é constante), podem estar presentes sinais de choque, que incluem:

- Alteração do estado de consciência;
- Alteração da coloração da pele;
- Tempo de preenchimento capilar superior a 2 segundos;
- Mãos e pés frios;
- Taquicardia e/ou hipotensão;
- Dificuldade respiratória;
- Dor nas pernas;
- Diminuição da diurese.

A apresentação da meningite bacteriana inclui:

- Febre, cefaleias e vômitos;
- Rigidez do pescoço, fontanela hipertensa e pouco pulsátil (em lactentes), fotofobia;
- Alteração do estado de consciência;
- Sinal de *Kernig* (dor e resistência à extensão passiva dos joelhos com as coxas fletidas);
- Sinal de *Brudzinski* (flexão espontânea das coxas à flexão passiva da cabeça);
- Paralisia ou déficit neurológico focal (incluindo envolvimento dos pares cranianos e reação pupilar anormal);
- Convulsões.

Apresentação em crianças

Um estudo recente em crianças com menos de 16 anos com doença meningocócica revelou que os sinais clássicos (*rash* hemorrágico; meningismo e alteração do estado de consciência) tendem a aparecer principalmente depois das 13 – 22 horas iniciais.

Sinais mais inespecíficos (dor nas pernas, mãos e pés frios e alteração da coloração da pele) aparecem significativamente mais cedo, instalando-se entre as 7 – 12 horas iniciais. Estes sinais mais precoces. São por isso muito importantes para o diagnóstico precoce e essenciais para iniciar medidas que permitem salvar a vida da criança.

O estudo divide os sinais clínicos em precoces, clássicos (desenvolvem-se mais tarde) e tardios (Tabela 48).

Tabela 48 - Sinais clínicos de doença meningocócica

Sinais Precoces (7 – 12 horas)	Sinais Clássicos (13 – 22 horas)	Sinais Tardios (> 22 horas)
• Febre; • Dor nas pernas; • Sede; • Diarreia; • Coloração da pele alterada; • Dificuldade respiratória; • Mãos e pés frios.	• <i>Rash</i> hemorrágico: Inicialmente pode ser macular ou maculo papular ou estar ausente; • Sinais de choque; • No momento em que o <i>rash</i> petequial se desenvolve a criança já está gravemente doente. Não se deve esperar pela instalação do <i>rash</i> petequial para iniciar o tratamento da criança; • Rigidez da nuca; • Fotofobia; • Fontanela hipertensa (em lactentes).	• Confusão ou delírio; • Convulsões; • Alteração do estado de consciência.

Tratamento (Figura 90)

1. Aumentar a entrega de **oxigênio**:
 - a. Oxigênio suplementar;
 - b. Intubação ET se alteração do estado de consciência ou necessidade de bólus >40-60 mL/Kg;
 - c. Concentrado eritrocitário se Hb <10 g/dL (se $SvcO_2$ <70%):
 - Se Hb ≤ 7 g/dL após estabilização e recuperação do choque/hipoxemia.
2. Corrigir a **hipovolêmia**:
 - a. Fluidoterapia: administrar bólus de cristaloides de 10-20mL/kg até máximo de 40-60mL/Kg na primeira Hora;
 - b. Ponderar bólus de NaCl 3% se meningite associada;
 - c. Plasma fresco congelado se coagulopatia.
3. Aumentar o **débito cardíaco**:
 - a. Inotrópicos (adrenalina, noradrenalina ou dopamina).

Adrenalina 0,05-2 mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

$0,3 \times \text{Peso (Kg)} = \text{mg de Adrenalina a diluir}$
até 50 mL de NaCl 0,9%
(1mL/h = 0,1mcg/Kg/min)

(*acesso periférico ou central*)

Noradrenalina 0,05-2 mcg/Kg/min, EV/IO

Diluição para seringa infusora de 50 mL:

$0,3 \times \text{Peso (Kg)} = \text{mg de Noradrenalina a diluir}$
até 50 mL de G5%
(1mL/h = 0,1mcg/Kg/min)

(*acesso central*)

4. **Antibioterapia** na 1ª hora:
 - a. RN e lactente < 3 meses: ampicilina 100mg/Kg/dose + cefotaxima 50-100mg/Kg/dose;
 - b. Restantes: Ceftriaxone 100 mg/Kg (máximo 4 g);
 - c. Usar clindamicina nas síndromes de choque tóxico com hipotensão refratária;
 - d. Colher hemocultura previamente
5. Manter **normoglicemia**:
 - a. Manter glicemia ≤ 180 mg/dL, mas evitar a hipoglicemia (bólus 2ml/kg G30% ou 5 ml/kg G10%, depois aporte de glicose de 4-6 mg/Kg/min ou 6-8 mg/Kg/min nos RN).
6. Considerar a administração de Hidrocortisona (1-2mg/kg) nas crianças com choque séptico que não responde ao volume e suporte inotrópico.
7. Transfusão de plaquetas para valores:
 - a. $\geq 50000/\text{mcL}$ se hemorragia ativa, cirurgia ou procedimentos invasivos;
 - b. $< 20000/\text{mcL}$ se risco hemorrágico elevado (febre elevada, quimioterapia, descida rápida da contagem plaquetar, outras perturbações da coagulação);
 - c. $< 10000/\text{mcL}$ mesmo na ausência de hemorragia ou risco hemorrágico.
8. Reverter a sobrecarga volêmica após resolução do choque:
 - a. Com diuréticos (furosemida 1mg/Kg/dose).

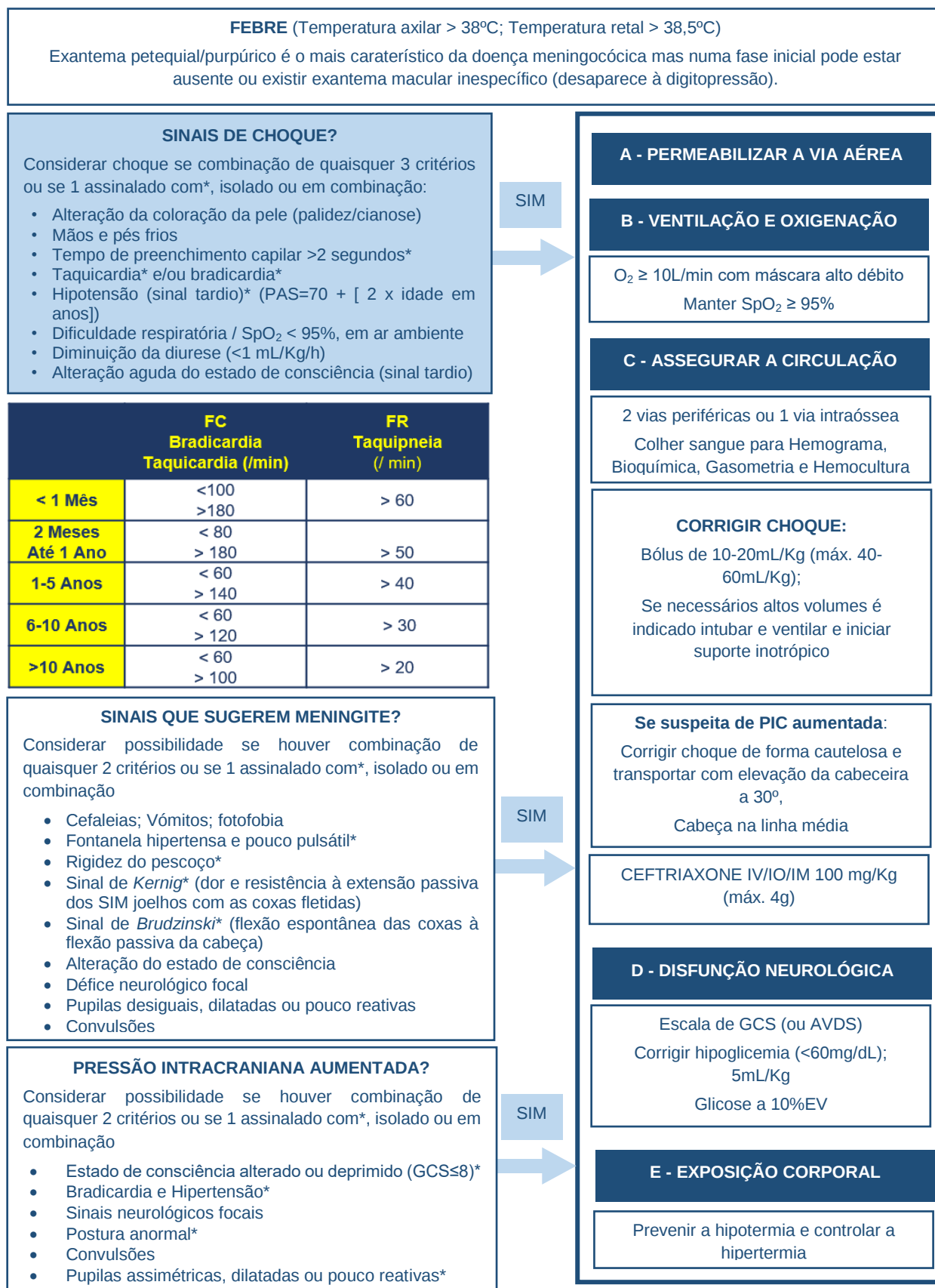


Figura 90 - Atuação pré-hospitalar na suspeita de doença meningocócica (Idade > 1 mês)

3.3.3. Anafilaxia (Choque anafilático)

A anafilaxia é uma reação alérgica major que envolve uma resposta generalizada, multissistêmica a um antigénio (proteína estranha). As vias aéreas e o sistema cardiovascular são locais importantes desta reação, que pode ser potencialmente fatal. Caracteriza-se por uma reação de hipersensibilidade sistêmica grave (tipo I) que se desenvolve em minutos/ horas após exposição a um alérgico com:

- Alteração cutânea-mucosa (urticária, angioedema) e,
- Compromisso da via aérea (estridor, broncoespasmo) e/ou,
- Compromisso circulatório (hipotensão).

As causas mais comuns nas crianças são alimentos, seguido das picadas de insetos e drogas. Uma criança em choque anafilático irá ter hipoperfusão e sinais adicionais tais como estridor e/ou sibilos, com aumento do trabalho respiratório. A criança também terá uma aparência alterada, podendo apresentar-se irrequieta e agitada. O exantema urticariforme está frequentemente presente nestas situações.

A criança em choque anafilático requer tratamento com adrenalina e com um beta agonista caso esteja presente broncoespasmo. Na presença de estridor, se ligeiro, administrar adrenalina nebulizada (0,05 mL/Kg/dose), se persistente considerar a necessidade de intubação. O anti-histamínico ajuda no alívio da sintomatologia cutânea.

Ao contrário da reação alérgica simples a anafilaxia pode ter efeitos cardiovasculares perigosos, com choque ou mesmo colapso.

A adrenalina é um excelente fármaco para o tratamento da anafilaxia, pois estimula ambos os recetores adrenérgicos alfa e beta, levando a dois efeitos importantes:

- Efeito α - Constrição dos vasos sanguíneos (para contrariar a vasodilatação da anafilaxia), aumento da resistência vascular periférica e diminuição do angioedema;
- Efeito β - Abertura das vias aéreas (broncodilatação), ajudando a reverter o broncoespasmo provocado pelo choque anafilático e diminuição da libertação de mediadores inflamatórios (β_2) além do aumento do inotropismo (aumento da contratilidade cardíaca e do débito cardíaco) e cronotropismo (aumento da FC) (β_2).

Deve administrar-se adrenalina às crianças com reações alérgicas associadas com pieira.

Problemas potencialmente fatais na anafilaxia:

Via aérea: edema, rouquidão, estridor

Ventilação: taquipneia, sibilos, cansaço, cianose, $SpO_2 < 92\%$, confusão

Circulação: palidez, hipotensão, sudorese, desmaio, sonolência/coma

Após tratamento deve manter-se a vigilância pelo risco de reação bifásica. Nas crianças que respondem favoravelmente com apenas uma dose de adrenalina IM e sem outros fatores de risco, podem ter alta ao fim de 4-8h; Vigilância mais prolongada (12-24h) nas crianças que necessitaram de várias doses de adrenalina IM, com fatores de risco (antecedentes de reações bifásicas, episódios de anafilaxia prolongados ou asma), ou quando há intervalo >60 minutos entre o início dos sintomas e a administração da adrenalina.

Tratamento

Tratamento etiológico:

- a. Suspender o contacto com o alérgico;
 - b. **Adrenalina** (ampola 1:1000) 0,01 mg/Kg (10mcg/Kg) IM (repetir se necessário);
 - c. **Anti-histamínico** (Clemastina 0,025 mg/Kg EV).
2. Maximizar entrega de **oxigénio**:
 - a. Manter a permeabilidade da via aérea;
 - b. Administrar oxigénio suplementar;
 - c. Tratar o broncospasmo (**salbutamol** inalado).
 3. Manter a estabilidade **hemodinâmica**:
 - a. Expansão volémica com SF e elevação dos membros inferiores a 30°;
 - b. Se persistir hipotensão iniciar **adrenalina** em perfusão;
 - c. Associar, se necessário, dopamina ou noradrenalina.
 4. Outras terapêuticas:
 - a. **Hidrocortisona** 4 mg/Kg EV (parece ser eficaz nos sintomas respiratórios tardios);
 - b. Protetor gástrico (ex. **Ranitidina** EV (1 mg/Kg/dose, máx. 50 mg), se disponível (potencia o efeito dos antagonistas H2 no alívio dos sintomas cutâneos).
 - c. **Glucagon** EV (30mcg/kg/dose, máx 1mg) nas crianças que fazem beta-bloqueantes;

Tabela 49 - Doses por idade e por Kg

Idade	Adrenalina* (1:1000)	Cristalóide	Hidrocortisona 4mg/Kg	Clemastina	Ranitidina
< 6 M	0,05mL IM	20mL/Kg	25mg IM/EV	0,025mg/Kg (Máx. 2mg)	1mg/Kg
6 M - 6 A	0,15mL IM		50mg IM/EV		
6 A - 12 A	0,3mL IM		100mg IM/EV		
>12 A	0,5mL IM		200mg IM/EV		

Algoritmo de Tratamento da Anafilaxia

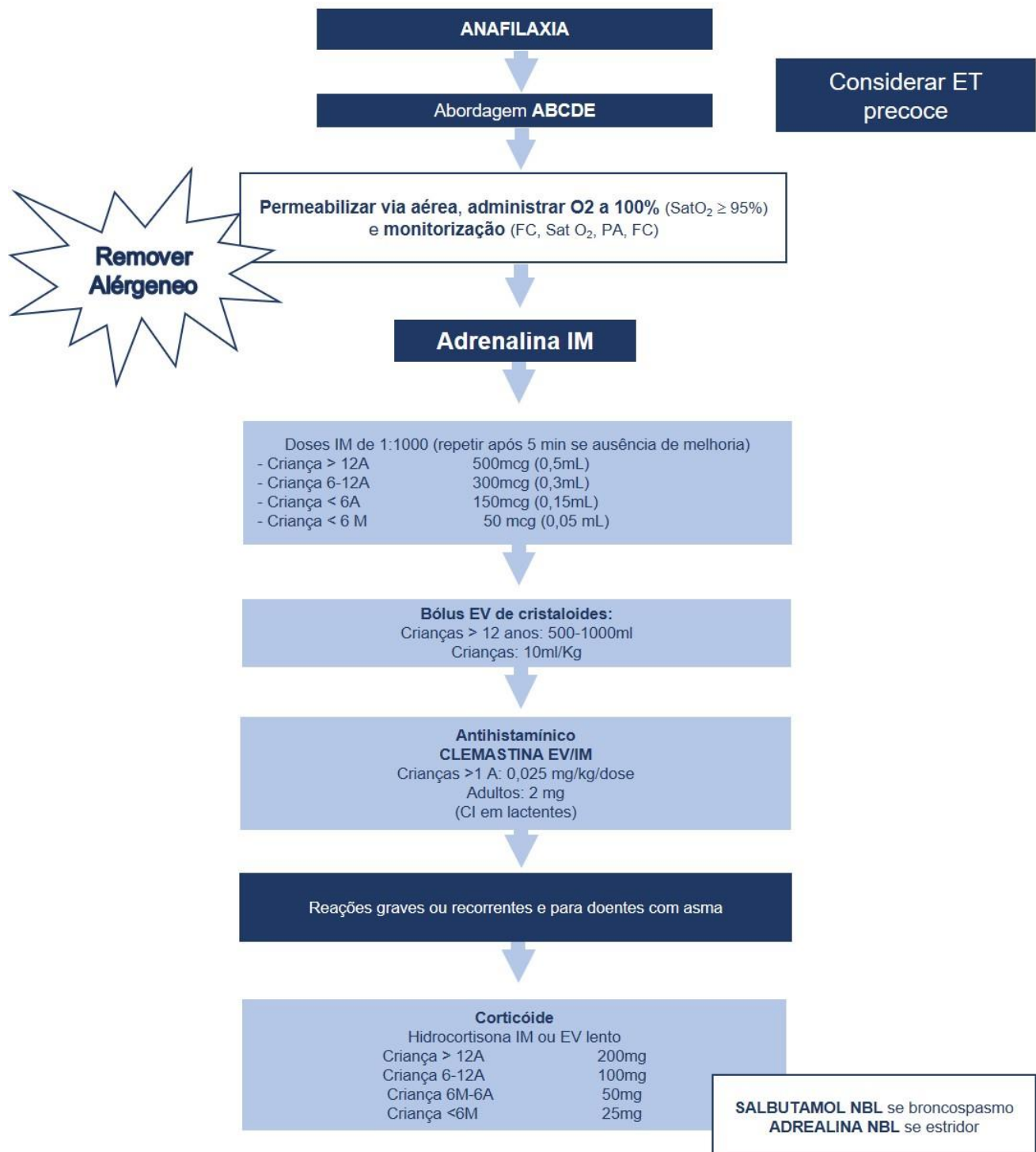


Figura 91 – Algoritmo de tratamento da anafilaxia

3.4. Choque cardiogénico

O choque cardiogénico é pouco comum em crianças e raramente é diagnosticado no pré-hospitalar a menos que a criança tenha uma conhecida história cardíaca. De facto, a condição da criança pode ser mal diagnosticada como choque hipovolémico ou séptico, resultando na administração agressiva de fluidos e agentes adrenérgicos. A causa mais provável é doença cardíaca congénita ou miocardiopatia secundária a miocardite vírica. Uma disritmia primária como a taquicardia supraventricular (TSV), pode também causar choque cardiogénico. Por fim, a overdose de uma droga cardiotónica, tais como bloqueadores dos canais de cálcio ou beta bloqueantes, é outra etiologia possível.

A história dada pelo cuidador irá revelar que a criança tem tido sintomas não específicos como perda de apetite, anorexia, letargia, irritabilidade e sudorese desde há vários dias. Existe frequentemente história de doença cardíaca congénita ou a presença de uma cicatriz no peito devido a cirurgia cardíaca. O choque cardiogénico desenvolve-se por falência cardíaca esquerda. A avaliação física pode mostrar:

- Aparência: letárgica, irritabilidade ou agitação;
- Cor da pele: marmoreada ou cianótica;
- Presença de cianose que não melhora com a administração de O₂;
- Taquicardia;
- A pressão arterial pode ser alta (inicial), normal ou baixa (tardio);
- A pele está fria e a criança pode estar diaforética;
- O edema pulmonar causa o aumento da frequência respiratória, crepitações e/ou sibilos inspiratórios;
- O aumento das pressões cardíacas no lado direito do coração também está

presente no choque cardiogénico e resulta em hepatomegalia;

- A hepatomegalia é um achado especialmente útil nos lactentes e crianças na 1ª infância;
- Edema das extremidades e distensão jugular venosa são raros nas crianças.

3.4.1. Causas extrínsecas (Choque Obstrutivo)

Várias circunstâncias patológicas podem obstruir o fluxo sanguíneo proveniente do coração e causar choque. O tamponamento cardíaco e pneumotórax hipertensivo são dois estados agudos que podem causar o desenvolvimento dramático do choque após lesões penetrantes no tórax.

O hemopericárdio desenvolve-se rapidamente após um tiro ou um objeto aguçado que penetra na câmara cardíaca cheia de sangue, normalmente o ventrículo direito. O orifício criado na parede do coração fornece um caminho para o sangue escapar para dentro do espaço entre as 2 membranas pericárdicas. Porque as membranas não esticam assim tão facilmente, o sangue coagula e colapsa o ventrículo direito (tamponamento).

Ocasionalmente, o tamponamento cardíaco tem como causa um processo infeccioso ou inflamatório (ex. tumor ou insuficiência renal crónica).

3.4.2. Causas intrínsecas (Arritmias)

Bradicardia

Uma bradicardia sintomática, em crianças, é habitualmente causada por hipoxia, acidose e hipotensão grave podendo levar à PCR. Perante uma criança que se apresente com uma bradiarritmia e falência circulatória, o tratamento deve iniciar-se assegurando a via

aérea garantindo uma oxigenação otimizada com administração de oxigénio a 100% e ventilação com pressão positiva, se necessário.

Se a criança se apresenta mal perfundida, com frequência cardíaca <60 bat/min e não responde rapidamente à oxigenação ou ventilação com pressão positiva, devem ser iniciadas compressões torácicas e administrada adrenalina, pelo risco de PCR iminente.

Se a bradicardia tiver origem na estimulação vagal (por exemplo, durante aspiração de

secreções ou intubação), deve ser iniciada ventilação com oxigénio a 100% e administrada atropina antes da adrenalina.

Um *pacemaker* cardíaco (externo ou transvenoso) apenas tem indicação nos casos de BAV (bloqueio auriculoventricular) completo ou disfunção do nódulo sinusal que não respondam ao oxigénio, à ventilação, às compressões torácicas e à medicação. O *pacemaker* não é eficaz na assistolia nem noutras arritmias causadas por hipoxia ou isquémia.

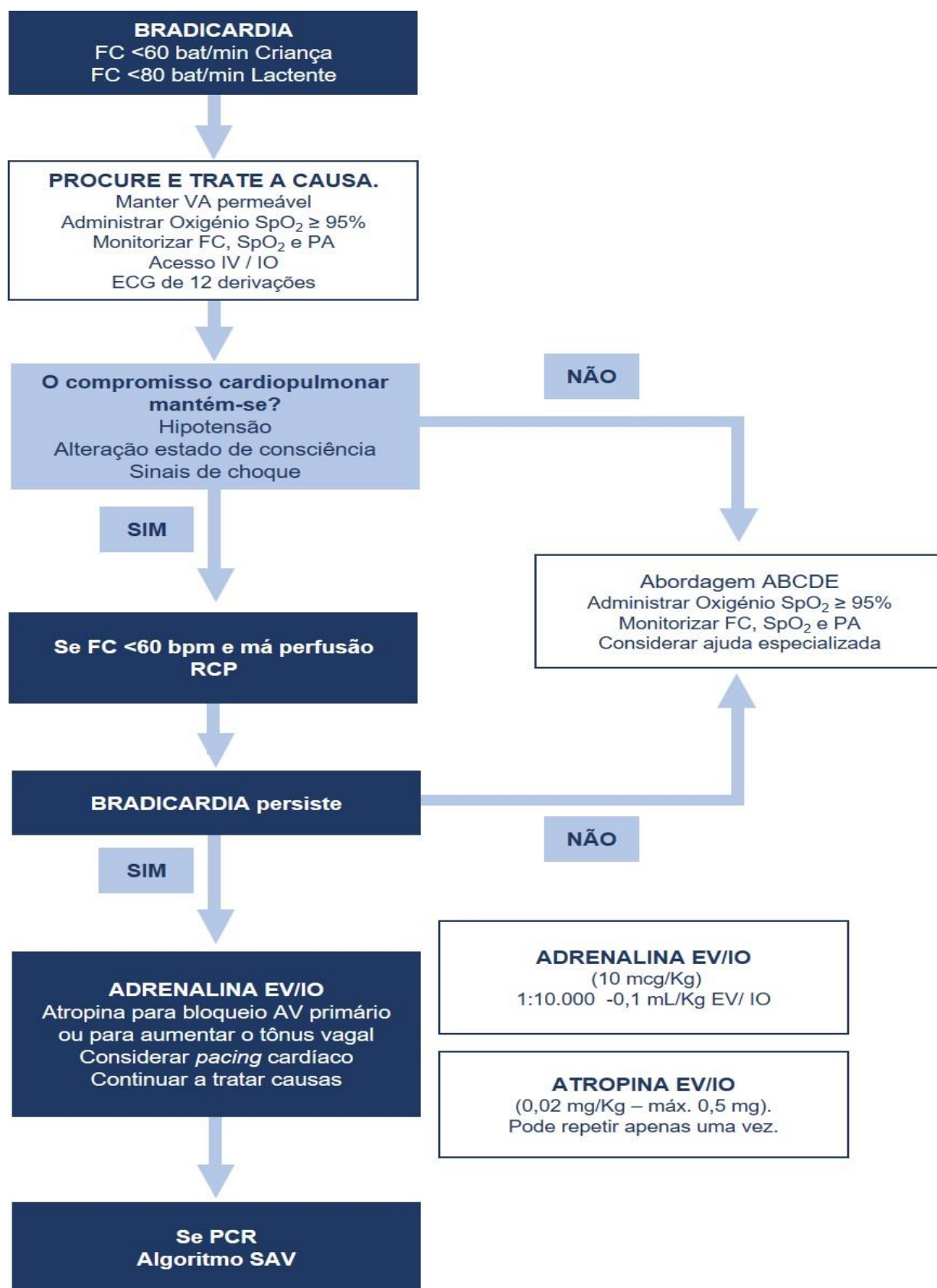


Figura 92 - Algoritmo na bradicardia

Taquicardia supraventricular

A TSV é a arritmia cardíaca primária mais frequente em crianças. É um ritmo paroxístico, regular, com complexos QRS estreitos (causado por um mecanismo de reentrada através de via acessória ou do sistema de condução auriculoventricular). Se o ritmo parece uma TSV, as manobras vagais podem ser utilizadas numa criança hemodinamicamente estável, com o intuito de lentificar a condução auriculoventricular e permitir o retorno a ritmo sinusal. Em recém-nascidos e lactentes as manobras consistem na aplicação de gelo na face, com o objetivo de causar uma apneia. Em crianças mais velhas a manobra de Valsalva (por exemplo, soprando através de uma seringa para expulsar o êmbolo) podem ser usadas. A pressão sobre o globo ocular não se deve realizar já que pode danificar a retina. As manobras vagais nunca devem atrasar um tratamento definitiva, se forem evidentes sinais de choque. A adenosina é habitualmente eficaz na conversão de TSV em ritmo sinusal. A adenosina é administrada por via EV em bólus rápido tão próximo do coração quanto

possível e imediatamente seguida de um bólus de Soro Fisiológico (idealmente utilizando torneira de 3 vias). Iniciar com dose de 0,1mg/Kg (máx. 6mg) e depois doses mais altas (0,2mg/kg - máx. 12mg → 0,3mg/Kg - máx. 18mg).

A cardioversão elétrica (sincronizada com a onda R), está indicada na criança com compromisso hemodinâmico. A primeira dose de energia para uma cardioversão elétrica numa TSV é 1 J/Kg podendo duplicar-se até ao máximo de 4J/kg nas cardioversões subsequentes.

Nas crianças conscientes a cardioversão tem que ser feita sob sedoanalgesia adequada (ex. cetamina EV/IO ou IN, midazolan ou fentamil)

Se não houver reversão a ritmo sinusal, após cardioversão elétrica, considerar fármacos (amiodarona ou procainamida) idealmente após discussão com cardiologista pediátrico.

A duração do QRS varia em função da idade (tabela 50)

Tabela 50 - Duração do intervalo QRS em segundos por idade

Idade	0 – 3A	3 – 8A	8 – 12A	12 – 16A	Adulto
Média	0,055	0,06	0,06	0,07	0,08
Máximo	0,075	0,075	0,085	0,085	0,1

TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR

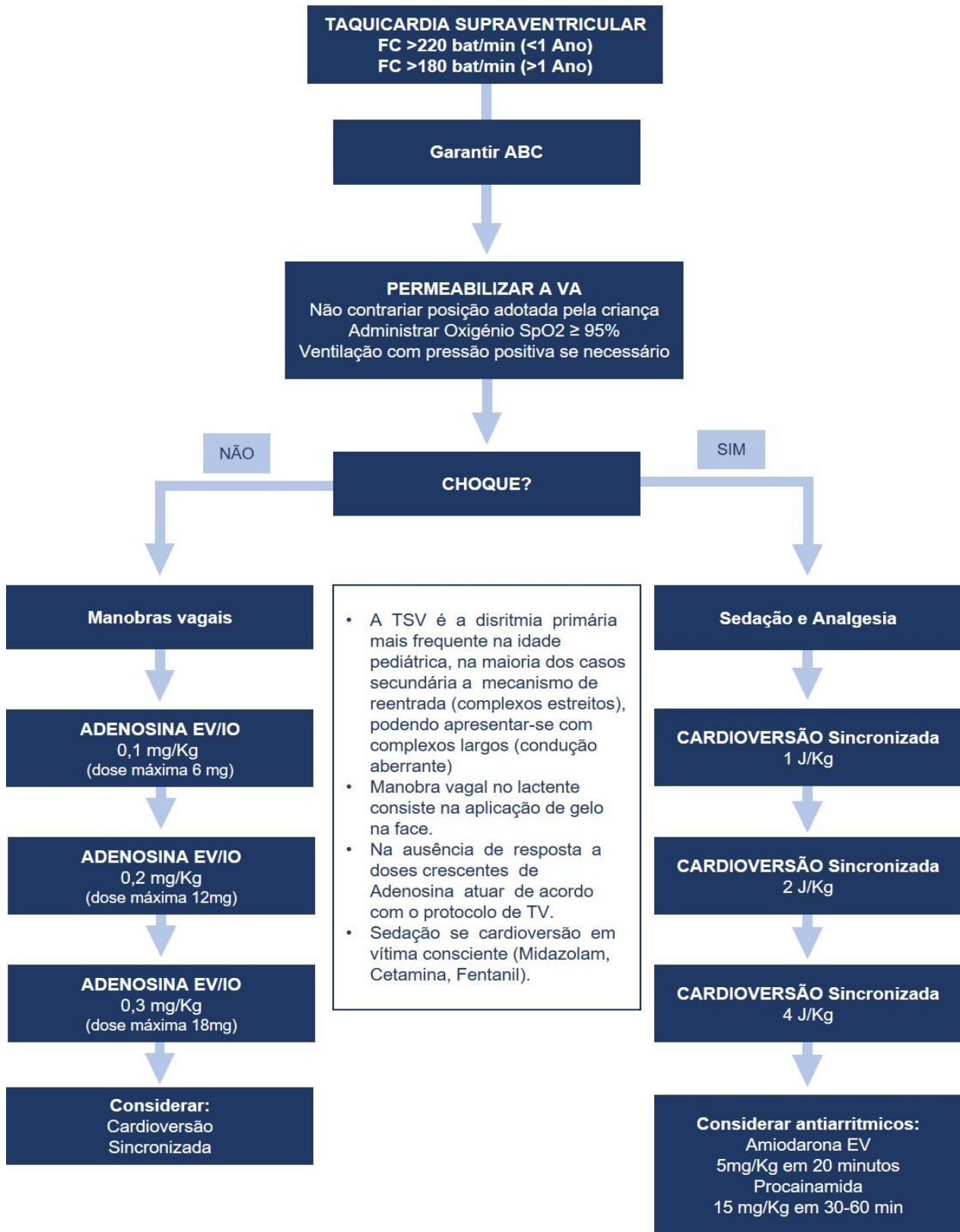


Figura 93 - Algoritmo de atuação na TSV

Taquicardia ventricular

Nas crianças as taquicardias de complexos largos têm mais frequentemente uma origem supraventricular do que ventricular, devendo assumir-se o algoritmo de atuação da TSV nas crianças estáveis. Contudo, nas crianças hemodinamicamente instáveis, as taquicardias de complexos largos, mesmo pouco comuns, devem ser consideradas como ventriculares (Figura 94). As taquicardias ventriculares (TV) são mais frequentes em crianças com doença cardíaca (após cirurgia cardíaca, miocardiopatia, miocardite, distúrbios eletrolíticos, intervalo QT prolongado, cateterismo cardíaco). As TV podem ser monomórficas ou polimórficas (*Torsade de Pointes*). A TV monomórfica é caracterizada por um ritmo regular 120-170/min, com complexos QRS largos (>0.08 seg.), sem ondas P ou com ondas P não relacionadas com os complexos QRS.



Figura 94 – Taquicardia ventricular monomórfica

A cardioversão sincronizada é o tratamento de eleição nas TV com instabilidade hemodinâmica. Tal como a desfibrilhação, a cardioversão tem maior probabilidade de sucesso se a hipoxia, acidose, hipotermia e hipoglicemia tiverem sido corrigidas (verificar 4 H's e 4 T's).

Os antiarrítmicos devem ser considerados se uma segunda cardioversão não teve sucesso ou se a TV recorrer. Tem sido demonstrado que a amiodarona é segura e eficaz no tratamento das arritmias em pediatria.

A *Torsade de Pointes* é uma variante de TV polimórfica em que os complexos são pontiagudos com uma variação regular do eixo, o que lhe confere um especto sinusoidal. Este ritmo é mais frequente em doentes com síndrome de QT longo ou com repolarização anormal (onda T profunda e invertida e algumas bradicardias). A identificação do ritmo de *Torsade de Pointes* é fundamental já que o seu tratamento (sulfato de magnésio) é distinto do tratamento recomendado para outras taquiarritmias ventriculares. Não raramente estão na sua origem distúrbios eletrolíticos como a hipocaliémia e/ou hipomagnesiémia, que devem ser corrigidos. A *torsade de Pointes* pode desencadear uma FV.



Figura 95 – *Torsade de Pointes*

Se Torsade Pointes:

Sulfato de Magnésio 50 mg/kg EV
(máx 2g/dose) em 10-20 minutos

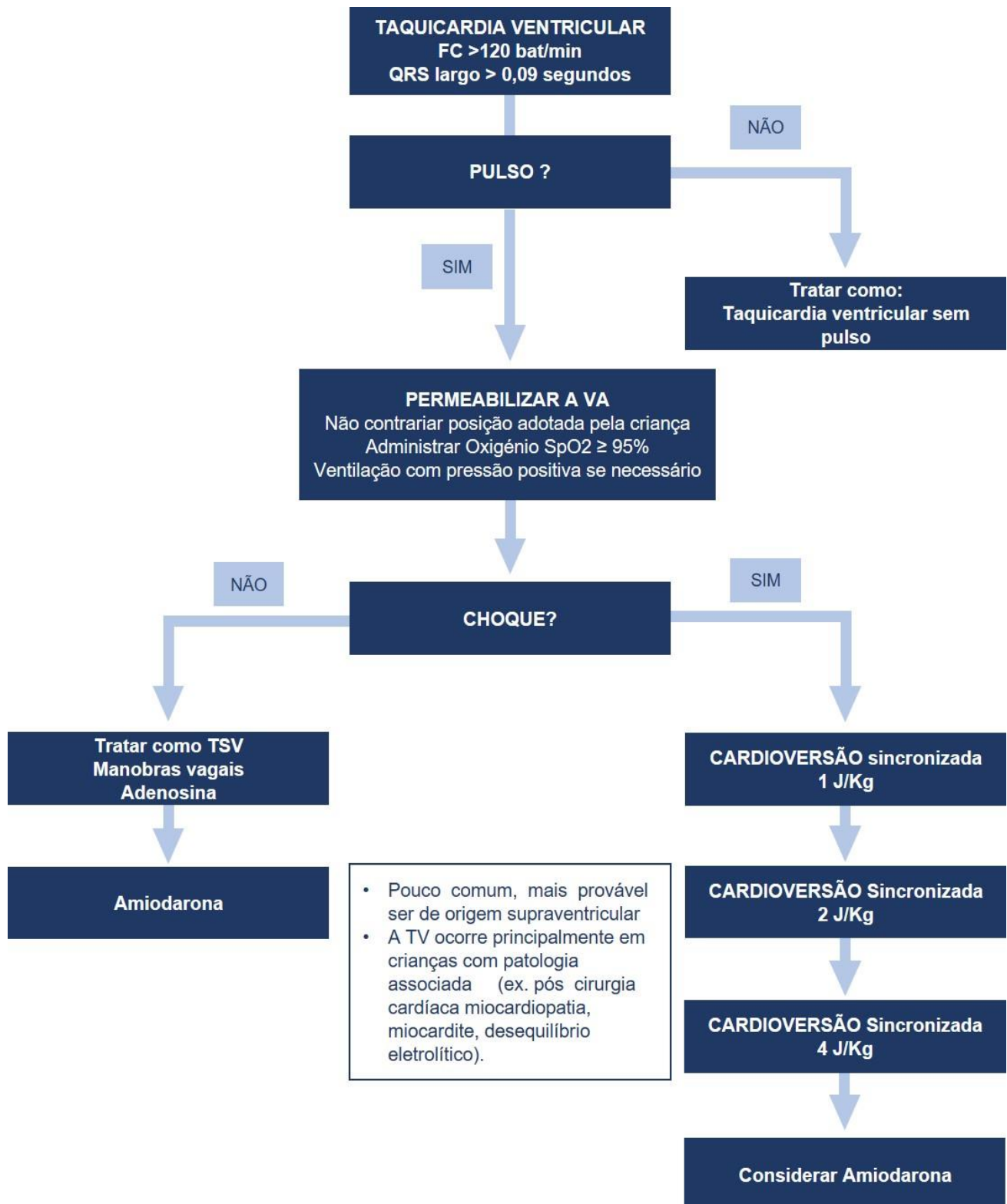


Figura 96 - Algoritmo de atuação na TV

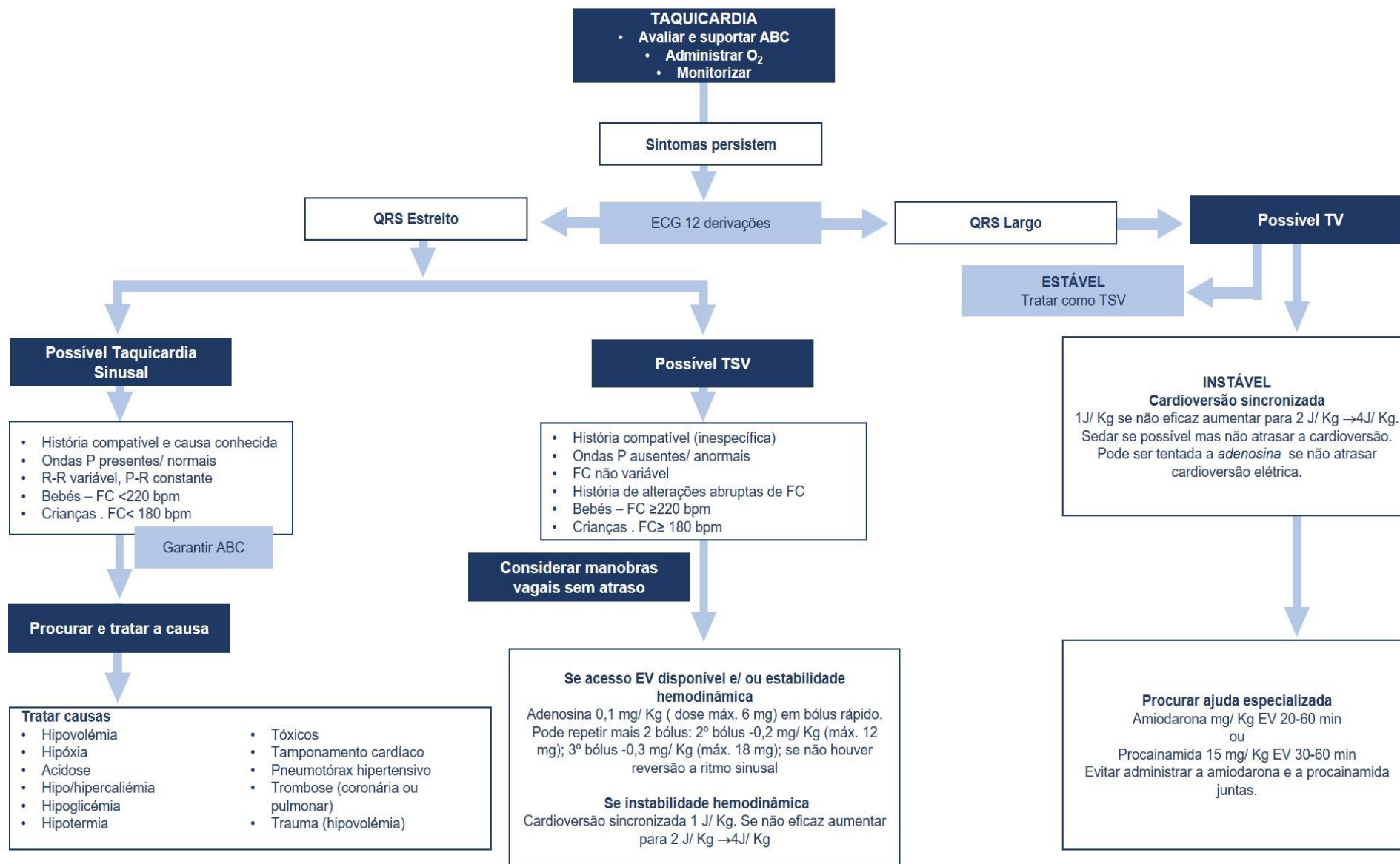


Figura 97 - Abordagem da taquicardia

4. Emergências neurológicas: alteração do estado de consciência

O coma é o estado mais profundo da alteração de consciência; o doente não é despertável nem reage a estímulos externos. Os outros estados de alteração da consciência são: letargia (dificuldade em manter o estado de vigília adequado), obnubilação (despertável com estímulos não dolorosos) e estupor (despertável só com estímulos dolorosos).

- Escala AVDS – preocupa uma resposta apenas à dor (D) (pág. 34 e 35, Tabela 14 e 15);
- Pesquisar sinais de aumento da pressão intracraniana (postura anômala, deterioração da ECG, bradicardia com hipertensão, anomalias pupilares e do padrão respiratório);
- Reflexos pupilares;
- Postura/ resposta à dor.

Etiologia

- **Causas não estruturais (95%)**
 - Convulsões e estado pós-crítico;
 - Infecções do SNC (meningite, encefalite);
 - Intoxicações (álcool, narcóticos, intoxicação por CO);
 - Encefalopatia Hipóxico-Isquêmica (choque, afogamento, pós-PCR);
 - Causas metabólicas (perturbação hidroeletrolítica, cetoacidose diabética, encefalopatia hepática).
- **Causas estruturais (5%)**
 - TCE, vascular (hemorragia/enfarte cerebral, infecções (abscesso/empiema cerebral), neoplasias.

Avaliação clínica

Aspetos a avaliar numa situação de alteração do estado de consciência:

- Escala Coma Glasgow (EG) – preocupa um score de 4 ou menos (motor) ou um score de 8 ou menos (total).

Exames complementares diagnóstico

- Glicémia, gasometria, bioquímica (ionograma, função renal e hepática, proteína C reativa; ponderar amónia, doseamento de fármacos);
- Hemograma;
- Hemocultura;
- Pesquisa de tóxicos na urina, ponderar alcoolémia;
- TC-CE (ponderar RMN-CE posterior);
- EEG.
- Ponderar cultura e bioquímica do líquido cefalorraquidiano.

Atitudes terapêuticas imediatas

- Avaliação **ABCD**:
 - Oxigénio a 100%;
 - Se $ECG \leq 8$ **intubação ET** com indução em sequência rápida (por ex. fentanil → propofol ou tiopental → rocurónio);
 - Iniciar **perfusão EV de SF** para necessidades basais (Regra 4-2-1) (Tabela 51);
 - Colocar sonda gástrica e algaliar.

Tabela 51 – Necessidades hídricas basais, segundo Holliday e Segar

PESO	Volume Total 24h	Ritmo Horário
0-10 Kg	100 mL/Kg	4 mL/Kg/h
11-20 Kg	1000 mL + 50 mL/Kg*	40 + 2 mL/Kg/h*
> 20 Kg	1500 mL + 20 mL/Kg**	60 + 1 mL/Kg/h**

* Por cada Kg acima dos 10 Kg

** Por cada Kg acima dos 20 Kg

Ex: 15 Kg

Ritmo: $40 + 2 \times 5 = 50$ mL/h

- **Terapêutica dirigida** específica:
 - Se **hipoglicemia**: G10% 5mL/Kg (2 mL/Kg no RN);
 - Se **crise convulsiva**: administrar antiepiléticos;
 - Se **febre/suspeita de infecção SNC**: iniciar ceftriaxone e aciclovir EV;
 - Se suspeita de **intoxicação**: pensar em antídotos;
 - Se **sinais de HIC** associados: cabeça na linha média, a 30°; hiperventilar se sinais de herniação iminente (restantes situações normocapnia - manter PaCO_2 35-39 mmHg); administrar manitol 10% (0,25g/Kg/dose, EV) ou NaCl 3% (3-5mL/Kg, EV); minimizar estimulação, tratar a dor e hipertermia; manter normovolemia (restrição hídrica para 2/3 NB);

4.1. Hipertensão Intracraniana (HIC)

Causas

Sobretudo o traumatismo crânio-encefálico (TCE) ou acidente vascular cerebral (AVC), abscesso cerebral, hidrocefalia obstrutiva, tumor cerebral.

Tratamento

Ver página 179.

4.2. Estado de mal convulsivo

Definição

Crise epilética prolongada no tempo ou repetida com muita frequência sem recuperação do estado de consciência entre os episódios.

Durante anos a definição considerava uma duração superior a 30 minutos, mas as recomendações foram evoluindo no sentido de encurtar o tempo necessário até ao início do tratamento, diminuindo-o de 30 para 5 minutos.

Tipos de estado de mal (EM)

A) Com fenomenologia motora proeminente

- EM convulsivo (ou tónico-clónico):
 - Convulsões tónicas, clónicas ou tónico-clónicas atingindo todos os membros;
 - Habitualmente secundário a outra condição (febre, infecção, etc.).
- EM focal motor:
 - Atingimento de um único membro ou hemiface;

- Causas: tumor cerebral, infecção, AVC, pós-TCE.
- EM mioclônico:
 - Abalos mioclônicos irregulares, assíncronos, de pequena amplitude, da face ou membros;
 - Causas: anóxia, tóxicos, alterações metabólicas, infecção, HIC, síndromes epiléticos.

B) Sem fenomenologia motora proeminente (não convulsivo)

- Ausências
- Crises parciais complexas
- Associado a estado de coma

Exames complementares de diagnóstico (ECD)

Com exceção da glicemia, a realizar em todos os doentes, os restantes ECD devem ajustar-se ao contexto clínico, sendo a considerar:

- Hemograma, bioquímica (função renal, ionograma, provas hepáticas, PCR) e coagulação;
- Gasimetria;
- Sumária de urina;

- Ex. imagem cerebral urgente (TM/TAC);
- EEG;
- Estudo LCR;
- Pesquisa tóxicos, níveis séricos de fármacos antiepiléticos.

Tratamento

O tratamento deve ser estratificado consoante o tempo desde o início do estado de mal convulsivo, nas seguintes fases:

- Estabilização inicial (0-5 minutos após o início da crise);
- Primeira linha (5-20 minutos; pré-hospitalar e/ ou hospitalar);
- Segunda linha (20-40 minutos);
- Terceira linha (estado mal refratário).

Para o tratamento de primeira linha são recomendadas as benzodiazepinas. O levetiracetam foi considerado a opção preferencial no estado de mal epilético resistente às benzodiazepinas, sendo a fenitoína, valproato e o fenobarbital opções alternativas (Figura 98).

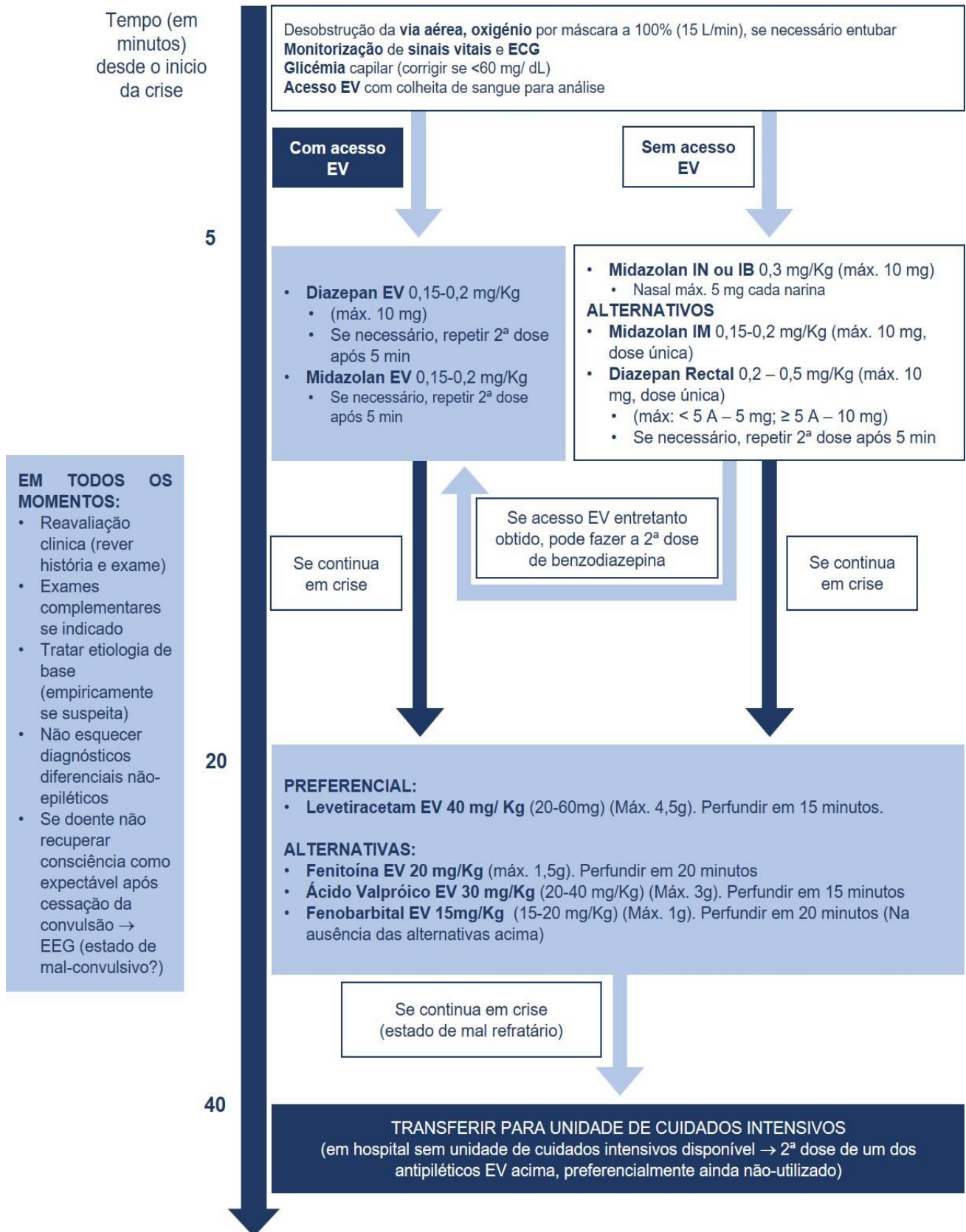


Figura 98 – Algoritmo de abordagem do mal convulsivo

Tabela 52 – Fármacos usados nas Convulsões e Hipertensão Intracraniana

Convulsões (*excluir hipoglicemia!)	BÓLUS					
	Diazepam Rectal: 0,2-0,5 mg/Kg: 5 mg < 5A 10 mg > 5A EV: 0,15-0,2 mg/Kg máx. 10mg	Midazolam EV: 0,15-0,2 mg/Kg IM: 0,15-0,2mg/Kg IN/Oral: 0,3mg/Kg (máx. 5mg cada narina)	Levetiracetam EV 40 mg/ Kg (20-60 mg) (Máx. 4,5 g), em 15 minutos	Fenitoína (máx. 1,5g) EV: 20 mg/Kg, em 20min (diluir em 20ml SF; não em glicose)	Ácido Valpróico EV 30 mg/Kg (20-40 mg/Kg) (máx. 3g), em 15 minutos	Fenobarbital (máx. 1g) EV: 20 mg/Kg, em 20 min
	PERFUSÃO EV					
		Midazolam 0,1-0,4 mg/Kg/h (até 0,6-0,9mg/Kg/h)	Propofol 1-4 mg/Kg/h	Tiopental 1-5 mg/Kg/h (após bólus 3-5 mg/Kg em 10 min)		

Hipertensão I.C.	BÓLUS		
	Manitol a 10% 0,25 g/Kg (2,5 mL/Kg) EV, em 10-20 min	NaCl a 3% 3-5 mL/Kg EV Se perfusão: 0,1-1 mL/Kg/h (NaCl a 3% = 11 mL NaCl a 20% + 89 mL NaCl a 0,9%)	Tiopental 3-5 mg/Kg EV

4.3. Intoxicações

Definição

Efeito nocivo provocado por uma substância quando ingerida, inalada ou em contacto com a pele e/ou membranas mucosas.

Síndromes tóxicas

1. Anticolinérgico (parassimpaticolítico) – *p. ex. beladona, cogumelos, antidepressivos tricíclicos, anti-histamínicos*

- Taquicardia, hiper/ hipotensão, midríase, hipertermia, pele vermelha e seca, secura mucosas, retenção urinária, agitação/ delírio.

2. Colinérgico (parasimpaticomimético) – *p. ex. nicotina, cogumelos, insecticidas (organofosforados)*

- Taqui/ bradicardia, miose, hipersecreção glândulas exócrinas, incontinência urinária, diarreia, depressão SNC.

3. Extrapiramidal – *p. ex. metoclopramida, haloperidol*

- Torcicolo, crises oculogíricas, disfonia.

4. Hipermetabólico – *p. ex. salicilatos*

- Taquicardia, polipneia, febre, acidose metabólica, agitação.

5. Narcótico – *p. ex. heroína*

- Bradicardia, miose, hipotensão, depressão respiratória e SNC, edema pulmonar.

6. Simpaticomimético – *p. ex. metilfenidato, cafeína, anfetaminas, cocaína, efedrina, inibidores selectivos dos receptores da serotonina*

- Taquicardia, arritmias, HTA, midríase, delírio, vômitos, dor abdominal, sudorese.

7. Sedativo/hipnótico – *p. ex. etanol, benzodiazepinas, barbitúricos*

- Bradicardia, hipotensão, depressão respiratória e do SNC, hipotermia

Terapêutica

- Estabilização inicial ABCDE;
- Diminuir a absorção do tóxico:
 - **Lavagem gástrica** – nas intoxicações graves há <2 horas (aspirina <4h, antidepressivos tricíclicos <6 h), após EOT (se depressão do estado consciência). Contra-indicada na

ingestão de cáusticos ou hidrocarbonetos (ex. petróleo).

- **Carvão ativado** – Contraindicado na ingestão de cáusticos e tóxicos não adsorvidos pelo carvão (hidrocarbonetos, ferro, álcoois,...) e depressão do estado consciência sem TET.

- 0,5-1 g/Kg/dose: <1 ano máx. 10-25 g; 1-14 anos máx. 25-50 g, adolescentes/adultos 25-100 g;
- Se houver necessidade (tóxicos com circulação enterohepática) pode repetir-se 2-6 h depois (0,25-0,5 g/Kg). Diluição 25 g para cada 200 mL de água.

- **Outras medidas** – antídotos específicos, diurese forçada (fluidoterapia EV 1,2-2x NB), alcalinização da urina (bicarbonato sódico para pH urinário >7-7,5), diálise.

- Terapêutica específica (se tóxico identificado):

Tabela 53 – Listagem de tóxicos e antídotos mais frequentes

TÓXICO	ANTÍDOTO
Anticoagulantes orais	Vitamina K 1-5 mg EV/IM
Antidepressivos tricíclicos (dose tóxica 10 mg/Kg – letal se 30 mg/Kg)	Bicarbonato 0,5-2 mEq/Kg EV (máx. 50 mEq/dose)
Anti-histamínicos (dose tóxica 4x dose terapêutica máx./dia)	Fisostigmina 0,01-0,03 mg/Kg (máx. 0,5 mg/dose)
Benzodiazepinas (dose tóxica 5x dose terapêutica máx./dia)	Flumazenil EV 0,01 mg/Kg cada 1min
Bloqueadores β adrenérgicos	Glucagon EV 0,03-0,1 mg/Kg

Bloqueadores neuromusculares	Neostigmina EV 0,04 mg/Kg + Atropina
Monóxido de carbono (CO)	Oxigênio 100%, câmara hiperbárica
Digoxina	Anticorpos antidigoxina (Digibind®) – 1 ampola (40 mg) neutraliza 0,6 mg digoxina
Heparina	Protamina EV (1 mg — 100 UI Heparina)
Ferro	Desferrioxamina EV 15 mg/Kg/h
Metoclopramida	Biperideno EV lento (< 1 ano: 1 mg/dose)
Organofosforados	Atropina, obidoxima/pralidoxima
Isoniazida	Piridoxina
Insulina	Glicose, glucagon
Trimetoprim	Ácido fólico
Neurolépticos	Bicarbonato
Opióides	Naloxona EV 0,01 mg/Kg cada 2 min (máx. 0,4 mg/ dose)
Paracetamol	N-acetilcisteína
Chumbo	EDTA, penicilamina
Sulfonilureias	Octreótido 1 mcg/Kg q6h (adulto 50 mcg)

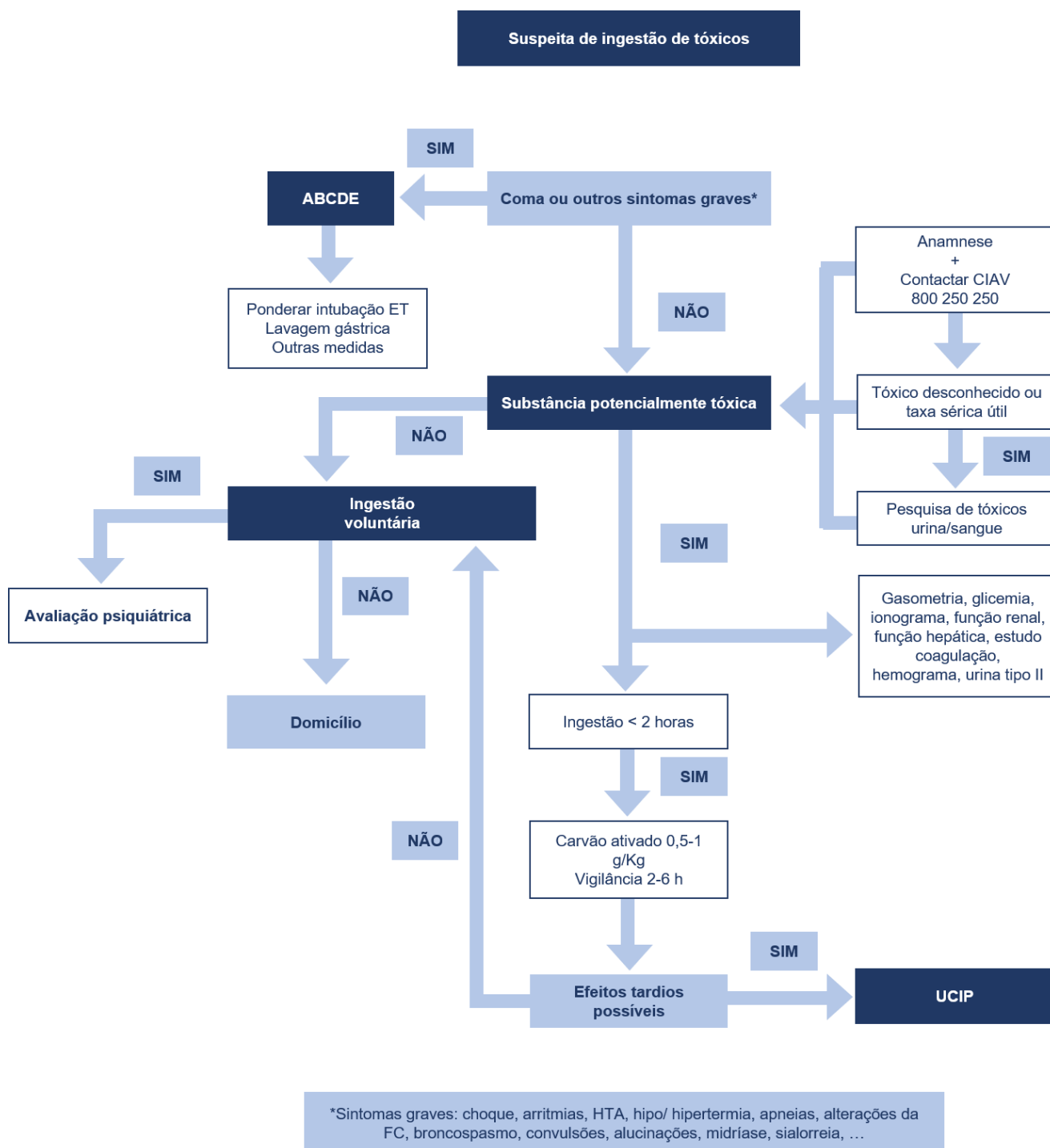


Figura 99 – Algoritmo de abordagem do mal convulsivo

Intoxicações mais habituais

1. Intoxicação por paracetamol

Absorção pelo trato gastrointestinal em 30 min.

Dose toxica: 150 mg/Kg.

Atitudes:

- Administrar carvão ativado se ingestão ≥ 150 mg/Kg nas 2 h previas (75 mg/Kg se doente de alto risco de lesão hepática: caquexia, doente sob terapêutica com fármacos indutores das enzimas hepáticas);
- Doseamento do paracetamol no sangue 4h após a ingestão (e não antes!);
- Ponderar terapêutica com acetilcisteína (depende do doseamento do paracetamol/hora após ingestão)
 - Se ingestão >150 mg/Kg há 24 h iniciar terapêutica sem esperar pelos níveis de paracetamol.

A acetilcisteína deve ser administrada durante 24 horas. Se ocorrerem sintomas/ anafilaxia suspender a perfusão, administrar anti-histamínicos (e corticoides se reação severa). Quando resolver, reiniciar a perfusão.

Intoxicação por antidepressivos tricíclicos

Sintomas/sinais:

Taquicardia sinusal, mucosas secas, midríase, retenção urinária, ileús, ataxia, hipereflexia, convulsões, coma. Alterações ECG: Alargamento QRS, prolongamento PR e QT.

Atitudes:

- Administrar carvão ativado se ingestão >5 mg/Kg na última hora (ponderar 2ª dose);

- Corrigir hipotensão com bólus de fluidos/ inotrópicos (preferir adrenalina);
- Controlar convulsões com benzodiazepinas;
- Administrar bicarbonato de sódio.

Intoxicação por bloqueadores β

Sintomas/sinais:

Bradicardia, hipotensão, edema pulmonar.

Atitudes:

- Administrar carvão ativado se ingestão na última hora;
- Se bradicardia administrar atropina (0,04 mg/Kg);
 - Se atingimento cardíaco severo: glucagon 30-100 mcg/Kg
 - Iniciar isoprenalina (0,02-0,5 mcg/Kg/min) se não houver melhoria;
 - Pacing.
- Corrigir hipotensão com bólus de fluidos/ inotrópicos (preferir dobutamina);
- Tratar broncospasmo com salbutamol ou aminofilina.

Intoxicação por opiáceos

Sintomas/sinais:

Vários graus de coma e depressão respiratória, e miose. A metadona tem duração de acção prolongada e não é detetada na pesquisa tradicional de opiáceos na urina.

Atitudes:

- Administrar naloxona EV 100 mcg/Kg/dose (cada 2 minutos se não houver resposta);
 - Se necessário em perfusão continua 5-40 mcg/Kg/h.

- Administrar carvão ativado por SNG se via aérea protegida.

Absorção pelo trato GI em 1 hora. Pico no sangue 30-90 min após ingestão (estômago vazio).

Intoxicação alcoólica

Tabela 54 – Sinais e sintomas da intoxicação alcoólica

Grau da intoxicação	Sinais clínicos
Ligeira 0,5-1 g/L	Labilidade emocional, desinibição, problemas de coordenação
Moderada 1-3 g/L	Ataxia, disartria, diplopia, náuseas, vômitos, acidose metabólica, hipoglicemia, alteração do estado de consciência
Grave 3-5 g/L	Estupor/Coma, midríase, arreflexia, hipotermia, hipotensão arterial, hipoglicemia severa, convulsões, depressão respiratória, acidose metabólica, arritmias cardíacas (fibrilhação auricular, bloqueio AV)
>5 g/L	Paragem cardiorrespiratória

Quantidade de álcool (g) = volume ingerido (mL) x graduação bebida (%) x 0,8

Alcoolémia (g/L) = quantidade álcool (g) / peso (Kg) x volume de distribuição (VD)

VD: 0,7 L/Kg masculino, 0,6 L/Kg feminino, 1,1 L/Kg às refeições

Atitudes:

- Fluidoterapia EV (soro glucossalino);
- GCS <13: ponderar inserir sonda gástrica;
- GCS < 8: EOT, tiamina EV lenta 100 mg;
- Monitorizar sinais vitais e glicemia pelo menos a cada 3h:
 - Hipoglicemia (glicémia <60 mg/dL): 0,5 g/Kg glicose - bólus EV Glicose 10% 5 mL/Kg (até aos

25 Kg), ou 1-2 ampolas de Glicose 30%;

- Hipotensão: expansão volémica (bólus SF), inotrópicos.
- Se convulsões: benzodiazepinas, fenitoína;
- Se agitação psicomotora: haloperidol 0,025-0,075 mg/Kg IM (max. 10 mg);
- Se nível sérico de etanol > 4-5 g/L ponderar hemodiafiltração.

PONTOS A RETER

- A paragem respiratória é a principal causa de paragem cardíaca nas crianças;
- O reconhecimento e tratamento precoce de uma criança com deficiente oxigenação e/ou ventilação previne a sua deterioração e a evolução para paragem respiratória;
- O choque hipovolémico é mais comum nas crianças, sendo a hemorragia por trauma a causa mais frequente;
- A sépsis ocorre quando uma infeção (bacteriana ou viral) causa disfunção orgânica;
- A doença meningocócica é a causa infecciosa de morte mais comum na infância (países desenvolvidos);
- As convulsões, o trauma e as alterações metabólicas são as causas mais frequentes de alteração do estado de consciência;
- As crianças podem descompensar rapidamente, pelo que o pronto reconhecimento da criança gravemente doente, a abordagem e tratamento agressivo da patologia em causa é essencial.

XIV. TRAUMA PEDIÁTRICO

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá ser capaz de:

- Reconhecer as especificidades do trauma pediátrico;
- Avaliar a criança politraumatizada de forma rápida e sistemática, e determinar as prioridades terapêuticas;
- Efetuar as intervenções críticas à sobrevivência.

1. Introdução

O trauma é a primeira causa de morte em idade pediátrica a partir de um ano de vida, sendo que a maioria das mortes acontecem logo nos primeiros minutos depois do acidente, e devem-se essencialmente a lesões irreversíveis a nível cerebral, medular ou dos grandes vasos.

Mas as mortes são apenas “a ponta do iceberg”, pois diariamente dão entrada nos diversos hospitais e serviços de saúde centenas de crianças, na sequência de lesões e traumatismos não intencionais (acidentes) com uma elevada taxa de morbilidade, que em muitos casos deixam sequelas para toda a vida.

No entanto, a criança/adolescente apresenta grande potencial de recuperação após o evento, porém a ressuscitação inadequada é considerada a maior causa de óbitos por trauma passível de prevenção após a sua ocorrência. Realça-se que ao contrário dos adultos, a criança tem de recuperar do evento traumático e ao mesmo tempo continuar o processo normal de crescimento.

Nesse sentido, a estratégia passa por incidir na atuação rápida e agressiva na prevenção de lesões secundárias, decorrentes da hipoxia, hemorragia e hipovolemia.

Felizmente, as lesões mais comuns representam problemas menor (ex.: lacerações, queimaduras, feridas incisais ligeiras na cabeça e fraturas das extremidades). No contexto de trauma menor, o papel da equipa é linear: avaliar o cenário, identificar problemas fisiológicos e anatómicos e transportar/ transferir para a unidade hospitalar.

Em contrapartida, o trauma grave multissistémico representa para a equipa um grande desafio e exige uma avaliação sistematizada e uma abordagem específica para a criança.

As prioridades na avaliação e tratamento no trauma pediátrico, seguem a metodologia usada no adulto. Mas, devido às características próprias e específicas desta população, as lesões podem apresentar padrões diferentes. Como exemplo, uma tensão arterial normal na criança pode não refletir o real estado de volémia. Podem perder até cerca de 25 a 30% do volume sanguíneo, sem haver alteração dos valores da tensão arterial. O conceito de hipotensão permissiva em pediatria tem um uso muito limitado, devendo o mesmo ser substituído por taquicardia permissiva em situações de hipovolemia.

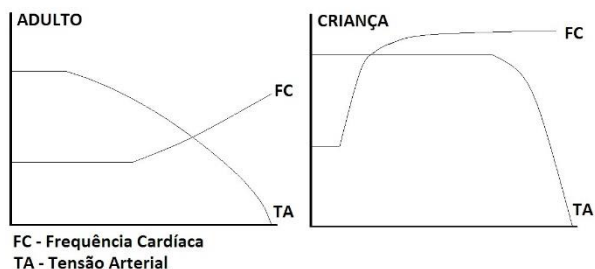


Figura 100 - Variabilidade da frequência cardíaca e da tensão arterial no choque hipovolêmico. Comparação entre adulto e criança.

Assim, o desafio na avaliação de uma vítima pediátrica prende-se com as diferenças que se referem ao mecanismo de lesão, à anatomia e às respostas fisiológicas. As modificações na abordagem são necessárias e exigem adaptação devido à diferença no tamanho dos equipamentos utilizados nos procedimentos de emergência.

Em comparação com os adultos, as crianças apresentam maior frequência de lesões multissistêmicas, devendo-se tal facto à maior absorção de energia por unidade de área, uma vez que a massa corporal é menor. O tecido adiposo é exíguo, o tecido conjuntivo tem menor elasticidade e os órgãos são mais próximos entre si.

A idade pediátrica constitui um dos picos de incidência de traumatismos crânioencefálicos (TCE). Normalmente, de gravidade ligeira, implicando apenas observação ou internamentos hospitalares curtos, estima-se, contudo, que aproximadamente 75% dos doentes pediátricos internados no contexto de trauma tenham sofrido traumatismo craniano, sendo o este a principal causa de morte nestes doentes.

Em termos práticos, o comportamento de um adolescente pré-adulto face a um TCE e subsequente abordagem terapêutica não difere muito em relação aos adultos. Para os restantes escalões etários enquadrados na idade pediátrica, já existem algumas

particularidades que importa conhecer, designadamente:

- Gravidade: em regra, os TCE são de menor gravidade do que no adulto;
- Presença de lesão: é menor a probabilidade de existência de lesão encefálica com indicação para tratamento cirúrgico;
- Mecanismo de lesão são muito típicos nesta faixa etária (ex.: as quedas, por vezes de grande altura, apresentando-se como a principal causa da procura de cuidados de saúde, os atropelamentos e os acidentes de bicicleta e skate);
- Resposta à lesão: maior probabilidade de desenvolver edema cerebral maligno precoce;
- Convulsões: maior probabilidade de registar crises convulsivas no decurso das primeiras 24h pós-TCE (o que pode justificar medicação profilática);
- Prognóstico: é, por norma, melhor do que o do adulto.

A dimensão do abdómen predispõe à ocorrência de lesões múltiplas em traumas fechados. As costelas flexíveis e a fina parede abdominal proporcionam pouca proteção aos órgãos sólidos (que são proporcionalmente maiores na criança e sangram abundantemente) do abdómen superior, aumentando a incidência de lesões. As lesões podem ser mais profundas e extensas, porque os órgãos possuem cápsula mais espessa e elástica. No caso de hemorragia, a mesma pra espontaneamente na maioria das situações, permitindo o tratamento conservador das lesões.

O perióstio é mais espesso e elástico e a cortical óssea altamente porosa e vascularizada, associados a maior quantidade proporcional de matriz proteica em relação ao seu conteúdo mineral, torna o osso mais maleável, justificando a ocorrência de fraturas

incompletas (ex.: “ramo verde”) e completas sem desvio.

A relação entre a superfície e o volume corporal é elevada ao nascimento e diminui com o crescimento. A hipotermia pode desenvolver-se rapidamente, devido à exposição da criança à temperatura ambiente e à infusão de fluidos intravenosos não aquecidos, o que em conjunto com a coagulopatia traumática e acidose, é um fator de mau prognóstico.

Nas crianças jovens, a instabilidade emocional origina frequentemente comportamentos regressivos na presença de stress, dor ou perceção de um ambiente hostil. A capacidade de a criança interagir com pessoas estranhas /desconhecidas e a situações diferentes é limitada, especialmente na presença de dor.

Um aspeto de particular importância a considerar neste escalão etário é a eventual presença de maus-tratos (quarta causa de morte em idade pediátrica). Frequentemente não declarados, podem constituir o principal mecanismo traumático do doente. Estima-se que aproximadamente 10% das crianças com menos de 10 anos que entram nos Serviços de Urgência por alegado acidente terão sido vítimas de maus tratos. É dever moral de qualquer profissional de saúde que tenha contacto com crianças traumatizadas identificar possíveis sinais de maus-tratos e protegê-las, dentro do limite das suas competências. Não havendo lesões patognomónicas, deverão, no entanto, levantar suspeita de maus-tratos genericamente as seguintes situações:

- Lesão neurológica significativa em doente com idade < 3 anos;
- Lesão neurológica importante em criança com sinais externos mínimos de lesões traumáticas;
- Fraturas cranianas múltiplas;
- História incoerente ou inadequada para a gravidade das lesões;

- Associação de hemorragia da retina, traduzida por alteração súbita da acuidade visual;
- Lesões múltiplas, em diversos estádios de resolução;
- Lesões múltiplas de diversos órgãos ou localizações distantes entre si;
- Lesões típicas: fraturas em espiral causadas pelo movimento de torção, fraturas em “pega de balde”, fraturas posteriores das costelas, queimaduras de ponta de cigarro, ...;
- Trauma repetido;
- Em que a história é incompatível com os achados clínicos, frequentemente alterada, inconsistente com o desenvolvimento psicomotor da criança ou improvavelmente complexa;
- Respostas dos pais e cuidadores são inadequadas (agressivas, despreocupadas ou excessivamente ansiosas);
- O intervalo entre o momento da lesão e o pedido de ajuda de emergência médica/ chegada à unidade de saúde é inexplicavelmente longo;

De acordo com um recente relatório da APSI (janeiro, 2015), nos últimos 15 anos o número de crianças vítimas de trauma (mortos, feridos graves, feridos ligeiros) por acidente rodoviário em Portugal, passou de aproximadamente 26.800 para 12.800, representando uma redução de cerca 48%. No entanto, apesar desta redução significativa, este tipo de acidentes continua a ser a maior causa de morte na infância e adolescência (OMS, 2008), provocando morte a aproximadamente 1000 crianças, nos últimos 12 anos, acrescentando ainda que por cada criança que morre, cerca de 130 ficam feridas (análise APSI, a partir dados ANSR 2007-2009).

Ainda de acordo com dados da APSI, verifica-se que a maior parte das mortes por acidente rodoviário (57%) ocorre com as crianças

enquanto passageiros de automóvel e que mais de 80% das crianças utiliza cadeirinha, mas só 40% são transportadas corretamente. Os sistemas de retenção impedem que as crianças embatam no interior do automóvel ou sejam projetados para o exterior, diminuindo assim o risco de traumatismos crânio-encefálicos, cervicais, fraturas ou outros tipos de lesões.

1.2. Mecanismos de Lesão Fatais mais frequentes

Na tabela abaixo apresentam-se os Mecanismos de lesão fatais mais frequentes distribuídos por grupos:

Tabela 55 - Mecanismos de lesão

Idade pré-escolar	Idade escolar
Trauma Rodoviário	Trauma Rodoviário
Afogamento	Afogamento
Queimaduras	Queimaduras
Abuso	Abuso
Quedas	Ferimentos com Armas de Fogo

2. Abordagem

2.1. Aspectos chave na abordagem de trauma em pediatria

Na sequência de um trauma, a criança pode apresentar um compromisso da via aérea, insuficiência respiratória e circulatória e lesão cerebral. A abordagem à criança de trauma assenta na metodologia ABCDE, as prioridades são as mesmas do adulto, apenas ajustando e compreendendo alterações/diferenças próprias do estado de desenvolvimento. É importante iniciar a

monitorização (SpO₂ e ECG) o mais precocemente possível.

Após o TAP segue-se o Exame Primário e a decisão de transporte (pré-hospitalar) ou transferência (Hospital).

O Exame Primário, estabelece uma ordem específica para tratar e corrigir lesões que ameaçam a vida à medida que vão sendo identificados, antes de avançar para o passo seguinte. Tendo em conta a imaturidade da estrutura anatómica e a resposta fisiológica particular, a criança requer atenções especiais na avaliação inicial, que envolve os seguintes componentes:

- A. AIRWAY** - Permeabilização da via aérea com controlo da coluna cervical
- B. BREATHING** - Ventilação e Oxigenação
- C. CIRCULATION** - Assegurar a circulação com controlo de hemorragia
- D. DISABILITY** - Disfunção neurológica
- E. EXPOSURE** - Exposição com controlo da temperatura

Tabela 56 – Lesões/ ações importantes

A	Estabilização cervical
B	Pneumotórax hipertensivo
C	Hemorragia
D	Hipertensão intracraniana
E	Controlo da temperatura

3. A – Airway – permeabilização da via aérea com controlo da coluna cervical

A obstrução das vias aéreas associada à hipoxia e ventilação inadequada é a causa mais comum de PCR pediátrica após trauma. É importante verificar rapidamente a permeabilidade das vias aéreas, a presença de corpos estranhos na boca ou na faringe e evidências de fraturas faciais/ mandibulares ou traqueais/ laríngeas com potencial para uma

via aérea instável. Uma criança que chore ou fale normalmente provavelmente não terá uma obstrução iminente das vias aéreas, contudo deverá ser reavaliado frequentemente.

É importante restringir o movimento da coluna cervical durante a abordagem inicial, devendo-se assumir que a criança politraumatizada apresenta uma lesão da coluna cervical, especialmente se tiver lesão da cabeça/pescoço ou com alteração do nível de consciência. O acolchoamento do tronco e o uso da "posição de fungador" são técnicas importantes para permeabilizar a via aérea e manter uma posição neutra da coluna cervical no lactente ou na criança pequena.

A imobilização da coluna está indicada na presença de trauma de alta energia ou na existência de sinais e/ou sintomas de lesão vertebro medular ou com alteração do estado de consciência. Se a vítima resistir à imobilização pode ser preferível não imobilizar ou sedá-la.

O uso por rotina de colares cervicais já não é recomendado, uma vez que podem causar problemas na abordagem da via aérea e diminuir a perfusão cerebral. Não há evidência clara que a utilização dos colares cervicais previna a lesão cervical. É importante manter a imobilização em linha da coluna cervical durante toda a reanimação e se for aplicado um colar cervical, deve-se previamente fazer a seleção do tamanho adequado e a correta colocação de modo a promover uma boa adaptação.

Ações:

- Permeabilizar a VA e assegurar a proteção da coluna cervical se TVM (ou suspeita):
 - Protusão/Subluxação da mandíbula;
 - Criar altura sob tronco na criança mais pequena (o occipital proeminente força o pescoço para ligeira flexão na posição supina em superfície plana);
- Colocação de colar cervical de tamanho apropriado (se indicado).
- Inspeccionar o pescoço (antes de colocar colar cervical):
 - Enfisema Subcutâneo?
 - Feridas?
 - Distensão das veias jugulares?
 - Desvio da traqueia?
- Aspiração (de vômito e/ou secreções) sob visualização direta:
 - A faringe é muitas vezes obstruída por pequenas quantidades de secreções, vômito, sangue e ocasionalmente por corpo estranho;
 - Limitar a 10 seg., pelo risco de hipóxia associada;
 - Pressão de aspiração não deve ultrapassar os 80-120 mmHg.
- Ponderar o uso de adjuvantes básicos da via aérea;
- Ponderar VA definitiva (dispositivos supraglóticos e TET) se:
 - PCR;
 - Trauma severo maxilo-facial;
 - Queimaduras 2º/3º grau na face e pescoço, inalações de fumos tóxicos;
 - Sinais de dificuldade respiratória grave/ progressiva (trauma torácico grave, SpO₂ < 92% com máscara de alto débito, lesão medular acima de C5);
 - Choque refratário;
 - GCS ≤8 ou descida rápida;
 - Retalho costal móvel.
- Ponderar sedação e analgesia prévia a via aérea definitiva (intubação de sequência rápida);
- Colocar sonda gástrica pós intubação traqueal;

- Se vítima intubada, qualquer movimento da cabeça pode deslocar o tubo endotraqueal, sendo necessário avaliar periodicamente se o dispositivo permanece em posição adequada;
- Está contraindicada a introdução de dispositivos nasais até ser possível a exclusão de fraturas da base do crânio;
- Se necessária intubação orotraqueal (IOT), em criança com TCE:
 - Sedação sempre, incluindo doentes em GCS 3 uma vez que podem persistir reflexos do tronco cerebral com reação à IOT e possível aumento da pressão intracraniana;
 - Pré-oxigenação, se possível até $SpO_2 \geq 95\%$; se suspeita de estômago cheio, evitar a utilização de insuflador manual com máscara;
 - Fármacos de eleição (EV): propofol 1-2 mg/Kg; etomidato - 0,3 mg/Kg ou Cetamina 1-2 mg/Kg se o doente estiver hipotenso;
 - Embora esteja preconizada a intubação sequencial rápida nestes casos, em regra não há necessidade de se associar bloqueio neuromuscular pelos riscos acrescidos que representa, sem benefício significativo para o doente; se de todo necessário, pode-se utilizar: succinilcolina (EV) - 2 mg/Kg em crianças < 1 mês ou até 10 Kg; 1 mg/Kg com mais de 1 mês ou 10 Kg (contraindicada nas crianças com miopatias; lesões por esmagamento, ou queimaduras); Rocurônio 0,6-1 mg/Kg EV.
- Propofol não deve ser utilizado como indutor em RN, ou como fármaco de manutenção na UCIP;
- Ponderar via aérea cirúrgica: cricotiroidotomia com agulha

(raramente é necessária); não fazer cricotiroidotomia cirúrgica pelo risco de estenose laríngea.

A localização correta do tubo traqueal deve ser confirmada clinicamente, por capnografia ($EtCO_2$) e por radiografia de tórax. Deve evitar-se a hiperventilação em todas as crianças (com lesão cerebral) exceto se houver sinais de herniação iminente, uma vez que a vasoconstricção cerebral induzida pela hipocapnia agrava as lesões cerebrais isquêmicas. Os valores normais são entre 35-45 mmHg.

4. B – Breathing – ventilação e oxigenação

A avaliação da respiração começa com a inspeção do tórax. Os principais achados incluem, existência de movimentos paradoxais da parede torácica, uso de músculos acessórios e contusões ou lacerações do tórax ou pescoço. Além disso, deve-se avaliar a frequência, a amplitude e a profundidade da ventilação e auscultar os sons respiratórios.

As lesões potencialmente fatais, estão frequentemente associadas a achados específicos do exame físico.

Ações:

- Administrar O_2 suplementar;
- Monitorização continua da SpO_2 e, se possível, da end-tidal CO_2 ($EtCO_2$);
- Garantir $SpO_2 \geq 95\%$, idealmente $SpO_2 > 98\%$;
- Evitar $SpO_2 < 90\%$;
- Identificar e corrigir situações “life-saving” (drenagem torácica);
- Ponderar ventilação assistida;
- Promover VA definitiva;
- Considerar sonda gástrica (via oral) para diminuir comprometimento

diafragmático (descompressão gástrica, otimiza a ventilação e as trocas gasosas);

- A suspeita de fraturas de arcos costais indica trauma torácico, com lesão de órgão subjacente (ex.: fígado, baço e pulmão), pesquisar e identificar.

A ecografia pode ser usada para excluir hemotórax, pneumotórax e para confirmar a ventilação pulmonar.

5. C – Circulation – assegurar a circulação com controlo de hemorragia

A hipovolémia é a causa mais comum de choque na criança vítima de trauma, o seu reconhecimento e tratamento precoces são críticos durante a abordagem.

O grande objetivo da ressuscitação hemostática é o controlo da temperatura, correção da acidose, a restrição do uso de cristalóides e a administração precoce de hemoderivados.

O choque compensado ocorre quando há perda significativa de sangue, mas a pressão arterial é mantida através da taquicardia e vasoconstrição. O choque hipotensivo manifesta-se com hipotensão além da taquicardia.

A taquicardia é geralmente o primeiro sinal de hipovolémia na criança. Devido à reserva fisiológica em crianças, a pressão arterial pode ser mantida apesar de perda até 30% do volume de sangue circulante. Portanto, a criança politraumatizada taquicárdica, pálida e fria deve-se considerar que se encontra em choque até que se prove o contrário. Outros sinais de choque incluem aumento do tempo de preenchimento capilar, pele marmoreada, diminuição da pressão de pulso, extremidades frias, diminuição do nível de consciência e diminuição do débito urinário.

O restante da avaliação concentra-se em possíveis fontes de hemorragia e outras causas de compromisso hemodinâmico:

- Hemorragia externa (por exemplo, lesão de grandes vasos, amputação de membros, laceração do couro cabeludo);
- Trauma torácico significativo com possível pneumotórax hipertensivo, hemotórax ou tamponamento cardíaco;
- Sensibilidade abdominal sugerindo hemorragia interna (por exemplo, laceração do fígado, laceração esplênica);
- Dor pélvica e/ ou instabilidade indicando fratura;
- Fraturas expostas dos ossos longos;
- Lesão da medula espinhal com choque.

Ações:

- Avaliar presença de pulso (periférico e central);
- Avaliar tempo de preenchimento capilar (normal <2 segundos);
- Controlar a hemorragia externa:
 - Compressão manual direta;
 - Garrote;
 - Outras: elevação do membro, locais de pressão.
- Obter acesso EV periférico de calibre adequado (considerar acesso IO);
- Fluidoterapia, se necessário com soros quentes (ex. aquecedor da viatura, micro-ondas, aquecedor de soros);
- Choque: bólus de cristalóide (lactato de ringer ou plasmalyte) 10 mL/Kg, se presença de pulsos palpáveis, mas TPC aumentado; Ponderar precocemente a administração de hemoderivados.

- Iniciar imobilização de fraturas (especialmente as associadas a maior perda hemática);
 - A palpação da bacia deve ser efetuada de forma suave e uma única vez (antero-posterior e compressão lateral), procurando instabilidade, crepitação ou dor. A presença de qualquer um destes indica lesão da bacia;
 - Imobilização da bacia:
 - Enrolar à volta da porção inferior da bacia um lençol bem ajustado, ou a aplicação de um cinto pélvico;
 - As extremidades inferiores devem ser imobilizadas em adução e rotação interna. Isto permitirá manter tecidos e ossos pélvicos em posição, facilitando a formação de coágulos;
 - O rolamento está contraindicado, dever-se-á utilizar a maca pluma para efetuar o levantamento e colocação na maca de vácuo (plano duro previamente colocado sobre a maca de vácuo).
 - No trauma abdominal penetrante, a intubação gástrica é importante para excluir a presença de hemorragia gástrica e diminuir a contaminação da cavidade peritoneal em caso de rotura deste órgão;
 - Antecipar necessidade de intervenção cirúrgica (transporte precoce para unidade com bloco operatório);
- No TCE:
- Tratamento agressivo da hipotensão arterial, definida da seguinte forma para os diferentes escalões etários (PAS - Pressão Arterial Sistólica):
 - 0-28 dias - PAS < 60 mmHg;
 - 1-12 meses - PAS < 70 mmHg;
 - 1-10 anos - PAS < 70 + (2 x Idade) mmHg;
 - >10 anos - PAS < 90 mmHg.
 - Reposição de volume deverá ser feita com soros isotónicos não glicosados;
 - A administração de volume deve ser feita de forma controlada a fim de, por um lado, combater a hipotensão e, por outro, evitar a elevação da pressão intracraniana por sobrecarga de volume;
 - As crianças politraumatizadas com hipotensão requerem restauração rápida do volume sanguíneo. Durante muitos anos foi preconizado a administração de bólus volume com Soro Fisiológico a 20mL/Kg, podendo ser repetido por 3 vezes. Os últimos estudos demonstram que quando a criança está em choque hipovolémico, a reposição agressiva de fluidos com SF, promove a acidose metabólica hiperclorémica, contribuindo para tríade mortal em trauma. Assim, a administração de cristalóides no trauma grave deve estar limitado a 20 mL/Kg, sendo preferível a administração precoce e balanceada de hemoderivados em bólus, idealmente aquecidos. Deve se administrar por cada 10mL/Kg de glóbulos vermelhos, 10 mL/Kg de plasma congelado e 5 mL/Kg de plaquetas. Administrar ácido tranexâmico na dose de 15-20mg/kg (máx. 1 gr em 10 minutos), e depois 2mg/kg/h (máx. 125mg/h) em 8h, ou enquanto se mantiver a hemorragia. Quando iniciado nas primeiras 3 horas após a hemorragia, diminui a mortalidade;
 - Deve-se ainda proceder à monitorização do débito urinário, com o objetivo de determinar a adequação do volume de ressuscitação administrado. Quando o volume sanguíneo for restabelecido, o débito urinário deve

retornar ao normal. Assim, o lactente deve ter um débito urinário de 1-2mL/Kg/hr, crianças entre 1 ano e a

adolescência 1-1,5mL/Kg/hr e os adolescentes 0,5mL/Kg/hr.

Tabela 57 - Resposta ao Bólus de Fluidoterapia (20 mL/Kg)

	Resposta Rápida	Resposta Transitória	Resposta Mínima ou Sem Resposta
Perda estimada de Volume Sanguíneo	10-25%	25-40%	>40%
Sinais vitais	Retorno ao normal As vítimas deste grupo respondem ao bólus inicial de fluidos e mantem-se hemodinamicamente estáveis necessitando apenas de fluidoterapia de manutenção.	Discreta melhoria, mantendo TA e FC. As vítimas deste grupo embora respondam à administração inicial de fluidos, apresentam sinais de deterioração da perfusão quando se reduz o aporte de fluidos para doses de manutenção.	Alterados. Em algumas ocasiões a falha de resposta à administração de fluidos deve-se a falência cardíaca por contusão do miocárdio, tamponamento cardíaco ou pneumotórax hipertensivo. As causas de choque não hemorrágico devem ser descartadas.
Necessidade de mais fluidos (cristalóide)	Baixa	Elevada	Elevada
Necessidade de sangue	Baixa	Moderada a elevada	Imediata
Necessidade de intervenção cirúrgica	Possível	Provável	Muito provável
	Choque Compensado	Choque Descompensado	Peri-PCR

Nota - A ausência de resposta à administração de fluidos (e/ou sangue) dita a necessidade imediata de cirurgia para controlo da hemorragia exsanguinante

6. D – Disability – disfunção neurológica

O objetivo da avaliação da disfunção neurológica é diagnosticar lesões cranianas

graves que possam exigir a intervenção neurocirúrgica e internamento em unidade de cuidados intensivos.

Ações

- Garantir permeabilidade das veias jugulares internas, principal meio de drenagem venosa do encéfalo - atenção ao colar cervical muito apertado;
- Avaliação neurológica sumária:
 - Estado de consciência (AVDS ou GCS pediátrica);
 - Pupilas;
 - Resposta motora: identificação grosseira de parésias (nas crianças incapazes de cumprir ordens, observar movimentos espontâneos ou reflexos: dor, reflexo de moro);
 - Tensão da fontanela anterior: nas crianças com fontanela anterior aberta (geralmente até aos 18 meses) a palpação da fontanela anterior permite estimar de forma qualitativa a pressão intracraniana).
- Controlo da febre:
 - Paracetamol - 10-15 mg/Kg;
 - Evitar, se possível, anti-inflamatórios não-esteroides.
- Controlo da dor;
- Sedação/Analgesia adequada;
- Avaliação da Glicémia capilar;
- Se TCE:
 - Elevação da cabeça (em plano duro), se possível, a 30-45 graus.
- Controlo de convulsões:
 - Diazepam - 0,15 - 0,2 mg/Kg (EV) em bólus lento, ou 0,5 mg/Kg rectal;
 - Midazolam - 0,15 a 0,2 mg/Kg EV; 0,3 mg IN/ oral;
 - Fenitoína (2.^a linha) - 20 mg/Kg (EV) em 20 minutos (ritmo de administração < 50 mg/minuto);
 - Se mal convulsivo, iniciar perfusão contínua de Midazolam;
 - Como alternativa podem-se utilizar barbitúricos (pentobarbital, tiopental), não apresentando, contudo, globalmente benefícios significativos face aos restantes fármacos e implicando risco importante de hipotensão arterial.
- Em caso de evidência de HIC:
 - 1.^a linha – NaCl a 3% - 3-5 mL/Kg EV 10-20min. Se perfusão: 0,1-1 mL/Kg/h;
 - 2.^a linha - Manitol a 10% - 0,25 g/Kg/ dose EV, em 10-20 min
 - 3.^a linha - hiperventilação por um período curto (EtCO₂ 30-35 mmHg):
 - Empiricamente, no pré-adulto 20/minuto; na criança 25/minuto, no lactente (< 1ano) 30/minuto;
 - Evitar utilizar nas primeiras 24h por potenciar o risco de isquemia cerebral.

NaCl 3% – Preparação:

11 ml NaCl 20% + 89 ml NaCl 0,9%

ou

15 ml NaCl 20% + 85 ml água destilada

7. E – Exposure – exposição com controlo da temperatura

Providenciar medidas para manter a temperatura corporal normal, ou aquecer a criança:

- Aquecer ambiente (célula sanitária e outros);
- Mantas térmicas;
- Fluidos EV aquecidos.

8. Avaliação secundária

- Reavaliação frequente;
- Em caso de agravamento neurológico, reavaliar desde o “A” (via aérea);
- Dados importantes a ser colhidos:
 - Mecanismo do traumatismo;
 - Existência de evento prévio ao traumatismo.
- Outros aspetos importantes do exame físico ainda não avaliados.

Notas sobre a Dor:

É causa de agitação (possível interferência com avaliação neurológica).

É “consumidora” de reserva fisiológica, tão necessária perante um traumatismo grave.

9. Exames complementares de diagnóstico

As colheitas de amostra de sangue (provas de compatibilidade, bioquímica, coagulação, hemograma e gasimetria) devem ser realizadas o mais precocemente possível.

Deverá realizar-se Rx à coluna cervical, tórax e bacia. Na suspeita de trauma dos membros e se a criança se apresentar estável deverá realizar-se Rx. As crianças com lesões major realizam eventualmente TAC.

9.1. FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*)

É um exame ultrassonográfico rápido de quatro localizações abdominais: quadrante superior direito, quadrante superior esquerdo, região subxifóide e pélvis. A principal utilidade deste exame na criança politraumatizada hemodinamicamente instável é a deteção de hemopericárdio e / ou líquido intraperitoneal secundário a lesão intra-abdominal.

Crianças hemodinamicamente instáveis com achados positivos no FAST podem justificar a intervenção cirúrgica em detrimento da TC abdominal.

10. Traumatismo crânio-encefálico (TCE)

Os TCE são a primeira causa de morbilidade e mortalidade na pediatria.

10.1. Clínica

- Alteração do estado de consciência. A gravidade do TCE avalia-se pela GCS (Ligeiro – GCS 14-15; Moderado – GCS 9-13; Grave – ECG ≤8);
- Tamanho e reatividade pupilar
- Sinais HIC e sinais focais;
- Diástase das suturas;
- Palpação da fontanela anterior;
- Equimose peri-orbitária “Raccoon eyes”, equimose retroauricular (sinal de *Battle*), epistaxis/rinorráquia, otorragia/otorráquia - sinais de possível fratura da base do crânio;
- Outras fraturas do crânio ou face (p. ex.: fraturas de *LeForts*).

Ações

- Garantir a correta imobilização cervical do doente, garantindo a permeabilidade das veias jugulares internas – atenção ao colar cervical muito apertado;
- Elevação da cabeça (em plano duro), se possível, a 30 - 45°; em posição neutra e na linha media;
- Garantir a permeabilidade e a proteção da via aérea;
 - Subluxação da mandíbula, se necessário;

- Está contraindicada a introdução de dispositivos nasais até ser possível a exclusão de fraturas da base do crânio.
- Administração de O₂ suplementar, evitar SpO₂ < 90%;
- Se necessário, intubação orotraqueal (IOT):
 - Sedação sempre, incluindo doentes em GCS 3 uma vez que podem persistir reflexos do tronco cerebral com reação à IOT e possível aumento da pressão intracraniana;
 - Fármacos de eleição: Etomidato - 0,3 mg/Kg (particularmente se instabilidade hemodinâmica); Propofol - 1-2 mg/Kg; Midazolam - 0,1 a 0,2 mg/Kg; (ponderar a administração de rocurónio);
 - Está contraindicada a utilização de fármacos passíveis de aumentar a pressão intracraniana.
- Assegurar a ventilação adequada:
 - PaCO₂ 35-38 (±40) mmHg;
 - PaO₂ ≥100 mmHg ou SpO₂ ≥95%.
- Promover a normovolémia e uma boa perfusão cerebral (fluidoterapia às necessidades basais):
 - RN e crianças pequenas: habitualmente necessário SF + G5% (ou SF+G10%);
 - Crianças maiores e adolescentes: SF nas primeiras 24h; (manter Na⁺ > 135 mEq/L e preferencialmente <160 mEq/L) - manter osmolalidade sérica < 360 mOsm/L.
- Se instabilidade hemodinâmica fazer bólus de soro fisiológico (pode ser útil usar soro hipertónico);
- Controlo de convulsões:
 - Dar bólus de midazolam/ propofol/ tiopental até parar convulsão.
- Controlo da dor (fentanil/ morfina);
- Sedação adequada (midazolam ou propofol, +/- rocurónio);
- Normoglicémia (Glicémia sérica < 180 mg/dL), evitar a hipoglicemia;
- Normotermia (Temperatura central < 38°C)
- Manter pressão de perfusão cerebral (PPC) adequada (antiedematosos/ vasopressores):
 - NaCl 3% 3-5 mL/Kg/dose EV em 10-20 min;
 - Manitol a 10% 0,25 g/Kg (2,5 mL/Kg) EV, em 10-20 min;
 - Administrar inotrópicos (dopamina, noradrenalina) se não se conseguir normalizar PA.

PIC normal < 20 mmHg (< 10 adultos, 3-7 em crianças, < 6 em lactentes)

PPC = PA Média – PIC (desejável ≥ 45-60 mmHg)

11. Trauma torácico

As lesões torácicas graves são frequentes e podem envolver os pulmões, coração, grandes vasos e estruturas ósseas. Podem ser causadas quer por trauma penetrante, quer por trauma fechado.

Algumas lesões podem causar morte imediata, como por exemplo as lesões de grandes vasos ou a rotura cardíaca. Outras podem colocar a vítima em risco de vida como por exemplo a obstrução da via aérea, o pneumotórax hipertensivo, o hemotórax maciço e o tamponamento cardíaco.

Tabela 58 – Listagem de lesões fatais e lesões ocultas

Seis Lesões Fatais	Seis Lesões Ocultas
Obstrução da Via Aérea	Rotura Traumática da Aorta
Hemotórax Maciço	Rotura Traqueobrônquica
Pneumotórax Hipertensivo	Rotura Esofágica
Pneumotórax Aberto	Contusão Miocárdica
Tamponamento Cardíaco	Contusão Pulmonar
Tórax Instável	Rotura Diafragmática

11.1. Lesões Fatais

11.1.1. Obstrução da Via Aérea

A obstrução da via aérea não resolvida provoca a morte em poucos minutos. As lesões no tórax superior podem afetar a via aérea. Os fragmentos de fraturas ósseas ou objetos penetrantes podem lesar a laringe ou a traqueia superior. O trauma fechado pode causar hemorragia ou edema na via aérea, resultando em obstrução.

Sinais e Sintomas

Vítima inconsciente sem mobilização de ar na via aérea superior;

- Ruídos respiratórios-estridor, ressonar, gorgolejo;
- Edema, hemorragia ou hematomas no pescoço, clavículas ou esterno.

Ações

- Remover ou minimizar a causa da obstrução: cumprir algoritmo de OVA (SAV);
- Aspirar;
- Em caso de necessidade, proceder a intubação orotraqueal, ventilação

manual /mecânica com O₂ a 100 % (Garantir SpO₂ ≥ 95%).

11.1.2. Pneumotórax Hipertensivo

Causado por trauma fechado ou penetrante, o pneumotórax hipertensivo desenvolve-se quando uma “válvula unidirecional” se estabelece no tecido pulmonar ou na parede torácica. Na inspiração, a “válvula” abre e acumula-se ar no espaço pleural. Durante a expiração esta “válvula” encerra e o ar fica preso no espaço pleural.

Na próxima inspiração uma maior quantidade de ar irá acumular-se no espaço pleural. Esta acumulação de ar (sob tensão) no espaço pleural faz com que o pulmão do lado afetado colapse. Se o ar acumulado (sob tensão) não for libertado, a pressão continuará a aumentar, condicionando o desvio das estruturas do mediastino e colapso parcial do pulmão contralateral à lesão. Isto provoca diminuição do retorno venoso e redução do débito cardíaco.

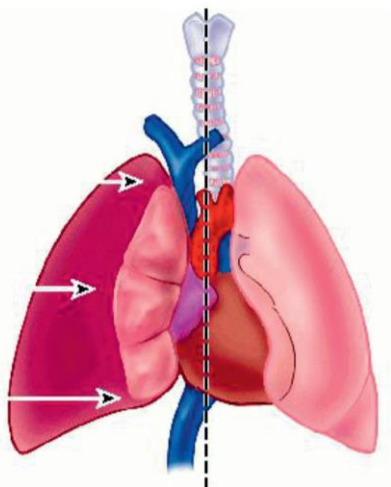


Figura 101 - Pneumotórax Hipertensivo

Sinais e Sintomas

- Vítima agitada, ansiosa;
- Choque;
- Dificuldade respiratória;
- Cianose (sinal tardio);
- Taquicardia (possibilidade de hemorragia associada);
- Assimetria torácica (tórax pode parecer hiper-insuflado no lado afetado);
- Ausência dos sons auscultatórios no lado afetado;
- Hiperressonância à percussão do lado afetado;
- Distensão das veias jugulares (pode não estar presente se houver choque hipovolêmico associado);
- Possível desvio da traqueia para o lado contralateral à lesão (embora este seja um sinal tardio e inconsistente).

Ações

- Toracocentese imediata no 2ºEI, na linha médio-clavicular, sobre o bordo superior da costela inferior;

- Introduzir verticalmente (ângulo 90°) *Abbocath* 16G ou 14G, e seringa de 10-20 mL com SF, em aspiração (em RN/lactentes 22-24G);
- Se borbulhar, tirar a agulha e deixar o cateter;
- Ponderar posteriormente a necessidade de colocar dreno torácico.

11.1.3. Pneumotórax Aberto

O trauma penetrante no tórax pode provocar uma porta de entrada na parede torácica. O pneumotórax aberto ocorre quando a porta de entrada permanece aberta e o pulmão subjacente colapsa. Isto condiciona uma ventilação ineficaz e desvio do mediastino em cada inspiração, com instabilidade circulatória. Perante esta condição a ventilação eficaz e as trocas gasosas estão comprometidas e a vítima fica em hipoxia.

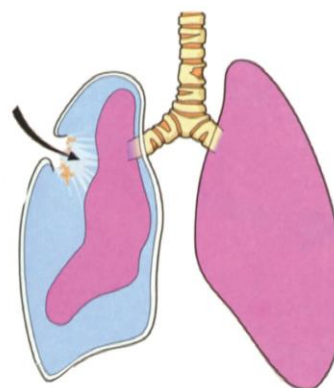


Figura 102 - Pneumotórax aberto

Sinais e Sintomas

- Vítima agitada ou ansiosa;
- Feridas ou aberturas na parede torácica;
- Dificuldade respiratória;
- Taquicardia e taquipneia;
- Assimetria torácica;

- Diminuição dos sons auscultatórios no lado afetado;
- Hiperressonância à percussão do lado afetado.

Ações

- Selar imediatamente a ferida com um penso estéril, não poroso, colado apenas em 3 lados.

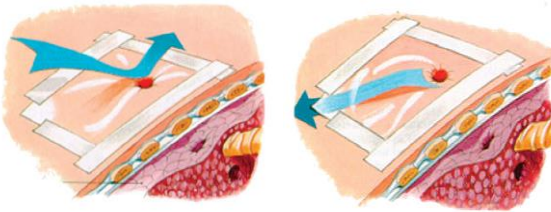


Figura 103 - Penso em pneumotórax aberto

11.1.4. Tórax instável

O trauma fechado e especificamente o impacto direto e as forças de compressão são causas frequentes de tórax instável.

Um segmento ósseo da parede torácica lesado, habitualmente na região anterior ou lateral, causa perda de continuidade com as restantes costelas. O tórax instável é definido como fratura de duas ou mais costelas em dois ou mais pontos.

Esta lesão provoca o movimento paradoxal do segmento afetado (durante a inspiração o retalho costal move-se “para dentro”, e durante a expiração, enquanto a parede torácica volta à posição inicial, o retalho costal move-se “para fora”).

A hipoxia desenvolve-se à medida que o segmento instável lesa o tecido pulmonar subjacente, causando contusão pulmonar.

A vítima consciente e com dor estará relutante a inspirar profundamente, desenvolvendo hipoxia devido a ventilação ineficaz.

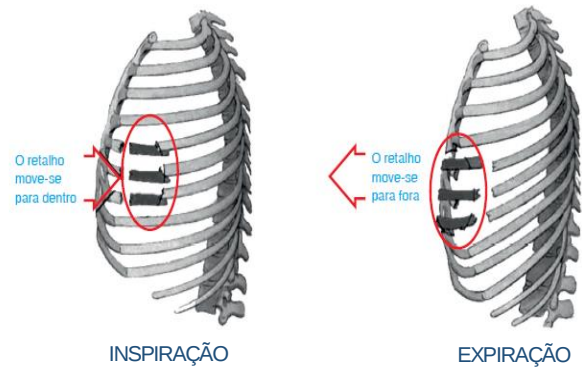


Figura 104 - Tórax instável

Sinais e Sintomas

- Movimentos torácicos anormais no lado afetado;
- Dificuldade respiratória;
- Utilização dos músculos respiratórios acessórios;
- Saturações baixas de oxigénio;
- Dor torácica;
- Crepitação à palpação.

Ações

- Otimizar a ventilação e a oxigenação: O₂ a 100%, garantir SpO₂ ≥ 95%;
- Monitorização do esforço respiratório e saturação de oxigénio - a vítima pode necessitar de intubação e ventilação assistida;
- Analgesia - morfina por via endovenosa.

11.1.5. Hemotórax Maciço

O hemotórax maciço pode surgir na sequência de trauma fechado ou penetrante. A lesão de tecido pulmonar, vasos pulmonares ou intercostais podem causar hemorragia maciça. A acumulação rápida de sangue na cavidade torácica conduz a hipoxia e hipovolémia.

Sinais e Sintomas

- Choque hemorrágico grave, alteração do estado de consciência, taquicardia, taquipneia, hipotensão e palidez;
- Assimetria torácica;
- Diminuição do murmúrio vesicular do lado afetado;
- Macicez a percussão no hemotórax afetado.

Ações

- Colocação de dreno torácico no 5º espaço intercostal, na linha axilar anterior/média, e reposição volêmica;
- Na ausência de coagulopatia, uma drenagem persistentemente ≥ 3 mL/Kg/h (200 mL/h) tem indicação cirúrgica.

11.1.6. Tamponamento Cardíaco

O trauma penetrante no tórax superior (ex.: ferida por arma branca) é a causa mais frequente de tamponamento cardíaco. No entanto, o trauma fechado significativo pode também provocar lesões no miocárdio e/ou grandes vasos, produzindo hemorragia no pericárdio. O pericárdio é constituído por tecido fibroso pouco expansível. Quando a cavidade pericárdica é preenchida de forma súbita por sangue, uma pequena quantidade é

suficiente para comprometer a função motora do miocárdio.

O tamponamento cardíaco deve ser assumido como “presente até prova em contrário” sempre que ocorra trauma penetrante no retângulo formado horizontalmente pelas linhas das clavículas e verticalmente pelas linhas ao longo dos mamilos até ao rebordo costal.

Muito raro em crianças traumatizadas.

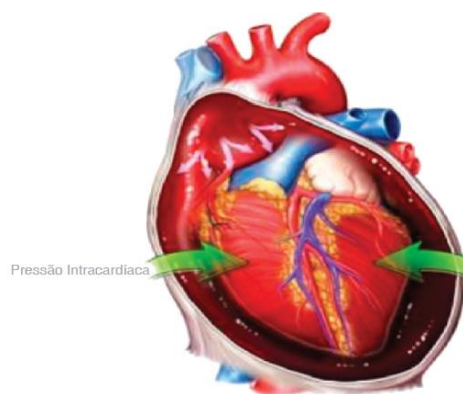


Figura 105 - Tamponamento cardíaco

Sinais e Sintomas

- Vítima ansiosa, agitada;
- Choque refratário à terapêutica - alteração do estado de consciência, taquicardia, taquipneia e hipotensão;
- Pulso paradoxal - diminuição da PA sistólica em 10 mmHg quando a vítima inspira;
- “Tríade de Beck” - hipotensão, distensão das veias jugulares e sons cardíacos abafados;
- PCR na sequência de trauma torácico.

Ações

- Puncionar dois acessos periféricos e iniciar a administração de solução cristalóide;

- Pericardiocentese subxifoideia de emergência (Abbocath® 16-18G→22-24G em RN/ lactentes).

11.1.7. Contusão pulmonar

A contusão pulmonar é a lesão torácica, mais frequente.

O tecido pulmonar é lesado, resultando em hemorragia e edema pulmonar. Esta situação irá dificultar o normal processo de ventilação, impedindo as trocas gasosas e originando hipoxia.

Sinais e sintomas

- Trauma torácico fechado que envolva a parede torácica e cause fraturas múltiplas;
- Saturações de oxigénio baixas;
- Hemoptises.

Ações

- O₂ a 100% (15 L/min), garantir SpO₂ ≥95%;
- Analgesia;
- Intubação traqueal e ventilação assistida se vítima em hipoxia;
- Administração cautelosa de fluidos (pode agravar o edema pulmonar).

12. Trauma abdominal e pélvico

A lesão abdominal não identificada é uma das principais causas de morte nas vítimas de trauma. Após o TCE, é o 2º tipo de trauma pediátrico mais frequente (sobretudo o fechado).

A região abdominal contém diversas estruturas que podem ser afetadas na sequência da lesão traumática:

- Diafragma;
- Peritoneu parietal;
- Peritoneu visceral;
- Espaço potencial entre as duas camadas do peritoneu, a cavidade peritoneal - que pode acumular grande quantidade de sangue na sequência da lesão de órgãos abdominais;

O retroperitoneu é a região posterior à cavidade peritoneal, onde estão localizados os rins, o pâncreas, o duodeno e os grandes vasos. A lesão de estruturas contidas no retroperitoneu são difíceis de identificar através do exame físico e numa fase inicial, os sinais e sintomas de peritonite não estão presentes. O hematoma retroperitoneal pode manifestar-se por dor lombar nos quadrantes abdominais inferiores ou na região inguinal e podem também estar presentes equimoses na região periumbilical ou nos flancos.

As lesões resultantes de trauma fechado raramente estão circunscritas à região abdominal e surgem frequentemente lesões torácicas e/ou pélvicas associadas.

12.1. Ações

- Administrar O₂ 100% (15 L/min; Garantir SpO₂ ≥ 95%) para evitar hipoxia;
- Estabelecer acessos venosos;
- Identificar os quadrantes aparentemente lesados (com dor, abrasões, hematomas, feridas ou evisceração);
- No caso de objetos empalados os mesmos deverão ser mantidos na vítima e imobilizados para evitar o agravamento da possível hemorragia;

- Na evisceração as vísceras não devem ser colocadas no interior e deverão ser protegidas por compressas humedecidas;
- A palpação da bacia deve ser efetuada de forma suave e uma única vez (antero-posterior e compressão lateral), procurando instabilidade, crepitação ou dor. A presença de qualquer um destes indica lesão da bacia;
- Imobilizar a bacia: de forma provisória deve-se utilizar um lençol em volta da bacia. As extremidades inferiores devem ser imobilizadas em adução e rotação interna. Isto permitirá manter tecidos e ossos pélvicos em posição, facilitando a formação de coágulos;
- Na vítima com suspeita de fratura de bacia o rolamento está contraindicado, deve-se utilizar a maca pluma para efetuar o levantamento e colocação na maca de vácuo;
- No trauma abdominal penetrante, a intubação gástrica é importante para excluir a presença de hemorragia gástrica e diminuir a contaminação da cavidade peritoneal em caso de rotura deste órgão;
- Analgesia;
- Ponderar intervenção cirúrgica:
 - Na evisceração;
 - Na penetração da cavidade abdominal;
 - No choque refratário.

13. Trauma vertebro medular (TVM)

A lesão vertebro-medular é potencialmente grave, podendo ter um efeito limitativo e devastador na qualidade de vida da criança. O TVM é raro na criança. Mais frequente a nível de C1-C3.

As vítimas com múltiplas lesões, com trauma de crânio, que se apresentem inconscientes ou que estejam sob influência de álcool ou drogas devem ser consideradas como potencial TVM.

A lesão medular pode ser dividida em lesão primária e secundária. A lesão primária refere-se à lesão que ocorre no momento do acidente. A lesão secundária ocorre minutos ou horas após a lesão primária e pode ser agravada pela instabilidade mecânica, hipoperfusão e hipoxia.

13.1. Choque Medular

É definido como a perda completa de toda a função neurológica, incluindo reflexos e tônus rectal, abaixo do nível de lesão. É uma situação temporária causada pelo edema da medula em consequência do trauma sofrido.

É caracterizado pela perda de sensibilidade e paralisia flácida generalizada com ausência de reflexos.

O choque medular pode durar entre horas a várias semanas.

13.2. Choque Neurogénico

O choque neurogénico ocorre quando há lesão do sistema nervoso simpático a nível medular.

Está associado a traumatismos cervicais ou dorsais altos.

A lesão do sistema nervoso simpático manifesta-se por:

- Perda do tônus vasomotor - vasodilatação;
- Perda da inervação simpática do miocárdio – bradi ou normocárdia.

13.3. Ações:

- Permeabilizar a via aérea mantendo a coluna cervical alinhada e imobilizada;

- A aspiração e a Intubação traqueal podem estimular o nervo vago, provocando bradicardia.
 - A ausência de resposta simpática nos doentes com lesão cervical ou dorsal alta (D6 ou acima) não permite a correção da bradicardia, podendo ser necessária a administração atropina (0,02 mg/Kg);
- Avaliar:
 - Frequência respiratória;
 - Esforço respiratório (musculatura acessória e amplitude; a lesão medular completa e proximal a D6 afeta os músculos intercostais e acima de C5 provoca paralisia do diafragma).
- Administrar O₂ 100% (15 L/min), garantir SpO₂ ≥ 95%, para evitar hipoxia e minimizar a lesão neurológica secundária;
- A lesão medular pode mascarar os sinais e sintomas de hemorragia interna;
 - A hipotensão, antes de se relacionar com a presença de choque neurogénico, deve ser considerada como sinal de hemorragia grave;
 - Evitar a hipoperfusão, pode agravar a lesão secundária.
- Estabelecer acessos venosos (2 acessos);
- Monitorizar:
 - Frequência cardíaca (bradicardia por bloqueio da ação simpática);
 - Pressão arterial;
 - Tempo de preenchimento capilar;
 - Estado de consciência.
- Abordagem da hipotensão no choque neurogénico: de forma a evitar e hipoperfusão e minimizar o risco de lesão neurológica secundária;
- Se após a normalização volémica, a pressão arterial da vítima não aumenta, ponderar a utilização de vasopressores (noradrenalina);
- Na vítima consciente a presença de qualquer um dos sinais a seguir, pode indicar a possibilidade de existência de lesão medular:
 - Dor na região cervical ou dorso-lombar;
 - Fraqueza nas extremidades;
 - Alterações da sensibilidade (identificar nível da lesão).
- Pesquisar assimetrias ou défices motores ou da sensibilidade;
- Prevenir a hipotermia (ex. usar a manta térmica; aquecer a célula sanitária; administrar fluidos aquecidos);

14. Queimaduras

As queimaduras são lesões frequentes em pediatria. Podem ser provocadas pela ação de energia térmica, eletricidade, químicos ou radiações.

As queimaduras atingem principalmente a pele, contudo algumas podem ser mais profundas ou extensas e que podem levar a repercussões sistémicas com o compromisso de vários órgãos e sistemas.

Entre as repercussões das queimaduras sistémicas temos a alteração da função de barreira e perda de água, eletrólitos e proteínas, a perda de controlo da temperatura, o elevado risco de infeção, entre outros.

A gravidade das queimaduras é variável, dependendo da extensão e profundidade das queimaduras, atingimento da via aérea, lesões associadas, idade do queimado, a existências de patologia prévia e falência aguda de órgãos ou sistemas.

14.1. Classificação das queimaduras

As queimaduras podem classificar-se de acordo com a sua causa, profundidade, extensão e gravidade.

14.1. Causas das queimaduras

- Térmicas;
- Elétricas;
- Químicas;
- Por radiação.

14.2. Profundidade da queimadura

- **Espessura Epidérmica** (antiga 1º Grau): Eritema da pele, pele intacta (ex. queimadura solar). Não deve ser considerada no cálculo da superfície corporal queimada;
- **Superficial de Espessura Parcial** (antiga 2º Grau): envolve a epiderme e parte de derme papilar;
- **Profunda de Espessura Parcial** (antiga 3º Grau): envolve a epiderme, toda a camada papilar da derme até à derme reticular;
- **Espessura Profunda Completa:** envolve toda a espessura da pele;
- **Espessura Profunda Completa +:** envolve, além de toda a espessura da pele, tecidos subjacentes, como músculos e/ou ossos.

14.3. Extensão da queimadura

Na definição da extensão da queimadura podemos utilizar de 3 métodos:

- A regra dos nove, que divide o corpo em múltiplos de 9;

- Tabela de “*Lund and Browder*” (Tabela 59);
- Em alternativa, pode-se considerar a medida da palma da mão da vítima (incluindo os dedos esticados e juntos) como 1% da superfície corporal (Figura 106).

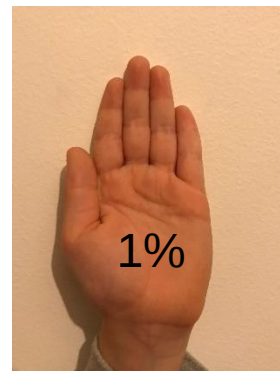


Figura 106 - Cálculo da extensão das queimaduras (% da SCT atingida)

14.3.1. Regra dos nove

Ver (figura 107).

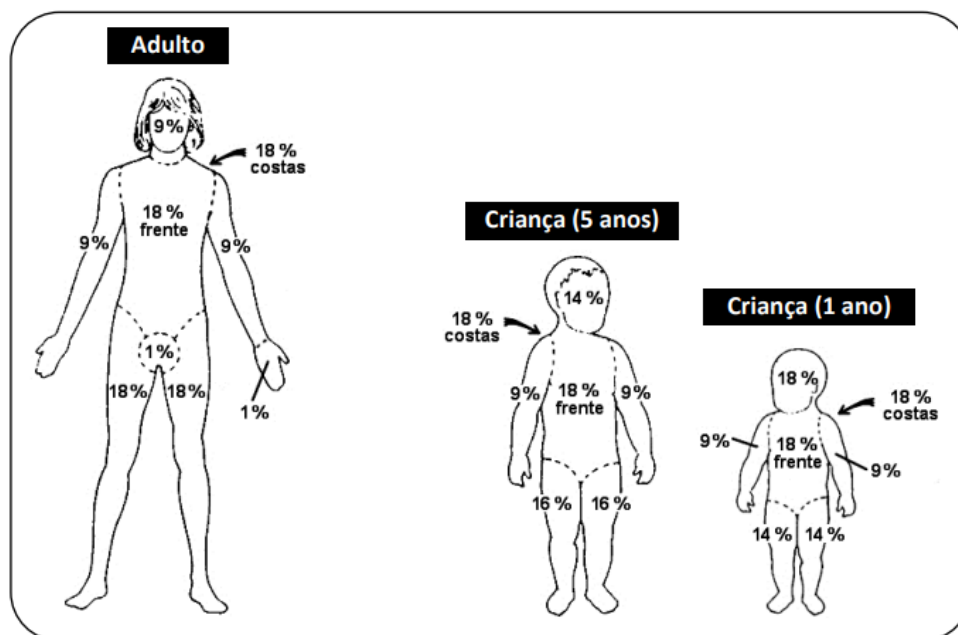


Figura 107 - Cálculo da extensão das queimaduras (% da SCT atingida)

14.3.2. Tabela de *Lund and Browder*

Tabela 59 - Tabela de *Lund and Browder*

	<1 Ano	1 Ano	5 Anos	10 Anos	15 Anos	>15 Anos
Cabeça (A)	19	17	13	7	9	7
Pescoço	2	2	2	2	2	2
Tronco anterior	13	13	13	13	13	13
Tronco posterior	13	13	13	13	13	13
Nádegas	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Genitais	1	1	1	1	1	1
Braço	4	4	4	4	4	4
Antebraço	3	3	3	3	3	3
Mão	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Coxa (B)	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5
Perna (C)	5	5	5,5	6	6,5	7
Pé	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

14.4. Localização

A localização em determinadas áreas confere maior gravidade e por isso deve ser tida em conta.

Localização de maior gravidade:

- Mãos (palmas) e pés (plantas);
- Cara e pescoço;
- Pregas, axilas, e zonas articulares;
- Períneo (área genito-anal);
- Área mamária (em meninas);
- Olhos;
- Queimaduras circunferenciais das extremidades ou do tórax.

14.5. Ações

- 1ª ATITUDE: interromper o processo de queimadura!
 - Fogo: “parar, cair e rolar”;
 - Elétrica: interrupção da corrente elétrica;
 - Químico: remover o produto e lavar com água. Avaliar a existência de antídoto;
 - Frio/ líquido quente: lavar com água.
- Avaliar o risco de compromisso da via aérea devido à presença de:
 - Queimadura da via aérea;
 - Queimadura da face e/ou pescoço (em particular se há atingimento da face);
 - Dispneia, estridor laríngeo, rouquidão, tosse ou broncoespasmo;
 - Pelos da face ou do nariz (cílios nasais) queimados;
 - Tosse com expectoração fuliginosa;
 - Queimadura da língua ou mucosa oral;

- Alteração do estado de consciência - agitação ou confusão.

- Considerar IOT se:
 - Índice de Clark ≥ 2 ;
 - Intoxicação por monóxido de carbono;
 - Queimadura circunferencial do tórax, e/ou face/ pescoço pelo fogo com edema progressivo.

Tabela 60 – Índice de Clark

Espaço fechado	1
Alteração consciência	1
Rouquidão	1
Queimadura da face	1
Expectoração carbonácea	1
Crepitações na auscultação	1
Total	7

(≥ 2 – Lesão inalatória presumível)

- Doentes intubados devem ser ventilados com FiO_2 de 100%;
- Fixar tubo traqueal com fita de nastro e não adesivo;
- Considerar a possibilidade de intoxicação por CO (ex. incêndios em espaços fechados), libertação de produtos tóxicos (ex. libertação de cianetos na combustão de alguns materiais sintéticos);
- Administrar O_2 100% (15 L/min) humidificado a todas as vítimas com queimaduras extensas independentemente de valor SpO_2 ;
- Pesquisar sinais de hipoxia (ansiedade, agitação, taquipneia);
- Avaliar:
 - Frequência respiratória;

- Esforço respiratório (musculatura acessória e amplitude);
- Oximetria de pulso (apesar de aparelho não diferenciar oxihemoglobina de carboxihemoglobina);
- Avaliar a parede torácica (presença de queimaduras no tórax pode comprometer ventilação).
- Monitorizar:
 - Frequência cardíaca;
 - Débito urinário;
 - Cor da pele ou a recuperação do preenchimento capilar em áreas não queimadas
 - Estado de consciência;
 - ECG (vítima de queimadura elétrica por causa de arritmias) tendo o cuidado de não colocar elétrodos em áreas queimadas.
- Estabelecer acessos vasculares (EV/IO);
- Fluidoterapia EV se área corporal total queimada >10% e globalmente nas queimaduras graves (para efeitos de reposição hídrica as queimaduras superficiais não são consideradas):
 - Fluidos de base nas primeiras 24 horas: Lactato de Ringer;
 - Fórmula de *Parkland*: 4 mL x peso (Kg) x % área queimada (+NB em crianças ≤5 anos ou < 20 Kg) administrar 50% do total nas primeiras 8 h (desde a queimadura) e 50% nas restantes 16 h;
 - Durante as primeiras 2 horas de assistência ao queimado, pode-se simplificar a fluidoterapia administrando uma perfusão de cristalóide (LR) a 10mL/Kg/hora se a SCQ é <30% e de 20mL/Kg/hora se a SCQ é >30%. Este ritmo é suficiente para compensar as perdas horárias pela queimadura mais as necessidades hídricas de manutenção, exceto se compromisso circulatório prévio ou circunstâncias especiais. Com este aporte não é previsível que haja compromisso hemodinâmico nas primeiras horas. Se existir deve-se excluir outras causas além da queimadura (hemorragia interna no politraumatizado, intoxicação por monóxido de carbono, dor insuportável, ...).
- Vigilância da glicemia e adicionar G5%, se necessário;
- Ajustar se necessário para débito urinário (mínimo 0,5-1 mL/Kg/h) – avaliar todos os que apresentam >20% de área queimada e aqueles com atingimento do períneo.
- Analgesia (ex. morfina 0,1 mg/Kg EV, SOS q15min (até máx. 0,3 mg/Kg);
- Nos adolescentes/jovens adultos morfina 2-3 mg EV, SOS q5min até máx. 0,2 mg/Kg. Se não existir acesso vascular considerar a administração de cetamina IM 3-4 mg/Kg;
- Iniciar precocemente profilaxia da hemorragia gástrica aguda (esomeprazol), nos grandes queimados;
- Não iniciar antibioterapia sistémica empírica;
- Intubação nasogástrica em doentes com vômitos, ou grandes queimados, ou em todos os transportados por via aérea ou ventilados;

- Arrefecer as áreas queimadas, tapar com compressas húmidas com SF. Elevar os membros queimados;
- Evitar a hipotermia (usar soros aquecidos e mantas térmicas se necessário);
- Os doentes com queimaduras elétricas e com traumatismos associados apresentam risco aumentado de insuficiência renal aguda por rabdomiólise, pelo que se deve administrar volume de 20 mL/Kg durante a primeira hora. Nestes casos pode-se ainda alcalinizar a urina, administrando bicarbonato de sódio. Nas queimaduras elétricas não esquecer o ECG.

14.6. Outros cuidados aos queimados

- Nas queimaduras químicas, pode ser necessário continuar a lavagem durante o transporte;
- Transportes cuja duração previsível exceda 30 minutos justificam a algaliação do queimado;
- Queimadura do períneo é simultaneamente uma indicação para algaliação, mas uma indicação para grandes precauções, dado que a destruição tecidual pode condicionar uma algaliação difícil ou mesmo impossível. Não deve ser tentada mais do que uma vez e sempre de forma suave. Caso não seja possível a algaliação, em ambiente hospitalar será utilizada outra técnica de drenagem vesical (punção suprapúbica);
- No caso de queimaduras de pequena dimensão, após lavagem com soro fisiológico, pode cobrir-se a lesão e proteger com compressas ou penso de abdómen;

- Os membros queimados devem ser elevados, se possível para reduzir o edema. Os olhos, se envolvidos, devem ser cobertos com um penso ocular humedecido;
- Não remover restos de roupa queimada aderentes à pele;
- Remover anéis, colares, cintos e outros acessórios que se localizem em zonas não queimadas;
- Não romper flictenas. Poderá ser exceção as flictenas de grandes dimensões pelo risco do seu rebentamento espontâneo, podendo ser drenadas com agulha EV. Este procedimento não deve atrasar o transporte e só deve ser realizado se a localização da flictena comprometer qualquer tipo de intervenção necessária;
- Nas queimaduras químicas pode ser recomendado o desbridamento da flictena para diminuir o tempo de contacto e absorção do tóxico.

14.7. Critérios para referenciação em Centro de Queimados

- Queimaduras de espessura parcial ou completa em mais de 10% da superfície corporal;
- Queimadura de espessura parcial ou completa superior a > 5% da superfície corporal em crianças (Centro de Queimados Pediátrico -crianças até 18 anos);
- Queimadura profunda de espessura parcial (*antigo 3º grau*) em mais de 2% da superfície corporal;
- Queimaduras da face, pescoço, tórax, períneo, mãos e pés;

- Queimaduras circulares do tórax e/ou membros e/ou dedo (em que há risco de comprometimento da função);
- Queimaduras elétricas;
- Queimaduras químicas;
- Carboxihemoglobina > 10%;
- Queimaduras com lesões associadas;
- Inalação de fumo e/ou substâncias tóxicas;
- Traumatismo crânio-encefálico;
- Traumatismo músculo-esquelético;
- Queimaduras com doenças associadas:
 - Diabetes mellitus;
 - Doença hepática;
 - Doença renal;
 - Doença cardíaca;
 - Doença psiquiátrica e/ou neurológica;
 - Neoplasias e situações de imuno-depressão.

15. Afogamento

Em Portugal, o afogamento continua a ser uma causa de mortalidade importante (2ª causa de morte accidental nas crianças). Segundo a APSI entre 2002 e 2015, 228 crianças morreram afogadas, sendo mais frequente nos meses de verão. A maior parte dos afogamentos em piscinas aconteceram em crianças dos 0 aos 4 anos, enquanto os rios/ribeiras/lagoas são os locais onde ocorreram mais afogamentos de crianças mais velhas (10-18 anos). É ainda importante referir que por cada criança que morre, 2 a 3 são internadas (em particular dos 0-4 anos).

As recomendações internacionais referem que as designações como pré-afogamento, afogamento sem aspiração (seco), com aspiração (molhado/ húmido), silencioso,

ativo, passivo ou secundário não devem ser utilizados, sendo substituídos unicamente por afogamento. Relativamente às consequências do afogamento, devem ser utilizados:

- Morte por afogamento;
- Afogamento com sequelas (com morbilidade);
- Afogamento sem sequelas (sem morbilidade).

O afogamento define-se como a situação em que há compromisso da ventilação devido à submersão/ imersão num meio líquido. Inclui a submersão em todos os tipos de líquidos à excepção de fluidos orgânicos (vómito, saliva, leite, líquido amniótico). A morte por afogamento designa as situações em que é possível estabelecer uma cadeia de causalidade clara entre o episódio de afogamento e a causa de morte, independentemente do tempo decorrido entre ambos.

As situações em que a vítima de afogamento sobrevive, designam-se por afogamento com sequelas, se o episódio de afogamento originou sequelas irreversíveis, ou afogamento sem sequelas, se o afogamento não provocou lesões ou se as lesões sofridas foram reversíveis.

No afogamento a vítima é incapaz de respirar ar porque as suas vias aéreas ficam abaixo da superfície de um líquido. Numa fase inicial a vítima sustem a respiração, podendo existir laringospasmo secundário à existência de água a nível da orofaringe ou laringe, em consequência a vítima fica hipóxica, hipercápnica e acidótica. Com o passar do tempo a hipoxia agrava e o laringospasmo desaparece e dá-se a entrada do líquido para dentro dos pulmões. Seguem-se alterações a nível pulmonar, dos fluidos corporais, dos níveis de gases no sangue, do equilíbrio ácido-base e das concentrações de eletrólitos, dependentes da composição e volume do líquido aspirado e da duração da submersão /

imersão. Alterações do surfactante, hipertensão pulmonar e o aparecimento de shunts intrapulmonares contribuem para o agravamento da hipoxemia. Se o processo não for interrompido ocorre a paragem cardíaca.

Nas situações de afogamento em líquidos com temperaturas abaixo dos 10° C, podem ocorrer efeitos cardiovasculares induzidos pelas baixas temperaturas (hipertensão e as arritmias).

A prioridade no afogado é o seu resgate e a instituição precoce das medidas necessárias para corrigir a hipoxia, a hipercápnia e a acidose, e restaurar o funcionamento normal dos órgãos.

É importante não esquecer que um afogado, poderá ter uma lesão vertebro-medular (p. ex. mergulho em águas rasas) pelo que será necessário proceder à sua imobilização.

15.1. Ações

- Avaliação inicial do ABCDE;
- Oxigenioterapia suplementar para $SpO_2 > 94\%$;
- Suporte ventilatório se insuficiência respiratória ou $ECG < 8$ (usar PEEP altas 6-10 cmH_2O);
- Tratamento de eventuais arritmias;
- Suporte inotrópico (dopamina, adrenalina se bradicardia);
- Bicarbonato 2-3 mEq/Kg se $pH < 7,1$;
- Aquecimento lento/ponderar hipotermia terapêutica;
 - Remover roupa molhada;
 - Cobertor;
 - Fluidos aquecidos (40°C);
 - O₂ aquecido humidificado;
 - Irrigação gástrica com SF aquecido;
 - Diálise peritoneal;
 - Circulação extracorporal.

Fatores de prognóstico (Escala de Orlowski):

- Idade < 3 anos;
- Tempo de submersão > 5 anos;
- Início de reanimação > 10 min;
- Coma na admissão;
- pH arterial $< 7,1$.

▶ Se ≤ 2 critérios: 90% recuperação

▶ Se ≥ 3 critérios: 5% recuperação

- Fluidoterapia EV (SF + G5%, e eletrólitos) 2/3 NB. Manter balanço hídrico negativo;
- A hipercaliémia corrige-se simultaneamente com a acidose. Se $K^+ < 3$ juntar KCl 7,5% ao soro. Monitorização horária;
- Furosemida 0,5-1 mg/Kg se edema pulmonar;
- Broncodilatadores se broncospasmo;
- Prevenção secundária de sequelas neurológicas: elevação da cabeceira a 30° (exclusão prévia de lesão cervical);
- Se vítima em PCR iniciar imediatamente SBV/ SAV;
- Durante o SAV - ponderar Hipotermia ou Hipoxemia (dois dos 4Hs) nas possíveis causas reversíveis de PCR;
 - Hipotermia - situação de exceção – considerar manobras SAV prolongadas;
- O afogamento em água requer os procedimentos indicados, não é relevante se ocorreu em água doce ou salgada;
- O afogamento noutro tipo de meios, pode obrigar a adoção de algumas

medidas particulares como a lavagem (p. ex. afogamento numa fossa séptica) ou a colocação de sonda gástrica e lavagem gástrica (p. ex. afogamento numa cuba de vinho);

- A colocação de uma sonda gástrica está indicada se distensão gástrica;
- A retirada de um afogado pode ser acompanhada de alguma instabilidade hemodinâmica, devido às alterações da pressão hidrostática que se verificam durante a submersão.

16. Golpe do calor

Definido como a elevação da temperatura corporal (central: retal, vesical, esofágica) $\geq 40^{\circ}\text{C}$, acompanhada por disfunção do SNC (comportamento desadequado, delírio, alucinações, ataxia, disartria, convulsões, coma), após exposição a elevadas temperaturas ambientais.

Outros achados frequentes incluem: taquicardia, taquipneia e hipotensão.

Laboratorialmente podemos encontrar: hipoglicemia, acidose metabólica, anemia, CID, desequilíbrios eletrolíticos, citólise hepática, insuficiência pré-renal, rabdomiólise.

O diagnóstico é clínico.

- Golpe de calor (clássico): por exposição ao calor ambiental, mais frequente naqueles portadores de patologia crónica subjacente que prejudica a regulação térmica;
- Golpe de calor pós-esforço físico: em contexto de exercício físico intenso durante períodos de calor; geralmente são jovens atletas.

16.1. Ações

- Avaliar a necessidade de suporte ventilatório;
- Manter a perfusão adequada dos tecidos com fluidoterapia/vasopressores;
- Promover o arrefecimento corporal:
 - sacos de gelo no pescoço, axilas e virilhas;
 - SF frio;
 - suspender estas medidas quando a temperatura central atingir os 38°C ;
 - os antipiréticos são ineficazes;
- Ponderar administrar benzodiazepinas (ex. midazolam 0,1 mg/Kg EV) de modo a evitar o *shivering* durante o arrefecimento.



PONTOS A RETER

- O trauma é a primeira causa de morte na idade pediátrica a partir do primeiro ano de vida;
- A abordagem ao politraumatizado segue aos princípios básicos do ABCDE, com a particularidade da estabilização cervical na abordagem do A.



XV. COMPETÊNCIAS NÃO TÉCNICAS

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá:

- Compreender a importância das competências não técnicas no contexto das equipas de suporte avançado de vida pediátrico;
- Compreender a importância de uma comunicação eficaz na transferência de informação normalizada entre as equipas e utilização da técnica ISBAR.

1. Introdução

O sucesso da reanimação cardiorrespiratória depende de competências técnicas, como a abordagem da via aérea ou as compressões torácicas eficazes, a desfibrilhação em segurança, o reconhecimento de ritmos e de competências não técnicas.

As competências não técnicas, visam o desempenho adequado de uma equipa de suporte avançado de vida pediátrico. Abordaremos neste manual as seguintes competências: a capacidade de liderança, trabalho de equipa, gestão adequada de tarefas e comunicação interpessoal.

Os fatores humanos, a capacidade de decisão, avaliação dos cenários e a melhoria contínua nas atividades clínicas, devem ser fatores a ter em consideração no desempenho das equipas.

2. Liderança

O conceito de liderança, define a influência do líder exercida sobre a equipa de forma a incentivá-la a trabalhar com entusiasmo por um objetivo comum, neste caso o sucesso da reanimação cardiorrespiratória.

Na reanimação cardiorrespiratória, um bom líder é aquele que demonstra o controlo da

situação, tem uma perspetiva global do cenário e delega funções nos restantes elementos da equipa.

O líder deve assegurar que a equipa conhece aquilo que é expectável que ela deve cumprir, deverá claramente identificar -se com o papel de líder, e dar indicações precisas, de preferência dirigindo-se a cada um dos elementos da equipa pelo nome, devendo ser um modelo para a equipa.

O planeamento/ antecipação das ações a desenvolver e a garantia de que a equipa tem conhecimento das mesmas é importante para o sucesso da reanimação.

O líder deverá manter uma postura “mãos livres” se a dimensão da equipa assim o permitir. Desta forma mantém uma perspetiva global da situação, assegurando que as tarefas são desempenhadas pela equipa, dando orientações à mesma e antecipando futuras ações a desenvolver.

É ainda importante que garanta o cumprimento dos protocolos em segurança ao observar o desempenho da equipa, mantendo empatia para com todos os elementos da equipa.

Tabela 61 - Características de um Bom elemento de equipa

Características de um Bom elemento de equipa
• Competente • Comunica abertamente, levanta preocupações, escuta atentamente e cumpre tarefas estabelecidas pelo líder • Permite que outros alcancem seu melhor • Responsável • Disposto a procurar ajuda quando necessário • Criativo • Participe no fornecimento de feedback

Tabela 62 - Características de um Bom líder de equipa

Características de um Bom líder de equipa
• Aceitar a liderança • Conhecer o nome e a capacidade de cada membro da equipa • Delegar apropriadamente • Experiente, credível, profissional • Ficar calmo e controlar as distrações • Comunicar de forma eficaz, dando instruções, ouvindo e mostrando empatia • Mostrar assertividade quando apropriado • Demonstrar tolerância • Ter uma boa consciência situacional • Planear as ações

3. Trabalho de equipa

O trabalho de equipa revela-se como uma das competências não técnicas mais importantes em equipas de suporte avançado de vida, sendo fundamental realçar que os

conhecimentos técnicos embora relevantes, não são garantia de recuperação das vítimas em paragem cardiorrespiratória.

No que concerne ao trabalho de equipa, inclui sete aspetos que se enumeram a seguir:

- Comunicação;
- Definição de prioridades;
- Compostura e controlo;
- Moral positiva;
- Capacidade de adaptação;
- Reavaliação;
- Antecipação de ações.

3.1. Comunicação

A comunicação verbal e não-verbal deve ser clara e objetiva. É importante que a equipa forneça ao líder informação sobre o doente e sempre que recebe orientações do líder deve confirmar claramente que as compreendeu e as executou facilitando desta forma o processo de decisão e controlo da situação por parte do líder.

O registo escrito das ações e decisões tomadas deverá ser feita, se possível, por um dos elementos da equipa.

3.2. Definição de prioridades

É fundamental uma boa coordenação da equipa para realizar as tarefas de forma rápida e definindo sempre o que é prioritário para a recuperação do doente.

3.3. Compostura e controlo

A prestação da equipa de reanimação pode ser condicionada por diversos fatores.

Os elementos da equipa devem aceitar e cumprir as orientações dadas pelo líder, aceitarem a crítica. O líder deve ter controlo da

situação, mantendo a calma, não induzir stress na equipa mantendo a coesão da equipa.

3.4. Moral positiva

A equipa de SAVPED deve demonstrar uma moral positiva, correta gestão de conflitos, realizando *debriefing* das situações e promovendo a crítica construtiva, bem como deverá existir um bom suporte entre os diferentes elementos. O *debriefing* deve ser encarado pela equipa como uma oportunidade de crescimento da equipa.

3.5. Capacidade de adaptação

Os cenários de SAVPED são cenários complexos, altamente stressantes que obrigam a uma grande capacidade de adaptação por parte dos vários elementos da equipa.

3.6. Reavaliação

A atuação numa PCR exige uma constante reavaliação do doente e das ações da equipa. A equipa deve saber claramente da necessidade de recolha de informação, assim como da necessidade de indicações sobre quando devem ser terminadas as manobras de reanimação.

3.7. Antecipação de ações

Numa situação de PCR existe um conjunto de ações que devem e podem ser antecipadas, como por exemplo preparação de fármacos, a abordagem da via aérea ou a seleção da energia adequada em caso de ser indicado desfibrilhar.

Esta antecipação de ações visa sobretudo minimizar as pausas objetivando desta forma o sucesso da reanimação.

4. Gestão de tarefas

Numa PCR existem um conjunto de tarefas estipuladas que devem ser realizadas por uma equipa multidisciplinar. As tarefas podem ser realizadas em simultâneo ou de forma sequencial, seguindo uma organização baseada na priorização das mesmas.

A ação da equipa deve basear-se em recomendações/ consensos validados cientificamente.

5. Comunicação interpessoal

A transmissão de informação na realidade da abordagem de um doente é de extrema importância.

Assim, além da procura da informação sobre as circunstâncias da PCR (ex. antecedentes, hábitos farmacológicos), também a comunicação, verbal ou não-verbal, entre os elementos da equipa e com as equipas que vão receber o doente, quando este é encaminhado do pré-hospitalar, deve ser feita de forma eficaz, objetiva e clara. A comunicação deficiente pode comprometer a eficácia da equipa e a taxa de sobrevivência. As falhas de comunicação constituem uma das principais causas de eventos adversos em saúde. Cerca de 70% destes eventos ocorrem devido a falhas de comunicação entre os profissionais de saúde: omissões, erros, falta de precisão ou priorização, entre outras.

O treino frequente com a simulação de casos, com diferentes cenários, permite melhorar a comunicação da equipa. Este processo de comunicação vai aumentar a eficácia e a coesão da equipa, bem como vai permitir uma

melhoria no sentido de compromisso para com o objetivo/esforço comum.

Existem diferentes metodologias para a transmissão da informação sobre os doentes, de forma objetiva e segura. Em Portugal as orientações da Direção-Geral da Saúde (DGS) estão espelhadas na Norma 001/2017 que é uma ferramenta de padronização de comunicação em saúde em situações de transição de cuidados. ISBAR é a sigla que corresponde a: *Identify* (Identificação), *Situation* (Situação atual), *BackGround* (Antecedentes), *Assessment* (Avaliação) e

Recommendation (Recomendações). Esta técnica aplica-se em todos os níveis de prestação de cuidados e sempre que se verifique a transferência de responsabilidade de cuidados e de informação entre prestadores, assegurando a continuidade e segurança dos mesmos. Para além de funcionar como ferramenta de uniformização da comunicação entre os profissionais de saúde, a metodologia ISBAR contribui para a rápida tomada de decisões, promove pensamento crítico, diminui o tempo na transferência de informação e promove a rápida integração dos novos profissionais.

Tabela 63 - Metodologia ISBAR

Identificação	Identificação e localização precisa dos intervenientes na comunicação (emissor e recetor) bem como do doente a que diz respeito a comunicação
Situação atual	Descrição do motivo atual de necessidade de cuidados de saúde.
B Antecedentes	Descrição de antecedentes patológicos relevantes e medicação habitual.
Avaliação	Informações sobre o estado do doente, terapêutica medicamentosa e não medicamentosa instituída, estratégias de tratamento, alterações de estado de saúde significativas e avaliação da eficácia das medidas implementadas.
Recomendações	Descrição de atitudes e plano terapêutico adequados à situação clínica do doente.



PONTOS A RETER

- As competências não técnicas são importantes nas equipas de suporte avançado de vida;
- A comunicação pode tornar -se mais eficaz e segura utilizando instrumentos de transmissão de informação normalizada como o ISBAR.



XVI. APOIO AOS FAMILIARES DA VÍTIMA

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá ser capaz de:

- Saber como lidar com os familiares da vítima PCR;
- Saber como fazer a notificação de morte;
- Fornecer informação acerca de aspetos práticos e legais;
- Saber como apoiar os familiares no início do processo de luto;
- Identificar a necessidade de apoio da equipa após a reanimação.

1. Introdução

“Os homens receiam a morte tal como as crianças receiam o escuro (...)”

Francis Bacon

A reanimação é um acontecimento stressante quer para os familiares da vítima quer para a equipa de reanimação. Lidar com os familiares nesta situação, não é fácil. É uma altura que os familiares nunca esquecem. Se a abordagem não for correta, deixará marcas permanentes. Infelizmente a maioria dos profissionais de saúde não tem qualquer formação para lidar com estas situações.

Uma abordagem correta dos familiares da vítima de paragem cardiorrespiratória, logo desde o início, pode ajudar a lidar com o luto.

Embora as situações nunca sejam iguais, existem alguns princípios gerais que se podem aplicar a todas as situações.

2. Contacto inicial com os familiares

O contacto inicial com os familiares é um momento particularmente importante e não deve ser deixado ao acaso. Quando ocorre uma paragem cardiorrespiratória a prioridade é iniciar imediatamente a reanimação. Se os

familiares não estão presentes, assim que possível deve tentar identificar o familiar ou amigo mais próximo.

É sempre preferível que o contacto com os familiares seja feito por alguém que esteve envolvido na reanimação, pois permite responder a perguntas que frequentemente se relacionam com pormenores do acontecimento terminal. É útil explicar detalhes do processo de reanimação e circunstâncias da morte, se for caso disso.

Sempre que possível deve ser evitada a comunicação por telefone, as notícias devem ser dadas em presença física, a pelo menos dois familiares ou amigos para que se possam apoiar mutuamente.

Para notificar a morte aos familiares, deverá procurar um local ou uma divisão acolhedora e confortável onde os familiares possam falar com um ou mais membros da equipa médica, colocando as questões que entenderem, ou mesmo ficar a sós se assim o preferirem.

Durante a reanimação os familiares devem ser informados da evolução da situação de forma clara, evitando termos vagos como “a situação está má”, “está muito doente” ou “é uma situação crítica”. Não usar terminologia médica por vezes incompreensível, em vez de “teve uma paragem cardiorrespiratória” explicar “o

coração parou e não está a respirar, podendo mesmo vir a morrer”. A experiência mostra que perante factos concretos e uma explicação adequada, a maioria das pessoas lida relativamente bem com as más notícias.

3. Presença dos familiares durante a reanimação

Em muitos casos a PCR é presenciada por familiares ou amigos e, embora pouco frequente, podem mesmo ser estes os primeiros a iniciar manobras de reanimação. Se uma pessoa próxima da vítima expressar o desejo de estar presente durante a tentativa de reanimação, afastá-lo pode ser muito prejudicial. Alguns estudos sugerem mesmo que estar presente durante a reanimação de um familiar, pode ser benéfico.

3.1. Vantagens da presença dos familiares durante a RCP:

- Facilita o processo de luto, em caso de morte, ajudando a enfrentar a realidade e evitando a tendência para a negação;
- Evita a sensação de abandono, permitindo-lhes estar presente num momento complicado ou mesmo nos últimos momentos;
- Permite constatar os esforços de reanimação evitando a dúvida “será que foi feito tudo o que era possível”;
- Possibilita uma despedida, falando e tocando o corpo quando ainda está quente.

3.2. Desvantagens da presença de familiares durante a RCP:

- Causar inibição ou interferir emocionalmente com a equipa de reanimação;
- Pôr em causa a segurança no local da reanimação;
- Ser uma memória perturbadora muitas vezes pela presença de “tubos” e outro equipamento. Ao contrário do que se pensa, a maior parte das pessoas não é particularmente impressionada pelo equipamento médico;
- Ser um momento stressante, sobretudo se o som do monitor cardíaco estiver ligado. Recomenda-se que, no caso de estarem presentes familiares, o som do monitor esteja desligado.

Desde que expresso o desejo de estar presente, e sempre que as condições de trabalho o permitam, os profissionais de saúde devem consentir a presença de um familiar ou amigo próximo. Recomenda-se que:

- Alguém da equipa se ocupe do familiar explicando o que se está a passar, garantido a segurança e a não interferência na reanimação;
- Seja explicado que podem sempre decidir sair ou estar presentes, tentando evitar sentimentos de culpa qualquer que seja a decisão.

Em caso de insucesso, pedir ao familiar que saia momentaneamente para serem retirados os equipamentos utilizados, permitindo-lhe posteriormente regressar e estar a sós com o falecido, se assim o desejar.

4. A notificação de morte

A notificação da morte é um momento particularmente complexo e difícil para os

familiares. É um momento que habitualmente não esquecem, pelo que é muito importante a forma como é dada a notícia. As palavras utilizadas permanecem na memória dos familiares, por vezes para sempre, devendo ser cuidadosamente escolhidas. Situações que envolvem vítimas jovens são particularmente difíceis, principalmente se se tratar de situações súbitas e inesperadas.

Habitualmente também é um momento complexo e difícil para os elementos da equipa envolvidos. Não é forçoso que a notícia seja dada pelo *Team Leader* ou mesmo por um médico. Deve, no entanto, ser um elemento com qualificação técnica para explicar o que aconteceu, capacidade de comunicação e preparação para lidar com a reação de perda dos familiares.

4.1. Comunicação do falecimento

Não existem regras estritas nem uma forma standard de o fazer, no entanto, é útil seguir algumas orientações:

- Prepare-se previamente, física e emocionalmente. Se esteve envolvido na reanimação faça uma pausa, pense o que vai dizer e como. Cuide da sua aparência e certifique-se que a farda não tem vestígios de sangue;
- Apresente-se e certifique-se que está a falar com os familiares da vítima, procurando saber exatamente com quem. Certifique-se que a pessoa mais próxima está presente. Tente saber o que já conhecem da situação e prossiga a partir dessa base;
- Sente-se ou coloque-se ao mesmo nível dos interlocutores, mostrando disponibilidade para ouvir e informar (o ideal é estarem todos sentados);
- Utilize um tom de voz e uma atitude corporal adequados ao que está a

dizer. Não evite o contacto com o olhar ou mesmo um contacto físico (segurar uma mão ou o ombro, por exemplo, pode muitas vezes ser apropriado);

- Utilize palavras simples em vez de terminologia médica e vá direto ao assunto de forma empática e honesta. Não faça grandes introduções nem perca tempo a tentar recolher informação sobre os antecedentes da vítima/pessoa, mesmo que lhe pareçam relevantes. As pessoas querem saber de imediato o que se passa, nomeadamente se a pessoa está viva ou morta;
- Não use frases vagas, se a pessoa morreu utilize as palavras “morte”, “morto” ou “morta” e certifique-se de que foram ouvidas. Tudo o que for vago é uma esperança para os familiares. Utilize o nome da vítima e não “cadáver” ou “morto”;
- Sempre que for conhecida a causa de morte deve ser explicada de forma clara;
- Aborde diretamente a questão do sofrimento da pessoa, mesmo quando não é colocada a questão é sempre tranquilizante para os familiares saberem que o seu ente querido não teve sofrimento adicional no momento da morte;
- Responda às perguntas de forma clara e sem subterfúgios. Não tenha receio de dizer que não sabe a resposta a questões médicas ou filosóficas como “porque é que isto aconteceu?” ou “porquê ele?”. Normalize essas dúvidas, para as quais não temos resposta;
- Se possível evite que persistam dúvidas que possam levar a um sentimento de culpa futuro, como por

exemplo: “se o tivesse trazido mais cedo ao hospital!”.

- Explicar o percurso inexorável de algumas situações pode ajudar;
- Prepare-se para a reação emocional dos familiares. Não receie o silêncio e se necessário leve-os a ver a vítima. As pessoas precisam de tempo, ou mesmo de ver o corpo, para interiorizarem a situação;
- Esteja preparado para lidar com reações intensas, tais como: choque emocional, raiva, culpa, negação, desequilíbrio emocional agudo ou estado dissociativo;
- Permita e encoraje a reação manifestada (chorar, estar sozinho, gritar etc.);
- Esteja preparado para respeitar as formas de expressão específicas dos vários grupos culturais ou sociais.

5. Observação do cadáver

Frequente os familiares manifestarem o desejo de ver o corpo. Essa observação não deve ser negada, é um direito. No caso de existirem mutilações é conveniente preparar previamente o corpo e avisar os familiares do que irão ver. Por muito cruel que nos possa parecer a realidade é preferível à mera imaginação. Deve ser permitido aos familiares tempo para estar junto do corpo e expressar os seus sentimentos (falar, tocar, beijar etc.).

6. Particularidades étnicas e religiosas

Os diferentes grupos étnicos apresentam reações e atitudes diferentes face à notícia do falecimento e seguem, habitualmente, diferentes procedimentos de carácter religioso. É útil confirmar com um familiar ou com outras

pessoas próximas se existe um rito específico que desejam cumprir para que possa ser respeitado. Por exemplo, em algumas religiões ninguém de outra religião deve tocar no corpo.

7. Aspectos práticos e legais

Após o falecimento existem alguns aspetos de ordem prática, administrativa ou mesmo legal que é necessário assegurar ou esclarecer.

7.1. Informar os familiares acerca de alguns procedimentos no âmbito pré-hospitalar:

- Salientar que a Verificação do óbito não dispensa a sua certificação pelo Médico Assistente (ou Delegado de Saúde), explicando que se trata de um procedimento legal;
- Encaminhar para os recursos disponíveis, no sentido de obterem suporte social e apoio emocional. Pode ser solicitado pelo Médico no local (e/ou pelo Médico no CODU) a ativação da UMIPE para fornecer apoio psicológico aos familiares da vítima;
- Informar acerca de necessidade de notificação do médico assistente e das autoridades;
- Informar da necessidade de contactar uma agência funerária.

7.2. Informar os familiares acerca de alguns procedimentos no âmbito hospitalar:

- Encaminhar para os recursos disponíveis, no sentido de obterem suporte social e apoio emocional: apoio possível dos serviços sociais, apoio religioso disponível;
- Abordar a Certificação do óbito e o pedido de autópsia, clínica ou médico-

legal, explicando que se trata de um procedimento legal;

- Discussão da eventual doação de órgãos.

8. A equipa médica

Após uma reanimação que resultou em insucesso os elementos da equipa podem manifestar receios, dúvidas, culpa ou ansiedade relativamente ao seu desempenho e mesmo em relação aos seus próprios medos e sentimentos. Não esquecer a equipa.

Sempre que possível, reservar tempo para rever com a equipa estes aspetos e também o desempenho durante a reanimação. A análise do desempenho, o reforço ou a correção, quando necessário, são importantes instrumentos de aprendizagem e melhoria da prestação da equipa. Fale ainda com os seus colegas envolvidos na situação sobre como cada um se sentiu e as reações que tiveram. É extremamente importante exprimir os sentimentos e não ficar com a dor emocional que a situação em particular lhe causou.

PONTOS A RETER

- Muitas reanimações terminam em insucesso e morte, sendo difícil aos familiares lidar com tal facto sobretudo se for súbito. Informá-los de forma precisa, direta e honesta ajuda a lidar com a situação;
- É fundamental ajudar os familiares a lidar com o sentimento de luto e pesar intensos, permitindo-lhes tempo e liberdade para expressar os seus sentimentos e a possibilidade de observar o corpo;
- Se necessário, poderá ser ativada a UMIPE para o local, de modo a dar apoio, por exemplo, aos familiares de vítimas de morte traumática ou a menores não acompanhadas;
- Guardar tempo para o apoio da equipa após a reanimação é fundamental para manter um bom nível de desempenho.

XVII. ASPETOS ÉTICOS E LEGAIS NA REANIMAÇÃO

Objetivos

No final do capítulo, o formando deverá ser capaz de compreender:

- Os princípios éticos essenciais;
- O papel da Equipa Médica de Emergência na tomada de decisões de fim de vida.

1. Introdução

“O objetivo é dar vida aos anos da criança, e não apenas anos à vida da criança”

American Academy of Pediatrics

A paragem cardiorrespiratória em pediatria é uma situação emocionalmente perturbante, com consequências devastadoras para a criança, pais/cuidadores, familiares e profissionais de saúde envolvidos.

Os profissionais de saúde têm a obrigação de prestar os cuidados necessários para proteger e salvar vidas. E a sociedade e especialmente os serviços médicos da emergência, os hospitais e as outras instituições que prestem cuidados de saúde de emergência necessitam planear, organizar e prestar uma resposta apropriada a estes casos, implicando o uso frequentemente de muitos recursos, que podem apresentar custos elevados.

A nova tecnologia e a evidência científica aumentam as expectativas do público, sendo que a nível pediátrico os pais procuram sempre mais informação, o que obrigam a considerações éticas sobre parte importante de toda a intervenção ou decisão de fim de vida.

Paralelamente, a nível de emergência pediátrica poderá haver condicionantes legais na atuação das equipas de emergência. Existem orientações clínicas específicas, regras e leis que regulam as relações entre o

médico e a criança, familiares da vítima, outros profissionais de saúde e agentes da comunidade.

Os direitos da vítima pediátrica, dos profissionais de saúde, do hospital, da comunidade em geral estão interligadas e são relações muito complexas. Nesse sentido, os profissionais de saúde e os hospitais devem estar familiarizados com essas relações e com as questões legais, com o objetivo de salvaguardar os interesses da criança, do hospital, comunidade e de quem presta os cuidados de saúde.

2. Critérios de RCP

Em Pediatria a maioria das situações em que resulta paragem cardiorrespiratória não são previsíveis, não havendo oportunidade para discutir opções terapêuticas antes do acontecimento. Qualquer abordagem do tema “Reanimação” envolve aspetos técnicos, éticos morais e jurídicos.

Há várias considerações necessárias para assegurar que a decisão de iniciar ou não iniciar a reanimação é apropriada e que as crianças são tratadas com saberes, competências, valores e dignidade. Esta decisão é complexa e pode ser influenciada por fatores individuais, multiculturais, legais, tradicionais, religiosos, sociais e económicos.

Por vezes podem ser tomadas com tempo, mas frequentemente, decisões difíceis, têm de

ser tomadas em poucos segundos ou minutos, no momento da emergência, especialmente em ambiente extra-hospitalar, baseadas em informação limitada.

A Ética médica assenta no pressuposto do valor fundamental da vida humana, é uma área de estudo que analisa do ponto de vista moral as ações humanas. O princípio ancestral, orientado pelo princípio Hipocrático “*fazer o bem e evitar o mal*”, ou seja, o da beneficência e da não maleficência, integrando sempre que possível a criança e pais/cuidadores no processo de decisão, obriga o profissional de saúde a precaver-se contra a obstinação terapêutica, não mobilizando meios tecnologicamente avançados quando é previsível, sob o ponto de vista científico, que não se vão obter os benefícios esperados,

Como em qualquer outro procedimento de emergência, sobrepõe-se o consentimento presumido para a RCP em face de um doente pediátrico ou representante legal, incapaz de comunicar a sua vontade, já que o adiamento dessa atitude resultaria na morte do doente.

Contudo, a utilização de manobras de RCP em criança portadora de uma doença ou condição para a qual existe acordo de que a reanimação não seria uma atitude benéfica, tem levantado a preocupação sobre se os esforços de reanimação estão a ser corretamente empregues.

As manobras de RCP são, hoje em dia, uma prática que pode ser tentada em todo o doente em idade pediátrica que sofra uma paragem respiratória / cardíaca.

Todos os doentes em idade pediátrica em PCR devem ser reanimados, exceto nos casos em que esse procedimento se revele fútil ou pela existência de DNR

A alternativa à RCP é a própria morte.

Em ambiente extra-hospitalar, em que na maioria dos casos, não se tem acesso a informações clínicas detalhadas e precisas, sobre o doente pediátrico, a reanimação deve ser iniciada sempre, e tão breve quanto possível, mesmo que existam dúvidas sobre o tempo real de paragem, e/ou sobre a existência de doença grave pré-existente.

As exceções a esta regra serão abordadas mais a frente.

O médico deve, em qualquer lugar ou circunstância, prestar tratamento de urgência a pessoas que se encontrem em perigo imediato, independentemente da sua função específica ou da sua formação especializada. (artigo 8º do Código Deontológico da Ordem dos Médicos). A Ordem dos Enfermeiros refere que o enfermeiro deve atribuir á vida de qualquer pessoa igual valor, pelo que protege e defende a vida humana em todas as circunstâncias (artigo 103º do Código Deontológico da Ordem dos Enfermeiros).

3. Conceito de norma

Espera-se do profissional de saúde que inicia as manobras de reanimação, de eficácia cientificamente comprovada com rigor na ação desenvolvida.

Como em muitos outros campos da medicina, as manobras de RCP são suportadas por normas de orientação – “*guidelines*”, sendo as mais divulgadas no nosso país as emanadas pelo Conselho Português de Ressuscitação, membro cativo do ERC.

Uma norma de orientação é uma matriz de referência ou conjunto de recomendações, (estruturadas) periodicamente atualizadas (“*guidelines*” de 2021), que contem uma definição clara das situações e das circunstâncias em que se aplica e que deve

informar o processo ou a decisão médica de forma a produzir ações de maior qualidade e de maior consistência.

O não seguimento destas normas deverá ser baseado numa justificação válida.

No entanto, a flexibilidade da sua aplicação só poderá existir quanto o grau de urgência da intervenção for menor. Por este motivo, é de todo inadmissível e profissionalmente inaceitável, qualquer alteração aos algoritmos de RCP existentes.

Invocar desconhecimento destas normas, falta de experiência e de treino não é, nem deve ser argumento aceitável numa acusação de negligência, se o profissional de saúde foi solicitado para atuar de acordo com as competências que se esperava que tivesse.

Assim, **todo o profissional de saúde deve estar a par das atualizações em RCP** e de uma maneira ideal, estar habilitado com formação pós-graduada, certificadas por instituições credenciadas para o efeito.

O objetivo geral de qualquer norma de orientação é a melhoria da qualidade do processo a que dizem respeito.

4. Princípios éticos essenciais

Os princípios chave da ética são referenciados como:

- A autonomia;
- O benefício;
- O não malefício;
- A justiça;
- A promoção de dignidade e honestidade.

Autonomia é o direito do paciente aceitar ou recusar todo o tratamento. A autonomia requer que o doente seja adequada e competentemente informado e que a sua decisão seja tomada livre de qualquer pressão. O princípio é considerado universal na prática médica; entretanto, pode frequentemente ser difícil aplicar numa emergência, como é a PCR.

Em idade pediátrica, integrando sempre que possível a decisão/opinião da criança, este direito é assumido por um representante legal (pais, familiares, cuidador, representante legal indicado por um tribunal), que em conjunto com a equipa multidisciplinar decide sobre o tratamento a realizar.

A DGS (2015) na **Norma 015/2013: Consentimento Informado, esclarecido e livre dado por escrito**, indica que: “... As decisões sobre a saúde de uma pessoa que careça de capacidade para decidir obrigam, independentemente de ser tentado o seu envolvimento, à obtenção de autorização do seu representante legal, do procurador de cuidados de saúde, de uma autoridade ou de uma pessoa ou instância designada pela lei...”

A mesma norma refere ainda que: “...Menores com <16 anos devem ser ouvidos para atos diagnósticos/ terapêutica. Menores com >16 anos e discernimento para avaliar o sentido e alcance do ato diagnóstico, terapêutico ou de investigação que lhe é proposto, podem consentir ou dissentir independentemente das suas características culturais, sociais e grau de literacia...”

Não malefício significa não fazer qualquer dano ou, ainda mais adequado, nenhum dano adicional. A Reanimação não deve ser tentada em casos obviamente irreversíveis.

Benefício leva a que os prestadores de cuidados de emergência médica, embora

ponderando entre benefícios e os riscos, sempre no melhor interesse do doente, iniciem uma tentativa de reanimação e que, tendo a iniciado, significará a sua continuação.

Justiça significa o dever de distribuir os recursos limitados da saúde igualmente a uma sociedade, e a decisão de quem começa e que tratamento. Se a equipa de reanimação for acionada, deve lhe ser facultado, dentro do quadro de recursos disponíveis, tudo o que beneficiar a reanimação da vítima.

Dignidade e a Honestidade são adicionadas frequentemente como elementos essenciais da ética. Os doentes em idade pediátrica têm sempre o direito de ser tratados com dignidade e a informação deve ser honesta sem suprimir factos importantes.

A **transparência** e a **divulgação do conflito de interesses** são outra parte importante da ética do profissionalismo médico.

4.1. Morte súbita numa perspetiva global

Em resumo, a morte súbita em idade pediátrica não é um evento comum, pois normalmente não decorre de uma causa cardíaca primária, mas quando acontece é um desafio. As diferentes etiologias, o tratamento e a prevenção têm de ser considerados em conjunto com os problemas e os recursos locais. A obrigação e o desafio de proteger e salvar vidas têm de ser considerados numa perspetiva local e global.

4.2. Prognóstico e resultados

A PCR em pediatria resulta essencialmente da insuficiência respiratória progressiva, choque

ou ambos, sendo menos comum derivado a uma arritmia (FV /TVsp).

Uma vez ocorrida a PCR, mesmo com uma intervenção rápida e sistematizada, através da realização de manobras de SAV pediátrico de elevada qualidade, o resultado geralmente é catastrófico. Segundo informações disponíveis em *GET With The Guidelines® - Resuscitation*, em ambiente extra-hospitalar, apenas cerca de 8% das crianças que sofrem uma PCR sobrevivem à alta hospitalar. O resultado é melhor com crianças que sofrem PCR em ambiente hospitalar, subindo para uma taxa de 43% à alta hospitalar.

5. Decisão de não reanimar (DNR)

A paragem cardiorrespiratória é uma das mais emergentes situações com que se defrontam os profissionais de saúde.

As manobras de RCP praticadas nos hospitais e fora deles, permitem salvar milhares de vidas. Estudos retrospectivos revelam que a RCP é praticada em cerca de um terço dos mais de dois milhões de doentes que morrem anualmente nos hospitais dos EUA.

A proporção de tentativas de RCP consideradas bem-sucedidas depende dos objetivos pretendidos com essa manobra. Com efeito, a taxa de sucesso varia significativamente, dependendo do objetivo da reanimação ser a mera reposição da função cardiorrespiratória ou a sobrevida do doente até ter alta do hospital.

Assim, dos doentes hospitalizados que recebem RCP, 30% sobrevive a essa manobra pelo menos 24 horas, mas, na melhor das hipóteses só um terço (10%) destes sobrevive até à data de alta.

Têm os doentes e a opinião pública em geral, expectativas realistas acerca da taxa de sucesso das manobras de RCP?

É óbvio que não. Trabalhos realizados nestas áreas revelam que após a análise detalhada das situações encenadas de RCP em ambiente hospitalar e transmitidas em filmes, aproximadamente 67% dos “doentes” submetidos a manobras de RCP (em muitos casos só com o recurso ao Suporte Básico de Vida) sobrevivem imediatamente e aparentemente tem alta hospitalar nas horas que se seguem.

O resultado das manobras de RCP está intimamente ligado a natureza e gravidade da doença subjacente. Situações tendo como doença de base sépsis, falência cardíaca, respiratória e renal em fase terminal, falência multiorgânica ou trauma grave (1º causa de morte em pediatria, após o primeiro ano de vida), estão geralmente associadas a baixos níveis de sobrevivência.

Apesar do uso generalizado da RCP em doentes hospitalizados, são reconhecidas duas exceções aos pressupostos que obrigam à sua administração:

A vontade da criança/ pais/ cuidador/ representante legal em conjunto com a equipa multidisciplinar em relação à RCP, obviamente expressa e conhecida antes da situação que justifique a sua utilização;

A RCP não deve ser efetuada se, na opinião do médico em causa, esse procedimento se revelar inútil.

A 1ª exceção – é sobejamente conhecido o direito que assiste o doente esclarecido recusar qualquer tratamento médico, mesmo quando tal atitude resulta num agravamento do seu estado ou mesmo a morte. Em idade pediátrica a informação deve ser fornecida à criança (“...a opinião do menor é tomada em consideração como um fator cada vez mais determinante, em função da sua idade e do seu grau de maturidade...” – **DGS 2015, Norma 015/2013: Consentimento Informado, esclarecido e livre dado por escrito**,), aos pais/cuidadores/representante

legal, a não ser que a natureza da emergência não o permita.

No entanto pode haver interesses contrários aos dos pais, ou eles podem recusar tratamentos adequados e eficazes por causa de crenças religiosas ou outras. Se isto acontecer, o profissional de saúde tem de tomar a decisão que melhor protege o interesse da criança.

No que concerne aos adolescentes em particular, a responsabilidade da DNR pode gerar conflitos ou mesmo dilemas relativos a competência, confidencialidade e informação adequada.

Por conseguinte, a criança/ pais/ cuidador/ representante legal, em conjunto com a equipa multidisciplinar, pode expressar antecipadamente a sua opção de que não sejam realizadas manobras de RCP. Tal recusa pode servir de base para a inserção de uma diretiva de não reanimar no processo do doente.

Importa salientar que nos países europeus, estas DNR não têm valor legal vinculativo para o médico.

A 2ª exceção à regra da realização das manobras de RCP refere-se aos casos em que, na opinião do médico assistente, tais manobras se revelem inúteis.

Nenhum profissional de saúde está ética ou legalmente obrigado a proceder a um tratamento específico, mesmo que expressamente pedido pelo doente, se esse procedimento se evidenciar fútil.

No entanto, os conceitos de inutilidade e futilidade estão sujeitos a uma grande variedade de interpretações.

São encontrados na literatura quatro tipos conceptuais de futilidade:

- Fisiológica – a intervenção efetuada não tem efeito fisiológico;
- Futilidade e morte iminente – o doente morre antes da intervenção;
- Futilidade e condição letal – o doente está em estágio terminal;
- Qualitativa – a qualidade de vida resultante da ação é muito reduzida.

As recomendações sobre DNR existentes na literatura têm como pressupostos estes quatro tipos de futilidade.

É preciso não esquecer que os processos de determinação de futilidade de um dado procedimento, neste caso a RCP, não são perfeitos e tem, na maioria dos casos, uma posição unilateral, podendo por isso ser acusados de falta de ética.

É necessário que se chame ao processo de DNR todos os intervenientes: o doente (se capacitado para participar na decisão), pais, cuidadores ou representante legal, familiares, o médico assistente, a instituição e a sociedade em geral.

A autonomia do doente em idade pediátrica deve ser, sempre que possível, preservada.

6. DNR e o pré-hospitalar

A PCR que ocorre em ambiente extra-hospitalar é habitualmente inesperada. As decisões de iniciar, continuar ou parar as manobras de RCP são tomadas pelo médico do pré-hospitalar e não têm em conta as eventuais decisões da criança/pais/cuidador/representante legal. No caso de, durante o processo de reanimação, não estar presente no local um médico com formação em SAVPED, os doentes em idade pediátrica são, na grande maioria dos casos,

transportados para o hospital ou centro de saúde.

Importa salientar que a RCP fora do hospital é acompanhada de grande expectativa pelos pais/cuidadores, familiares da vítima e público em geral.

Ninguém espera que a equipa de emergência se limite apenas a anunciar o óbito.

Por isso, e até à chegada do SAVPED, as manobras de RCP devem ser iniciadas e mantidas. Este procedimento, que poderá ser rotulado de fútil, é defendido pelo princípio da dúvida.

Fora dos hospitais, quando a informação clínica do doente em idade pediátrica é diminuta e inconclusiva e o tempo é escasso, a RCP deve ser iniciada sempre e de imediato, excetuando os casos em que se verifiquem situações de lesões incompatíveis com a vida:

- **Decapitação;**
- **Incineração/carbonização;**
- **Decomposição/Putrefação;**
- **Hemicorporetomia** (Secção transversa).

Os casos de hipotermia ou em que se suspeita ter havido ingestão de fármacos (barbitúricos, ansiolíticos), devem receber especial atenção, já que estas situações podem conferir algum grau de proteção cerebral.

Aceita-se que não se iniciem manobras de RCP nos casos em que o tempo que mediou a

Sempre que possível, a morte deve ser documentada com traçado eletrocardiográfico.

PCR e o início de SBV seja superior a 15 minutos e o ritmo encontrado pela equipa de SAV Pediátrico não seja desfibrilhável. É imperativo que esteja corretamente documentada a ausência de sinais de circulação e/ou pulso.

Um importante facto no atendimento à criança em PCR é aquele que está relacionado com a segurança da equipa de socorro. A exposição da equipa ao meio que condicionou a PCR (eletrocussão, intoxicação com organofosforados) e a assistência a vítimas de acidentes rodoviários ou em locais de difícil e perigoso acesso deve ser rodeada de todas as medidas de segurança, de modo a não colocar em perigo os profissionais de saúde e o trabalho por eles desenvolvido.

7. Critérios de suspensão da RCP

É tremendo o impacto emocional e financeiro dos doentes com encefalopatia hipóxico-isquémica.

Este dramático quadro, que geralmente ocorre após 3 a 5 min de anóxia, leva, muitas vezes, os pais/cuidadores, familiares e os próprios profissionais de saúde, a julgarem esta situação pior que a própria morte.

Contudo, é importante salientar que o diagnóstico de “lesão cerebral irreversível” ou “morte cerebral” não pode ser feito em ambiente pré-hospitalar e, como tal, não deve ser utilizado como critério para não iniciar ou suspender a RCP.

Um sinal positivo de sucesso da RCP fora do hospital é o retorno da circulação espontânea

Assim a equipa de socorro deve manter os esforços de reanimação até que:

- Haja existência de RCE;
- Transferência dos cuidados para a equipa de SAV;
- Decisão médica de parar a RCP;
- Reconhecimento seguro da morte da vítima;
- Exaustão ou fatores de risco que coloquem em perigo o socorrista, ou a vida de terceiros;
- Existência de uma DNR com suporte legal claro e inequívoco.

Como atrás referido, quando existem dúvidas sobre as possibilidades de recuperação de um doente, a regra de *Epstein* deve ser seguida pelo médico – “Preserve a vida o mais que puder”.

O médico que não cumpre este princípio deontológico está a infringir o seu código de ética. Na eventualidade de estar seguro acerca da irreversibilidade da situação, o médico tem que assumir a responsabilidade de não introduzir métodos especiais de tratamento.

De acordo com o Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida merece juízo ético favorável a decisão médica de não iniciar medidas extraordinárias de suporte ventilatório ou cardíaco, quando elas são medicamente inúteis, bem como a decisão médica de as suspender logo que foi verificada a morte do tronco cerebral. A morte cerebral equivale à ausência total e irreversível das funções do tronco cerebral. Relembrem-se os critérios de certificação de morte cerebral publicados em decreto-lei, (Diário da República - I Série - B n.º 235; 11/10/1994; 6160):

I – Condições prévias

Para o estabelecimento do diagnóstico de morte cerebral é necessário que se verifiquem as seguintes condições:

- Conhecimento da causa e irreversibilidade da situação clínica;
- Estado de coma com ausência de resposta motora à estimulação dolorosa na área dos pares cranianos;
- Ausência de respiração espontânea;
- Constatação de estabilidade hemodinâmica e ausência de hipotermia, alterações endócrino-metabólicas, agentes depressores do sistema nervoso central e ou de agentes bloqueadores neuromusculares, que possam ser responsabilizados pela supressão das funções referidas nos números anteriores

II – Regras de semiologia

O diagnóstico de morte cerebral implica a ausência na totalidade dos seguintes reflexos do tronco cerebral:

- Reflexos fotomotores com pupilas de diâmetro fixo;
- Reflexos oculocefálicos (efeito “olhos de boneca”);
- Reflexos oculovestibulares;
- Reflexos corneanos;
- Reflexo faríngeo e da tosse;
- Realização da prova da apneia para verificação da ausência de respiração espontânea.

III – Metodologia

A verificação de morte cerebral requer:

- Realização de, no mínimo, dois conjuntos de provas com intervalo adequado à situação clínica e à idade:
 - O intervalo entre provas deve ter o mínimo de 12 horas;

- Nas crianças com idade superior a 2 meses e inferior a 1 ano, o intervalo entre provas deve ter o mínimo de 24 horas;
- Nas crianças com idade superior a 7 dias e inferior a 2 meses, o intervalo entre provas deve ter o mínimo de 48 horas;
- Nas crianças com idade inferior a 7 dias ou com menos de 38 semanas de gestação, não são aplicáveis os critérios de morte cerebral.

- Realização de exames complementares de diagnóstico, sempre que for considerado necessário;
- A execução das provas de morte cerebral é efetuada por dois médicos especialistas (em neurologia, neurocirurgia ou com experiência de cuidados intensivos);
- Nenhum dos médicos que executa as provas poderá pertencer a equipas envolvidas no transplante de órgãos ou tecidos e pelo menos um não deverá pertencer à unidade ou serviço em que o doente esteja internado.

Os doentes que, antes da chegada ao hospital, apresentem RCE, têm uma probabilidade aumentada de sobreviverem.

Estudos mostram, que o transporte rápido da vítima, que no local não apresenta RCE, não aumenta a taxa de sobrevivência e pode eventualmente pôr em perigo, a equipa de reanimação.

A decisão de suspender as medidas de RCP deve ter vários fatores em conta:

Duração da RCP

As manobras de RCP, no pré-hospitalar, devem ser interrompidas quando ultrapassam os 25 min de duração sem RCE.

Esta recomendação exclui os casos excepcionais de intoxicação com drogas ou situações de hipotermia extrema. Quando não se tem acesso ao SAVPED nos 30 min. após o início do SBV, quer pela sua inexistência, quer por a PCR surgir em locais remotos, a taxa de sobrevivência é reduzida.

Idade da vítima

O efeito da idade da vítima no prognóstico da RCP é controverso. A idade “fisiológica”, mais do que a idade “anatômica”, poderá ter alguma influência sobre o insucesso das manobras.

Ritmo periparagem

Os ritmos não desfibrilháveis (atividade elétrica sem pulso, assistolia) têm um pior prognóstico.

Em termos gerais, considera-se que a reanimação não deve ser suspensa enquanto se apresentar o ritmo de fibrilhação ventricular.

Fatores potencialmente reversíveis

Segundo as recomendações do ERC, as causas potencialmente reversíveis de PCR, já abordadas anteriormente (4 H e 4 T) devem ser equacionadas e, se presentes, resolvidos no decurso de uma RCP.

8. Comissão de ética

É obrigação dos hospitais criarem e manterem Comissões de Ética que possam responder às solicitações surgidas com problemas éticos.

Cabe a estas comissões organizar programas educacionais, desenvolver políticas hospitalares e estabelecer contactos com os serviços de emergência, tendo como fim a proteção dos direitos do doente e do médico.

PONTOS A RETER

- Todos os doentes em idade pediátrica em PCR devem ser reanimados, exceto nos casos em que esse procedimento se revele fútil ou contrarie a vontade expressa pela criança/pais/cuidador em conjunto com a equipa multidisciplinar ou na presença de uma DNR;
- O profissional de saúde tem a obrigação ética de respeitar a vontade do doente pediátrico ou seu representante legal face à RCP, não devendo interferir com juízos de valor pessoal;
- Fora dos hospitais, quando a informação clínica do doente é diminuta e inconclusiva e o tempo é escasso, a RCP deve ser iniciada sempre e de imediato, excetuando os casos em que se verifiquem situações de lesões incompatíveis com a vida.

ANEXOS

ANEXO I – Tabelas e fórmulas em pediatria

PARÂMETROS VITAIS						Intubação Endotraqueal		
IDADE	PESO (Kg)	SC (m ²)	FR	FC	PA média	TET	Lâmina Laringoscópio	Distância (comissura labial)
RN termo	3,5	0,21	40	100-180	40-60	3-3,5	Recta 0-1	8,5-9
3 meses	6,0	0,30	35	90-180	45-75	3,5	Recta 1	10
6 meses	7,5	0,38	30	90-180	50-90	3,5-4	Recta 1	11
1 ano	10	0,47	24	90-170	50-100	4-4,5	Recta 1	11
2 anos	12	0,55	22	80-140	50-100	4,5-5	Recta 2/ Curva 1	12
3 anos	14	0,61	20	80-140	50-100	5	Curva 1/2	13
5 anos	18	0,68	16-20	70-120	60-90	5,5	Curva 1/2	14
7 anos	22	0,86	16-20	70-120	60-90	6	Curva 2	16
10 anos	33	1,00	16-20	60-110	60-90	6,5	Curva 2	17
12 anos	40	1,28	14-18	60-100	65-95	7	Curva 2/3	18
15 anos	50	1,70	14-16	60-100	65-95	7,5	Curva 3	19
Adulto	>50	>1,80	14-16	60-100	65-105	8-9	Curva 4/5	20-21

2.1. Fórmulas

Peso	• $> 10A$ (3X IDADE) $1A - 10A$ (2 x IDADE) + 8 $< 1A$ $\frac{IDADE \text{ Meses} + 9}{2}$
Tamanho TET	• $\frac{IDADE}{4} + 4$ ou $\frac{IDADE}{4} + 3,5$ c/ Cuff RN (3-3,5) • Ø 5º Dedo PT (2,5 -3) OU (IG /10) • Lactente (4-4,5)
Distância CL	• $\frac{IDADE}{2} + 12$ oral RN (Peso+6) 1 Kg 7 cm • $\frac{IDADE}{2} + 14$ nasal 2 Kg 8 cm • 3 Kg 9cm
ML	• Máscara Laríngea pode ser usada ≥ 36 S 2 - 5 Kg Nº1 30 - 60Kg Nº3 5 - 12Kg Nº1,5 50 - 90Kg Nº4 10 - 25Kg Nº2 > 90Kg Nº5 25 - 35Kg Nº2,5

Sonda de aspiração = 2 x diâmetro TET (F)

TET com cuff >1 ano **se** a pressão de insuflação do cuff não for excessiva (monitorizada com equipamento específico – manter 20-25 cmH₂O)

2.2. Ventilação

FiO₂	Para SpO ₂ 94-98%
FR (cpm)	RN: 30-50
	Lactente: 25-40
	Criança: 15-20
PEEP	4-6
PIP máx.	25-30
Volume Corrente (mL) (VC)	5-7mL/Kg
Volume Minuto (L/min)	(VCxFR): 1000

Idade	Sonda aspiração	Sonda gástrica	Sonda vesical (Foley)	CVC
RN	6-8 Fr	6-8 Fr	3-5 Fr	3-4 Fr
3 meses	8 Fr	8 Fr	5 Fr	4-4,5 Fr
1 ano	8 Fr	8 Fr	5-8 Fr	4,5 Fr
2 anos	8 Fr	8 Fr	8 Fr	4,5-5 Fr
5 anos	10 Fr	10 Fr	8 Fr	5 Fr
7 anos	10 Fr	10 Fr	8-10 Fr	5-7 Fr
10 anos	12 Fr	12 Fr	10-12 Fr	7 Fr
>12 anos	14 Fr	14 Fr	12-14 Fr	7 Fr

Mulher jovem adulta/adolescente: *Foley* 14-16Fr;

Homem jovem adulto/adolescente: *Foley* 16-18Fr

2.3. Drenos torácicos

Peso (Kg)	Tamanho
<3	8-10
3-8	10-12
8-15	12-16
16-40	16-20
>40	20-24

2.3. Valores de tensão arterial em pediatria

Tensão Arterial Média (TAM)

$$\frac{(2XTAD) + TAS}{3}$$

Pressão arterial sistólica (mmHg)		
Idade	Normal	Limite inferior
0-1 mês	>60	50-60
1-12 meses	80	70
1-10 anos	90 + (2 x idade)	70 + (2 x idade)
>10 anos	120	90

2.2.1. Valores de Tensão Arterial (TA) em percentis

IDADE	TAS masculino			TAS feminino			TAD masculino			TAD feminino		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1-5 m	72	93	114	72	92	112	29	48	66	32	50	67
6-11	71	95	120	71	95	119	37	53	70	37	53	68
1 A	74	94	114	72	93	114	38	53	68	37	52	68
2 A	77	95	113	77	95	113	42	57	71	43	57	72
3 A	73	94	114	72	93	114	39	54	70	39	55	71
4 A	71	91	111	69	91	112	38	54	69	39	55	70
5 A	76	94	112	77	94	112	41	57	73	41	57	74
6 A	80	96	113	78	96	113	42	59	75	43	59	76
7 A	81	98	115	80	96	113	44	61	78	43	60	77
8 A	82	99	115	81	98	115	45	62	78	44	61	78
9 A	84	101	117	82	100	118	46	63	79	46	63	80
10 A	85	102	119	84	102	120	48	64	79	47	63	79
11 A	85	103	121	86	105	123	47	63	80	48	65	81
12 A	88	106	124	89	108	126	50	66	82	51	67	83
13 A	87	108	129	87	107	127	48	66	83	50	67	85
14 A	89	110	131	88	108	127	48	66	84	51	68	85
15 A	92	113	134	89	108	126	48	66	84	49	66	83
16 A	95	115	135	91	109	128	49	67	86	49	67	85
17 A	98	118	138	92	110	128	53	70	87	51	68	84
18 A	98	119	139	92	110	128	55	72	89	50	67	85

ANEXO II - Medicação em pediatria

1. Drogas de Reanimação

Adrenalina	Diluir 1 amp (1:1000) 1mg até 10mL - dose EV 0,1mL /Kg - 10mcg/Kg (Virgula no peso mL)
Amiodarona	Diluir 1 amp 150mg até 15mL - dose EV 0,5mL /Kg- 5mg/Kg (½ do peso mL)
Atropina	Diluir 1 amp 0,5mg até 5mL - dose EV 0,2mL /Kg – 0,02mg/Kg (dobro de adrenalina)

2. Anafilaxia

Idade	Adrenalina* (1:1000)	Cristalóide	Hidrocortisona 4mg/Kg	Clemastina	Ranitidina
< 6 M	0,05mL IM	10mL/Kg	25mg IM/EV	0,025mg/Kg (Máx. 2mg)	1mg/Kg
6 M - 6 A	0,15mL IM		50mg IM/EV		
6 A - 12 A	0,3mL IM		100mg IM/EV		
>12 A	0,5mL IM		200mg IM/EV		

* Se necessário repetir após 5 min

3. Asma

	Salbutamol	Brometo Ipratrópio	Prednisolona	Sulfato de Magnésio	Aminofilina
Aerossol	1gt/Kg (Min 7gts – Máx 24gts)	<15Kg: 125 mcg/ dose 15-30Kg: 250 mcg/dose >30Kg: 500mcg/ dose	4 mg/Kg	50 mg /Kg (Máx 2g) em 50mL NaCl 0,9% em 30'	5mg/Kg (máx. 240mg) diluído em 24ml SF, em 30'
Puff	≤ 20Kg – 2 a 3 puff's; > 20kg - 4 a 6 puff's	2 puff's q20 min/ SOS e depois q6h	Hidrocortisona 4 mg/Kg EV		
EV	Perfusão continua 0,5- 2mcg/Kg/min		Metilprednisolona 1-2 mg/Kg EV (máx.60 mg)		

4. Croup

Adrenalina NEBULIZAÇÃO	Dexametasona
0,1 a 0,5 mL/Kg (diluir em 3mL SF) Máx: ≤ 4A – 2,5 mL; > 4A – 5 mL	0,6mg/Kg oral (Máx 10mg) (pode usar-se via oral a ampola EV)

5. Intoxicações

Carvão ativado 1 a 2 g/Kg
CIAV

TÓXICO	ANTÍDOTO
Anticoagulantes orais	Vitamina K 1-5 mg EV/IM
Antidepressivos tricíclicos (dose tóxica 10 mg/Kg – letal se 30 mg/Kg)	Bicarbonato 0,5-2 mEq/Kg EV (máx. 50 mEq/dose)
Anti-histamínicos (dose tóxica 4x dose terapêutica máx./dia)	Fisostigmina 0,01-0,03 mg/Kg (máx. 0,5 mg/dose)
Benzodiazepinas (dose tóxica 5x dose terapêutica máx./dia)	Flumazenil EV 0,01 mg/Kg cada 1min
Bloqueadores β adrenérgicos	Glucagon EV 0,03-0,1 mg/Kg
Bloqueadores neuromusculares	Neostigmina EV 0,04 mg/Kg + Atropina
Monóxido de carbono (CO)	Oxigénio 100%, câmara hiperbárica
Digoxina	Anticorpos antidigoxina (Digibind®) – 1 ampola (40 mg) neutraliza 0,6 mg digoxina
Heparina	Protamina EV (1 mg — 100 UI Heparina)
Ferro	Desferrioxamina EV 15 mg/Kg/h
Metoclopramida	Biperideno EV lento (< 1 ano: 1 mg/dose)

Organofosforados	Atropina, obidoxima/pralidoxima
Isoniazida	Piridoxina
Insulina	Glicose, glucagon
Trimetoprim	Ácido folínico
Neurolépticos	Bicarbonato
Opióides	Naloxona EV 0,01 mg/Kg cada 2 min (máx. 0,4 mg/dose)
Paracetamol	N-acetilcisteína
Chumbo	EDTA, penicilamina
Sulfonilureias	Octreótido 1 mcg/Kg q6h (adulto 50 mcg)

6. Hipoglicemia - RN < 40mg/dl; Lactente/ Criança < 60mg/dl

Idade/ peso	Glicose 10%	Glicose a 30%	Glucagon	
RN	2,5mL /Kg		< 25Kg	0,5mL
<10A ou <30Kg	5mL/Kg	2mL/Kg	> 25Kg	1mL
>10A ou >30Kg		1 amp		

NOTA – (Preparar G10%: retirar 20ml a um balão de 100ml de G5% e acrescentar uma ampola de G30% (20ml) – ficamos com um balão de 100ml de G10%)

7. Febre

Paracetamol		
PO/EV	Supositório	
15mg/Kg/dose	< 10Kg	125mg
7,5mg/Kg/dose EV (se <10Kg)	10 - 20Kg	250mg
	> 20Kg	500mg

8. Convulsão

Convulsões (*excluir hipoglicemia!)	BÓLUS					
	Diazepam Rectal: 0,2-0,5 mg/Kg: 5 mg < 5A 10 mg > 5A EV: 0,15-0,2 mg/Kg máx. 10mg	Midazolam EV: 0,15-0,2 mg/Kg IM: 0,15-0,2mg/Kg IN/Oral: 0,3mg/Kg (máx. 5mg cada narina)	Levetiracetam EV 40 mg/ Kg (20-60 mg) (Máx. 4,5 g), em 15 minutos	Fenitoína (máx. 1,5g) EV: 20 mg/Kg, em 20min (diluir em 20ml SF; não em glicose)	Ácido Valpróico EV 30 mg/Kg (20-40 mg/Kg) (máx. 3g), em 15 minutos	Fenobarbital (máx. 1g) EV: 20 mg/Kg, em 20 min
	PERFUSÃO EV					
		Midazolam 0,1-0,4 mg/Kg/h (até 0,6-0,9mg/Kg/h)	Propofol 1-4 mg/Kg/h	Tiopental 1-5 mg/Kg/h (após bólus 3-5 mg/Kg em 10 min)		

9. Fibrilhação ventricular (FV)

DESFIBRILHAÇÃO	4 Joules/Kg (pode-se aumentar até 8J/Kg – máx. 360J, se >5 choques)
Adrenalina (1:10000)	Dose EV 10mcg/Kg - 0,1mL/Kg EV (diluir 1 amp -1mg até 10mL SF) após o 3º choque e repete a cada 3` a 5`
Amiodarona	5mg/Kg diluída até 15cc G5%, após o 3º choque e repetir após 5º choque

10. Taquicardia supraventricular (TSV)

Adenosina (6mg/2mL)			Cardioversão			Amiodarona
1ª	2ª	3ª	1º Choque	2º Choque	3º Choque	5mg/Kg EV em 20'
0,1mg/Kg (Máx 6 mg)	0,2mg/Kg (Máx 12mg)	0,3mg/Kg (Máx 18mg)	1 J/Kg	2 J/Kg	4 J/Kg	

11. Fármacos usados em intubação endotraqueal

Fármaco	Preparação	Dose EV
Midazolam (15mg/3mL)	Diluir 1 amp 15mg até 15mL <> 1mg/mL Evitar se compromisso hemodinâmico; CI no RN PT	0,1 mL/Kg 0,1 mg/Kg
Fentanil (50mcg/mL)	Diluir 1mL até 5 mL <> 10mcg/mL < efeitos cardiovasculares; início de ação mais rápido	0,1 mL/Kg 1mcg/Kg
Rocurônio (50mg/5mL)	Administrar puro <> 10mg/mL Usar com experiência em intubação endotraqueal	0,06 - 0,1 mL/Kg 0,6 - 1 mg/Kg
Propofol 1% (10mg/mL)	Administrar puro Não usar abaixo dos 10Kg Efeito anticonvulsivante e protetor cerebral	0,1 - 0,2 mL/Kg 1 - 2 mg/Kg
Cetamina (50mg/mL)	Diluir 1 mL até 5 mL <> 10mg/mL < efeitos cardiovasculares, efeito sedativo, analgésico e broncodilatador Ponderar associar midazolam e atropina (alucinações e broncorreia)	0,1 - 0,2 mL/Kg 1 a 2 mg/Kg
Tiopental (500 mg)	1amp pó 500mg em 20 mL H₂O <> 25mg/mL Protetor cerebral, diminui a PIC, hipotensor	0,12 - 0,2mL/Kg 3 a 5 mg/Kg
Etomidato (20mg/10mL)	Administrar puro <> 2mg/mL Não usar no choque séptico É boa opção na instabilidade hemodinâmica	0,15 mL/Kg 0,3 mg/Kg

11.1. SUGESTÃO: Analgésico + Sedativo/Anestésico + Relaxante Muscular (RM)

	Analgésico	Sedativo/Anestésico	Relaxante Muscular
1ª linha em geral	Fentanil	Midazolam/Propofol	Rocurônio
TCE/ Convulsões/ HIC/ Encefalopatia	Fentanil	Propofol	Rocurônio
Instabilidade hemodinâmica/ Asma	Fentanil	Cetamina	Rocurônio
Mal Epiléptico	Fentanil	Tiopental	Rocurônio
HIC grave (S.R.I < 60")	Fentanil	Propofol	Rocurônio

Recém-Nascidos: Fentanil (ou Midazolam) + atropina (+RM)

11.2. Antagonistas

Fármaco	Antagonista	Dose
Fentanil	Naloxona	RN 0,2mg IM 0,01mg/Kg/dose EV/IM (máx. 0,4mg/dose)
Midazolam	Flumazenil	0,01 mg/Kg
Rocurónio	Sugamadex	2mg/Kg
	Neostigmina + atropina	0,04 mg/Kg + 0,02 mg/Kg

11.3. Perfusão de Sedação

Fármaco		Dose
Midazolam (15mg/3mL)	5mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1 mL/h = 0,1mg/Kg/h	0,1 - 0,9 mg/Kg/h
Fentanil (50mcg/mL)	50mcg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 1mcg/Kg/h	1 - 9 mcg/Kg/h
Morfina (10mg/mL)	1mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 20mcg/Kg/h	5 - 20 mcg/Kg/h
Propofol 1% (10mg/mL)	0,1 x Peso (Kg) = "X" <> "X" mL/h = 1mg/Kg/h	1 – 9 mg/Kg/h
Cetamina (10mg/mL)	30mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 10 mcg/Kg/min	10 - 40 mcg/Kg/min
Tiopental (500 mg em 20 mL (25mg/mL))	0,04 x Peso (Kg) = "X" <> "X" mL/h = 1mg/Kg/h	1 - 5 mg/Kg/h

NOTA: A reconstituição é efetuada até perfazer os 50 mL

12. ANALGESIA (Morfina/Fentanil/Cetamina)

Morfina 0,05mg-0,2mg/Kg	Diluir 1 amp 10mg até 10ml <> 1mg/ml – dose EV 0,1 ml/Kg = 0,1mg/Kg
Fentanil 0,5-1mcg/Kg	Diluir 50mcg até 5 mL <> 10mcg/mL
Cetamina IM 3-4mg/Kg	Pode repetir-se após 10 min

Perfusão de Catecolaminas

Fármaco		Dose
Dopamina (200mg/5mL)	3mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 1mcg/Kg/min	5-15mcg/Kg/min
Dobutamina (250mg/20mL)	3mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 1mcg/Kg/min	5-15mcg/Kg/min
Noradrenalina (1mg/mL)	0,3mg x Peso (Kg) até 50mL G5% <> 1mL/h = 0,1mcg/Kg/min	0,05-2mcg/Kg/min
Adrenalina (1mg/mL)	0,3mg x Peso (Kg) até 50mL SF <> 1mL/h = 0,1mcg/Kg/min	0,05-2mcg/Kg/min
Isoprenalina (1mg/mL)	0,3mg x Peso (Kg) até 50mL G5% <> 1mL/h = 0,1mcg/Kg/min	0,1-0,8mcg/Kg/min

13. Queimados

Se SCQ > 10%:

- **Fórmula de Parkland:** 4mL x peso (Kg) x SCQ (+ Necessidades Manutenção* se < 5 anos/<20Kg). Metade nas 1^{as} 8H **OU**
- **Nas primeiras 2H:** cristalóide (LR) a 10mL/Kg/hora se a SCQ é <30% e de 20mL/Kg/hora se a SCQ é >30%.

(* Necessidades Manutenção: **0 - 10Kg** → 4mL/Kg/h; **10-20Kg** → 2mL/Kg/h; **>20Kg** → 1mL/Kg/h)

14. HIC

Hipertensão I.C.	BÓLUS		
	Manitol a 10% 0,25 g/Kg (2,5 mL/Kg) EV, em 10-20 min	NaCl a 3% 3-5 mL/Kg EV 10-20min. Se perfusão: 0,1-1 mL/Kg/h (NaCl a 3% = 11 mL NaCl a 20% + 89 mL NaCl a 0,9%)	Tiopental 3-5 mg/Kg EV

15. Antiarrítmicos

Fármaco	Concentração	Dose e preparação
Adenosina	ampola 6 mg/2 mL	0,1 mg/Kg EV rápido (máx. 6 mg) seguido de flush com 5-10 mL SF. Repetir cada 2 min: 0,2 e 0,3 mg/Kg (máx. 12 e 18 mg/dose). Diluir se necessário. Se possível em veia do braço direito.
Amiodarona	ampola 150 mg/3 mL	5 mg/Kg EV (máx. 300 mg, diluídos em 20mL) Diluir em G5%. Na FV/TV sem pulso: bólus 5 mg/Kg; Nas taquiarritmias estáveis pode fazer-se uma dose de carga 5 mg/Kg em 20-60 min (ou 25 µg/Kg/min durante 4 h) seguida de perfusão contínua (conc. máx. 2 mg/mL em veia periférica). Adultos: 300 mg/100 mL soro + 900 mg/24h em 500 mL soro.

16. Antieméticos

Fármaco	Dose
Metoclopramida	0,1-0,3mg/kg EV (máx 10mg)
Ondansetron	0,1 mg/kg EV (max. 4mg) 0,1- 0,2mg/kg Oral (máx. 8mg)

15. Ácido tranexâmico

Fármaco	Dose
Ácido tranexâmico	Bólus 15-20mg/kg (máx.1g) (20'), depois perfusão 2mg/kg/h (máx.1g) (8h)

ANEXOS III - Técnicas de imobilização e extração de vítimas em idade pediátrica

1. Imobilização da coluna

A imobilização está indicada sempre que existir um trauma associado a alta energia e/ ou existirem sinais e sintomas de possível lesão da coluna e/ ou diminuição do nível de consciência. Na vítima pouco colaborante e/ ou agitada deverá ponderar-se a sedação ou a não imobilização.

A criança comparativamente com o adulto tem uma cabeça relativamente maior, corpos vertebrais imaturos através dos quais passa a medula espinal, ligamentos intervetebrais fortemente elásticos, cápsulas articulares flexíveis e tecidos moles do pescoço facilmente compressíveis. Estas estruturas são muito maleáveis, contudo não se pode descurar uma lesão cervical, mesmo sem alteração radiológica evidente.

A imobilização cervical deve ser mantida durante toda a reanimação. Os colares cervicais podem causar problemas no manuseio das vias aéreas e comprometer a perfusão cerebral. Não existem evidências concretas que o colar cervical previna a lesão cervical, especialmente quando não estiverem bem-adaptados. O uso rotineiro do colar cervical não é recomendado. Pode ser utilizado durante a extração de uma criança gravemente traumatizada ou quando apresentar lesão cervical comprovada. Na aplicação do colar cervical, deve ser garantida uma boa adaptação do mesmo. As vítimas que caminham deverão ser aconselhadas a autoposicionarem-se numa maca ou num dispositivo de imobilização. O plano duro deverá ser utilizado apenas como dispositivo de extração das vítimas. A inspeção do dorso deverá ocorrer no momento da aplicação da

maca-pluma, evitando o rolamento e mobilizações desnecessárias da vítima.

A vítima deverá ser imobilizada numa maca de vácuo, que se deverá manter durante o transporte. É importante também que se evitem manipulações e mudanças desnecessárias, pois podem agravar o estado da vítima.

As técnicas de trauma em Pediatria seguem os mesmos princípios utilizados nos adultos, embora os dispositivos e técnicas utilizadas devam ser adequados à faixa etária da criança, tendo em atenção as especificidades anatómicas, fisiológicas e psicológicas.

Indicações:

- Situações em que o mecanismo de trauma sugere transferência significativa de energia cinética;
- No contexto de trauma fechado, qualquer lesão que coloque em risco a vida (ABCDE);
- Perda de mobilidade ou sensibilidade súbita após acidente;
- Deformidade do pescoço ou coluna vertebral;
- Alteração do estado de consciência após acidente.

Contraindicações:

- Criança agitada e resistente à imobilização é uma contraindicação relativa, porque na criança agitada, a imobilização pode agravar a lesão. Considerar outras opções (ex. tentar distrair criança com brinquedo ou

envolver, se possível e adequado, a pessoa de confiança mais próxima).

- Comprometimento da função ventilatória.

Técnicas descritas:

- Estabilização manual da cabeça
- Criança na cadeira 0+/I;
- Criança na cadeira (Grupo II/ III e banco elevatório);
- Imobilizador Pediátrico;
- Imobilização pediátrica com colete de extração.

2. Estabilização manual da cabeça

Objetivos:

Manter a região cervical alinhada em posição neutra até que a vítima esteja completamente imobilizada.

Indicações:

Quando o mecanismo de lesão sugere traumatismo do crânio e/ou da coluna vertebral (trauma vertebro-medular).

Contraindicações:

O elemento deve parar imediatamente o movimento se, do movimento cuidadoso da cabeça e do pescoço para uma posição neutra, resultar alguma das seguintes situações:

- Espasmo da musculatura do pescoço;
- Aumento da dor;
- Aparecimento ou agravamento de défice neurológico (como dormência, formigamento ou perda de função motora);

Técnica:

Uma vez que, a partir do mecanismo de trauma, existe a suspeita de lesão vertebromedular, o primeiro passo é estabelecer de imediato uma imobilização da coluna cervical com alinhamento manual em posição neutra, segundo os seguintes princípios:

- A cabeça é estabilizada de forma cuidadosa, alinhando-a em posição neutra, a não ser que haja contra-indicação;
- O alinhamento é mantido, sem qualquer tração, em posição neutra (se vítima em plano horizontal);
- Na vítima sentada ou de pé deve ser aplicada apenas uma tração suficiente para aliviar o peso axial (aliviar o peso da cabeça sobre a coluna cervical);
- A cabeça deve ser estabilizada por imobilização manual até que se complete a imobilização mecânica do tronco e da cabeça (imobilização em plano duro pediátrico, maca de vácuo, ou outro dispositivo de imobilização), permanecendo assim até depois do exame no hospital.

No latente deve-se ter em atenção à proeminência do occipital e à necessidade de manter a cervical alinhada, com recurso a dispositivos que permitam a sua imobilização numa posição neutra, corrigindo assim a proeminência do occipital.

ATENÇÃO: Nas situações em que durante a tentativa de alinhamento para posição neutra surge dor ou agravamento das queixas sensitivas ou motoras, a cabeça deve ser imobilizada na posição em que se encontra.

2.1. Abordagem lateral com vítima sentada em veículo:

1. O 1º elemento, abordando a vítima lateralmente, estabiliza a cabeça colocando uma das mãos na transição crânio cervical, enquanto a outra apoia a mandíbula;
2. Esta estabilização antero-posterior permite que no próximo passo o elemento encarregue de estabilizar a coluna cervical por trás (2º elemento), coloque ambas as mãos sobre os pavilhões auriculares sem quaisquer constrangimentos ou dificuldades;
3. Se a cabeça não está alinhada numa posição neutra o 1º elemento mobiliza lentamente a cabeça, até conseguir o alinhamento (exceto se contraindicado);
4. Deve ser mantida a pressão suficiente para suportar e estabilizar a cabeça.

2.2. Abordagem posterior com vítima sentada em veículo:

1. A execução desta técnica deve ser antecedida de uma estabilização lateral da cabeça;
2. O 1º elemento coloca-se por trás da vítima;
3. Coloca as suas mãos lateralmente sobre os pavilhões auriculares da vítima, sem movimentar a cabeça;
4. Os dedos deverão ser distribuídos de forma a proporcionar uma estabilização eficaz da cabeça da vítima;
5. Se a cabeça não está alinhada numa posição neutra o elemento mobiliza lentamente a cabeça, até conseguir o alinhamento (exceto se contraindicado);

6. O 1º elemento (se possível) aproxima os seus braços e apoia-os no banco, nos apoios de cabeça ou no seu tronco, para se manter mais estável.

2.3. Abordagem com a vítima em decúbito dorsal:

1. O 1º elemento posiciona-se atrás da cabeça da vítima, na posição de ajoelhado ou deitado;
2. As mãos do 1º elemento são colocadas de cada lado da cabeça da vítima, colocando as palmas da mão sobre os pavilhões auriculares desta;
3. Os dedos de ambas as mãos do 1º elemento devem ser utilizados de forma a proporcionar uma estabilização eficaz e segura;
4. Ao estabilizar a cabeça da vítima, os cotovelos e/ou os antebraços do 1º elemento podem ser apoiados no chão ou nos joelhos (para um suporte adicional).



Figura 108 – Imobilização da vítima em decúbito dorsal

A criança pode ficar agitada aquando da tentativa de imobilização cefálica, mesmo com a mãe no seu campo de visão.

3. Aplicação do colar cervical

Para realizar corretamente esta técnica são necessários 2 elementos.



Figura 109 – Conjunto de colares cervicais de 4 apoios pediátricos – A: P1 (0-2 anos); B: P2 (2-6 anos); C: P3 (6-12 anos); D: Pediátrico – até 12 anos;

Objetivos:

Efetuar a correta colocação de um colar cervical de tamanho adequado.

Indicações:

Quando o mecanismo de lesão sugere traumatismo da coluna cervical.

Contraindicações:

Trauma penetrante com eventual objeto empalado e/ou hematoma expansivo, no pescoço ou zonas adjacentes.

Técnica:

1. O primeiro elemento deve fazer ou manter, de acordo com a posição e a situação da vítima, o alinhamento e a

imobilização da cabeça e coluna cervical, em posição neutra, deixando livre a região cervical, para que seja mais fácil a aplicação do colar cervical;

2. O segundo elemento, procederá à escolha do tamanho do colar cervical, medindo a distância do ângulo da mandíbula à base do pescoço;
3. Os passos da aplicação do colar dependem do tipo de colar e das suas instruções de colocação. No entanto, sempre que possível, deve-se optar por um colar de duas peças e quatro apoios, ajustando primeiro a parte anterior do colar ao pescoço da vítima, colocando, de seguida, a parte posterior do colar, procedendo então ao ajuste final;
4. O primeiro elemento mantém sempre o alinhamento em posição neutra (segundo o eixo nariz-umbigo-pés) e a imobilização, durante os movimentos a realizar posteriormente.

Na seleção do tamanho colar cervical pediátrico deverá se ter em atenção a proeminência do occipital dos latentes e crianças mais pequenas. Temos ao dispor para imobilizar a vítima vários tamanhos de colares cervicais.



Figura 110 – Colar tamanho P2

A – Face anterior; B – Face posterior

4. Criança na cadeira 0+/I

Criança na cadeira com danos estruturais e/ou criança com lesões em risco de vida:

Feita extração e imobilização da criança (em plano duro ou colete de extração adulto: em ambos com o necessário “almofadar” aplicado previamente). O transporte deverá ser efetuado coma vítima imobilizada na maca de vácuo.

O preenchimento dos espaços é preconizado com toalhas, no entanto, pode e deve ser utilizado o material disponível nas ambulâncias como exemplos: ligaduras e compressas.

Criança na cadeira: sem danos estruturais e/ou criança sem lesões que coloquem em risco a vida:

1. Imobilizado e extraído na cadeira;
2. Transporte poderá ser feito na mesma cadeira após preenchimento dos espaços com imobilização cefálica (realizada apenas a nível da região frontal). Os cintos incorporados na cadeira servem de imobilização;
3. Colocação da cadeira na maca de transporte: elevar a cabeceira da maca a 45° e fixar com os dois cintos em locais distintos de maneira a suprimir potenciais movimentos de aceleração e desaceleração (testar após fixação: não deve mobilizar mais de 2-3cm).

5. Criança na cadeira II /III cerca de 5 Anos

- Se lesões com risco de vida: imobilização inicial na cadeira, seguido de extração para o plano de forma a permitir a abordagem de todas as lesões críticas identificadas;
- Criança não crítica: manter a imobilização na cadeira, almofadando os espaços e efetuar assim o transporte à unidade hospitalar;
- Em alguns dispositivos/marcas existe a possibilidade de deitar a criança na própria cadeira, o que permite deslizar a criança para o plano/imobilizador;
- Após a extração da cadeira, a criança deverá ser imobilizada na maca de vácuo.

O colete de extração adulto não é opção para a extração das vítimas pediátricas (com menos de 1,5 metros) na posição sentada (cadeiras em automóvel, espaços confinados, entre outros).

Nas vítimas pediátricas está contraindicada a utilização do cinto de fixação sobre o mento, já que pode provocar obstrução da via aérea por pressão sobre os tecidos moles da região submentoniana.

6. Imobilizador pediátrico

Objetivo:

Manter a estabilidade da coluna vertebral em criança com suspeita de TVM.

Indicações:

Crianças com peso até 30 kg e uma altura entre 60 e 120 cm.

Técnica:

1. Todos os cintos incorporados do plano devem ser afastados lateralmente para que não fiquem em cima do plano;
2. O 1º elemento mantém alinhamento neutro da cabeça e pescoço; colar cervical deve ser colocado assim que possível;
3. Colocar criança no imobilizador com técnica de Rolamento ou Levantamento;
4. Colocar o cinto torácico e ombros, seguido da região pélvica de forma a não permitir movimento longitudinal ou lateral do tronco da vítima;

Não aplicar cintos abdominais que possam dificultar os movimentos de ventilação, que na criança é predominantemente abdominal, dependendo quase exclusivamente do diafragma e musculatura abdominal



Figura 111 - Cintos torácico e pélvico

5. Estabilizar cervical – colocar os imobilizadores de cabeça;



Figura 112 - Imobilizadores de cabeça

6. Cintos nos membros inferiores (acima do joelho e acima do tornozelo);

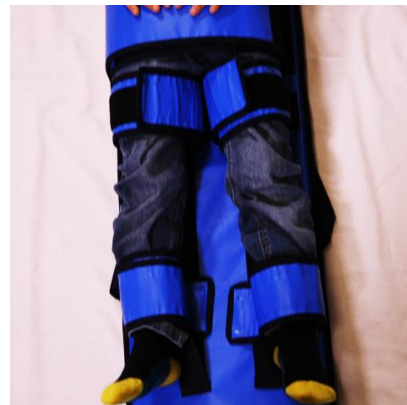


Figura 113 – Cintos dos membros inferiores

7. Garantir estabilidade cervical e “almofadar” lateralmente se necessário.



Figura 114 – Criança imobilizada no imobilizador pediátrico

Se rolamento para colocar no imobilizador pediátrico, deve-se antes ajustar a posição correta do cinto abdominal, cuja parte superior deve ficar sobre as cristas ilíacas da criança.

7. Imobilização pediátrica com colete de extração

Técnica:

1. Garantir alinhamento neutro da cabeça e pescoço;
2. Se as pernas da criança forem mais compridas do que o dispositivo, colocar o colete em cima de um plano duro;
3. Se for necessário “almofadar” para garantir posição cervical neutra, utilizar almofada do dispositivo;
4. Utilizar técnica de rolamento ou levantamento para colocar no dispositivo;
5. Levantar as abas laterais do colete e dobrá-las para dentro ao longo da vítima, o que irá evitar uma restrição dos movimentos ventilatórios;
6. Fixar as abas laterais com as precintas ou com fita adesiva;

7. Levantar as abas da cabeça e dobrá-las para dentro por forma a que fiquem ao nível (altura) do frontal;
8. Fixar abas laterais da cabeça.

A efetividade e a relação custo-benefício desta técnica é controversa, não estando até ao momento devidamente comprovada a vantagem de utilização desta técnica. Deverá ser utilizada como exceção e/ou alternativa.

8. Maca scoop

Para realizar corretamente esta técnica são necessários 3 elementos.

Objetivos:

Mobilizar uma vítima mantendo estabilização com alinhamento manual e com o mínimo movimento da coluna vertebral.

Indicações:

- Para transferir a vítima (cujo mecanismo de lesão sugere trauma da coluna vertebral) para dispositivo de imobilização adequado;
- Situações de Resgate (ex. espaços de difícil acesso);
- Levantamentos;
- Transferência de macas.

Contraindicações:

Não pode ser usada como maca de transporte.

Técnica:

1. Antes de se aplicar a maca pluma deverá ser colocado, usando a técnica adequada, um colar cervical;
2. O 1º elemento deve proceder ou manter o alinhamento e a imobilização em posição neutra da coluna cervical;
3. O 2º e o terceiro elementos devem colocar a maca ao lado da vítima e adaptá-la à sua altura, abrindo-a e dividindo-a em 2 partes;
4. O 2º elemento agarra no ombro mais distante e na anca da vítima e alivia-a ligeiramente, rolando-a para si, de modo a facilitar a introdução de metade da maca pluma pelo 3º elemento. Sem mudarem de posição estes dois elementos alternam o procedimento de modo a ser introduzida a outra metade da maca;
5. Estes 2º e 3º elementos procedem ao fecho da maca, unindo-a primeiro em cima e depois junto aos pés da vítima;
6. O 2º e 3º elementos, pegando pelos apoios laterais e à ordem do 1º elemento, que deverá manter o alinhamento e a imobilização em posição neutra da coluna cervical, procedem ao levantamento da vítima;
7. Após a colocação da vítima no local definitivo, o 2º e 3º elementos abrem a maca, começando por cima, e, executando um movimento para fora e para cima, retiram alternadamente as duas metades da maca.

- Transportes com duração superior a 60 minutos;
- Helitransporte;
- Em vítimas com suspeita de trauma da coluna vertebral é mandatório utilizar em conjunto com o plano duro a apoiar por debaixo.

Precauções:

Não existe qualquer estudo que demonstre/estude a eficácia deste dispositivo na imobilização de fraturas dos membros. Pelo que não se recomenda a utilização deste dispositivo de forma isolada, com esse objetivo.

Técnica de aplicação da Maca de Vácuo:

1. A maca de vácuo deve ser colocada sobre o plano duro, que deve ter inserido os respetivos três cintos na região do tórax, cintura pélvica e membros inferiores, garantindo assim a posterior fixação da maca de vácuo ao plano duro;
2. A maca de vácuo é previamente estendida e distribuído o seu conteúdo de forma uniforme;
3. Após colocação da vítima, a maca deve ser ajustada com cuidado, com atenção às zonas a imobilizar, aos membros inferiores, aos membros superiores e à cabeça, sem impedir a circulação;
4. Extraí-se de seguida o ar da maca de vácuo, com a ajuda do aspirador ou com a bomba própria, mantendo o ajustamento;
5. No transporte, a maca de vácuo deve sempre ser colocada sobre um plano duro.

9. Maca de vácuo**Indicações:**

- Retirar vítimas de espaços reduzidos, quando não há suspeita de trauma vertebro-medular;



Figura 115 – Imobilização de criança em maca de vácuo

Na criança pequena pode haver a
necessidade de preenchimento de
espaços.

XVII. SIGLAS

AEC	Alteração do Estado de Consciência
AEsp	Atividade Elétrica sem pulso
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BAV	Bloqueio Auriculoventricular
BPM	Batimentos por minuto
CIAV	Centro de Informação Antivenenos
CPM	Ciclos por minuto
Cr	Ciclos respiratórios
CVC	Cateter Venoso Central
DAE	Desfibriladores Automáticos Externos
DC	Débito Cardíaco
DEM	Departamento de Emergência Médica
DFEM	Departamento de Formação em Emergência Médica
DGS	Direção Geral de Saúde
DNR	Decisão de não reanimar
ECG	Eletrocardiograma
ECMO	<i>Extracorporeal Membrane Oxygenation</i>
EEG	Eletroencefalograma
EG	Escala de <i>Glasgow</i>
EM	Estado de Mal
ERC	European Resuscitation Council
EtCO₂	Dióxido de Carbono Expirado
EV	Endovenosa
FC	Frequência Cardíaca
FiO₂	Fração Inspirada de Oxigénio
FR	Frequência Respiratória
FV	Fibrilhação Ventricular
GCS	Escala de Coma de <i>Glasgow</i>
IM	Intramuscular
IN	Intranasal
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica
IO	Intraóssea
IOT	Intubação Orotraqueal
ML	Máscara Laríngea
OVA	Obstrução da Via Aérea

PA Pressão Arterial
PCR Paragem Cardiorrespiratória
PEEP Pressão Positiva no Final da Expiração
PIC Pressão Intracraniana
PPC Pressão Perfusão Cerebral
RCE Retorno de Circulação Espontânea
RCP Reanimação Cardiopulmonar
RMN Ressonância Magnética Nuclear
RN Recém-nascido
SAV PED Suporte Avançado de Vida Pediátrico
SAV Suporte Avançado de Vida
SBV Suporte Básico de Vida
SF Soro Fisiológico
SIEM Sistema integrado de Emergência Médica
SNC Sistema Nervoso Central
SpO₂ Oximetria de Pulso
TAC Tomografia Axial Computorizada
TAP Triângulo de Avaliação Pediátrico
TCE Traumatismo Crânio-Encefálico
TET Tubo Endotraqueal
TOT Tubo Orotraqueal
TPC Tempo de Preenchimento Capilar
TSV Taquicardia Supraventricular
TVM Traumatismo Vértebro Medular
TVsp Taquicardia Ventricular sem pulso
UCIP Unidade De Cuidados Intensivos Polivalente
VA Via Aérea
VM Ventilação Mecânica
VMI Ventilação com Máscara e Insuflador
VNI Ventilação Não Invasiva
VOS Ver, Ouvir e sentir

XVIII. BIBLIOGRAFIA

- Bossaert L. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation*, 2015; 85:302-311. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.033
- Circular normativa do DEM do INEM nº 3/2017
- Circular Normativa Nº 3-2019 DEM- Aplicabilidade RENTEV Profissionais INEM
- Código Deontológico do Enfermeiro – artigo 3º
- Cook T., Howes B. Supraglottic airway devices: recent advances. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 2011.11(2): 56-61. 10.1093/bjaceaccp/mkq058
- Despacho 9063/2017 de 13 de outubro
- Despacho nº 14341/2013 de 6 de novembro
- Despacho nº 9731/2018 de 17 de outubro
- Diário da República - I Série - B n.º 235; 11/10/1994; 6160
- Domínguez-Gil B., et al. Uncontrolled donation after circulatory death: European practices and recommendations for the development and optimization of an effective programme. *Transplant International*, 2016. 29: 842–859. 842-59. doi: 10.1111/tri.12734
- European Resuscitation Council. Suporte de Vida Pediátrico Europeu. Recomendações ERC 2010. EPLS Manual Portuguese translation. pp: 35–51;
- Fantacci C., et al. Intranasal drug administration for procedural sedation in children admitted to pediatric Emergency Room. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 2018; 22(1):217-222. 10.26355/eurrev_201801_14120
- Greif R., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.016
- Greif R., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*, 2015; 85: 288–301. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.032
- Kapoor M., Cloyd J. C., Siegel R. A. A review of intranasal formulations for the treatment of seizure emergencies. *Journal Control Release*, 2016; 237:147-159. 10.1016/j.jconrel.2016.07.001
- Lei nº 12/93, de 22 de abril
- Lott C., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.011
- Maconochie I.K. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*, 2015; 95: 223–248. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
- Madar J., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.014
- Manual de Emergência de Trauma – INEM, 2012
- Manual de Emergência Pediátricas e Obstétricas – INEM, 2012
- Manual de Suporte Avançado de Vida – INEM, 2019

Manual de Suporte Básico de Vida Pediátrico – INEM, 2017

Manual de Técnicas de Extremação e Imobilização de Vítimas de Trauma – INEM, 2012

Mentzelopoulos S., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.017

Monsieurs K., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary. *Resuscitation*, 2015. 85:1-80. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.038

Muraro A., et al. Anaphylaxis: guidelines from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*, 2014; 69:1026–1045. 10.1111/all.12437

Nagler, J. et al. Continuous oxygen delivery systems for infants, children, and adults – UpToDate, 2018

Nolan J. P., et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.012

Nolan J.P., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 5. Post-resuscitation Care. *Resuscitation*, 2015; 85:202–222. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.018

Olasveengen, T. M., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.009

Perkins G.D., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003

Roncon-Albuquerque R. Jr., et al. An integrated program of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) assisted cardiopulmonary resuscitation and uncontrolled donation after circulatory determination of death in refractory cardiac arrest. *Resuscitation*, 2018; 133:88-94. 10.1016/j.resuscitation.2018.10.016

Soar J., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.010

Soar J., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation*, 2015; 85:100-147. 10.1016/j.resuscitation.2015.07.016

Truhlar A., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 4. Cardiac Arrest in Special Circumstances. *Resuscitation*, 2015; 85:148-201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.017>

Van de Voorde P., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 10.1016/j.resuscitation.2021.02.015

www.teleflex.com/usa/product-areas/vascular-access/emergency-trauma-products/intraosseous-access/



SEDE

Rua Almirante Barroso, 36
1000-013 Lisboa
Tel.:213 508 100

DELEGAÇÃO REGIONAL DO NORTE

Rua Dr. Alfredo Magalhães, 62 - 5º Andar
4000-063 Porto
Tel.:222 065 000

DELEGAÇÃO REGIONAL DO CENTRO

Estrada de Eiras, 259 - 2º Andar
3020-199 Coimbra
Tel.:239 797 000

DELEGAÇÃO REGIONAL DO SUL

Rua Almirante Barroso, 36 - 6º Andar
1000-013 Lisboa
Tel.:213 508 161

MARF - Sítio do Guilhim, Edifício A1
Caixa Postal 30M - Estói
8009-021 Faro

www.inem.pt | inem@inem.pt

