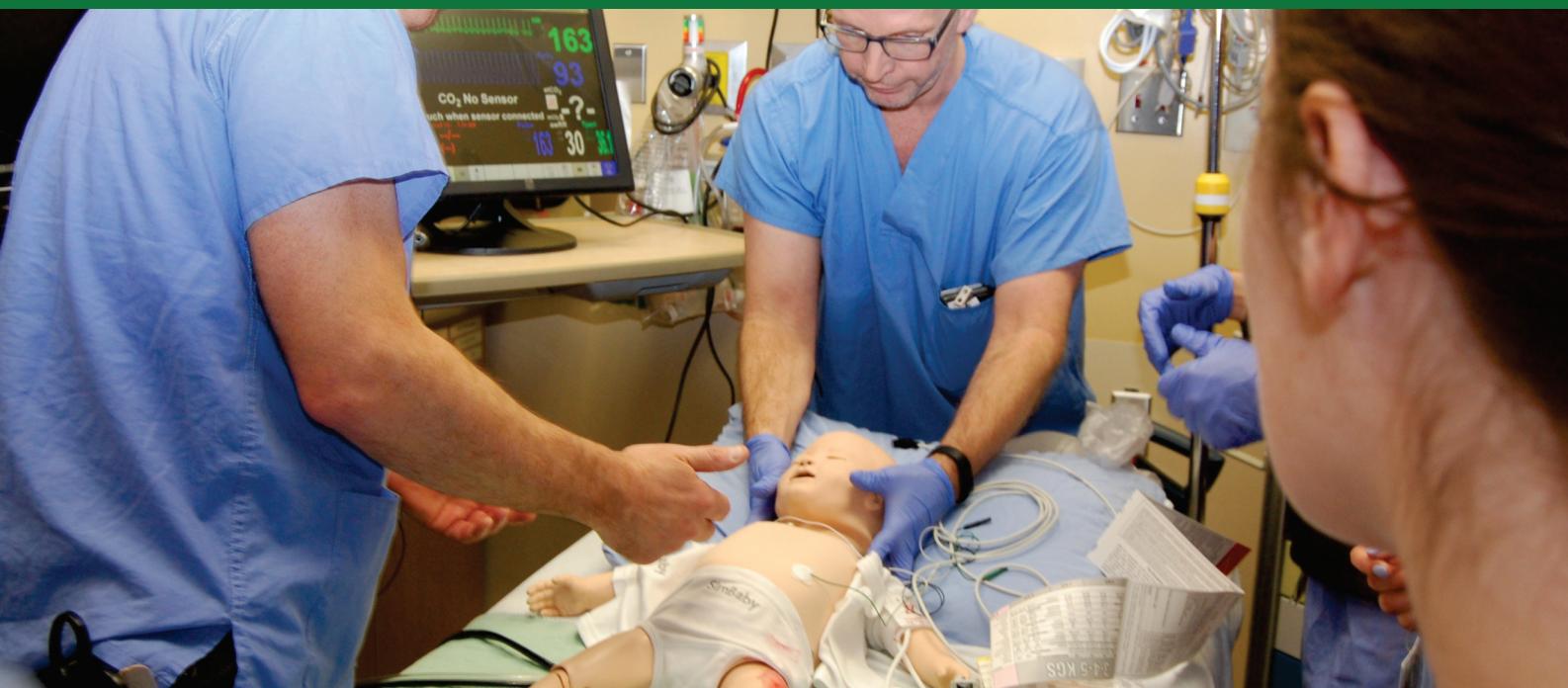


# EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS



## Curso de Emergências Pediátricas e Neonatais

- Sequência Rápida de Intubação em situações especiais (Asma, TCE)
- RN Pré-termo e a Termo na Sala de Emergência
- Manobras de Imobilização no Trauma Pediátrico
- Abordagem em situações especiais, como: Afogamento, Queimado, Choque
- Terapia Elétrica em Pediatria
- Terapêutica na Convulsão Pediátrica, Intoxicação Pediátrica, Cetoacidose Diabética, Intoxicação Pediátrica e Crise Hipertensiva

## **Apresentação do Curso Emergências Pediátricas do Instituto Terzius**

O curso de Emergências Pediátricas do Instituto Terzius foi idealizado a partir da experiência de anos de instrutoria no curso de Suporte Avançado de Vida em Pediatria (PALS) da American Heart Association, no qual os alunos faziam perguntas pertinentes aos diversos cenários com que nos deparamos no dia a dia, mas que não eram abordados ou aprofundados no PALS ou em outros cursos como o ATLS ou na Reanimação Neonatal.

A Emergência Pediátrica não é um evento frequente na maioria dos prontos-socorros e temos um número expressivo de não pediatras atendendo na porta da pediatria. Ao mesmo tempo, vemos o aumento no número de atendimentos pediátricos, o que cria a necessidade de identificar nesses pacientes os casos que se configuram como situações de emergência e quais são as suas singularidades de tratamento.

Assim, estruturamos um curso complementar ao PALS para situações frequentes na emergência pediátrica, como a convulsão e a febre com alertas de gravidade; e também habilidades específicas, como a sequência rápida de intubação; a destreza necessária para o atendimento das paradas cardiopulmonares, bradicardias e taquiarritmias; além da especificidade do atendimento do trauma pediátrico, das intoxicações e da cetoacidose diabética; como atuar num cenário de parto na sala de emergência.

O curso tem foco no atendimento da urgência e emergência do bebê e da criança, simulando cenários reais, com o objetivo de auxiliar o aluno a construir um raciocínio clínico a partir da ferramenta da avaliação sistemática proposta pelo PALS para identificação do problema, na intervenção assertiva e organizada do atendimento.

Aproveitem o curso.

# Sumário

1.	Avaliação Clínica na Emergência Pediátrica.....	03
2.	Terapia Elétrica.....	30
3.	Sequência Rápida de Intubação.....	37
4.	Assistência ao Recém Nascido na Sala de Emergência.....	58
5.	Trauma Pediátrico.....	82
6.	Febre.....	120
7.	Estado de Mal Epilético na Infância.....	148
8.	Princípios Básicos na Intoxicação Pediátrica.....	157
9.	Cetoacidose Diabética.....	169
10.	Hipertensão Arterial.....	182
11.	Queimaduras e Afogamento.....	188

# *Capítulo 01*

## **AVALIAÇÃO CLÍNICA NA PEDIATRIA**

O profissional que terá a responsabilidade de atender a criança e o bebê gravemente enfermo deve utilizar uma abordagem sistemática de avaliação pediátrica, cujo objetivo é fornecer ferramentas de avaliação clínica para a identificação de pacientes em desconforto respiratório, choque ou falência cardiopulmonar e na tomada de medidas assertivas para salvar vidas. Este também é o foco do Curso Avançado de Vida em Pediatria, da American Heart Association (AHA). Neste capítulo, iremos explanar sobre esta sistematização, que se baseia nas Diretrizes de 2015 da AHA para ressuscitação cardiopulmonar (RCP) e atendimento cardiovascular de emergência (ACE). Cabe ressaltar que abordaremos os pacientes pediátricos clínicos. Os que foram vítimas de trauma e os recém nascidos serão citados nos capítulos adiantes. Para determinar qual a manobra correta, é necessário definir a faixa etária. Neste curso será considerado como faixa etária de bebê e de criança:

- **Bebê:** indivíduo que teve alta da maternidade.
- **Criança:** sem caracteres sexuais secundários, ou seja, broto mamário na menina e pelo axilar no menino.

Ao iniciar o atendimento de um bebê ou criança na emergência, devemos nos lembrar da cadeia de sobrevivência, composta por elos fundamentais que somados compõem o conjunto de ações que o emergencista deve seguir para salvar vidas (Figura 1).



**Figura 1:** Cadeia de sobrevivência na pediatria.

A cadeia de sobrevivência:

- **Prevenção:** antes de socorrer qualquer pessoa, o socorrista deve verificar se o local está seguro para não se tornar uma outra vítima, especialmente no meio pré-hospitalar. Na área hospitalar, o uso de equipamento de proteção individual (EPI) é sempre necessário.
- **RCP:** uma vez detectada a Parada Cardiorrespiratória (PCR), iniciar o suporte básico de vida, dentro da

diretriz da AHA, iniciando pelas compressões torácicas.

- **Chamada de ajuda:** ela pode e deve ser realizada, adequando-se aos recursos do local e à especificidade do paciente. Se houver outro socorrista disponível, este deve chamar ajuda quando for detectada a inconsciência. O socorrista sozinho pode utilizar recursos de tecnologia, como o viva-voz. Este elo se coloca depois da RCP com 01 socorrista, pela etiologia, da maior parte das PCR na pediatria, ser respiratória.
- **Atendimento do suporte avançado:** para medidas de monitorização, oxigenoterapia, acesso venoso e terapias específicas, que incluem exames terciários.
- **Pós-recuperação:** uma vez ocorrido o retorno à circulação espontânea (RCE), estas medidas são fundamentais para manter a viabilidade dos órgãos vitais e a qualidade de vida no pós-alta.

Ao atender um paciente, o socorrista deve realizar a abordagem sistemática, que se baseia no avaliar, identificar e intervir.

O atendimento começa pela impressão inicial, que é uma inspeção visual:

- **A = aparência:** olhar para os olhos do bebê/criança à procura de movimento.
- **B = boa respiração:** tem movimento respiratório?
- **C = cor:** qual é a cor deste paciente?

Quando há movimento, qual é sua característica: movimentação ativa? Quase não ocorre movimento? É irregular?

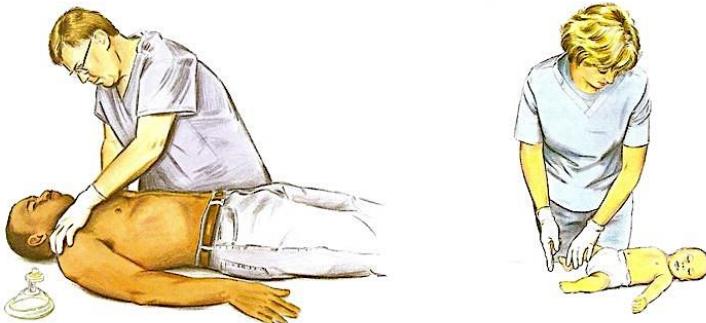
Se o bebê/criança não apresentar movimento ocular e nem respiratório ou apenas tiver respiração agônica e, quanto ao item cor, não está corado, a avaliação do socorrista identificou uma possível PCR e a intervenção deve ser o C - A - B.

Quando se opta pelo C - A - B, a avaliação deve seguir três C :

- **C = checar a responsividade por meio do toque e da fala:**  
Na criança, isso é realizado tocando os dois ombros simultaneamente, igual no adulto, e falando alto para provocar uma resposta; já no bebê, a estimulação tátil deve ser na região plantar (Figura 2).

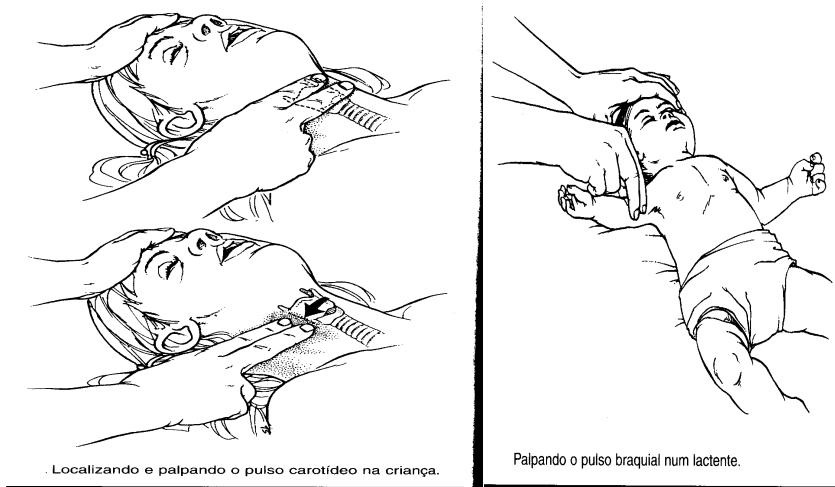
## Checar responsividade

- **Adulto e Criança**



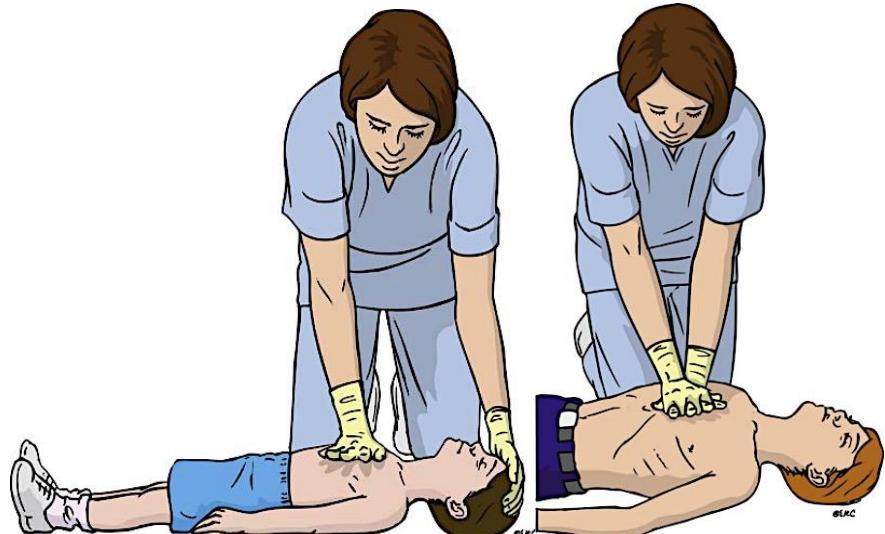
*Figura 2: Checagem de responsividade na criança e bebê.*

- **C = chamar ajuda se não houver resposta à estimulação:** o que depende do recurso de que o socorrista dispõe. No meio hospitalar, por exemplo, em uma enfermaria, o carrinho de emergência.
- **C = checar pulso e respiração ao mesmo tempo:** Na criança, checar o pulso carotídeo; no bebê, o pulso braquial. Ambos por no mínimo 5 e no máximo 10 segundos. O pulso femoral é uma alternativa para todas as faixas etárias, mas demanda mais tempo para retirada de roupas (Figura 3).

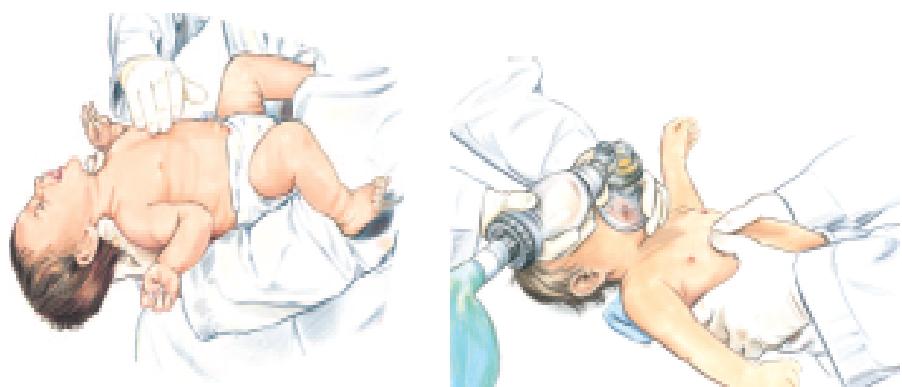


**Figura 3:** Checagem de pulso carotídeo e braquial.

Não havendo pulso central e respiração efetiva caracteriza-se uma PCR. É necessário iniciar a RCP pelas compressões torácicas, as quais devem ser realizadas no terço inferior do esterno. Na criança, pode ser realizada com uma ou duas mãos (Figura 4) e, no bebê, se houver apenas um socorrista, utilizar dois dedos, logo abaixo da linha imaginária entre os mamilos; no caso de haver dois socorristas, deve-se envolver o tórax com ambas as mãos e comprimir com os dois polegares (Figura 5). A relação de compressão-ventilação deve ser de 30 compressões para 2 ventilações para um socorrista e 15 compressões para 2 ventilações com dois socorristas.



**Figura 4:** RCP na criança.



**Figura 5:** RCP no bebê com 1 e 2 socorristas.

Para realizar uma RCP de qualidade, as compressões torácicas devem ter as seguintes características:

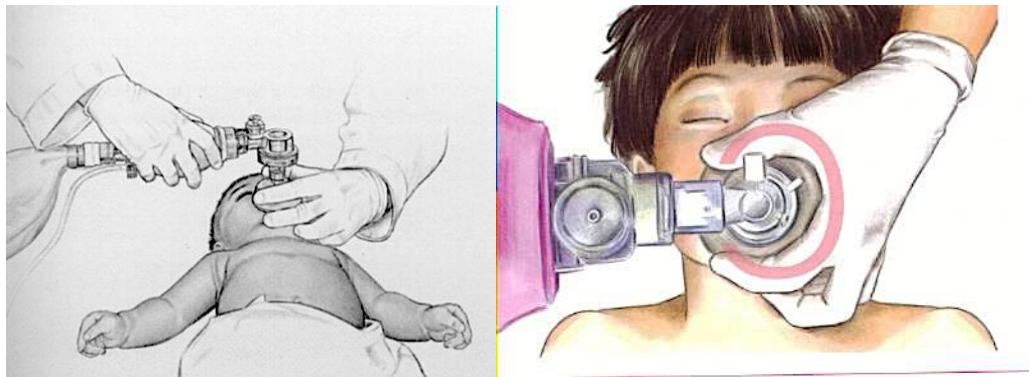
- 100 a 120 compressões por minuto, de modo que 30 compressões devem ser realizadas entre 15 a 18 segundos e 15 compressões, entre 7 a 9 segundos.

- A profundidade de compressão deve ser de 1/3 da altura anteroposterior do tórax, cerca de 5 cm na criança e 4 cm no bebê.
- A cada compressão, o tórax deve voltar à sua posição original.
- O tempo máximo de interrupção é 10 segundos. Apenas dois procedimentos demandam mais tempo: desfibrilação e intubação orotraqueal (IOT).

As ventilações devem ser realizadas em 1 segundo. Utilizar a técnica C-E para segurar a máscara no rosto do paciente e manter a posição de cheirar em bebês e crianças pequenas para abrir as vias aéreas (Figura 6 e 7).



**Figura 6:** Abertura da via aérea.



**Figura 7:** Técnica do C-E.

As bolsas-valvas (Ambu®) têm vários tamanhos: neonatal (250 mL), pediátrica (450 mL) e adulta. Deve-se atentar para se utilizar o equipamento correto para a faixa etária (Figura 8):

- 250 ml = RN prematuro.
- 450 ml = RN a termo até 18 meses no máximo.
- Adulto = acima de 18 meses, pois na maioria dos serviços não dispomos de Ambu® de 750 ml.

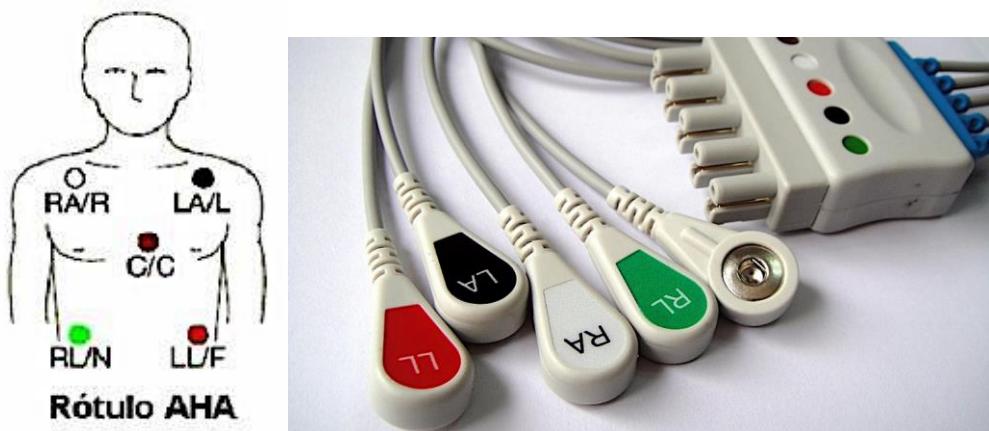


**Figura 8:** Bolsa-valva em diferentes tamanhos.

A reavaliação do pulso central deve ocorrer a cada 2 minutos ou em cinco ciclos de 30 compressões e 2 ventilações quando há um socorrista (30:2) ou cinco ou mais ciclos, contando 2 minutos para 15 compressões e 2 ventilações (15:2) se houver dois socorristas.

Após 5 ciclos ou 2 minutos, se o pulso central estiver maior que 60 bpm, avalia-se a respiração; se a respiração estiver ausente ou agônica, deve-se realizar entre 12 e 20 respirações por minuto, uma a cada 3 a 5 segundos. No cenário de pulso ausente ou abaixo de 60 batimentos por minuto (bpm), deve-se manter as compressões, pois trata-se de uma falência cardiopulmonar ou bradicardia sintomática, o que indica que o coração precisa de ajuda para conseguir manter o débito cardíaco e o RCE. Depois de iniciar a RCP, o próximo passo no atendimento deve ser a monitorização do ritmo cardíaco. No ambiente pré-hospitalar, utilizamos um desfibrilador externo automático (DEA), quando o bebê/criança não tem pulso. Já no meio hospitalar utilizamos um monitor cardíaco. Uma vez monitorizado, deve-se parar as compressões torácicas para se verificar se o bebê/criança apresenta um ritmo que deve ser desfibrilado ou não. Em pediatria, normalmente utilizam-se os eletrodos e os cabos de monitorização cardíaca (Figura 9),

sempre obedecendo a orientação do fabricante, pois para monitorizar utilizando as pás é necessário um tórax maior, o que inviabiliza este método em crianças pequenas e bebês.



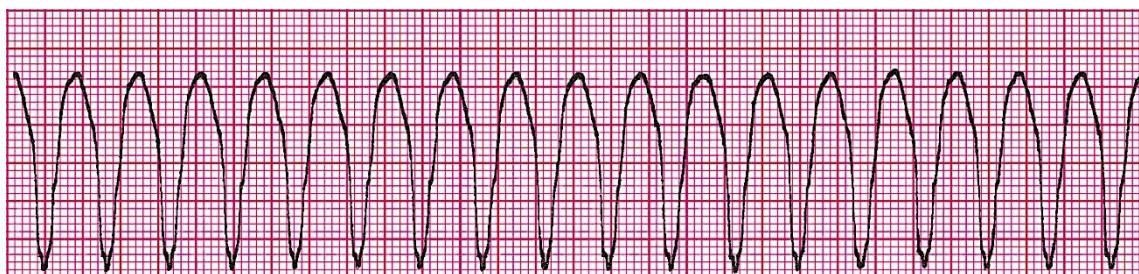
**Figura 9:** Monitorização utilizando eletrodos.

Os ritmos que devem ser desfibrilados são: fibrilação ventricular (FV) (Figura 10) e taquicardia ventricular (TV) (Figura 11) sem pulso. A FV é definida como a contração incoordenada do miocárdio, resultando na ineficiência total do coração em manter um rendimento de volume sanguíneo adequado (coração trêmulo). A taquicardia ventricular é a sucessão rápida de batimentos ventriculares que pode levar à acentuada deterioração hemodinâmica, chegando até mesmo à ausência de pulso arterial palpável, quando, então, é denominada taquicardia ventricular sem pulso. Deve ser tratada seguindo o algoritmo da FV. Assim, nos dois ritmos para parar a atividade elétrica caótica é fundamental a terapia elétrica denominada desfibrilação (choque não sincronizado) visando que o coração volte a realizar

o seu papel de bomba. A cada minuto que o coração permanece nestes ritmos perde-se 7 a 11% da possibilidade do RCE, o que aumenta a chance é a RCP.



**Figura 10:** Traçado de fibrilação ventricular.

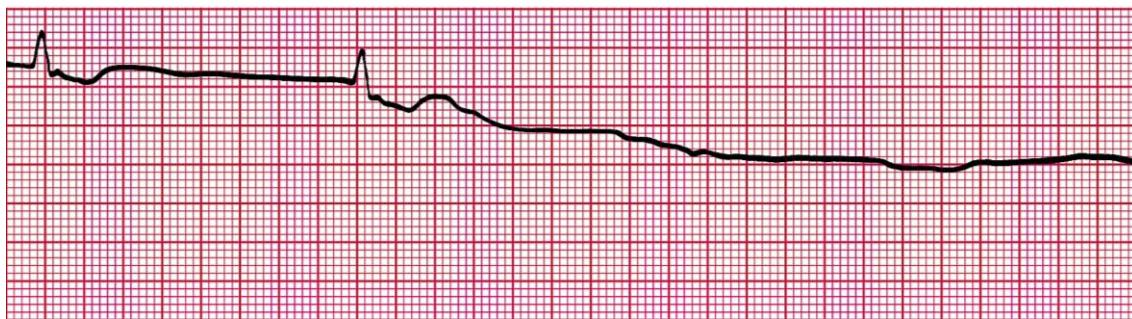


**Figura 11:** Traçado de taquicardia ventricular.

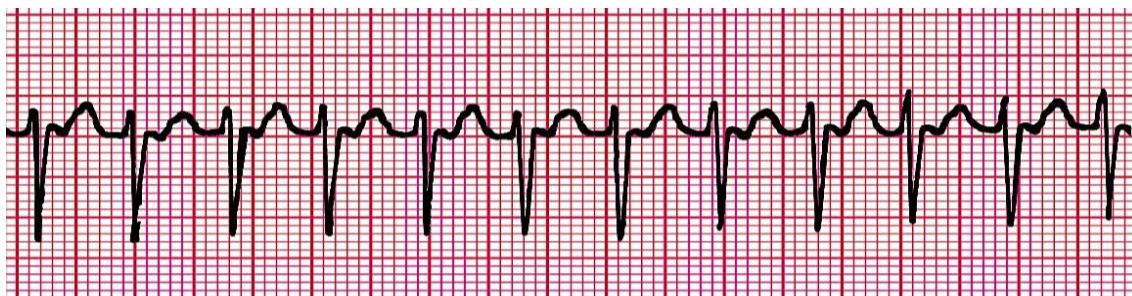
Depois da desfibrilação deve-se retomar a RCP pelas compressões torácicas e, a cada 2 minutos, avaliar o monitor cardíaco e sempre realizar as desfibrilações se o monitor ainda mantiver ritmo de FV ou TV sem pulso. As drogas a serem utilizadas nestes ritmos são a adrenalina (epinefrina) e a amiodarona. A primeira droga a ser preparada deve ser a adrenalina, depois da primeira desfibrilação, com a obtenção de

um acesso venoso, que pode ser periférico ou intraósseo (IO). A dose de adrenalina indicada é de 0,01 mg/kg ou 0,1 mL/kg de uma solução de 1:10.000, ou seja 1 mL de adrenalina e 9 mL de soro fisiológico. A adrenalina deve ser administrada após a segunda desfibrilação, durante as compressões torácicas. Toda droga administrada durante a parada cardíaca deve ser seguida de soro fisiológico (SF) de 5 a 10 ml em bolus para que a medicação chegue à circulação central. Após a terceira desfibrilação, a outra droga a ser aplicada durante as compressões é a amiodarona, na dose de 5 mg /kg, em bolus, seguida de bolus de SF. Desta maneira, existe uma alternância entre as drogas depois das desfibrilações. Por exemplo: depois da segunda desfibrilação, adrenalina, depois da terceira desfibrilação, amiodarona; depois da quarta desfibrilação, adrenalina. É possível aplicar 3 vezes a amiodarona, sempre mantendo 5 mg/kg, e não existe dose máxima de adrenalina.

Os ritmos de PCR não desfibriláveis são assistolia (figura 12) ou atividade elétrica sem pulso (AESP) (figura 13). Para certificar que o ritmo é uma assistolia, verificar se os cabos de monitorização estão conectadas e se o monitor está na derivação D2. Reavaliar o monitor a cada 2 minutos, palpando o pulso central apenas na AESP, pois apenas este ritmo pode gerar pulso.



**Figura 12:** Traçado de assistolia.

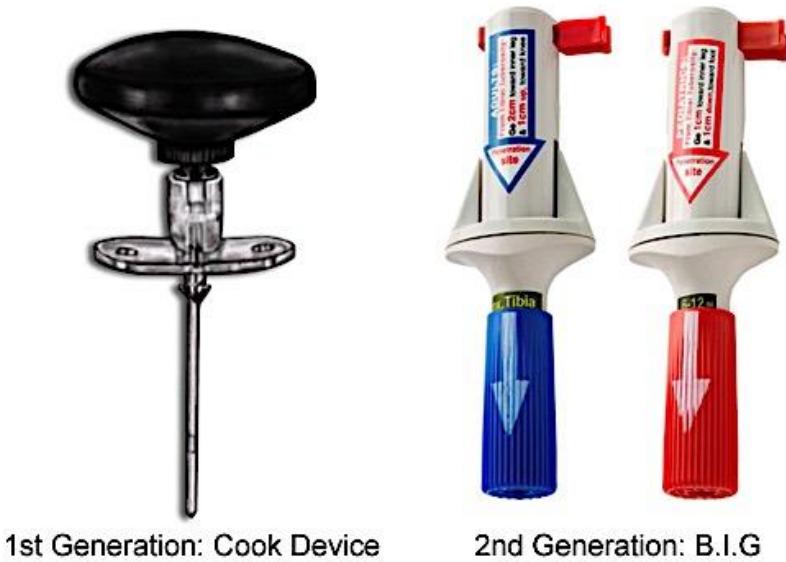


**Figura 13:** Traçado de AESP.

Nestes ritmos, deve-se reiniciar a RCP pelas compressões torácicas e precocemente aplicar adrenalina a cada 3 a 5 minutos (não utilizar amiodarona em ritmos não chocáveis). Mas para a aplicação precoce da adrenalina, existe a necessidade de um acesso venoso. O mais utilizado é o acesso periférico, mas especialmente em bebês e crianças pequenas em PCR, esta tarefa é bastante difícil, assim a via IO é uma alternativa a ser realizada sem que haja a necessidade de várias tentativas periféricas.

## **Punção Intra-óssea**

A punção IO consiste na introdução de uma agulha na cavidade da medula óssea, que é uma via de circulação sistêmica venosa não é colapsável para todas as faixas etárias. O local de punção mais utilizado é o platô tibial, outros locais que podem ser utilizados são o fêmur, o úmero e o calcâneo. Para a realização deste procedimento deve-se utilizar dispositivos específicos como a agulha IO para a punção manual ou dispositivos como a bone injection gun (BIG) (Figura 14) ou a intraosseous vascular access system (EZ-IO) (Figura 15), mas se não houver estes materiais a alternativa seria utilizar uma agulha de punção de medula ou agulha 40X12. Quando a tíbia for punctionada a agulha deve ser introduzida na pele em um ângulo de 90 graus até que se sinta uma perda de resistência e que a agulha fique fixa no osso; nem sempre se consegue aspirar medula óssea logo após a punção, desta forma é necessário injetar soro fisiológico para se verificar se houve infiltração e se a introdução do líquido ocorre sem problemas. Com certeza a infiltração é a principal complicaçāo após a punção IO. Este acesso funciona como um acesso periférico, apenas a manipulação deve ocorrer fora do local de punção para evitar o deslocamento da agulha e a infiltração.



**Figura 14:** Dispositivo para punção manual e BIG.



**Figura 15:** EZ-IO.

## **Intubação orotraqueal na parada cardiorrespiratória**

Na PCR deve-se reavaliar o monitor a cada 2 minutos, substituir o profissional que realiza as compressões, aplicar adrenalina a cada 3 a 5 minutos e examinar o bebê/criança para se descobrir as causas da PCR, ou seja, os H e T da PCR.

Os seis H são: hipóxia, hipovolemia, hipoglicemia, hiper ou hipocalemia, H-acidose e hipotermia. Já os cinco T são: tensão do tórax (pneumotórax hipertensivo), tóxicos, tamponamento cardíaco e tromboembolismo coronariano ou pulmonar.

Se o exame físico não fornecer esta evidência, perguntar a história para a família.

A IOT durante a PCR é um procedimento que deve ser realizado no início do ciclo, ou seja depois da reavaliação do ritmo cardíaco e nos ritmos de assistolia e AESP, deve ser realizada depois da adrenalina, no inicio do ciclo, quando todo o material estiver disponível, principalmente quando o médico tem destreza na IOT, pois resolve uma das principais causas da PCR na pediatria que é a hipóxia.

A escolha do tubo traqueal deve obedecer a seguinte fórmula em crianças com mais de 2 anos de idade:

- Sem cuff = idade/4 + 4, sempre 0,5 a mais e a menos que esta fórmula.

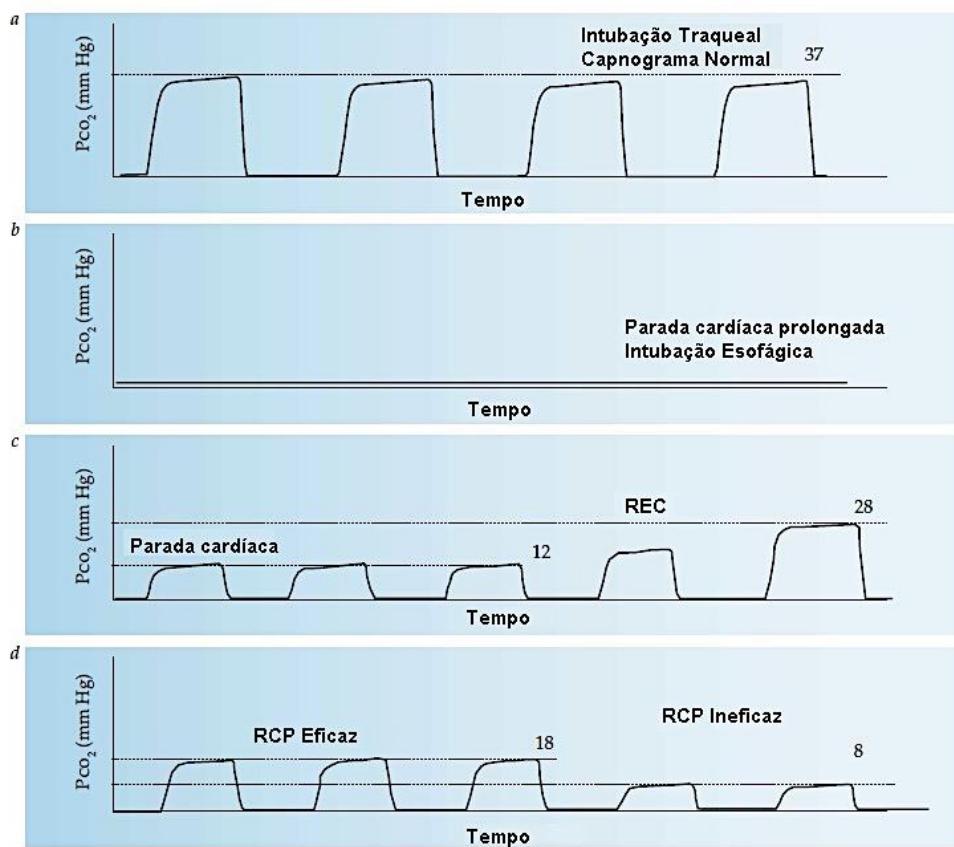
- Com  $cuff = \text{idade}/4 + 3,5$ , sempre 0,5 a mais e a menos que esta fórmula.
- Em bebês, utilizar tubos traqueais 3,5 ou 4 até 4,5.

Fixar o tubo na altura do lábio superior em 3x o número do tubo traqueal. Antes da fixação é necessário se verificar se a IOT foi realizada com sucesso, pela avaliação clínica através da expansibilidade simétrica do tórax e da ausculta do murmúrio vesicular simétrico nos 4 pontos (base esquerda(E), base direita(D), ápice (E) e ápice (D) e ausente no epigástrico.

Se recomenda a utilização de um capnógrafo de onda (Figura 16), como o método mais confiável para confirmar e monitorizar o correto posicionamento do tubo traqueal. O capnógrafo é um equipamento que mede a quantidade de CO<sub>2</sub> expirado em curva contínua através do tempo. Na PCR é necessário realizar 5 ventilações para que o CO<sub>2</sub> seja detectado de forma confiável, pois em alguns casos a intubação esofágica pode gerar curva inicial na capnografia, que representa uma pequena quantidade de CO<sub>2</sub> presente no estomago, mas depois de alguns segundos, o traçado volta à linha de base. A onda de capnografia deve estar acima de 10 mmHg para indicar compressões torácicas efetivas e quando abruptamente o valor de capnografia aumenta acima dos 35 mmHg, esta é uma evidência de RCE (Figura 17).



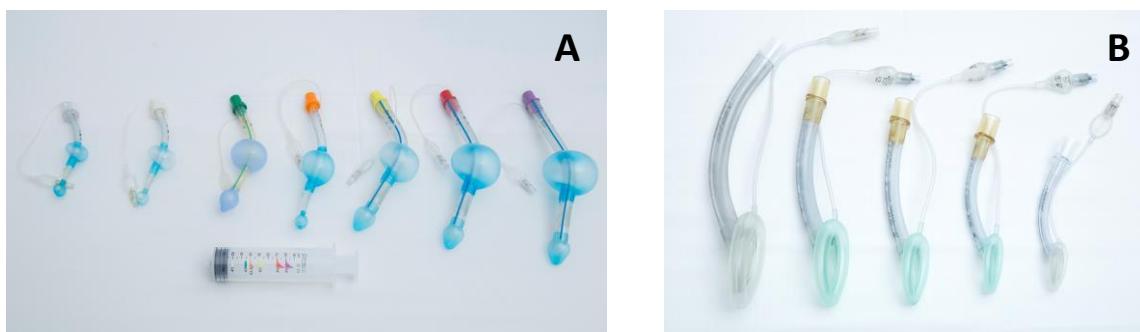
**Figura 16:** Capnógrafo em forma de onda.



**Figura 17:** Exemplos de ondas de capnografia. Após intubação traqueal (A); Intubação esofágica (B); RCE (C); Monitorização da qualidade da RCP (D).

## Dispositivos supraglóticos

Se a via aérea for difícil, quando não se intuba e não ventila, pode-se utilizar os dispositivos supraglóticos, em pediatria, utiliza-se a máscara laríngea ou o tubo laríngeo (Figura 18). Deve-se escolher o número compatível com o peso do bebê/criança (Tabela 1) e a introdução é realizada sem o uso de laringoscopia.



**Figura 18:** Tubo laríngeo em A; Máscara laríngea B.

<b>Número da Máscara Laríngea</b>	<b>Peso do paciente (Kg)</b>
1	< 5 Kg
1,5	5 – 10 Kg
2	10 – 20 Kg
2,5	20 – 30 Kg
3	30 – 70 Kg
4	70 – 90 Kg
5	> 90 Kg

**Tabela 1:** Relação de máscara laríngea com peso do paciente.

Ao realizar RCP em bebê/criança com via aérea avançada (via aérea definitiva ou supraglótica), manter 100 a 120 compressões ininterruptas por 2 minutos e uma ventilação a cada 6 segundos (10 ventilações por minuto). Reavaliar o monitor cardíaco a cada 2 minutos. Quando houver um ritmo organizado no monitor com frequência cardíaca maior que 60 bpm e o pulso central for palpável, deve-se iniciar a avaliação do bebê/criança pelo A-B-C-D-E e iniciar os cuidados pós-ressuscitação.

## Cuidados Pós-Ressuscitação

Os cuidados pós-ressuscitação devem obedecer as seguintes metas:

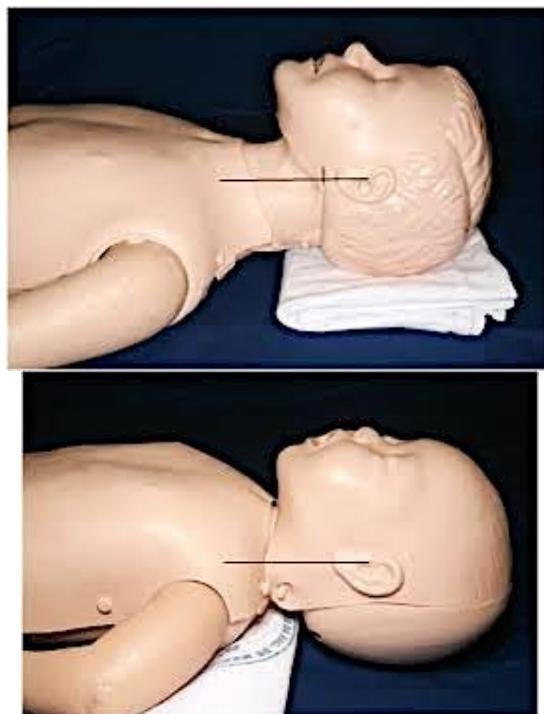
- Otimizar a ventilação e a oxigenação; titulando a saturação de oxi-hemoglobina de 94% a 99%.
- Considerar a colocação de uma via aérea definitiva (caso não tenha obtido), mantendo a capnografia entre 35 a 45 mmHg.
- Tratar o choque identificando os possíveis fatores causais: hipovolemia, hipóxia, acidose, hipoglicemia, hipo/hipercalemia, hipotermia, pneumotórax, tamponamento cardíaco, toxinas, trombose pulmonar ou coronariana.

- Se choque, considerar bolus de 20 ml/kg de cristaloide isotônico ou 10ml/kg se houver a suspeita de disfunção cardíaca ou o suporte inotrópico e/ou vasopressor para o choque refratário a volume. No choque hipotensivo recomenda-se o uso de epinefrina na dose de 0,1 a 1mcg/kg por minuto no bebê/criança com vasoconstrição e norepinefrina na dose de 0,1 a 2 mcg/kg por minuto, quando o bebê/criança estiver vasodilatado. Já no choque normotensivo, quando o bebê/criança estiver normotenso, mas permanecer com perfusão inadequada, apesar da administração de volume, deve-se considerar o uso de dobutamina na dose de 2 a 20mcg/kg por minuto; dopamina na dose de 2 a 20 mcg/kg por minuto; epinefrina em dose baixa ou seja 0,1 a 0,3 mcg/kg por minuto; e milrinona na dose de ataque de 50 mcg/kg por 10 a 60 minutos e depois infusão de 0,25 a 0,75 mcg/kg por minuto.
- Monitorizar e tratar agitação, convulsão, hipoglicemias e o débito urinário que deve ser de 1-2 ml/kg por hora.
- Avaliar exames laboratoriais e de imagem.
- Evitar a hipertermia e se o serviço dispuser de protocolo, realizar o controle direcionado da temperatura nos bebês/crianças comatosos.

Nas situações onde o socorrista atende bebê/criança consciente, (não se trata de uma PCR), mas se a avaliação deste paciente identificar instabilidade já na impressão inicial, ele deve ser atendido na emergência e, como ele se move, recebe MOV: (M)onitor + (O)xigênio + (V)eia. Neste caso, deve-se seguir o A-B-C-D-E primário. O oxigênio em pediatria deve ser ofertado em uma alta concentração, independente da oximetria de pulso.

- **A - Via Aérea:** Para se manter a via aérea pérvia, o posicionamento é fundamental. Em crianças conscientes, eleva-se a cabeceira a 30º e mantém uma posição de conforto; em crianças letárgicas com mais de 2 anos, pode-se utilizar um coxim debaixo do occipício e, com menos de 2 anos posicionar o coxim debaixo dos ombros (Figura 19). Em bebês, este coxim deve ter cerca de 2 cm, manter posição de cheirar. Em bebês e crianças inconscientes, utilizar a inclinação da cabeça e elevação do mento (Figura 20), se o bebê/criança precisar desta manobra, utilizar a cânula orofaríngea (cânula de guedel) (Figura 21) para manter as vias aéreas pérviias. A escolha do tamanho adequado da cânula orofaríngea deve ser da rima labial ao ângulo da mandíbula. Quando existe secreção visível deve-se realizar uma aspiração e retirada dessa secreção, exceto

no caso de estridor laríngeo, quando se avalia o risco de vida deste procedimento.



**Figura 19:** Posicionamento em uma criança com mais de 2 anos à esquerda; Com menos de 2 anos à direita.



**Figura 20:** Chin lift.



**Figura 21:** Cânula orofaríngea em diferentes tamanhos.

- **B - Respiração:** A avaliação da respiração inicia-se na inspeção visual identificando a expansibilidade torácica, o uso da musculatura acessória e da frequência respiratória; além da ausculta respiratória e da oximetria de pulso. Se a ausculta respiratória for de estridor, o problema pulmonar está localizado na obstrução das vias aéreas superiores; o sibilo indica obstrução da via aérea inferior; já os estertores podem indicar uma doença do parênquima pulmonar ou congestão.
- **C - Circulação:** Quando não for uma PCR, pode-se iniciar a avaliação pelo tempo de enchimento capilar, amplitude do pulso periférico, pressão arterial, pulso central, frequência -

ritmo - ausculta cardíaca e palpação do fígado, se necessário. A pressão arterial tem papel na determinação se o choque é compensado ou hipotensivo e se baseia no percentil 5 ou a pressão arterial sistólica mínima que um bebê ou criança deve ter, ou seja:

- Até 1 mês: 60 mmHg
- Até 01 ano: 70 mmHg
- 1 a 10 anos de idade:  $70 + 2 \times \text{idade em anos}$
- Acima dos 10 anos: mínimo de 90 mmHg

- **D - Déficit Neurológico:** Inclui a escala de coma de Glasgow. Valor igual ou menor que 8 indica necessidade de intubação orotraqueal. Glasgow menor ou igual a 13 é necessário avaliar as pupilas e realizar uma glicemia capilar, a hipoglicemias ( $< 60 \text{ mg/dl}$ ) pode alterar o nível de consciência.
- **E - Exposição:** Aferir a temperatura corporal e procurar manchas, petequias e sangramento na pele.

Uma vez realizada a avaliação primária, os riscos de vida vão sendo descartados e é identificado o problema:

- **Respiratório:** obstrução da via aérea superior e/ou inferior, doença do parênquima pulmonar, congestão

pulmonar, alteração do controle da respiração a nível central.

- **Circulatório:** choque hipovolêmico, distributivo (séptico/anafilático), obstrutivo ou cardiogênico (ligado à bomba cardíaca ou arritmia).
- **Falência cardiorrespiratória:** bradicardia sintomática ( $FC < 60$  bpm). Por ainda não ser uma PCR, deve-se iniciar a ventilação eficaz e, se a FC permanecer menor que 60 bpm, tratar esta bradicardia sintomática como PCR, ou seja, realizar RCP.

Ao mesmo tempo enquanto uma inalação é realizada ou o volume é infundido ou quando é necessário mais dados para o atendimento é necessário realizar a avaliação secundária ou **SAMPLE**:

- **S** - sinais e sintomas
- **A** - alergias
- **M** - medicamentos
- **P** - passado médico
- **L** - líquido ou última alimentação
- **E** - evento

Assim realizadas a avaliação, a identificação e a intervenção, podem ser necessárias neste processo a avaliação terciária, ou seja, realização de exames.

# *Capítulo 02*

## **TERAPIA ELÉTRICA**

A terapia elétrica é um tratamento utilizado para arritmias cardíacas. Existem dois tipos de terapia: Cardioversão elétrica sincronizada e a desfibrilação. A cardioversão é o tratamento de escolha para as taquiarritmias associadas a um quadro de instabilidade hemodinâmica; já a desfibrilação é a terapia de escolha para ritmos de parada cardíaca: a taquicardia ventricular sem pulso e a fibrilação ventricular.

### **Cardioversão elétrica sincronizada**

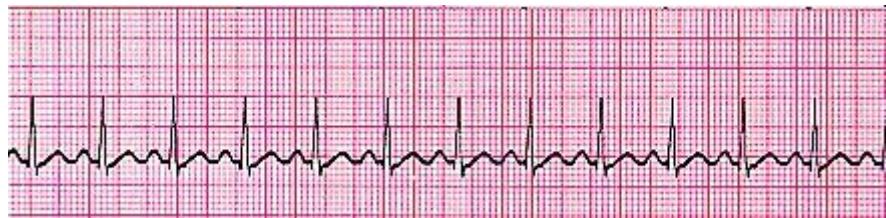
Para o reconhecimento dos ritmos que necessitam de cardioversão elétrica é necessário olhar o monitor cardíaco e responder a 5 perguntas básicas:

#### **1. A frequência cardíaca (FC) é alta?**

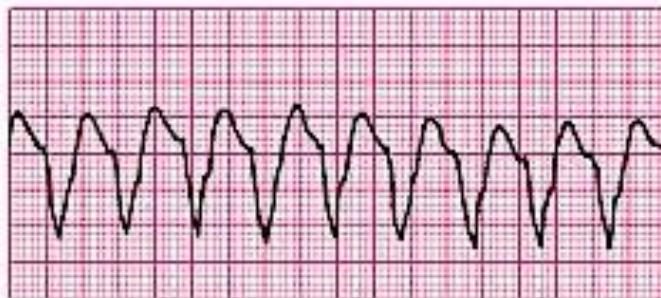
Para taquicardia supraventricular (TSV) acima de 180 batimentos/min (bpm) em crianças e 220 bpm em bebês

#### **2. O complexo QRS é estreito ou largo?**

O complexo QRS é estreito, menos que 0,09 segundos, caracteriza ritmo atrial (Figura 22). Quando largo, acima de 0,09 segundos, caracteriza um ritmo ventricular (Figura 23).



**Figura 22:** Taquicardia supraventricular (QRS estreito).



**Figura 23:** Taquicardia ventricular (QRS largo).

### 3. O intervalo RR é regular ou irregular?

Necessário identificar a distância de uma onda R até a outra onda R no traçado do eletrocardiograma.

### 4. O traçado tem onda P identificável?

### 5. Logo depois de um P há um QRS?

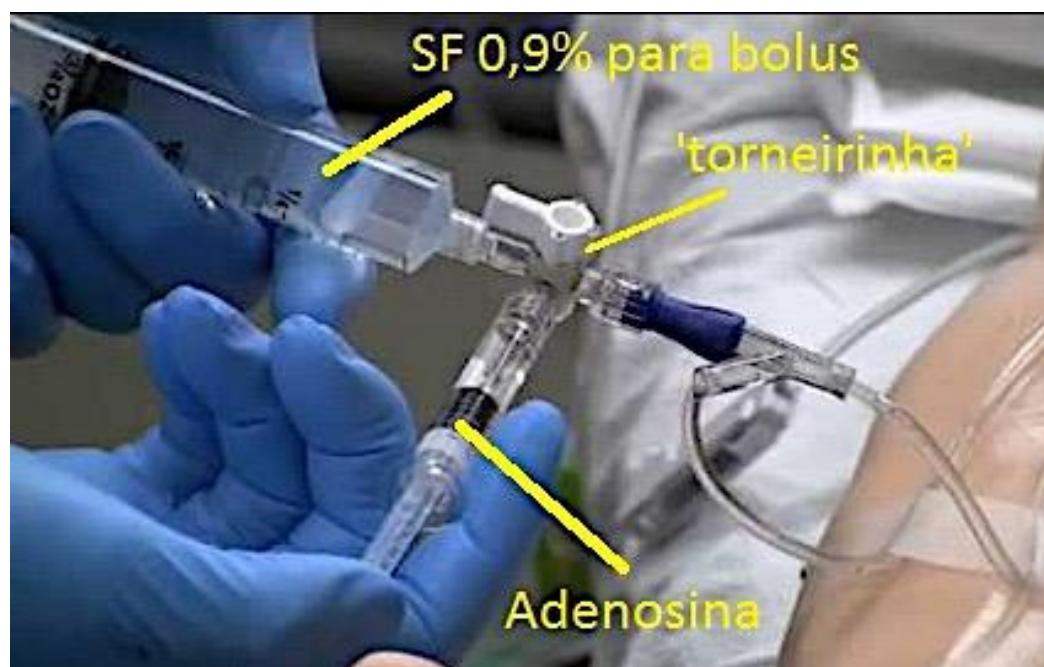
A taquicardia ventricular (TV) e taquicardia supraventricular (TSV) instáveis, ou seja, com sinais de choque, são os ritmos onde o tratamento indicado é a cardioversão elétrica.

A taquicardia ventricular monomórfica é um ritmo com QRS largo, maior que 0,09 segundos; já a TSV é um ritmo com QRS

estreito, normalmente não tem onda P visível e a frequência cardíaca não se alterna com a respiração ou atividade. Este pode ser o grande diferencial em relação à taquicardia sinusal, onde existe uma causa clínica que modifica a frequência cardíaca com atividade e respiração.

A TSV instável também pode ser revertida com uma cardioversão química utilizando adenosina, na dose de 0,1 mg/kg e que deve ser aplicada em 10 segundos, em decorrência da meia vida da droga por meio da técnica da aplicação com as duas mãos em uma torneirinha (Figura 24). Pode-se administrar uma segunda dose de adenosina, se necessário, na dose de 0,2 mg/kg.

Caso não ocorra a reversão, é necessário realizar uma cardioversão elétrica, já que o paciente está instável.

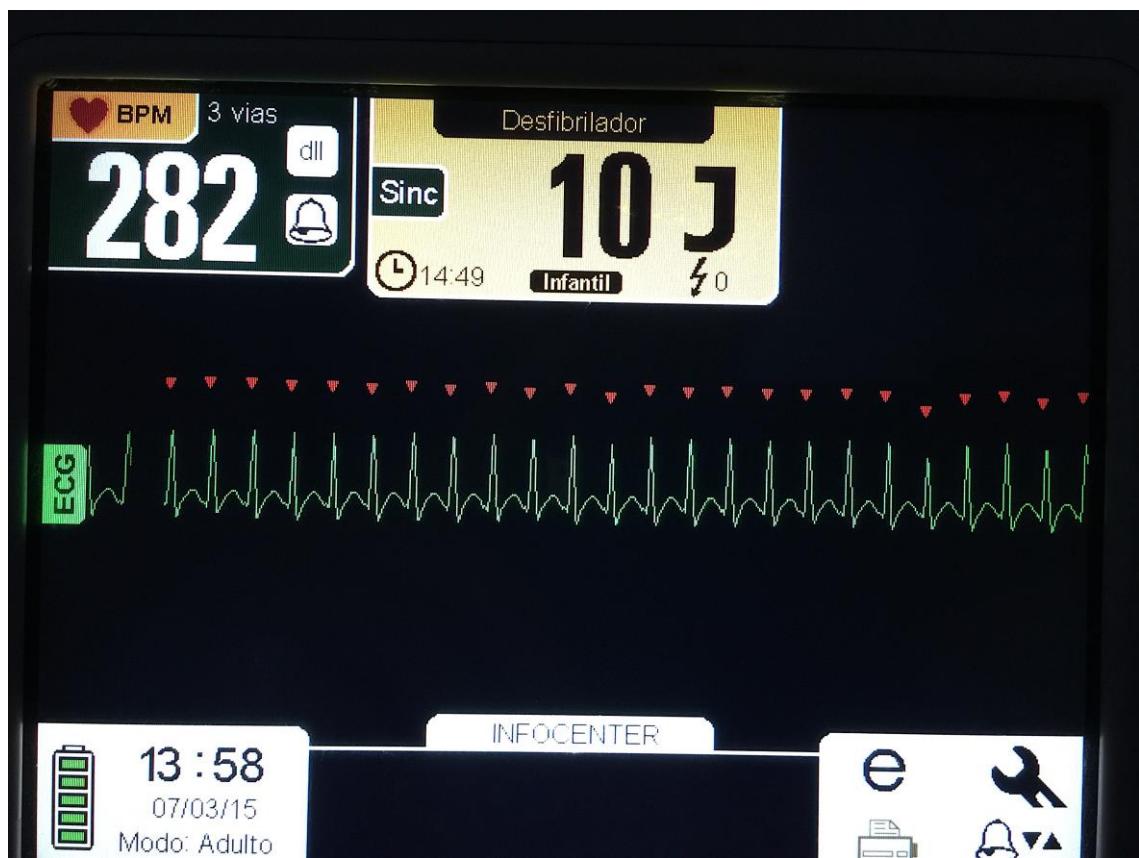


**Figura 24:** Administração da adenosina.

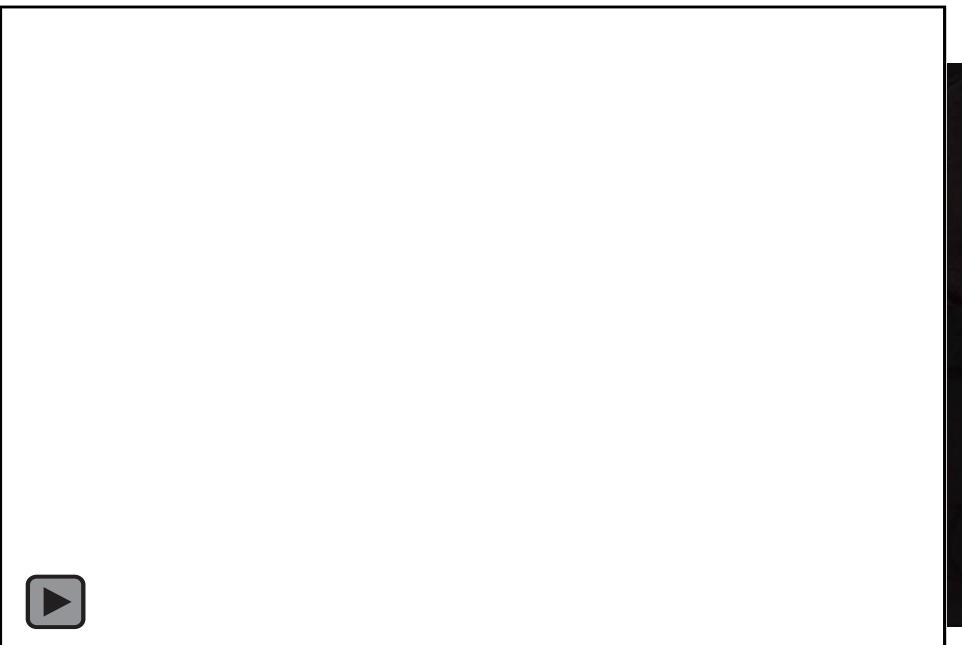
Na TV e TSV, mesmo com sinais de choque, a menos que o sensório esteja muito rebaixado, é necessário sedação e, às vezes, ventilação com bolsa-valva-máscara.

A cardioversão elétrica, deve ser realizada com pás pediátricas em bebês menores de 1 ano ou abaixo de 10 kg, com energia de 0,5 a 1 J/kg e apertar o botão de sincronismo é fundamental para se realizar um choque sincronizado (cardioversão sincronizada) (Figura 25). O sincronismo permite que o monitor localize o pico da onda “R” e libera a energia. Caso o monitor não esteja sincronizado, será realizado um choque não sincronizado (desfibrilação) com a possibilidade da energia ser liberada na onda “T” e provocar uma fibrilação ventricular. Pode-se repetir a cardioversão elétrica com 2J/Kg e outras cardioversões com os mesmos 2J/kg imediatamente até que ocorra a reversão do ritmo ou no caso da não reversão, deve-se reavaliar o ritmo (Vídeo 1). Na presença de ritmo sinusal, interpretado como TSV ou uma taquicardia atrial, que não reverte com cardioversão elétrica, será necessário a avaliação de um especialista que provavelmente pedirá para se introduzir amiodarona IV em 20 a 60 minutos.

*Importante: A cada cardioversão deve-se verificar se o monitor está sincronizado (Figura 25).*



**Figura 25:** Presença de um “ponto” vermelho na onda “R” indicando o sincronismo está ativado.



**Vídeo 1:** Sequência de cardioversão elétrica sincronizada.

## Desfibrilação

A desfibrilação tem como objetivo restabelecer ou reorganizar o ritmo cardíaco. Essa terapia está indicada em casos de parada cardíaca nos ritmos de taquicardia ventricular sem pulso ou fibrilação ventricular (Figura 26). Nessa terapia não se deve sincronizar o cardioversor.



**Figura 26:** Ritmo de fibrilação ventricular com desfibrilador a 10 J sem sincronismo.

As pás pediátricas devem ser utilizadas em bebês, ou seja, indivíduo com menos de 1 ano ou abaixo de 10 kg, e as cargas se iniciam com 2 Joules (J)/kg na primeira desfibrilação, 4 Joules/kg na segunda e, a partir da terceira desfibrilação, utiliza-se de 4 a

10 J/kg, mas normalmente o pediatra aumenta gradualmente 2 J/Kg a cada desfibrilação até 10 J/kg. Sempre é necessário colocar gel nas pás.

# *Capítulo 03*

## **SEQUÊNCIA RÁPIDA DE INTUBAÇÃO**

A sequência rápida de intubação (SRI) consiste no processo de preparo, sedação e parálisia muscular para facilitar a intubação traqueal de emergência e reduzir os efeitos adversos potencialmente associados ao procedimento, especialmente hipóxia e aspiração pulmonar. Outros efeitos adversos relacionados à intubação são dor, hipertensão arterial, aumento da pressão intracraniana, trauma de via aérea, regurgitação (e aspiração do conteúdo gástrico), arritmia, trauma psíquico e morte. A intubação traqueal obtida através de SRI é mais rápida e segura do que aquela em que não se utilizam drogas paralisantes. No departamento de emergência a SRI é geralmente o método preferido para a intubação. O objetivo da SRI é promover uma excelente condição para intubação, que pode ser considerada quando temos: relaxamento completo da mandíbula, cordas vocais abertas e imóveis, ausência de tosse, ausência de movimentos respiratórios espontâneos. Utilizando a SRI geralmente a intubação ocorre em até 10 minutos após sua indicação. As indicações da SRI são as mesmas da intubação traqueal (figura 27). As contra-indicações estão na figura 28.

**Figura 27 - Indicações da SRI**

- |   |
|---|
| Controle inadequado da ventilação pelo sistema nervoso central.   |
| Obstrução funcional ou anatômica da via aérea.  |
| Perda de reflexos protetores de vias aéreas.  |
| Trabalho respiratório excessivo   |
| Necessidade de altas pressões inspiratórias ou pressão expiratória final positiva para manter trocas gasosas alveolares adequadas |
| Permitir sedação para procedimentos diagnósticos.   |
| Potencial para ocorrer as circunstâncias acima, no caso do paciente necessitar transporte.  |

**Figura 28 - Contra-indicações da SRI**

- |   |
|---|
| Pacientes em parada cardio-respiratória   |
| Pacientes em coma profundo que necessitem intubação imediata (Glasgow 3)                  |
| Contra-indicações relativas da SRI  |
| Dúvidas quanto à possibilidade de sucesso na intubação ou na ventilação com bolsa-máscara |
| Edema facial ou laríngeo significativo, trauma ou outras alterações anatômicas.           |

Para realização adequada da SRI uma série de etapas deve ser implementada (figura 29).

**Figura 29 - Etapas da SRI**

- |  |
|--|
| 1. História clínica breve (SAMPLE) e exame físico dirigido |
| 2. Preparo: Equipamentos, pessoal e medicação              |
| 3. Monitorização (FC, FR, Sat O <sub>2</sub> , PA)         |
| 4. Pré-oxigenação  |
| 5. Pré-medicação   |
| 6. Sedação   |
| 7. Se necessário, ventilação assistida                     |
| 8. Bloqueio neuro muscular (paralisia)                     |
| 9. Intubação traqueal                                      |
| 10. Monitorização pós intubação                            |
| 11. Sedação pós intubação                                  |

## **ETAPA 1 - HISTÓRIA CLÍNICA BREVE (SAMPLE) E EXAME FÍSICO DIRIGIDO**

Realizar uma história clínica breve (SAMPLE), focando em: **Sinais e Sintomas, Alergias, Medicações em uso, Passado clínico, última refeição (L do inglês “Last meal”), Evento que indicou a intubação.** Esses dados auxiliarão na escolha apropriada de drogas para o procedimento. O objetivo do exame físico dirigido é determinar se o paciente tem algum problema anatômico que dificulte ou impeça a intubação ou a ventilação por bolsa-máscara. Devem ser examinados a face, nariz, garganta, dentes, pescoço e coluna cervical. Várias características estão associadas com via aérea difícil: boca pequena, limitação na abertura da boca, incisivos centrais proeminentes, pescoço curto ou com pouca mobilidade, hipoplasia mandibular, palato alto, arqueado e estreito, disfunção da articulação têmporo-mandibular, espinha cervical rígida, obesidade, crianças menores de 1 ano, especialmente se com anomalias congênitas associadas.

## **ETAPA 2 - PREPARO: EQUIPAMENTOS, PESSOAL E MEDICAÇÃO**

Devem ser preparados e checados os equipamentos necessários para a intubação. É recomendável a presença de 3

participantes durante o procedimento de intubação: um médico com experiência no manejo de via aérea, uma enfermeira para administrar medicações, um profissional para monitorizar a frequência cardíaca e a saturação de oxigênio. As drogas sedativas, paralisantes e adjuvantes (analgésicos e anticolinérgicos) devem ser preparadas nessa etapa e estarem prontas para uso.

### **ETAPA 3 – MONITORIZAÇÃO**

Deve ser realizada monitorização cardiorrespiratória e de oximetria de pulso contínuas, além de medidas periódicas da pressão arterial.

### **ETAPA 4 – PRÉ-OXIGENAÇÃO**

Antes da administração das medicações e da intubação o paciente deve ser oxigenado, para maximizar a saturação da hemoglobina pelo oxigênio e criar um reservatório de oxigênio nos pulmões. Essa reserva de O<sub>2</sub> permite ao paciente tolerar um breve período de apnéia que ocorre entre a paralisia respiratória e a intubação traqueal/ventilação efetiva. No paciente com ventilação adequada deve ser administrado O<sub>2</sub> a 100% (por máscara facial não-reinalante) por 3 minutos. Durante a SRI, se a

criança mantiver respiração espontânea e a saturação de oxigênio estiver acima de 90%, a ventilação com pressão positiva deve ser evitada, pois pode causar distensão gástrica, aumentando o risco de aspiração do conteúdo gástrico. Nas crianças com drive ventilatório inadequado ou incapacidade de manter oxigenação adequada através da ventilação espontânea, a ventilação com pressão positiva e O<sub>2</sub> a 100%, através de máscara facial, deve ser realizada. A introdução de uma sonda naso gástrica auxilia na descompressão do estômago, mas também pode induzir náusea e vômito, além do potencial de abrir o esfíncter gastroesofágico, que aumenta o risco de regurgitação do conteúdo gástrico; portanto, na SRI devemos evitar a passagem de sonda nasogástrica prévia ao procedimento de intubação.

## **ETAPA 5 - PRÉ-MEDICAÇÃO (TABELA 2)**

A pré-medicação são as drogas utilizadas antes da sedação e parálisia muscular, com o objetivo de minimizar os riscos da resposta fisiológica ao procedimento da laringoscopia e intubação traqueal. Essa resposta fisiológica inclui taquicardia, hipertensão arterial, aumento da pressão intracraniana e intraocular, estimulação vagal, náusea, vômito e tosse. As crianças apresentam uma resposta vagal mais pronunciada a

intubação traqueal do que adultos, predispondo-as a bradicardia. A escolha das medicações deve ser individualizada, ou seja, de acordo com a idade e características de cada paciente. Os agentes mais utilizados na pré-medicação são os anticolinérgicos, analgésicos, drogas para minimizar o aumento da pressão intracraniana, drogas para prevenir a fasciculação associada aos bloqueadores neuro-musculares despolarizantes.

### **Anticolinérgicos (atropina):**

São utilizados para evitar a resposta vagal (bradicardia e assistolia) causada pela laringoscopia, hipóxia ou administração de succinilcolina. Os anticolinérgicos diminuem as secreções orais, facilitando a visualização durante a intubação. Estão indicados para lactentes menores de 1 ano que apresentem risco para bradicardia, para crianças de 0 a 5 anos que receberão succinilcolina e para maiores de 5 anos que necessitarem de segunda dose de succinilcolina (por não terem sido intubados durante a ação da primeira dose). Devem ser considerados para aqueles pacientes que estejam bradicárdicos no momento da intubação e para aqueles que receberão ketamina (para prevenir o aumento de secreções orais associado à ketamina). O efeito colateral mais comum dos anticolinérgicos é taquicardia. Como esses agentes bloqueiam a bradicardia reflexa à hipóxia, os

pacientes devem ter sua saturação de O<sub>2</sub> continuamente monitorizada. A dose de atropina é 0,01-0,02 mg/kg EV (máximo 1 mg), 1 a 2 minutos antes da intubação. Pode ser combinada à succinilcolina para uso intramuscular (dose 0,02 mg/kg).

### **Analgesia:**

Para prevenir ou reduzir a dor é interessante usar uma droga de início rápido, potente, com poucos efeitos hemodinâmicos. Fentanil é uma droga com essas características (dose 2-4 mcg/kg EV lentamente ou IM), apesar do risco de causar rigidez torácica com a infusão rápida. Morfina é outra opção, mas a liberação de histamina pode causar hipotensão, além do início de ação mais tardio.

### **Defasciculação:**

Consiste no uso de pequenas doses de bloqueadores neuro-musculares (BNM) não-despolarizantes, prévio ao uso de succinilcolina (bloqueador neuro-muscular despolarizante), quando esse for o BNM utilizado para induzir a paralisação. Essa pequena dose de BNM não-despolarizante serve para inibir a fasciculação causada pela despolarização das membranas celulares musculares, induzida pelo uso da succinilcolina. Os

efeitos adversos da succinilcolina incluem rabdomiólise, mioglobinúria, dor muscular, hipercalemia, aumento da pressão intracraniana e intraocular, e podem ser minimizados pela defasciculação. A defasciculação está indicada quando a succinilcolina for usada em crianças maiores de 5 anos de idade (pela maior massa muscular e maior risco de complicações). Geralmente o BNM não-despolarizante utilizado é o rocurônio, vecurônio ou pancurônio, na dose 1/10 da dose habitual, 1 a 3 minutos antes da succinilcolina.

Prevenção do aumento da pressão intracraniana: a droga utilizada é a lidocaína, que reduz o aumento da pressão intracraniana associado à laringoscopia, por mecanismo ainda não elucidado. A dose utilizada é 1 a 2 mg/kg EV em bolus, 2 a 5 minutos antes da laringoscopia. A indicação de lidocaína como pré-medicação é controversa e não existem estudos que mostrem sua eficácia.

## **ETAPA 6 – SEDAÇÃO (TABELA 2)**

Todos pacientes devem ser adequadamente sedados, exceto aqueles em coma profundo. O ideal é uma droga que induza inconsciência rapidamente, com duração curta e mínimos efeitos colaterais. São utilizados benzodiazepínicos (midazolam ou diazepam), barbitúricos (tiopental), sedativo hipnótico não

barbitúrico (etomidato), anestésico geral (propofol), anestésico dissociativo (ketamina).

**Benzodiazepínicos:** Midazolam é a droga mais utilizada desse grupo para a SRI (0,2-0,3 mg/kg EV/IM, 2 a 3 minutos antes da intubação, início de ação em 1 a 2 minutos e dura 30 a 60 minutos); é hidrossolúvel, com potente ação amnésica. Tem início e duração rápida. Diazepam tem início de ação mais lento, além da duração maior (0,1-0,2 mg/kg EV, 2 a 4 minutos antes da intubação, início de ação em 2 a 3 minutos e dura 30 a 90 minutos); é mais indicado para sedação após a intubação. Os benzodiazepínicos causam depressão respiratória; podem causar hipotensão (administrar metade da dose em pacientes hipotensos ou hipovolêmicos). Não tem ação analgésica.

**Barbitúricos:** São utilizados barbitúricos de ação rápida (tiopental 2-4 mg/kg EV, ação em 10-20 seg e duração de 5-10 min), que possuem efeito sedativo-hipnótico, com início rápido de ação e duração curta. Não promovem analgesia. Tem efeito neuroprotetor: reduzem o metabolismo cerebral e a demanda de oxigênio cerebral, reduzindo a pressão intracraniana. Podem ser as drogas de escolha em pacientes com trauma de crânio, mal epiléptico ou suspeita de hipertensão intracraniana. Efeitos colaterais incluem depressão miocárdica e vasodilatação, causando hipotensão; portanto, devem ser evitados em

pacientes hipotensos ou hipovolêmicos; caso sejam utilizados nessas situações, a dose deve ser reduzida à metade. Também causam depressão respiratória, broncoespasmo, tosse, laringoespasmo e anafilaxia (evitar em crise asmática). São contra-indicados em porfiria.

**Propofol:** É uma droga sedativo-hipnótica (2-3 mg/kg EV) capaz de produzir anestesia geral. Seu mecanismo de ação é pouco conhecido. É pouco solúvel em água e atravessa rapidamente a barreira hemato-encefálica. Tem duração curta (10 a 15 minutos), pois é rapidamente redistribuído do cérebro a outros órgãos, além de rápido metabolismo hepático e extrahepático. Seu início de ação é rápido (10 a 20 segundos). Os pacientes acordam mais rápido quando são sedados com propofol do que com barbitúricos. Efeitos colaterais incluem: hipotensão e dor local à administração; devem ser evitados em pacientes hipovolêmicos ou em choque (para evitar hipotensão); lidocaína 0,5-1 mg/kg EV pode ser administrada prévia ao propofol para reduzir a dor local associada ao propofol.

**Sedação profunda dissociativa:** Ketamina é o único agente capaz de produzir analgesia, sedação rápida e amnésia, enquanto preserva o drive respiratório e os reflexos protetores de via aérea (dose de 1-4 mg/kg EV, início de ação em 1-2 minutos, duração de 30-60 minutos; pode ser usada IM 3-6

mg/kg, mas não é o ideal). Pode aliviar o broncoespasmo e melhorar a ventilação de pacientes com asma. Induz à liberação de catecolaminas (em pacientes não depletados de catecolaminas) e causa hipertensão arterial, ocular, alucinações, reações emergentes, laringoespasmo e aumento das secreções em vias aéreas. Apesar da ketamina ser comumente associada a aumento da pressão intracraniana, existem poucas evidências de que isso ocorre. Apresenta efeito inotrópico direto negativo que é contrabalançado pela liberação de catecolaminas. Pré-tratamento com atropina 0,01-0,02mg/kg EV previne o aumento das secreções. O uso de benzodiazepínicos associados diminui o risco de reações emergentes/alucinações.

**Etomidato:** É um sedativo-hipnótico não barbitúrico, não benzodiazepínico, de ação ultra-rápida, sem propriedades analgésicas (0,2-0,4 mg/kg EV, infusão em 30-60 segundos, duração de 10-15 minutos). Causa mínima depressão respiratória ou cardiovascular. Diminui a pressão intracraniana, o fluxo sanguíneo cerebral e a taxa de metabolismo cerebral basal, sendo opção em trauma crânio-encefálico. Pode causar depressão adrenal transitória, tosse, soluços e exacerbar convulsões focais; portanto, insuficiência adrenal e história de crises convulsivas focais são contra-indicações relativas. A infusão em bolus pode provocar vômitos se não estiver associado a bloqueio neuro muscular. Seu uso é contra-indicado

na sepse grave / choque séptico, pela maior mortalidade associada, pela inibição da síntese de corticosteróides pela adrenal.

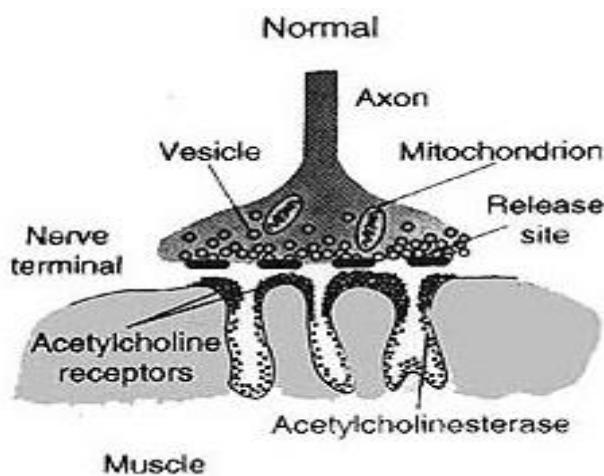
## **ETAPA 7 - VENTILAÇÃO ASSISTIDA**

A ventilação com pressão positiva através de máscara facial deve ser evitada se a ventilação espontânea se mantiver após a sedação, para prevenir a distensão gástrica, regurgitação e aspiração pulmonar. Quando a ventilação com pressão positiva se faz necessária, antigamente se recomendava a compressão cricóide (manobra de Sellick), antes de se iniciar a ventilação; essa norma tem sido questionada ultimamente, pela dúvida se essa manobra é realmente eficaz na prevenção da regurgitação e aspiração pulmonar e pelo risco de dificultar a própria ventilação e de estimular náusea e regurgitação. Além disso, não existem trabalhos mostrando sua eficácia na prevenção da aspiração pulmonar. Por todas estas razões a manobra de Sellick não tem sido mais recomendada na SRI.

## **ETAPA 8 - BLOQUEIO NEURO MUSCULAR (PARALISIA) (TABELA 2)**

**Fisiologia do estímulo nervoso através da junção neuro muscular:** a condução do estímulo nervoso pelo motoneurônio promove a liberação de acetilcolina na junção neuro-muscular; a acetilcolina atua sobre os receptores nicotínicos da célula

muscular, iniciando a contração muscular. Após a ligação da acetilcolina com seu receptor ela é rapidamente metabolizada pela enzima acetilcolinesterase (presente na junção neuromuscular - figura 30). Os bloqueadores neuromusculares (relaxantes musculares) atuam através do bloqueio dos receptores nicotínicos nas células musculares.



**Figura 30:** Junção neuromuscular.

A droga ideal para causar paralisia muscular seria de início rápido e curta duração, com mínimos efeitos adversos. A administração prévia de sedativos é fundamental. O bloqueador neuromuscular (BNM) despolarizante succinilcolina é a única droga de início rápido e curta duração, mas pode causar diversos efeitos colaterais, alguns deles fatais.

Novos bloqueadores neuromusculares não despolarizantes como rocurônio e vecurônio têm início de ação relativamente

rápido e menores efeitos colaterais (apesar da duração maior que succinilcolina); atuam através da competição pelos receptores nicotínicos das células musculares, sem causar estímulo (não causam despolarização celular).

**Succinilcolina (Quelicin®):** Antigamente a succinilcolina era considerada o bloqueador neuro muscular de escolha na SRI, pelo seu início rápido de ação e duração curta (1-2 mg/kg EV, início de ação em 30-60 segundos, duração de 3-5 minutos). É aprovada para uso intramuscular (dobro da dose EV, início de ação em 2-4 minutos). É composta por duas moléculas de acetilcolina, que se ligam ao receptor nicotínico da célula muscular, provocando a despolarização celular, que se mantém (tornando a membrana celular refratária a outros estímulos). É metabolizada pela colinesterase plasmática. A vantagem de sua duração curta é que se a intubação não for obtida o paciente rapidamente assumirá a respiração espontânea. Têm vários efeitos colaterais: fasciculação muscular, dor muscular, rabdomiólise, mioglobinúria, hipercalemia, hipertensão arterial, aumento da pressão intracraniana e ocular, hipertermia maligna, bradicardia e assistolia (contra-indicações na figura 31). A disponibilidade dos novos bloqueadores neuro musculares não despolarizantes, com início de ação rápido, tem limitado seu uso. Nunca deve ser utilizada para manter a paralisação após a intubação.

**Figura 31 - Contra-indicações relativas ao uso da succinilcolina**

- Aumento da pressão intracraniana
- Glaucoma
- Doenças neuro-musculares
- História de hipertermia maligna
- História de deficiência da colinesterase plasmática
- Traumas por esmagamento
- Trauma ou queimaduras após 48 horas do evento
- Hipercalemia
- Insuficiência renal

**Rocurônio (Esmeron®):** É um bloqueador neuromuscular não despolarizante com início rápido de ação e duração intermediária (0,6-1,2 mg/kg EV, início de ação em 60 segundos, duração de 30-60 minutos). Apresenta mínimos efeitos cardiovasculares. É seguro em pacientes com insuficiência renal e hepática (apesar da duração mais prolongada na insuficiência hepática). Sua apresentação na forma de solução facilita sua administração. Pode ser utilizado via intramuscular.

**Vecurônio (Norcuron®):** É um bloqueador neuromuscular não despolarizante, a partir do qual o rocurônio foi desenvolvido. É mais potente que o rocurônio e, portanto, tem início de ação mais lento. Tem poucos efeitos adversos e duração intermediária. É seguro em pacientes com insuficiência renal e hepática. É comercializado na forma de pó, que deve ser

reconstituído antes da administração (0,1-0,2 mg/kg EV, início de ação em 90-120 segundos, duração de 30-90 minutos).

Apesar de raramente necessária na SRI, a reversão da paralisia muscular induzida pelos bloqueadores neuromusculares não despolarizantes é possível, através do uso de inibidores da acetilcolinesterase (neostigmine 0,04 mg/kg EV). Como essa droga tem efeito cronotrópico negativo, atropina deve ser usada previamente. Para o rocurônio existe o antagonista Sugamedex (4 a 16mg/kg) mas se antagonizado o bloqueador não deve ser reutilizado novamente nas próximas 24 horas.

## **ETAPA 9 - INTUBAÇÃO TRAQUEAL**

Após as etapas iniciais o paciente está pronto para a intubação. São sinais sugestivos de paralisia adequada: ausência de movimentos espontâneos, de esforço respiratório e reflexo de piscar, além do relaxamento da mandíbula. A boca deve ser aberta cuidadosamente e o laringoscópio inserido. A lâmina do laringoscópio não deve comprimir os dentes ou machucar os lábios. O tubo traqueal deve ser inserido através das cordas vocais, sob visualização. O objetivo da SRI é a obtenção rápida de via aérea segura, evitando os efeitos adversos associados. Após a intubação a posição correta do tubo traqueal deve ser confirmada.

## **ETAPA 10 - MONITORIZAÇÃO PÓS INTUBAÇÃO**

Após a intubação o posicionamento correto do tubo traqueal é verificado através da ausculta dos murmurários vesiculares nos 2 lados do tórax (e na região do estômago/abdômen), observação da expansibilidade torácica e ausência de fluxo aéreo no estômago. Oximetria de pulso deve ser mantida para avaliar a oxigenação. Confirmação com capnografia é desejável. Fixar o tubo adequadamente. Realizar raio x de tórax logo que possível.

## **ETAPA 11 - SEDAÇÃO PÓS INTUBAÇÃO**

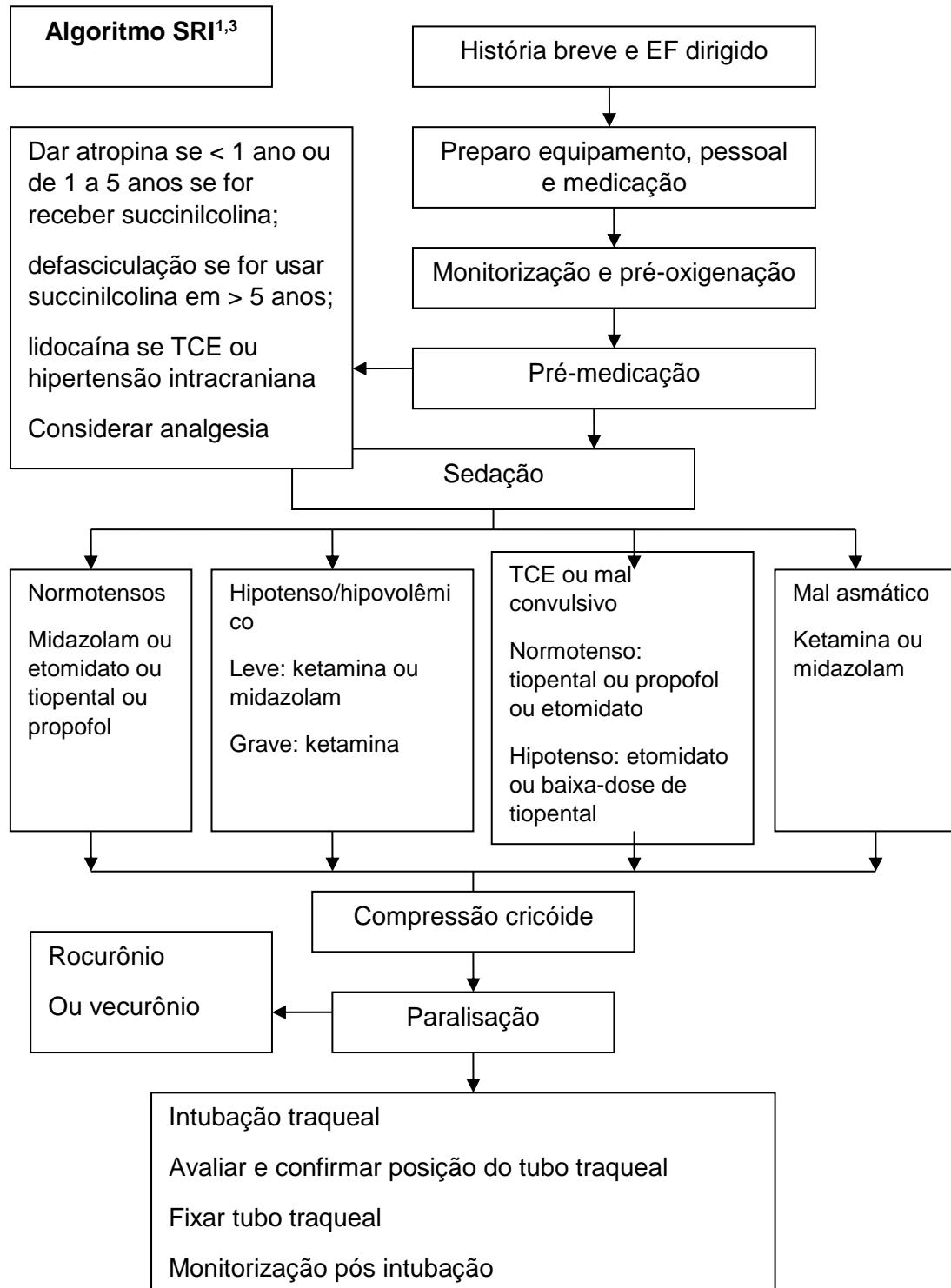
As drogas sedativas e paralisantes utilizadas na SRI têm efeito relativamente curto. Portanto será necessária sedação adicional para o transporte do paciente à unidade de terapia intensiva. Nunca devemos manter o paciente paralisado sem sedação adequada; esses casos podem ser detectados por taquicardia, hipertensão e aumento da pressão intracraniana, sem outras causas aparentes. Podem ser utilizadas doses extra de midazolam (0,1-0,2 mg/kg EV) para sedação e amnésia. Lembrar outras causas de hipertensão e taquicardia: hipóxia, ventilação inadequada, deslocamento ou obstrução do tubo traqueal, pneumotórax hipertensivo e falha no equipamento.

## PROCEDIMENTOS DE RESGATE

Se a SRI foi realizada, mas o tubo traqueal não pode ser inserido, o paciente deve ser mantido sob ventilação com pressão positiva através de máscara facial. Essa técnica será efetiva na maioria dos pacientes, devendo ser mantida até reversão do bloqueio neuro muscular ou obtenção de uma via aérea definitiva. Outra possibilidade é a inserção de máscara laríngea. Se esses procedimentos falharem um procedimento cirúrgico será necessário (cricotireotomia cirúrgica ou punção com agulha).

Pontos chaves	
A seqüência rápida de intubação é uma técnica de intubação que utiliza sedação, parálisia muscular e medicações adjuvantes, de maneira seqüencial, para facilitar a intubação traqueal e minimizar os efeitos adversos. As etapas são:	
1. História breve (SAMPLE) e EF dirigido	{ 0 a 3 minutos
2. Preparo: Equipamento, pessoal e medicação	
3. Monitorização (FC, FR, Sat O <sub>2</sub> , PA, ET CO <sub>2</sub> )	
4. Pré-oxigenação	{ 3 a 5 minutos
5. Pré-medicação	
6. Sedação	{ 5 a 6 minutos
7. Ventilação Assistida	
8. Bloqueio neuro muscular	
9. Intubação traqueal – 6 a 7 minutos (1 minuto após administrar BNM)	
10. Monitorização pós intubação	
11. Sedação pós intubação	
A escolha das drogas depende das condições clínicas do paciente, da sua história, costumes locais, disponibilidade dos medicamentos e familiaridade do médico com as drogas.	
O médico deve ter conhecimento das melhores opções medicamentosas em 4 situações comuns:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trauma crânio encefálico, hipertensão intracraniana, mal convulsivo, com ou sem hipotensão.</li><li>• Pacientes normotensos, euvolêmicos.</li></ul>	

- Pacientes em choque
- Mal asmático



**Tabela 2 - Principais drogas usadas na SRI**

<b>Pré-medicação</b>				
Drogas	Classe	Dose	Benefício	Efeito adverso/comentário
Atropina	Anticolinérgico	0,01-0,02 mg/kg EV (mínimo 0,1 mg, máximo 1 mg); pode ser IM (0,02 mg/kg)	Prevenção da bradicardia; redução da secreção oral	Taquicardia
Lidocaína	Anestésico	1 a 2 mg/kg EV em bolus, 2 a 5 minutos antes da laringoscopia	Prevenção do aumento da pressão intracraniana	Eficácia contestada para neuroproteção
Fentanil	Opióide	2-4 mcg/kg EV lento (ou IM)	Início rápido, potente, com menores efeitos hemodinâmicos que outros opioides	Rigidez torácica com a infusão rápida; pode causar hipotensão e depressão respiratória
Rocurônio	Bloqueador neuro-musculares não-despolarizante	1/10 da dose habitual, paralisante (EV)	Inibir a fasciculação causada pela despolarização das membranas celulares musculares causada pela succinilcolina	Risco de paralisar o paciente (mesmo com dose baixa) e causar apneia

**Sedativos**

Drogas	Classe	Dose	Benefício	Efeito adverso/comentário
Midazolam	Benzodiazepínico	0,2 a 0,3 mg/kg EV/IM	Potente ação amnésica	Causa depressão respiratória; pode causar hipotensão, agitação paradoxal, soluções Não tem ação analgésica
Etomidato	Derivado imidazólico	0,2-0,4 mg/kg EV	Ação ultra-rápida Causa mínima depressão respiratória ou cardiovascular Tem efeito neuroprotetor	Pode causar depressão adrenal transitória, tosse, soluções e exacerbar convulsões focais
Ketamina	Derivado da fenciclidina Anestésico dissociativo	1 a 4 mg/kg EV (pode ser IM: 3 a 6 mg/kg)	Causa analgesia, sedação rápida e amnésia. Preserva o drive respiratório e os reflexos protetores de via aérea.	Causa hipertensão arterial, ocular, alucinações, reações emergentes, laringoespasmo e aumento das secreções em vias

			Seguro na instabilidade hemodinâmica (se paciente não estiver depletado em catecolaminas). Muito usado em broncoespasmo e choque séptico. Estimula liberação de catecolaminas	aéreas. Pré-tratamento com atropina 0,01-0,02mg/kg EV previne o aumento das secreções
Propofol	Derivado fenólico Anestésico	2 a 3 mg/kg EV	Seu início de ação é rápido, duração curta	Hipotensão e dor local à administração
Tiopental	Barbitúrico de ação ultra-curta	2 a 5 mg/kg EV	Início rápido de ação e duração curta; efeito neuroprotetor e anticonvulsivante	Causa depressão miocárdica e vasodilatação, hipotensão; causa depressão respiratória, broncoespasmo, tosse, laringoespasmo e anafilaxia (evitar em crise asmática) contra-indicados em porfiria

### Curares (Bloqueadores neuro-musculares)

Drogas	Classe	Dose	Benefício	Efeito adverso/comentário
Succinilcolina	Bloqueador neuro muscular despolarizante	Lactentes e crianças pequenas: 2 mg/kg EV; crianças maiores: 1 a 1,5 mg/kg EV. (pode ser IM: 3 a 5 mg/kg).	Início rápido de ação e duração curta	Causa fasciculação muscular, dor muscular, rabdomiólise, mioglobinúria, hipercalemia, hipertensão arterial, aumento da pressão intracraniana e ocular, hipertermia maligna, bradicardia e assistolia. Contra-indicações na figura 6
Rocurônio	Bloqueador neuro muscular não despolarizante	0,6-1,2 mg/kg EV (pode ser IM)	Início rápido de ação; mínimos efeitos cardiovasculares	duração intermediária: 30-60 minutos (se paciente não for intubado, necessitará de suporte alternativo para ventilação)

## *Capítulo 04*

### **ASSISTÊNCIA AO RECÉM-NASCIDO NA SALA DE EMERGÊNCIA**

Um atendimento a uma gestante com dores pode facilmente se transformar em um trabalho de parto ativo e este evento pode ocorrer fora do ambiente ideal do hospital que é a sala de parto. Considera-se viável realizar a reanimação neonatal acima das 23 semanas de gestação, pois recém-nascidos (RN) com menos desta faixa etária são muito imaturos para sobreviver com a tecnologia atual.

Dentro da reanimação neonatal considera-se prematuro o RN com menos de 34 semanas, sendo esta a faixa etária que precisa de mais procedimentos para estabilização e reanimação ao nascer devido a sua imaturidade anatômica e fisiológica.

Não seria possível abordarmos os cuidados ao recém-nascido (RN) sem falarmos do período expulsivo, momento no qual se inicia o atendimento ao RN.

## **Trabalho de parto e a transição da circulação fetal à neonatal**

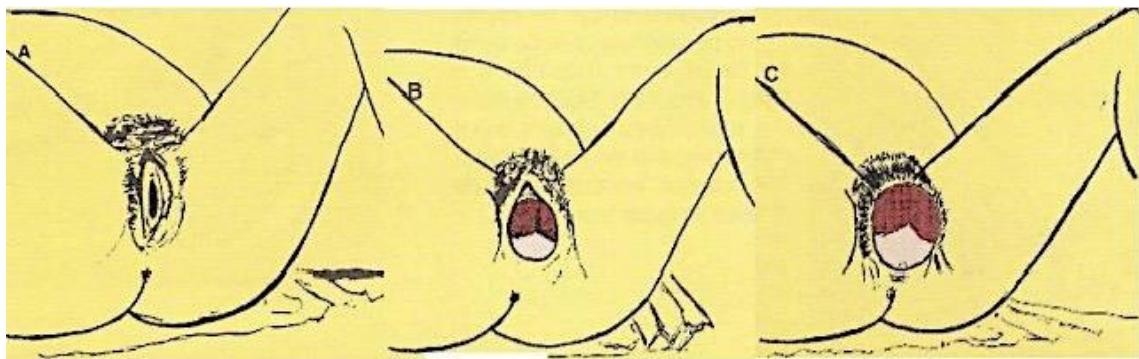
O trabalho de parto se divide em quatro estágios. O primeiro estágio (dilatação) leva à dilatação do colo do útero, de até 10 cm, por meio de contrações rítmicas e dolorosas. O segundo estágio (período expulsivo) se inicia com a dilatação máxima e termina com a expulsão do feto; nessa fase ocorrem os puxos maternos. No terceiro estágio (secundamento ou dequitadura), ocorre o desprendimento da placenta e membranas. O quarto período (período de Greenberg), que ocorre na primeira hora pós-parto, objetiva a parada do sangramento genital. Aqui o nosso foco é o período expulsivo. Neste período não é mais possível postergar o parto.

Durante o parto é interessante angariarmos informações sobre o pré-natal para direcionarmos nos cuidados ao RN. Seguem aqui algumas sugestões de dados objetivos à serem questionados:

- Idade gestacional (acima das 34 semanas e prematuro – menos de 34 semanas ou RNPT) ;
- Presença de diabetes gestacional, hipertensão ou alguma outra patologia materna;
- Medicações em uso;
- Presença de alterações nos ultrassons realizados durante a gestação;
- Antecedentes de gestações prévias e abortos.

O principal sinal do período expulsivo do trabalho de parto, e também o mais fácil de ser reconhecido, é a dilatação do canal

vaginal e o abaulamento do períneo, como mostra a figura 32 a seguir.



**Figura 32:** Período expulsivo do trabalho de parto.

Após o desprendimento do polo cefálico, deve-se aguardar que se complete espontaneamente a rotação fetal e auxiliar no desprendimento do ombro – abaixamento da cabeça para o ombro anterior e elevação do polo cefálico para o ombro posterior.

Com o nascimento ocorre a transição da circulação fetal à neonatal. Tal transição é marcada por modificações dos sistemas cardiovascular e respiratório. Logo após o nascimento, os pulmões anteriormente cheios de líquidos devem se encher rapidamente de ar, promovendo a oxigenação e dessa forma assumindo a função ventilatória anteriormente promovida pela placenta. Essa expansão pulmonar inicial, pode demandar pressões ventilatórias mais elevadas do que as empreendidas

habitualmente em lactentes maiores, uma vez que os alvéolos do RN encontram-se cheios de líquido.

Além disso, durante o período neonatal, somente uma pequena fração do DC (débito cardíaco) passava pelos pulmões. Após alguns segundos do nascimento, deve haver uma vasodilatação pulmonar permitindo um aumento do fluxo sanguíneo assim como as trocas gasosas dos alvéolos, agora ocupado por ar no lugar do líquido.

Algumas situações no pré-natal e no trabalho de parto podem levar a asfixia, interferindo na transição cardiopulmonar neonatal e resultando em complicações. Nestes casos pode se fazer necessária a reanimação neonatal, cujo objetivo é restabelecer e dar suporte à função cardiopulmonar, revertendo assim o quadro de asfixia.

### **Materiais necessários ao atendimento**

Se for possível e houver tempo viável na sala de emergência é importante reunir os seguintes materiais:

- Óculos de proteção
- Mascara;
- Avental estéril;
- Luva estéril;
- Compressas estéreis (para receber e secar o RN);
- Tesoura estéril;
- Clampes para o cordão;

- Saco estéril (para inserir o RNPT com menos de 1.500g);
- Touca (pode ser improvisado com uma malha tubular, dando-se um nó na ponta);
- Sonda de aspiração (número 4 ou 6 conforme o tamanho da narina);
- Aspirador;
- Estetoscópio;
- Máscara e ambú neonatal com reservatório e extensor (para conexão no fluxometro da rede de oxigênio) 250ml para o RNPT e 450 ml para RN á termo;
- Fluxômetro e bico para extensão do ambú;
- Eletrodos;
- Atadura de 5 cm;
- Micropore;
- Monitor/desfibrilador;
- Oxímetro de pulso;
- Sonda de aspiração com orifício terminal número 6
- Berço aquecido (se disponível na sala de emergência)
- Ventilador Mecânico em T (se disponível no serviço)

## **Introdução ao atendimento ao RN**

A avaliação da vitalidade ao nascer envolve 3 perguntas:

1. Gestação a termo?
2. Respira ou Chora?
3. Bom tônus?

Se as respostas forem SIM iniciar cuidados de rotina ou passos iniciais , junto à mãe:

Prover calor, manter vias aéreas pélvias e avaliar a vitalidade de maneira contínua.

Se as respostas forem Não:

- Manter normotermia (prover calor);
- Posicionar a cabeça;
- Aspirar boca e nariz somente s/n;
- Secar
- Avaliar a FC que deve estar acima de 100 bpm e o padrão respiratório

Estes passos iniciais devem ser executados em no máximo 30 segundos.

O RN a termo deve ter secado e colocado em um ambiente aquecido e os RNPT, principalmente, os com menos de 1500 g, devem ser colocados em um saco plástico transparente de polietileno de 30x50 cm e, a seguir, realizar as manobras necessárias. Se não houver um berço aquecido disponível, deve-se secar o RN antes. O saco plástico só será retirado depois da estabilização térmica na unidade neonatal. Deve ser empregada touca dupla, cobrindo-se o couro cabeludo com saco plástico e touca de algodão (malha tubular se não houver) para reduzir a perda de calor na região da fontanela. Deve-se garantir tanto nos RNT quanto nos RNPT que a temperatura axilar mantenha-se entre 36,5-37,5°C. A presença de temperatura corporal abaixo dos 36,5°C é um fator de risco por agravar ou favorecer o desequilíbrio ácido-básico, o desconforto respiratório, a enterocolite necrosante, a hemorragia peri-ventricular Ressalta-

se que, em qualquer idade gestacional e peso ao nascer, um cuidado especial deve ser dirigido no sentido de evitar a hipertermia, pois pode agravar a lesão cerebral em pacientes asfixiados (Figura 33).



*Figura 33: Sequência do preparo do RN.*

### **Clampeamento do Cordão**

No momento do clampeamento do cordão existem duas situações prováveis que variam em função da idade gestacional do RN. As tabelas abaixo indicam o que deve ser avaliado e a conduta à ser tomada para RN com mais de 34 semanas e com menos também (Tabela 3 e 4).

<b>Idade Gestacional</b>	<b>Respira ou chora e movimenta ativamente</b>	<b>Qualquer sinal ausente</b>	<b>Clampeamento do Cordão</b>	<b>Conduta para o RN</b>
RN ≥ 34 semanas	Sim	Não	1-3 minutos após o nascimento	Posicionar no tórax/abdômen materno Prevenir a perda de calor
RN ≥ 34 semanas	Não	Sim	Imediato	Levar a mesa de reanimação/berço aquecido Prevenir a perda de calor

**Tabela 3:** Clampeamento e conduta para o RN com mais de 34 semanas.

<b>Idade Gestacional</b>	<b>Respira ou chora e movimenta ativamente</b>	<b>Qualquer sinal ausente ou DPP/PP/Nó cordão</b>	<b>Clampeamento do Cordão</b>	<b>Conduta para o RN</b>
RN < 34 semanas	Sim	Não	30-60 segundos após nascimento	Posicionar no tórax/abdômen materno Prevenir a perda de calor
RN < 34 semanas	Não	Sim	Imediato	Levar a mesa de reanimação/berço aquecido Prevenir a perda de calor

**Tabela 4:** Clampeamento e conduta para o RN com menos de 33 semanas.

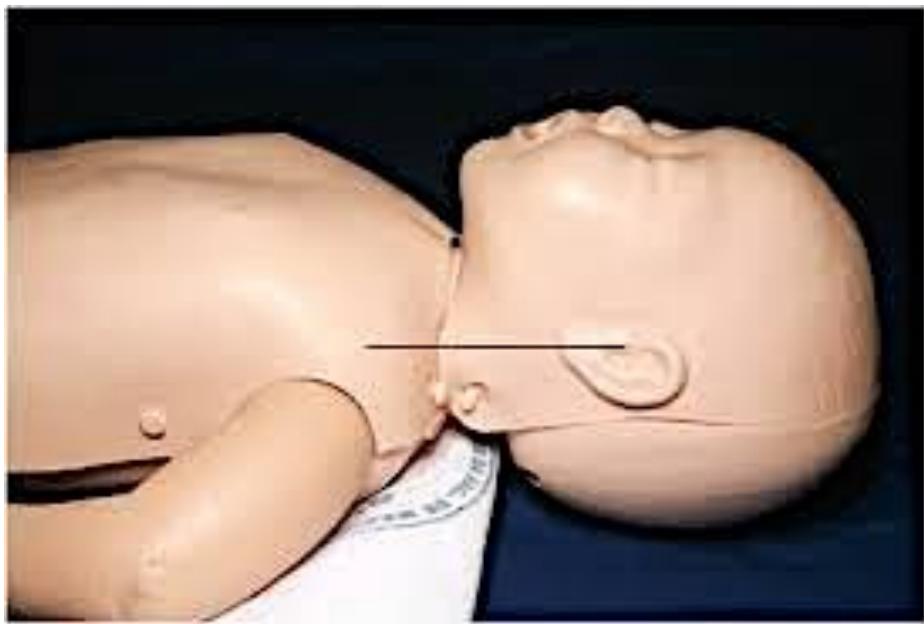
O cordão umbilical deve ser clampeado de 3 a 4 cm de sua inserção abdominal.

O coto umbilical do recém-nascido deve ser inspecionado, verificando a possibilidade de artéria única, caso isto ocorra é importante compreender que, além disso, o recém-nascido poderá apresentar outras malformações, muitas vezes, não evidentes na hora do nascimento.

Quanto ao posicionamento na mesa de reanimação/berço aquecido a cabeça do RN deve ser posicionada no lado contrário a coluna do berço aquecido e deve-se promover a abertura das vias aéreas através do posicionamento.

**Posicionamento**

Enquanto avalia, realize a desobstrução das vias aéreas, posicionando a cabeça e pescoço em leve extensão como demonstra a figura 34 a seguir.



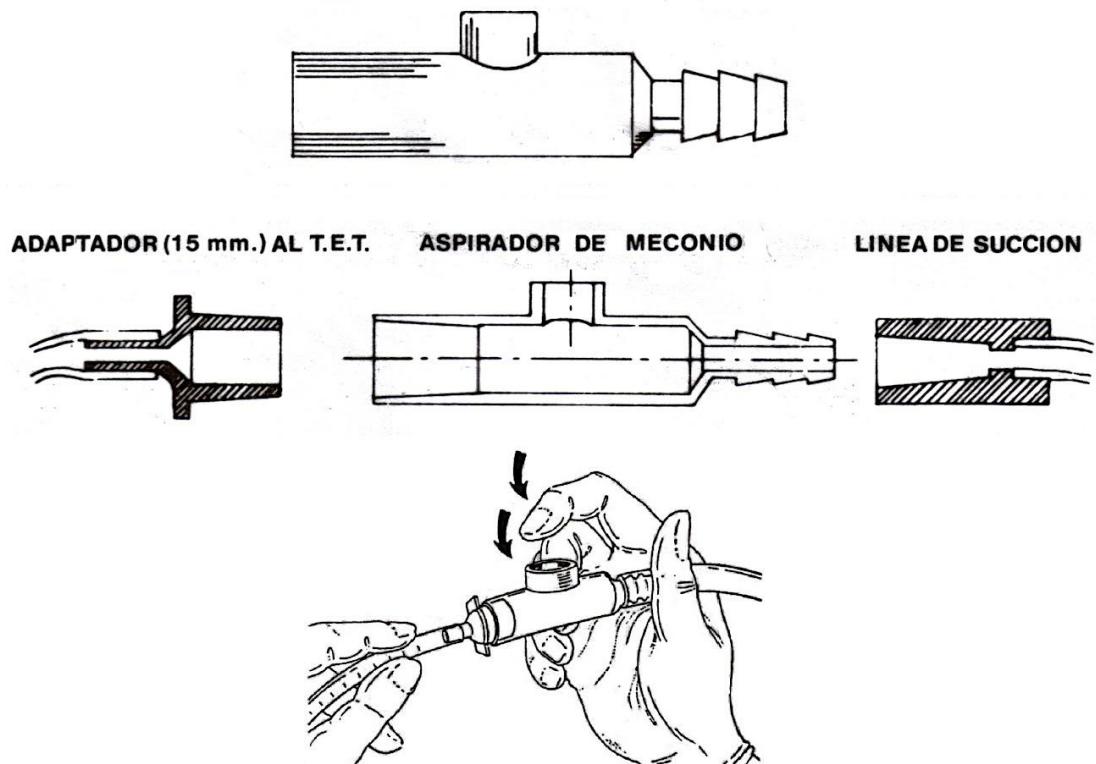
**Figura 34:** Posicionamento do RN.

A aspiração das vias aéreas superiores somente deve ser realizada se avaliada a necessidade. Para proceder a desobstrução das vias aéreas superiores utiliza-se o aspirador a vácuo com força de sucção controlável, com sondas de aspiração (adequadas ao tamanho da narina), e o procedimento sempre deve ser iniciado pela cavidade bucal e a seguir pelas narinas. Processando a aspiração em ordem inversa, a aspiração inicial da narina pode ocasionar a aspiração reflexa do material contido na orofaringe. Evitar a introdução da sonda de aspiração de maneira brusca ou na faringe posterior, pois pode induzir à resposta vagal e ao espasmo laríngeo, com apneia e bradicardia.

Aspiração da cavidade bucal deve ser realizada com movimentos delicados, preferencialmente, aspira-se o canto da boca. Todo procedimento de aspiração deve ser monitorizado por meio da ausculta cardíaca. A aspiração da hipofaringe deve ser evitada, pois pode causar atelectasia, trauma e prejudicar o estabelecimento de uma respiração efetiva.

Recomenda-se intervenções apropriadas e individualizadas em relação à presença de meconio espesso em RN não vigorosos, devendo ser considerada a habilidade do socorrista em realizar a intubação oro-traqueal e os recursos disponíveis para o correto suporte de aspiração e ventilação-oxigenação deste RN. A retirada do meconio residual da hipofaringe e da traqueia deve ser realizada sob visualização direta, porém a aspiração traqueal propriamente dita é feita através da cânula traqueal conectada a um dispositivo para aspiração de meconio e ao aspirador de vácuo, uma única vez (Figura 35).

**NEOTECH**  
**MECONIUM ASPIRATOR**  
**Catalog No. N 0101**



*Figura 35: Aspirador de meconio.*

**Avaliando a frequência cardíaca, respiração e saturação de O<sub>2</sub> do RN**

A frequência cardíaca é o principal indicador para direcionar a necessidade das manobras de reanimação e deve sempre estar acima de 100 bpm. Assim de inicio, a contagem da frequência cardíaca é realizada através da ausculta precordial.

Auscultar a FC por 10 segundos e multiplicar por 6.

A avaliação da respiração é realizada pela inspeção do tórax e deve estar rítmica e regular e ao mesmo tempo da secagem do corpo ou do ensacamento é preconizado a instalação do sensor

de oxímetro na região do pulso radial ou na palma da mão direita, mas a sua leitura só é confiável cerca de 1-2 minutos ,desde que haja débito cardíaco com perfusão periférica.

A Tabela 5 demonstra a evolução esperada nos parâmetros da oximetria de pulso nos primeiros 10 minutos de vida.

<b>Minutos de Vida</b>	<b>Saturação de oxigênio (Pré-ductal)</b>
Até 5 minutos	70-80%
5-10 minutos	80-90%
>10 minutos	85-95%

**Tabela 5:** Oximetria de pulso em função dos minutos de vida.

Sabe-se que a saturação intrauterina é em torno de 60%, sendo que imediatamente após o nascimento cai para 30-40% e espera-se que até o quinto minuto de vida esteja com parâmetros normais. Nestes primeiros cinco minutos acontecem readaptações fisiológicas por conta da diferença fisiológica de circulação e trocas gasosas intra e extrauterinas. Desta forma, adota-se como rotineira a verificação da oximetria pré-ductal (pulso direito). Um estudo realizado em RNT, monitorizou a saturação de oxigênio através da oximetria de pulso pré e pós-ductal nos primeiros 15 minutos de vida dos RN. O resultado

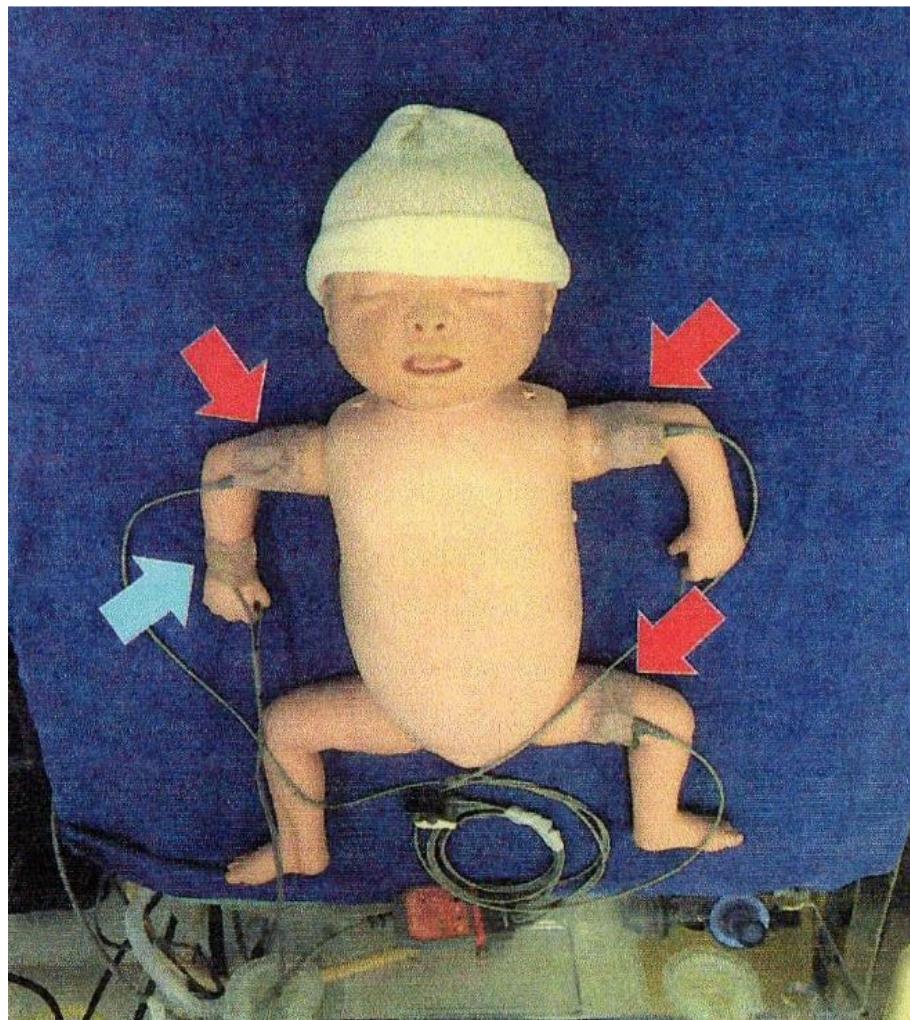
evidenciou que após 5 minutos de vida a saturação pré-ductal média dos RNT era de 89% com 81% pós-ductal. Acredita-se que essa diferença se deva a maior pressão na artéria pulmonar e o shunt através do canal arterial.

Se a FC do RN for maior que 100 bpm, mas houver desconforto respiratório e a saturação for adequada, baixa ou não mensurada é indicada a pressão distensão continua de vias aéreas (CPAP) , se disponível no serviço.

Mas se a FC for menor que 100 bpm, respiração irregular ou apnéia iniciar Ventilação com Pressão Positiva (VPP) no primeiro minuto após o nascimento (minuto de ouro), sendo que no RN à termo deve-se iniciar a VPP em ar ambiente e no RNPT com O<sub>2</sub> até 30% , reavaliando a cada 30 segundos .

***IMPORTANTE: O RN em apneia e/ou respiração irregular e/ou bradicardia precisa de VPP, que deve ser iniciada nos primeiros 60 segundos de vida (Minuto de Ouro).***

Como a avaliação da FC deve ser contínua , depois do início da VPP, uma forma de verificar a FC é pela oximetria, mas o melhor método para que isto possa acontecer de forma mais fidedigna é a monitorização cardíaca com 3 eletrodos que devem ser colocados, um em cada braço, próximo ao ombro e o outro na face anterior da coxa como mostra a figura 36.



**Figura 36:** Monitorização cardíaca com 3 vias.

Se o monitor mostrar um traçado anômalo, este não deve ser valorizado , de início, pois o uso do monitor foca a FC.

## Ventilação Pulmonar

A VPP é o procedimento mais importante na reanimação neonatal. Dessa forma empreender uma técnica adequada de

ventilação é imprescindível. Para uma ventilação efetiva a primeira coisa a ser feita é a correta abertura da via aérea através do posicionamento correto do RN em leve extensão. O segundo passo é o correto posicionamento da máscara facial sobre o rosto do RN como é mostrado na figura 37 a seguir:

Posicionamento da máscara e técnica do C e do E.



**Figura 37:** Correto posicionamento para técnica de RCP com 2 socorristas utilizando uma bolsa-valva-máscara.

Para garantir uma boa vedação e a abertura correta da via aérea utiliza-se o posicionamento da mão na técnica do “C” e “E”. O corpo da bolsa-valva(BV) deve ser posicionado lateralmente à

cabeça e o profissional que irá proceder as ventilações deve estar atrás da cabeça do RN.

Realizar 40 a 60 rpm, no ritmo do “aperta” ...“solta”...“solta”. Individualizar e monitorizar a pressão seria o ideal. Iniciar com 20 cmH<sub>2</sub>O e raramente 30-40 cmH<sup>2</sup>O. Após as cinco primeiras ventilações, reajustar a pressão para visualizar movimento torácico leve. Em caso de dúvida, durante a insuflação devem ser auscultados murmúrios vesiculares. Lembrando que o indicador mais importante de que a VPP está sendo efetiva é o aumento da FC que deve ser maior que 100 bpm após 30 segundos (Tabela 6).

<b>Frequência Cardíaca</b>	<b>Padrão Respiratório</b>	<b>Conduta Imediata</b>
FC > 100 bpm	Respiração regular	Cuidados de rotina junto à mãe: prover calor, manter vias aéreas pélvias, avaliar a vitalidade de maneira contínua.
FC > 100 bpm	Apneia ou respiração irregular	VPP (40 - 60 rpm) + monitorizar saturação e ECG.
FC > 100 bpm	Desconforto respiratório	Monitorizar saturação pré-ductal (pulso direito), considerar CPAP ou VPP (40 - 60 rpm) na ausência do CPAP.
FC < 100 bpm	Apneia ou respiração irregular	VPP (40 -60 rpm) + monitorar saturação e considerar monitor para avaliar FC.

**Tabela 6:** Conduta imediata frente a frequência cardíaca e padrão respiratório.

Se persiste FC < 100 bpm persiste após 30 segundos de VPP (ventilação com pressão positiva a uma frequência de 40-60 rpm), deve-se checar a efetividade da técnica de ventilação, pois em cada 10 RN ventilados com BVM, 9 melhoram se a técnica estiver correta.

Se técnica correta proceder intubação oro traqueal (IOT).

### A intubação oro traqueal

Uma vez optado pela intubação oro traqueal, faz-se necessárias algumas observações em relação à características das cânulas traqueais:

- Sem cuff;
- Com linha radiopaca;
- Com marcador de corda vocal.

O uso do marcador da corda vocal, de maneira isolada, para estimar a profundidade de inserção da cânula traqueal pode levar a resultados variáveis, dependendo da cânula empregada.

A ausculta pulmonar pós procedimento é fundamental para avaliar a correta locação disponível (Tabela 7).

Em relação à escolha do tamanho da cânula, lâmina e sonda traqueal abaixo segue uma tabela 8 para direcionamento.

<b>Idade gestacional em semanas</b>	<b>Marca em cm lábio superior</b>
23-24 semanas	5,5
25-26 semanas	6,0
27-29 semanas	6,5
30-32 semanas	7,0
33-34 semanas	7,5
35-37 semanas	8,0
38-40 semanas	8,5
≥41 semanas	9,0
IG desconhecida marca (cm) lábio superior = peso estimado (kg)+ 6	

**Tabela 7:** Altura da fixação da cânula relacionada a idade gestacional.

<b>Idade Gestacional</b>	<b>Peso</b>	<b>Tamanho da Cânula Traqueal</b>	<b>Lâmina Reta N°</b>	<b>Sonda Traqueal</b>
< 28 semanas	< 1000 g	2,5	00	6
28-34 semanas	1000g – 2000g	3	0	6-8
34-38 semanas	2000g – 3000g	3,5	1	8
>38 semanas	> 3000g	3,5- 4	1	8
Não utilizar COT 2, pois oferece muita resistência expiratória				

**Tabela 8:** Tamanho dos dispositivos em função da idade gestacional e peso.

**Importante: Tempo máximo de 30 segundos entre início IOT e o início da VPP!**

## **Ventilando com ventilador mecânico manual e cânula**

A meta é alcançar e manter FC> 100 bpm.

Iniciar com os seguintes parâmetros:

- Fluxo: 5-15 L/min;
- Pmáx circuito: 30-40 cmH<sub>2</sub>O;
- Pinsp: 20-25 cmH<sub>2</sub>O;
- PEEP: 4-6 cmH<sub>2</sub>O;
- FR: 40-60 rpm;
- [O<sub>2</sub>]: prévia a intubação ou 100%.
- Após as cinco primeiras ventilações, reajustar a pressão para visualizar movimento do tórax e resposta do RN.

Reavaliar depois de 30 segundos, se a FC> 100 bpm e saturação adequada é indicada a extubação, considerar CPAP e ajustar a oferta de O<sub>2</sub>.

Caso a frequência cardíaca atinja valores inferiores a 60 bpm a conduta imediata deve ser o início da ressuscitação cardiopulmonar.

## **Ressuscitação Cardiopulmonar no RN**

A ressuscitação cardiopulmonar deve ser iniciada pelas compressões. A relação de compressões ventilações deve ser de 3 compressões para 1 ventilação.

Para que as compressões torácicas sejam efetivas deve-se observar os seguintes aspectos:

- Posicionar os dois polegares sobrepostos sobre a região esternal abaixo da linha intermamilar (1/3 inferior do tórax, poupando apêndice xifóide), envolvendo o tórax com as mãos (para dar suporte);
- Comprimir 1/3 do diâmetro anteroposterior do tórax;
- Deixar o tórax retornar a posição original entre as compressões;
- A cada 3 compressões torácicas realizar uma ventilação;
- Comprimir a uma frequência de 120 eventos por minuto (90 movimentos de massagem e 30 ventilações).

Após a IOT o profissional que realizará as compressões torácicas deverá se posicionar atrás da cabeceira do RN, enquanto o responsável pela ventilação se posicionará lateralmente. Posicionando-se dessa forma fica mais fácil uma cateterização venosa do cordão umbilical, caso se faça necessária.

A reavaliação da frequência cardíaca deve ser feita após pelo menos 60 segundos de RCP. Checar o pulso braquial para diferenciar uma bradicardia de uma AESP (atividade elétrica sem pulso). Caso persista FC < 60 bpm retomar RCP e administrar a epinefrina (Tabela 9).

Enquanto o cateterismo venoso umbilical está sendo realizado, pode-se administrar uma única dose de adrenalina (0,05-0,10 mg/kg) por via traqueal, mas sua eficácia é questionável. Caso utilizada a via traqueal, se não houver aumento imediato da FC, administrar a adrenalina endovenosa.

Como o cateterismo umbilical visa a infusão de drogas da emergência não há necessidade de se medir o cateter. Utilizando uma sonda de aspiração traqueal número 6 com orifício terminal, introduza a mesma através da veia umbilical (Figura 38) cerca de 1,5 a 2 cm imediatamente após a passagem pelo anel umbilical. Dessa forma o cateter se localizará na própria veia umbilical antes da veia porta.



**Figura 38:** Anatomia vascular do cordão umbilical.

A epinefrina deve ser diluída. A proporção deve ser de 9 ml de soro fisiológico 0,9% ou água destilada para 1 ampola de

epinefrina (1mg = 1ml), totalizando 10mls de solução. Esta diluição é conhecida como 1:10.000. A dose à ser administrada é de 0,01mg/kg a 0,03 mg/kg que corresponde a 0,1- 0,3 ml/kg da solução de 1:10.000. Para administrar será necessário o uso de uma seringa de 1ml em pacientes menores de 1kg, e de 3 ml nos que tem mais de 1kg.

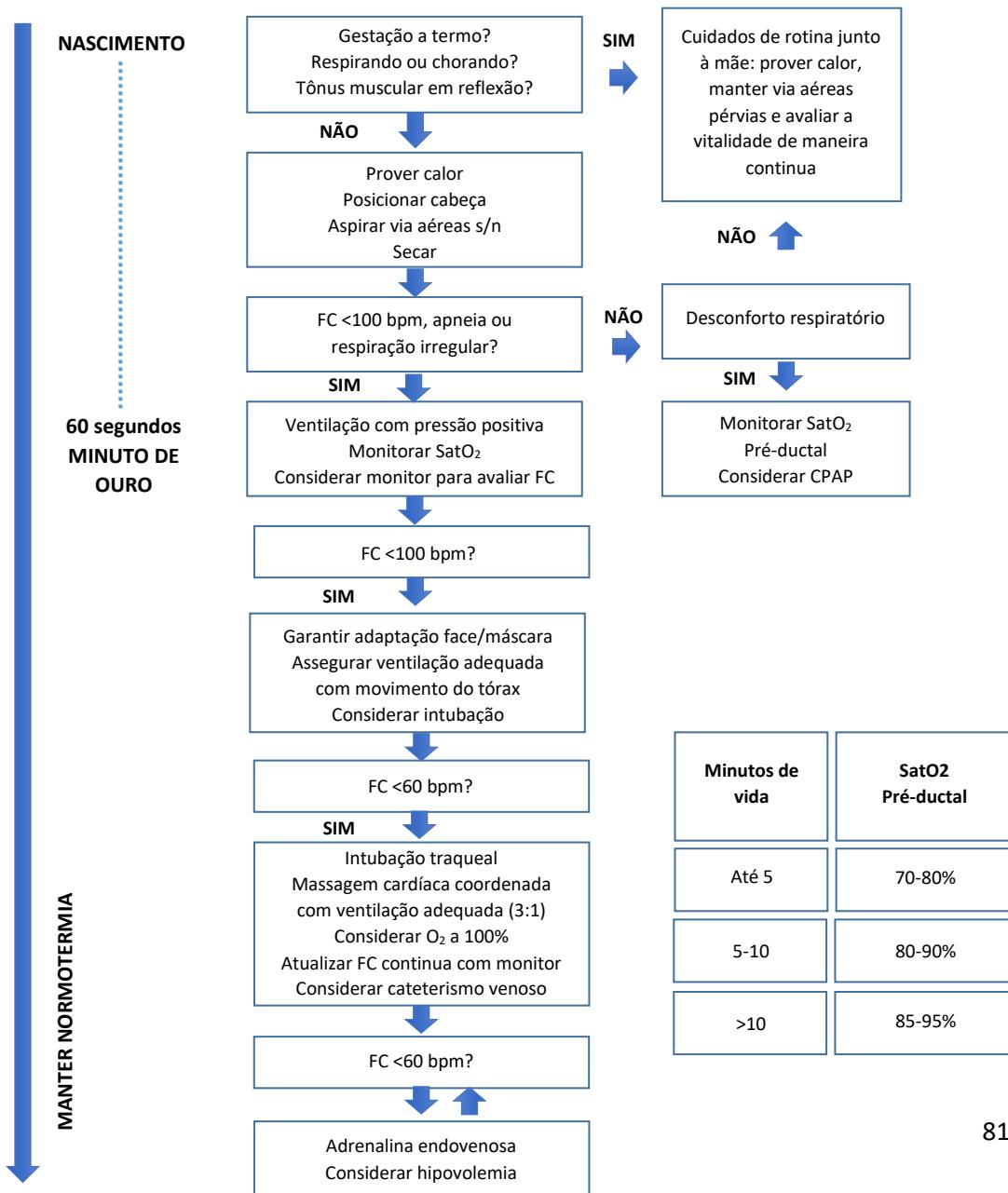
A administração deve ser feita durante as compressões torácicas e deve ser seguida de um flush de 3 ml de soro fisiológico 0,9%. Lembrando que o intervalo entre as administrações deve ser de 3 a 5 minutos.

No caso de não haver reversão da bradicardia à despeito da RCP e da administração da epinefrina, deve-se considerar a expansão de volume com cautela. Uma avaliação de pulsos centrais e periféricos, bem como de perfusão deve ser realizada para averiguar sinais de choque. É importante ressaltar que a indicação de volume sem critério pode ser deletéria em pacientes com lesão miocárdica induzida por isquemia. Dessa forma na presença dos critérios acima mencionados deve-se infundir 10ml/kg de soro fisiológico 0,9% em 5 - 10 minutos. Salientando que o tempo de infusão não deve ser muito rápido à fim de evitar uma hemorragia intracraniana.

Frequência Cardíaca	Conduta Imediata
FC < 60 bpm	RCP (3 compressões:1 ventilação) + Intubação orotraqueal + cateterização venosa.
FC < 60 bpm (Após 1 minutos de RCP)	RCP (3 compressões:1 ventilação) + Adrenalina EV; Considerar hipovolemia.

**Tabela 9:** Conduta imediata na frequência cardíaca abaixo de 60 bpm.

### Fluxograma da Reanimação Neonatal



# *Capítulo 05*

## **TRAUMA PEDIÁTRICO**

O princípio do atendimento de trauma em pediatria é compreender que a criança não é um adulto em miniatura, sendo necessário identificar as características próprias da criança como doente traumatizado, diferenças anatômicas e fisiológicas, tipos e padrões de lesões e os efeitos ao longo tempo das lesões.

A sistematização do atendimento ao trauma se mantém igual ao adulto, pois as prioridades da sequência são equivalentes, o que se deve levar em conta é o impacto na reanimação pediátrica no que diz respeito a:

- Abordagem de via aérea estabilização da coluna cervical;
- Reconhecimento da alteração ventilatória e atuar prontamente para o tratamento adequado;
- Reconhecer os sinais precoces do choque, e restabelecer a hipoperfusão generalizada;
- Identificar estado mental alterado comum à avaliação neurológica adequada para a idade, bem como outros achados que possam estar relacionado à lesão cerebral traumática;

- Na exposição do paciente prevenir constantemente a hipotermia, buscar lesões secundárias e lesões de risco de vida que não foram identificadas anteriormente;
- Prover adequadamente uso de medicamentos e apoio psicológico para a criança e familiares.

A maioria das lesões de trauma pediátrico resulta de uma forma contundente, não penetrante. Traumatismo multissistêmico fechado geralmente inclui trauma cranioencefálico podendo evoluir para um colapso cardiopulmonar. A principal causa de morte na criança são as lesões provocadas por colisões automobilísticas, sendo ele o passageiro, pedestre ou ciclista, seguidas por afogamento, incêndio doméstico, homicídios e quedas.

O trauma contuso nas crianças mais novas, muitas vezes, é consequência dos maus tratos e do espancamento; os acidentes no trânsito e as quedas de altura são, em geral, responsáveis pelos comprometimentos mais sérios .

Abaixo (Tabela 10) é demonstrado o Escore de Trauma Pediátrico:

Escore de Trauma Pediátrico (PTS – Pediatric Trauma Score)			
Componente avaliado	Escore		
	+ 2	+ 1	- 1
Peso (kg)	>20	10 - 20	<10
Vias aéreas	Normal	Técnicas de manutenção, O <sub>2</sub>	Via aérea definitiva
Pressão arterial Sistólica mmHg	>90	50 - 90, pulsos carotídeos e femorais palpáveis	<50, pulsos filiformes ou ausentes
Nível de consciência	Alerta	Obnubilado ou qualquer alteração	Coma
Fratura	Nenhum	Simples, fechada	Múltipla, exposta
Pele	Nenhum	Contusão ou laceração <7cm	Perda de tecido

As vias aéreas são avaliadas não como uma função, mas como uma descrição de qual o cuidado requerido para uma adequada abordagem.

Como um índice preditor de lesões, todas as crianças com PTS menor que 08 devem ser encaminhadas para um local apropriado de atendimento a crianças traumatizadas.

**Tabela 10:** Escore de Trauma Pediátrico.

## Diferenças anatômicas

### Via aérea:

- Quanto menor a criança, maior a desproporção entre o tamanho do crânio e da face;
- O occipício é maior, causando flexão da coluna;
- Diâmetro da laringe é menor, mais flexível e interiorizada em forma de funil, a traqueia do bebê tem cerca de 5 cm de comprimento e atinge os 7 cm por volta dos 18 meses;

- A língua é maior em proporção da cavidade oral;
- Durante os primeiros meses de vida os lactentes respiram obrigatoriamente pelo nariz.

### **Ventilação:**

- Os valores normais para o volume corrente variam entre 6 a 8 ml/kg;
- Os músculos intercostais são pouco desenvolvidos e a parede torácica é elástica;
- As crianças utilizam os músculos abdominais para aumentar o esforço respiratório;
- A parede torácica é fina e flexível, o esterno e os arcos costais são mais cartilaginosos.

### **Circulação:**

- O aumento da frequência cardíaca é o único mecanismo de compensação para manter o débito cardíaco;
- A criança pode perder até 30 % da volemia antes da pressão arterial cair;
- Devido à imaturidade renal, o rim não tem capacidade de aumentar a concentração de urina;
- O fígado, baço e rim não estão bem protegidos devido à musculatura abdominal estar pouco desenvolvida;

- Devido ao pequeno tamanho do corpo, os órgãos estão mais próximos um dos outros.

### **Neurológica:**

- A cabeça é proporcionalmente maior e músculos do pescoço pouco desenvolvido e tendem a fazer lesão de flexão-extensão com acometimento de medula espinhal;
- Crianças pequenas têm fontanelas abertas e linhas de sutura não consolidadas.

### **Exposição e Musculoesquelético:**

- Menor quantidade de massa corporal permite uma maior transferência de energia no trauma;
- Há uma perda de energia térmica significativa, instalando a hipotermia o que leva a acidose e coagulopatia;
- Os ossos não estão completamente calcificados, contêm múltiplos núcleos de crescimento e são mais flexíveis.

### **Sala de emergência**

A sala de emergência e a equipe devem estar preparadas para receber a criança vítima de trauma, se possível receber as informações da condição da vítima se a mesma foi atendida pela equipe do atendimento pré-hospitalar, para isto alguns cuidados são necessários:

- Sala aquecida a fim de preservar a temperatura corporal;
- Dispor de materiais e equipamentos pediátricos de tamanho adequado;
- Guias de referencia de sinais vitais são fundamentais para o sucesso do tratamento inicial;
- Verificar necessidade e disponibilidade de serviços adjuntos como laboratório, banco de sangue, centro cirúrgico, entre outros;
- Determinar rapidamente o peso da criança com base na fita métrica de reanimação pediátrica (Ex. Broselow) para determinação adequada de volume, dosagem de drogas e tamanho de equipamentos (Tabela 11).

<b>Estimativa de peso com base idade</b>	
Nascimento	3-4 kg
6 meses	6-8 kg
12 meses	9-12 kg
Após 1 ano de idade	
Idade (anos) X 2 + 8= peso em Kg	

**Tabela 11:** Estimativa de peso baseado na idade.

A estabilização do paciente de trauma requer basicamente duas abordagens: a avaliação primária e secundária; a avaliação primária consiste em realizar de forma sistemática a reanimação do paciente priorizando o que pode piorar a condição de saúde,

ou seja, neste momento deve-se avaliar identificar e intervir rapidamente situações de risco de morte.

## **Avaliação primária**

### **A - Permeabilidade da via aérea e Proteção da coluna cervical**

A avaliação e o controle das vias aéreas se fazem mediante condutas rápidas e simples, não exigindo inicialmente qualquer equipamento, bastando à aplicação de técnicas manuais de controle e desobstrução, sem a necessidade de aguardar equipamentos ou pessoal.

Entende-se por obstrução de vias aéreas toda situação que impeça total ou parcialmente o trânsito do ar ambiente até os alvéolos pulmonares. A restauração e manutenção da permeabilidade das vias aéreas nas vítimas de trauma são essenciais e devem ser feitas de maneira rápida e prioritária. A vítima de trauma pode ter as vias aéreas comprometidas direta ou indiretamente por mecanismos distintos, sendo os principais os enumerados a seguir:

#### ***Inconsciência:***

A causa mais frequente de obstrução de vias aéreas em vítimas de trauma é a inconsciência, provocando o relaxamento da língua que se projeta contra a orofaringe (fundo da garganta) da vítima em decúbito dorsal, impedindo a passagem de ar das vias aéreas superiores para as inferiores. Geralmente é causada

por trauma cruentocefálico, choque ou situações clínicas. A inconsciência também favorece o refluxo do conteúdo gástrico seguido de broncoaspiração.

### ***Trauma direto sobre vias aéreas***

Trauma direto sobre as vias aéreas, causando sangramento em seu interior, compressão externa por edema e/ou hematomas e fraturas da árvore laringotraqueobrônquica, e/ou broncoaspiração de dentes fraturados.

### ***Queimaduras em vias aéreas***

Queimaduras em vias aéreas podem produzir inflamação e edema de glote e de vias aéreas inferiores.

### ***Corpo estranho em vias aéreas***

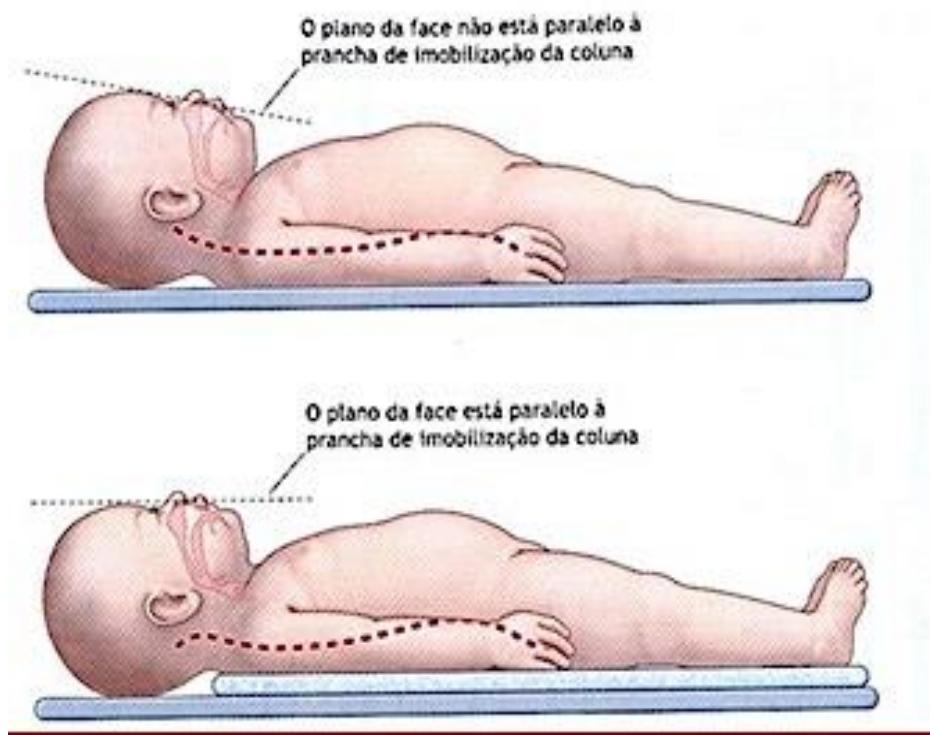
Fragmentos de próteses dentárias, alimentos, balas, chicletes e pequenos objetos podem causar obstrução de vias aéreas em diferentes níveis.

### ***Métodos de controle de vias aéreas***

Os métodos de controle de vias aéreas são de três tipos: manual, mecânico e cirúrgico, sendo que o método mecânico se subdivide em básicos, avançados e alternativos. A causa mais comum de obstrução de vias aéreas é a inconsciência de

qualquer natureza e, na grande maioria dos casos, os métodos manuais conseguem promover e manter a permeabilidade das vias aéreas.

A primeira intervenção é verificar o posicionamento da criança evitando a flexão passiva da coluna cervical mantendo o plano da face paralelo ao plano da prancha de imobilização. A colocação de um coxim sob todo o tronco da criança preservará o alinhamento neutro da coluna cervical (Figura 39).



Trauma Pediátrico. Col Amer Cir. ATLS, 2008

**Figura 39:** Imagem demonstra posicionamento em flexão da coluna cervical seguida do posicionamento de alinhamento.

### ***Manobra de tração de mandíbula (Jaw-Thrust)***

Essa técnica tem como vantagem o fato de não mobilizar a coluna cervical, visto que promove a desobstrução das vias aéreas por projetar a mandíbula anteriormente, deslocando também a língua.

Como desvantagem, é tecnicamente mais difícil de executar, se comparada à manobra de inclinação da cabeça e elevação do mento, além de não permitir que o socorrista (estando sozinho) continue a avaliação da vítima, visto que estarão com as duas mãos envolvidas na manutenção da manobra (Figura 40).



***Figura 40: Técnica de Jaw-Thrust.***

*Executar da seguinte forma:*

- 1) Apoiar a região tênar da mão sobre a região zigmática da vítima, bilateralmente, estando posicionado na sua "cabeceira";
- 2) Colocar a ponta dos dedos indicador e médio atrás do ângulo da mandíbula, bilateralmente, exercendo força suficiente para deslocá-la anteriormente;
- 3) Apoiar os polegares na região mentoniana, imediatamente abaixo do lábio inferior, e promover a abertura da boca.

***Manobra de inclinação da cabeça e elevação do mento (Chin Lift)***

Essa técnica tem como vantagens ser tecnicamente mais fácil de executar se comparada a manobra de tração de mandíbula e o socorrista, mesmo sozinho, consegue manter a manobra sem perder o controle cervical.

*Executar da seguinte forma:*

- 1) Manter o controle cervical com uma das mãos posicionada sobre a região frontal da vítima;
- 2) Posicionar o polegar da outra mão no queixo e o indicador na face inferior do corpo da mandíbula;
- 3) Pinçar e tracionar anteriormente a mandíbula, promovendo movimento discreto de extensão da cabeça, o suficiente para liberar as vias aéreas.

Após a realização de qualquer das manobras manuais, o socorrista deve observar a cavidade oral e, somente caso visualize qualquer corpo estranho este deve ser removido. Em caso de corpos líquidos deve ser executado o rolamento de 90º ou a aspiração.

### ***Aspiração Via aérea***

Em primeiro lugar, é importante observar que a presença de sangue, restos alimentares, dentes, ossos e a própria queda da língua nas vítimas inconscientes provocam obstrução, dificultando e/ ou impedindo a chegada do ar até os pulmões. O tratamento consiste na retirada manual do corpo estranho sólido ou utilização de pinça Maguil e aspiração do conteúdo líquido com sonda de ponta rígida (Figura 41).



***Figura 41: Sonda de aspiração com ponta rígida.***

## ***Dispositivos Básicos:***

### ***Cânula orofaríngea***

Algumas características anatômicas na criança, como a língua relativamente grande, posição anterior das vias aéreas e a flexão passiva da coluna cervical provocada pela desproporção do crânio e da face, favorecem a obstrução das vias aéreas.

A cânula orofaríngea (Figura 42) está disponível em medidas para recém-natos, crianças e adultos.

Nos bebês, coloque um coxim sob a região das escápulas, mantendo a coluna em posição neutra.

Nas crianças inconscientes, com o auxílio de um abaixador de língua, usar a cânula orofaríngea com a sua curvatura voltada para baixo. A utilização de imobilizadores cervicais é obrigatória até que seja afastado o risco de lesão medular. A oferta de oxigênio é realizada nesta etapa após a garantia da permeabilidade da via aérea.

Em crianças pequenas, a cânula de Guedel é inserida diretamente sobre a língua, com a concavidade para baixo, sem a rotação de 180º. Dessa forma evitam-se traumatizar dentes e palato.



**Figura 42:** Introdução da cânula orofaríngea (cânula de Guedel).

Também conhecida como cânula de Guedel, é um dispositivo destinado a manter pérvia a via aérea superior em vítimas inconscientes.

Introduzida em vítima consciente ou em estupor, pode produzir vômito ou laringoespasmo. É necessário cuidado na colocação da cânula, porque a inserção incorreta pode empurrar a língua para trás, na faringe, e produzir obstrução de via aérea, manifestada por troca insuficiente de ar, indicada por tosse ineficaz e fraca, ruídos respiratórios estridentes, dificuldade respiratória acentuada e até mesmo cianose (cor azulada de pele, unhas e lábios).

## **Via Aérea Avançada**

Apesar da utilização de manobras básicas, deve-se verificar a necessidade de intervenção de uma via aérea avançada com o uso da intubação em sequencia rápida nas seguintes situações:

- Trauma crânioencefálico grave;
- Incapacidade de manter a via aérea pélvia;
- Sinais de insuficiência respiratória;
- Hipovolemia significativa.

Deve-se ter o cuidado de pré-oxigenar o paciente que precise de intubação endotraqueal (Figura 43) e lembrar que lactentes apresentam o reflexo vagal acentuado podendo evoluir para bradicardia devido à estimulação direta da laringe.



**Figura 43: Intubação orotraqueal.**

## ***Verificações após a intubação***

- Ausculta dos murmúrios vesiculares nas regiões epigástrica e axilar bilateral;
- Observar simetria da expansão torácica;
- Se disponível utilizar o detector colorimétrico de dióxido de carbono expirado ou capnografia nos valores adequados;
- Melhora dos valores da oximetria;
- Melhora da coloração da pele;
- Radiografia de tórax assim que possível.

Após a via aérea avançada estabelecida realizar ventilações a cada 3-5 segundos, totalizando de 12 a 20 ventilações por minuto.

## ***Máscara Laríngea***

Quando não for possível ventilar por bolsa-válvula-mascara e por tubo endotraqueal, há a alternativa de uma via aérea de resgate por máscara laríngea. Os tamanhos de máscara laríngea (Figura 44) variam conforme o peso da criança, conforme já descrito no *capítulo 1*.



**Figura 44:** Diferentes tamanhos de máscara laríngea.

### **Tubo laríngeo**

O tubo laríngeo é um dispositivo supraglótico para a utilização durante a ventilação por pressão positiva em emergências. É ideal para proteger as vias aéreas, sendo uma alternativa para a ventilação com máscara facial e intubação traqueal. O Tubo Laríngeo possui dois balonetes, um proximal e um distal, que impedem a saída do ar ventilado e a aspiração de resíduos gástricos, e ambos são insuflados e desinflados pela mesma via (Figura 45).

Para a pediatria estão disponíveis os seguintes tamanhos:

- Tamanho 0: < 5 kg/peso
- Tamanho 1: 5-12 Kg/peso
- Tamanho 2: 12-25 Kg/peso

- Tamanho 2,5: Crianças com 125 cm a 150 cm.



**Figura 45:** Diferentes tamanhos de tubo laríngeo.

### **Cricotireoidostomia**

A Cricotireoidostomia por punção (Figura 46) é uma técnica de oxigenação apenas de caráter temporário (utilização de no máximo 30 minutos), pois não permite uma ventilação adequada e pode resultar em hipercapnia progressiva.



**Figura 46:** Dispositivo para cricotireoidostomia por punção (Quicktraj).

A Cricotireoidostomia cirúrgica não é indicada em lactentes e crianças menores de 12 anos, devido à instabilidade da membrana cricotireoidea.

### **Oxigenoterapia**

Pacientes com drive ventilatório preservado e que necessite de suplementação de oxigênio, este poderá ser ofertado por máscara de Hudson, conhecida como máscara não reinalante com reservatório (Figura 47), este dispositivo pode oferecer até 100% de oxigênio de 10 a 15 litros, titular o oxigênio mantendo um padrão ventilatório adequado e com perfusão periférica adequada manter a saturação de oxigênio de 94 % a 99%.

Sempre que você cuidar de um paciente que esteja recebendo oxigênio suplementar, verifique rapidamente se o sistema de fornecimento de oxigênio utilizado está funcionando corretamente.



**Figura 47:** Máscara não reinalante (Hudson).

### ***Estabilização da Coluna Cervical***

A suspeita de lesão medular deve estar presente sempre que o mecanismo de trauma envolver uma energia significativa. A coluna cervical deve estar estabilizada na chegada do serviço de emergência, mas caso isto não ocorra à estabilização deve ser realizada o mais rápido possível com a abordagem da estabilização manual seguida da colocação do colar cervical, da

prancha longa e coxins laterais da cabeça. Esses dispositivos só deverão ser retirados após radiografia da coluna e exclusão da lesão.

O colar cervical evita apenas o movimento de flexão do pescoço, não impedindo os movimentos de lateralidade da cabeça. É um dispositivo a ser escolhido com critério, não sendo pequeno a ponto de comprimir os vasos localizados na região cervical nem grande a ponto de não cumprir com o objetivo para o qual ele foi criado e ainda dificultar a abertura da via aérea.

Caso não tenha o colar com o tamanho adequado, pode ser utilizadas toalhas para realizar a estabilização da coluna cervical.

### ***Revisando as intervenções:***

- 1- Realizar o controle manual da coluna cervical;
- 2- Se necessário liberar manualmente a via aérea;
- 3- Utilizar dispositivos não invasivos de via aérea;
- 4- Identificar a necessidade de abordagem de via aérea avançada;
- 5- Utilizar colar cervical do tamanho adequado do paciente.

### **B - Ventilação e respiração**

A avaliação da ventilação e respiração identifica as lesões que comprometem a troca de gases e levam ao sofrimento respiratório. O aumento da frequência respiratória e uso da

musculatura acessória devem chamar-lhe atenção. Outros sinais de trauma torácico podem estar presentes e identificados na avaliação, como expansibilidade assimétrica, escoriações, hematomas e ferimentos.

Para a avaliação é necessário:

- Expor o tórax;
- Avaliar a frequência, a profundidade e o esforço respiratório com o uso de musculatura acessória;
- Ausculte sons respiratórios e considere a ausculta cardíaca
- Iinspecione se há movimento da parede torácica de forma simétrica e bilateral;
- Palpe o tórax bilateralmente, procurando crepitações/enfisema subcutâneo/lesões.

Na criança traumatizada, os sinais iniciais de gravidade serão percebidos através do aumento da frequência respiratória e de sinais de sofrimento como batimento de asa de nariz, uso da musculatura acessória, tiragem, movimento de balanço da cabeça, pele fria, pálida e da diminuição do nível de consciência. Esses sinais, se não corrigidos, evoluem para a falência ventilatória e, finalmente, para uma parada respiratória. Ao atendê-la, você deve providenciar a ventilação com o ressuscitador manual enriquecido com O<sub>2</sub> (10-15 Lt). Iniciar a ventilação assistida na frequência de 12 a 20 por minuto, quando a criança apresentar insuficiência respiratória com rebaixamento do nível de consciência.

Os volumes correntes normais variam de 4 a 6 ml/kg para lactentes e crianças mais velhas, porém pode ser necessário durante a ventilação assistida volumes maiores de 6-8 ml/kg e ocasionalmente 10 ml/kg.

Distensão gástrica pode ocorrer em criança que recebe ventilação por pressão assistida diminuindo significativamente o volume corrente, sendo necessária a realização de descompressão gástrica com a passagem de sonda gástrica. Para crianças menores de 6 meses e com trauma de base de crânio e maxilofacial passar a sonda oro gástrica.

### ***Pneumotórax Hipertensivo***

Lesões que resultam na separação das pleuras são tão criticas no adulto quanto na criança.

O pneumotórax hipertensivo pode ser tratado na pediatria inicialmente com toracocentese de alívio, com a punção realizada imediatamente acima do terceiro arco costal, na linha hemiclavicular. Em lactentes e crianças pequenas deve-se usar cateter 14-18G, após a descompressão de alívio reavaliar o paciente inclusive se melhora dos sinais de choque no caso obstrutivo.

Na sequência deve-se preparar para drenagem pleural, os drenos devem ser proporcionais ao tamanho da criança (Tabela 12).

<b>Idade e Peso</b>	<b>Dreno de Tórax</b>
Pré-Termo RN 3 Kg	10-14 Fr
0-6 meses 3,5 Kg	12-18 Fr
6-12 meses 7 Kg	14-20 Fr
1-3 anos 10-12 Kg	14-24 Fr
4-7 anos 16-18 Kg	20-28 Fr
8-10 anos 24-30 Kg	28-38 Fr

**Tabela 12:** Correlação entre a idade e dreno de tórax.

### **Revisando as intervenções:**

- 1- Administrar oxigênio em alto fluxo usando máscara facial não reinalante;
- 2- Usar dispositivo bolsa-valvula-máscara para auxiliar na ventilação se respiração inadequada;
- 3- Alterações estruturais do tórax identificadas, realizar intervenções necessárias.

### **C - Circulação e controle de hemorragias**

A avaliação e suporte circulatório nas vítimas de trauma incluem rápida e repetida avaliação da perfusão sistêmica e identificação do comprometimento circulatório. A criança pode

não apresentar exangueação externa, porém os sinais de choque hipovolêmico devem ser avaliados e suspeitar de hemorragia interna. Hemorragias externas devem ser controladas com compressão direta, bem como o uso do torniquete para amputações traumáticas.

Fratura de ossos longos e pélvicos apresentam perdas expressivas, identificado a fratura o mesmo deve ser imobilizado imediatamente.

A hipotensão é um parâmetro fidedigno de descompensação hemodinâmica, entretanto, quando ocorre a queda da pressão, o paciente já perdeu mais de 30% de sua volemia, restando-nos pouco tempo para revertermos este quadro. Os valores exatos dos parâmetros vitais como PA, FC e FR poderão ser realizados posteriormente na avaliação secundária a fim de não se perder tempo na ressuscitação.

De acordo com o grau de gravidade da hemorragia a criança apresentará os seguintes sinais de deterioração:

**Hemorragia Leve (< 30 % perda do volume):** Taquicardia leve, pulsos centrais fortes, periféricos fracos, PA baixa a normal, Taquipnéia leve, irritável, confuso, extremidades frias, enchimento capilar > 2 ", oligúria leve e acidose leve.

**Hemorragia moderada (35-40 % perda do volume):** Taquicardia moderada, pulsos centrais fracos e periféricos filiforme, Hipotensão PAS<70 mmHg+ (2X idade em anos), Taquipnéia moderada, agitado, letárgico, extremidades frias, enchimento capilar > 3", oligúria acentuada e acidose moderada.

**Hemorragia grave (>45 % perda do volume):** Taquicardia grave, ausência de pulsos periféricos, pulsos centrais filiforme, hipotensão profunda (PAS < 50mmHg), Taquipnéia grave, obnubilado, comatoso, extremidades frias, cianose, enchimento capilar > 5", anúria e acidose grave.

Para minimizar os danos causados pela hemorragia, medidas devem ser adotadas rapidamente, instalação de dois acessos venosos calibrosos, infusão de 20 ml/kg de solução cristaloide (soro fisiológico 0,9% ou Ringer Lactato) aquecidos a 39ºC. Aproveite para coletar amostras de sangue para tipagem sanguínea, provas cruzadas, mas o realize no segundo acesso venoso.

Se não houver resposta, considerar a infusão de concentrado de glóbulos 10 ml/kg.

Se o paciente evoluir para um quadro descompensado, haverá maior dificuldade de punção venosa devido à vasoconstrição periférica. Nestes casos deve-se indicar a punção intraóssea, pois é um acesso que não colaba, de rápida execução e pode infundir todas as soluções e medicamentos feitos no acesso vascular periférico com a vantagem de ter uma absorção mais rápida.

A punção intraóssea é indicada quando o acesso venoso não é possível devido a um colapso circulatório ou as tentativas de punção das veias periféricas mal sucedidas por mais de duas vezes, sendo restrita à reanimação de emergência adulta ou pediátrica lembrando que a permanência será de no máximo 24 horas.

A resposta ao tratamento instituído consiste na melhora do nível de consciência, débito urinário, qualidade do pulso, coloração e temperatura da pele.

### **Abordagem da reposição de líquidos em crianças com lesões múltiplas**

Há sinais de perfusão sistêmica inadequada?

Infusão rápida 20 ml/kg de SF ou RL

Sinais de perfusão sistêmica inadequada persistem

Segunda infusão rápida 20 ml/kg de SF ou RL

Sinais de perfusão sistêmica inadequada persistem

Terceira infusão rápida 20 ml/kg de SF ou RL ou  
Concentrado de glóbulos vermelhos 10 ml/kg  
Repetir a cada 20-30 minutos, se necessário.

## **Controle do débito urinário**

O controle do débito urinário bem como a verificação da densidade da urina deve ser realizado para avaliar a resposta do paciente a reposição volêmica, para isto é importante saber que este varia conforme a idade da criança, lactentes 2 ml/kg/h; 1 a 8 anos 1,5 ml/kg/h e acima de 8 anos até adolescência 1 ml/kg/h.

Revisando as intervenções:

- 1- Aplicar compressão direta para controlar sangramento externo. Um torniquete pode ser considerado no controle de hemorragia associada a uma lesão grave ou amputação de membros quando a compressão é ineficaz;
- 2- Puncionar 2 acessos venosos calibrosos para reposição volêmica e coleta de sangue para exames, tipagem e prova cruzada, poderá ser considerado a análise do nível de lactato, coagulograma, dosagem de álcool ou exame toxicológico quando indicado bem como o teste de gravidez;
- 3- Infundir solução cristaloide aquecida, conforme indicado;
- 4- Administrar sangue aquecido, conforme indicado;
- 5- Aplicar dispositivo de estabilização pélvica ou estabilização dos membros inferiores;
- 6- Preparar o paciente para possíveis exames na sala de emergência como FAST, LPD e encaminhamento para intervenção cirúrgica.

## D - Avaliação neurológica

A princípio o prognóstico do traumatismo crânioencefálico é melhor na criança do que no adulto, porém suas particularidades devem ser consideradas para que não caiamos em armadilhas durante a avaliação da gravidade.

A atenção deve-se ser redobrada quanto à prevenção de lesões cerebrais secundárias, pois estas resultam em diminuição da perfusão cerebral.

Mesmo sem sinais de rebaixamento do nível de consciência, um bebê com TCE com fontanela aberta mesmo não abaulada, linhas de sutura craniana não consolidada devem ser tratadas como portadora de lesão grave.

A escala de coma de Glasgow (Tabela 13) é útil para ser aplicada em crianças e lactentes, porém para as crianças menores de 4 anos a resposta verbal é modificada em relação a escala do adulto e para o lactente a escala segue critérios de respostas pertinentes a esta faixa etária.

De qualquer maneira, são parâmetros importantes que, se não corrigidos, acabam por responder pela mortalidade e, com maior frequência, pelas sequelas neurológicas.

VARIÁVEIS		ESCORE
<b>Abertura ocular</b>	Esportânea À voz Nenhuma	4 3 2 1
<b>Resposta verbal</b>	Orientada Confusa Palavras inapropriadas Palavras incompreensivas Nenhuma	5 4 3 2 1
<b>Resposta motora</b>	Orientada Confusa Localiza dor Movimento de retirada Flexão anormal Extensão anormal Nenhuma	6 5 4 3 2 1

TOTAL MÁXIMO	TOTAL MÍNIMO	INTUBAÇÃO
15	3	8

*Tabela 13: Escala de Coma de Glasgow.*

Houve alteração no tamanho e reação das pupilas? Observe se estão dilatadas (midriáticas) na figura 48 em A; puntiformes

(mióticas) em B, ou, se apresentam diferença de tamanho (anisocórica) em C; e se reagem à luz em D.



**Figura 48:** Avaliação das pupilas: Midriáticas em A; Mióticas em B; Anisocóricas em C; Fotoreagentes em D.

A alteração do nível de consciência na avaliação inicial da vítima de trauma (escala de coma de Glasgow), acompanhada ou não de alterações do diâmetro e reatividade das pupilas, está associada ao sofrimento neurológico, seja por hipóxia ou lesão primária do cérebro em decorrência da energia recebida.

Durante a avaliação neurológica deve-se investigar iminência de herniação cerebral, levando em consideração os seguintes sinais: pupilas assimétricas ou fixamente dilatadas; Tríade de Cushing (bradicardia, hipertensão e padrão respiratório irregular) perda de 2 pontos ou mais no TCE grave.

Para prevenir lesão secundária por hipoglicemia deve-se realizar a glicemia capilar na vigência de paciente com rebaixamento da Escala de Coma de Glasgow.

### ***Revisando as intervenções:***

- 1- Antecipe a intubação com ventilação se o score da ECG for igual ou menor que 8;
- 2- Previna lesão cerebral secundária mantendo oxigenação e perfusão adequada;
- 3- Maneje a hipotensão com fluidos e sangue de acordo com a indicação;
- 4- Preparar o encaminhamento do paciente caso seja necessário neurocirurgia.

### **E - Exposição e prevenção da hipotermia**

Algumas lesões podem passar despercebidas se não investigadas. Nesta etapa, você é responsável em expor o paciente, retirando suas vestes, cortando-as com tesoura, evitando movimentar a coluna e os membros. Exponha apenas a área a ser examinada, permanecendo ao seu lado durante esta etapa da avaliação. Tome cuidado, pois as lesões de nervos, vasos e ligamentos podem se agravar na retirada das vestes. Manter a comunicação com o paciente antes de despi-lo, independente do nível de consciência presente no momento, é muito importante. O biombo será muito útil neste momento. Algumas lesões serão percebidas nesta etapa do exame, mostrando o quanto de energia foi dissipada e alertando a

equipe quanto à necessidade de monitorar este paciente, até que todos os exames diagnósticos sejam feitos.

Você deve mantê-lo aquecido com manta térmica ou cobertores e também controlar a temperatura do ambiente. O estado de hipotermia contribui para a piora do prognóstico do paciente vítima de trauma, devendo ser evitado por todos os profissionais envolvidos no atendimento pré e hospitalar. Outros procedimentos, como o lavado peritoneal diagnóstico (LPD) e infusões venosas podem ser realizados, utilizando-se soluções aquecidas como método de prevenção da hipotermia.

A retirada da roupa pode revelar a presença de equimoses, demonstrando a quantidade de energia dissipada, aumentando o interesse pela investigação de lesões graves. Na prevenção da hipotermia na criança, utilizar estratégias que contemple o aquecimento do corpo e da cabeça.

### ***Reavaliação***

Nem sempre a gravidade será identificada na avaliação primária, pois algumas lesões ainda estão em desenvolvimento, não mostrando as alterações hemodinâmicas significativas; por isso, é necessário que o paciente seja reavaliado continuamente nas etapas do ABCDE, mantendo-o ainda devidamente monitorizado.

Se for identificado qualquer problema, é necessário iniciar a sua correção antes de iniciar a avaliação secundária.

## **Dispositivos da imobilização da coluna vertebral**

Para qualquer transporte da criança traumatizada no serviço de emergência é necessário que seja realizada a imobilização da coluna adequadamente e para isto é indispensável que os dispositivos sejam do tamanho adequado da criança ou lactente.

### **Colar cervical**

No início deste capítulo abordamos a colocação do colar cervical no item A que se refere à estabilização da coluna cervical e permeabilidade da via aérea.

Crianças podem apresentar lesões da coluna cervical sem evidencia radiológica (SCIWORA), em caso de suspeita de lesão medular, deve-se manter a imobilização da coluna cervical e verificar a necessidade de um neurocirurgião.

### **Prancha de imobilização**

A prancha de imobilização é um item obrigatório para transportar o paciente no serviço de emergência até que seja possível descartar lesão em coluna vertebral.

Nem sempre os serviços de emergência contam com pranchas curtas ou pediátricas; mas se a opção é apenas prancha longa, no

posicionamento da criança deve-se colocar um lençol sob o tronco para auxiliar no alinhamento em posição neutra da coluna vertebral e preencher as laterais e demais espaços com coxins, para que mesmo utilizado os tirantes não tenha movimentação da criança na prancha longa.

### ***Revisando as intervenções:***

- 1- Retire a roupa da criança e examine-a por inteiro;
- 2- Utilize formas de aquecimento para prevenir a hipotermia (manta térmica, cobertor, dispositivos de aquecimento);
- 3- Considere a necessidade de preservar as roupas para investigação criminal.

## **6. Avaliação Secundária**

A avaliação secundária consiste no exame físico detalhado, da cabeça aos pés, e as reavaliações dos sinais vitais após a identificação e tratamento de todas as lesões com risco de morte. A identificação de ferimentos, lacerações, hematomas, edemas, crepitações, saída de líquidos (sangue/líquor) por orifícios naturais, associado a alterações de parâmetros vitais e alteração dos parâmetros neurológicos, contribui para a escolha do hospital adequado àquele caso, conforme citado na rede de atendimento às urgências.

Ainda na avaliação secundária, você pode, através da sigla SAMPLE, obter junto ao familiar e/ou socorristas informações sobre o paciente relacionadas à sinais e sintomas, alergias, medicamentos em uso, passado médico, líquidos e alimentos ingeridos, e também o ambiente e eventos relacionados ao trauma.

Após a avaliação secundária e estabilização hemodinâmica, o paciente é encaminhado para a realização de exames e procedimentos diagnósticos, como será discutido em cada trauma. Se o hospital não oferecer recursos necessários para o diagnóstico e tratamento definitivo do paciente traumatizado, todos os esforços deverão ser feitos para que a transferência seja realizada o mais rápido possível, utilizando a regulação de vagas do SUS.

Alguns procedimentos realizados na fase de avaliação secundária e reanimação ajudam a prevenir complicações, tais como a sondagem gástrica, o cateterismo vesical e a monitoração não invasiva da respiração.

**Sondagem gástrica** - é uma medida utilizada para reduzir distensão abdominal e consequente risco de aspiração. Quando há traumatismo craniano com suspeita de fratura da placa crivosa, este procedimento deverá ser realizado por via oral. O conteúdo drenado deve ser observado e registrado.

Retorno sanguinolento pode indicar trauma na hora da passagem, sangue deglutido ou, ainda, sangramento gástrico.

**Cateterismo vesical** - este procedimento é realizado com o objetivo de avaliar o tratamento instituído nos quadros de choque hipovolêmico, na presença de hematúria (lesão renal ou de bexiga) e ainda para esvaziar a bexiga antes de exames e/ou cirurgias. Está contraindicado quando houver sangue no meato uretral, equimose perineal e na suspeita de fratura pélvica (crepitação de bacia, deformidade e dor à palpação). Uma sonda de alívio e não de demora devem ser utilizada para lactentes e para crianças maiores pode ser utilizada a sonda vesical de demora que é dotada de balão insuflável.

**Monitoração não invasiva da frequência respiratória** - feita por meio da gasometria e/ ou oximetria de pulso, da pressão arterial e da frequência cardíaca.

Algumas medidas auxiliares diagnósticas podem ser necessárias para o atendimento no trauma pediátrico como Tomografia computadorizada que é utilizada para criança com trauma fechado, mas que não apresenta instabilidade hemodinâmica; ultrassom direcionado para trauma (FAST-Focused Assessment Sonography in Trauma) que pode ser utilizado para investigação no trauma abdominal, a vantagem é que pode ser utilizado na sala de emergência; e lavagem

peritoneal diagnóstica que pode ser utilizada para detectar hemorragia intra-abdominal em crianças instáveis hemodinamicamente que não podem ser transferida para realizar TC e o FAST é indisponível.

# *Capítulo 06*

## **FEBRE**

A febre é ainda a mais comum e assustadora resposta fisiológica do organismo e tem sido um tipo de consternação através da história da medicina. Ela é somente mais uma das respostas inespecíficas de fase aguda da infecção. Embora possa ter alguns efeitos benéficos no sentido de encurtar a duração da doença por criar um ambiente não favorável para o microorganismo infectante, este efeito é normalmente superado pela demanda metabólica e desconforto para a criança.

A temperatura corpórea varia de acordo com fatores específicos individuais e do meio ambiente, incluindo idade, sexo, atividade física e temperatura do ar ambiente.

Nos serviços de emergência pediátricos, os bebês e as crianças de 3 a 36 meses são responsáveis por 50% das consultas de pronto socorro e 15 a 25% são para avaliação de doenças febris, assim o desafio está na diferenciação da gravidade, pois após a avaliação clínica a maioria apresenta doenças virais auto-limitadas.

Embora hajam guidelines introduzidos para o manuseamento da febre sem sinais localizatórios (FSSL) em

crianças, variações nas condutas permanecem entre os médicos, como encontradas em diversos estudos prévios.

O estudo americano (PROS) The Pediatric Research in Office Settings (PROS) rede da Academia Americana de Pediatria mostrou que emergencistas não necessariamente seguem os guidelines para tratamento de lactentes febris.

Segundo Vei-Ken Seow Mda, comparando o tratamento da criança febril no departamento de emergência, entre médicos emergencistas pediátricos e não pediatras, quando tratados por não pediatras, as crianças tiveram tempo de permanência maior na emergência e tiveram maior número de revisitas não agendadas ao departamento (3%) com menos de 72 horas, porém as taxas de admissão subsequentes foram semelhantes entre os grupos de médicos.

Lilian S. Mukai et al, mostram que o período de observação no serviço de emergência é importante para realizar a investigação diagnóstica dos casos, avaliar a repercussão das patologias sobre o lactente, indicar a utilização de antibioticoterapia e a eventual necessidade de internação.

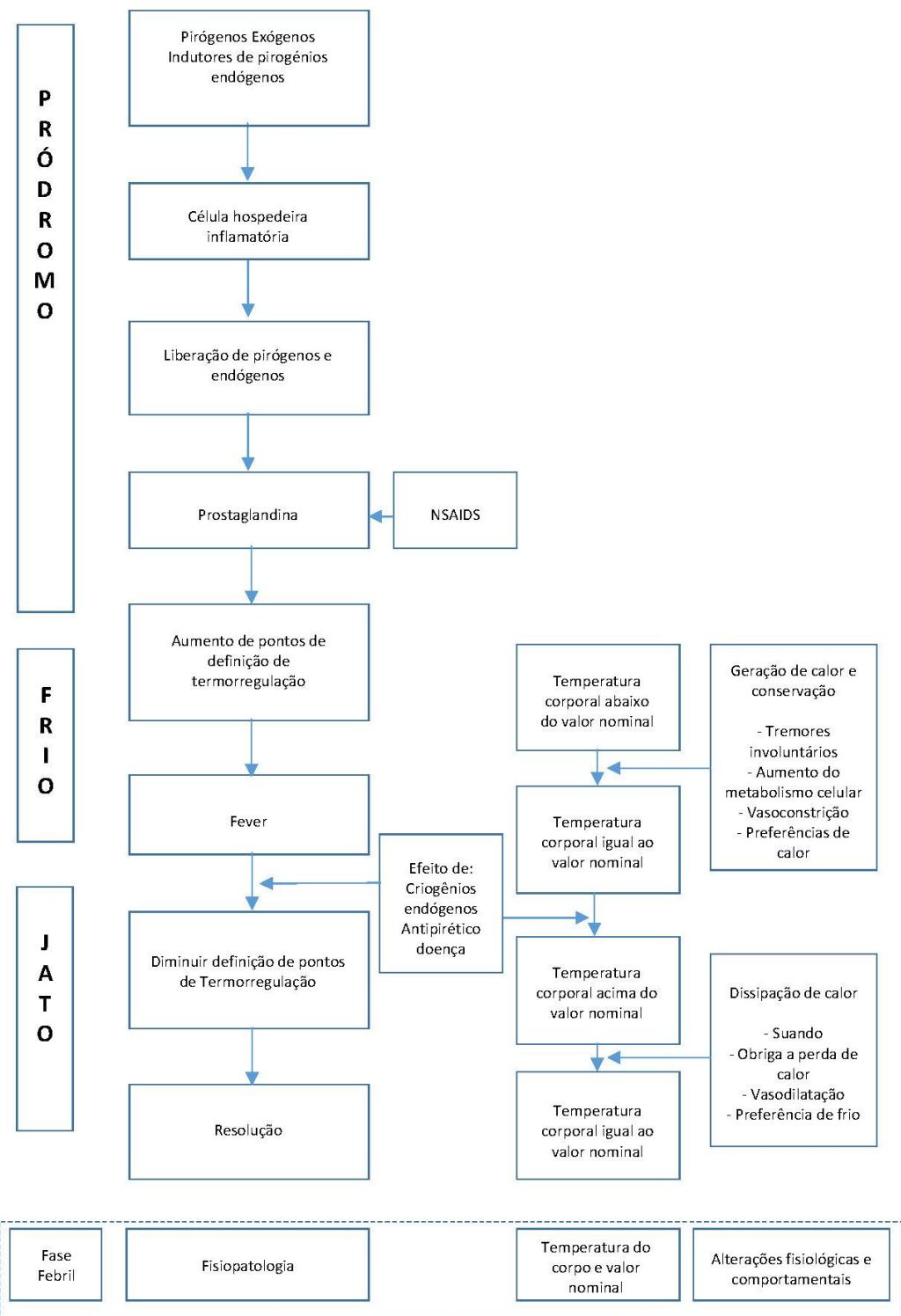
As diferentes faixas etárias são compatíveis com os diferentes graus de maturidade imunológica e, portanto, a abordagem da criança com FSSL varia de acordo com a idade, o estado vacinal, a história, o exame e os achados em exames complementares.

Os *Guidelines* devem ser usados como guias, porém como em toda situação clínica, existem vários fatores envolvidos que não podem às vezes serem resolvidos com um simples *guideline*, cada procedimento deve ser realizado levando em conta a apresentação individual de cada paciente.

A regulação da temperatura corporal depende da integridade do sensores térmicos, do centro integrador e de comando (o hipotálamo) e os sistemas eferentes. A febre é a elevação da temperatura como resultado de uma alteração do ponto de regulação térmica, o que desencadeia uma série de mecanismos, como tremores e aumento do metabolismo celular, para aumentar a temperatura corporal central e atingir o novo equilíbrio.

As substâncias capazes de induzirem febre são os pirogéneos, que podem ser endógenos ou exógenos. Os pirogéneos endógenos são as citocinas, trata-se de polipeptídeos produzidos por uma grande variedade de células do hospedeiro, sendo os monócitos e os macrófagos os mais importantes; os pirogéneos exógenos são substâncias externas aos hospedeiros, podendo ser microorganismos, toxinas ou agentes químicos. Os pirogéneos exógenos atuam principalmente pela indução da formação de pirogéneos endógenos na estimulação de células do hospedeiro, habitualmente monócitos e macrófagos. Presume-se que as citoquinas induzem o hipotálamo a liberar metabólitos do

ácido araquidônico, principalmente prostaglandina E2, que elevam o ponto de regulação térmica.



A temperatura corpórea normal varia conforme o momento do dia, porém é geralmente menor que 37,5°C. Febre

é definida como temperatura retal igual ou maior que 38ºC. A melhor medida da temperatura central é a temperatura da artéria pulmonar, contudo, pela proximidade, a temperatura esofágica distal e de nasofaringe refletem bem essa temperatura, mas não são usadas rotineiramente pela dificuldade de acesso e segurança do paciente.

A temperatura retal tem sido aceita como o melhor valor indireto para a temperatura central, porém a realização dessa medida é desconfortável, geralmente não aceita e, caso medidas de segurança não sejam tomadas durante esse procedimento, existe risco de infecção cruzada.

Há falta de dados para a medida da temperatura oral e as timpânicas não são confiáveis e não são recomendadas. A temperatura axilar é a mais utilizada, porém tem baixa sensibilidade e a medida é imprecisa e é 1 grau menor que a temperatura retal.

Os valores das diferentes temperaturas de acordo com o local da aferição são:

- **Axilar:** 36,4º C (alcança, 34,7º até 37,3º C)
- **Oral:** 36,6ºC (alcança, 35,5º até 37,5º C)
- **Retal:** 37º C (alcança, 36,6º até 37,9º C)
- **Timpânico infravermelho:** 36,6º C (alcança, 35,7º até 37,5º)

Na maioria dos casos a febre está associada com uma doença infecciosa, neste contexto, a presença ou ausência de febre é muito útil como guia para o curso da doença.

A elevação da temperatura corporal pode aumentar a possibilidade de sobrevida numa situação de infecção, pois a febre diminui o crescimento e a virulência de várias cepas bacterianas e aumenta a capacidade fagocítica e bactericida dos neutrófilos e dos efeitos citotóxicos dos linfócitos, porém o aumento de 1ºC, leva ao acréscimo de 13% no consumo de oxigênio e a maiores necessidades hídricas e calóricas.

Com relação a convulsão febril, define-se como uma convulsão acompanhada por febre (temperatura maior que 38ºC, por qualquer método), sem infecção do sistema nervoso central, que ocorre em lactentes de 6 meses a 5 anos de idade. Convulsões febris ocorrem em 2 a 5% de todas as crianças e, como tal, configuram o mais comum evento convulsivo em crianças mais jovens que 5 anos.

As convulsões febris podem ser simples ou complexas, as simples, foram definidas como convulsões primárias generalizadas, com duração de menos de 15 minutos e não recorreram dentro de 24 horas, as complexas, foram definidas como convulsões focais, prolongadas mais que 15 minutos e recorrentes dentro de 24 horas. As crianças que tinham

convulsões febris simples não tiveram evidência de aumento da mortalidade, hemiplegia ou atraso no desenvolvimento neurológico. O risco maior das convulsões febris simples, são a possibilidade de recorrência em um terço das crianças, portanto convulsões febris simples são eventos benignos e de excelente prognóstico.

### **Exame físico**

Deve ser realizado exame físico completo, buscando cuidadosamente sinais de toxemia, e em caso de dúvida em relação a alguns sinais que podem estar presentes nos bebês/crianças febris, toxêmicas ou não, por exemplo, a presença de extremidades frias isoladamente, é prudente medicar com antitérmico e reavaliar a criança e verificar se esse sinal clínico persiste, antes de classificá-la como febril toxêmica ou não.

A criança que se apresenta com algum grau de comprometimento do estado geral, fora do momento da febre, como letargia, irritabilidade, hipotonia até toxemia, deve ser considerada como de risco para doença bacteriana grave – DBG e investigada como tal.

Criança em bom estado geral, sem alterações no exame físico, verificar a temperatura e a faixa etária para critérios de investigação diagnóstica:

- temperatura maior que 39°C
- idade menor que 36 meses.

### **Abordagem diagnóstica**

Debates tem surgido sobre se o valor da febre está associado com aumento da morbidade e se é um preditor de doença grave. A validade da alta temperatura como preditor de doença séria permanece obscuro.

Dano cerebral, uma preocupação comum a pais e profissionais, não tem sido mostrado ser causado pela febre (mesmo com temperaturas tão altas quanto 42°C) associado à infecção. A doença de base ao invés da febre, é responsável por mais morbidade.

Em 2 a 4% das crianças que desenvolvem convulsões febris, a alta temperatura parece ser um fator de risco independente para tais convulsões.

Alguns estudos mostram que hiperpirexia (temperatura 41.1°C) está associada com alta incidência de doença séria, mas nenhum sintoma comum ou teste de laboratório (exemplo: contagem de células sanguíneas) predizia infecção bacteriana ao

invés de viral. Contudo, quase todas crianças os quais tinham doença ameaçadora da vida nesses estudos tinham condições médicas de base predispondo ou foram clinicamente avaliadas por terem aparência doente. Então, clinicamente a aparência ao invés da alta temperatura é um preditor de doença séria mais potente.

Os clínicos deveriam usar a impressão geral do estado clínico do bebê/criança determinado pela história e exame físico, combinados com a confiabilidade dos pais e probabilidade de um bom seguimento, para orientar o manejo da criança febril.

Crianças podem ter sepses severa sem febre ou com mínima febre. Mas em alguns casos, a febre permanece como um importante sinal para estar identificando crianças que necessitem de avaliação e tratamento imediato, embora a maioria tenha doença benigna e autolimitada, aqueles que tem doença bacteriana séria, frequentemente são de difícil diagnóstico e tem alta mortalidade.

As condições que indicam a necessidade de investigação da criança febril são:

- Doença de base que leve a algum grau de imunocomprometimento
- Contato com pessoa doente por agente transmissível  
(Exemplo: meningococo)

- Toxemia ou mal estado geral. O tratamento inicial de crianças nessas situações deve ser baseado nos riscos de cada condição. A resposta ao antitérmico não está relacionada à gravidade potencial do caso e não deve ser usada como parâmetro para decisão (Evidência nível A), entretanto, temperaturas mais altas parecem estar mais correlacionadas ao maior risco de DBG (Evidência nível B).
- Sinais de Toxemia - Um ou mais desses:
  - Excitação ou letargia.
  - Dificuldades respiratórias (taquipneia, aumento do trabalho da respiração).
  - Coloração (palidez ou pele mosqueada); Circulação (extremidade fria, aumento do tempo de enchimento capilar, taquicardia), ou choro (fraco ou agudo).
  - Diminuição da ingestão de líquidos (para menos que a metade do normal) e/ ou diminuição do débito urinário (menos do que 4 fraldas por dia).

A presença de qualquer um desses sinais classifica a criança como alto risco para doença séria. A presença de mais do que um dos sinais aumenta o risco.

A criança com aparência tóxica mostra-se sonolenta, letárgica ou irritada, pálida, pele mosqueada e taquicardica.

Crianças com qualquer desses sintomas deve ser visto com urgência, investigada e tratada como uma prioridade.

A maioria das crianças com sinais de toxicidade receberão terapia antibiótica. A decisão para administrar antibióticos será baseado na idade, grau de toxicidade, valor da febre, celularidade de glóbulos brancos.

As crianças que se apresentam em bom estado geral, com história de temperatura maior ou igual à 39ºC, podem ter risco de acordo com os achados de exame físico, faixa etária e resultado de exames de apoio diagnóstico.

Nos lactentes jovens, os focos infecciosos bacterianos tendem a ampliar-se e apresentar disseminação por via hematogênica, originando, por vezes quadros septicêmicos e acometimento secundário de outros órgãos.

Crianças com um foco de infecção definido, deveriam ser somente investigadas para esse foco único, a menos que sejam muito jovens ou tenham aparência tóxica, pois a criança nesse contexto pode ter bactеремia secundária relacionada.

Características subjetivas tais como leve hiperemia de orofaringe ou membrana timpânica deveria ser interpretada com grande cuidado especialmente em crianças mais jovens.

Nem todo rash associado com febre são virais ou inespecíficos. Doença meningocócica e de Kawasaki são duas importantes causas de rash os quais requerem diagnóstico e terapia imediatos.

Em lactentes febris com história de infecção urinária prévia, temperatura maior que 40ºC, coleta de amostra suprapúbica são achados relevantes para estar identificando infecção urinária. A falta de circuncisão nos meninos , dor abdominal, dor nas costas, e sintomatologia de trato urinário baixo também aumentam a probabilidade de infecção urinária.

Infecção urinária é a mais comum infecção bacteriana séria em crianças febris sem um foco clínico aparente de infecção.

Com relação a convulsão febril, a coleta de líquor, respeita indicações precisas (vide exames laboratoriais), quanto a eletroencefalograma, não deve ser realizado em crianças neurologicamente saudáveis que tiveram uma convulsão febril simples, o mesmo para tomografia de crânio nessa situação.

### **Exames de apoio diagnóstico**

Deve-se realizar uma investigação laboratorial somente se os resultados são prováveis de alterar a conduta clínica.

Nenhum exame simples de laboratório tem se mostrado confiável para identificar a criança de alto risco para

desenvolver uma infecção bacteriana séria. Uma criança com doença meningocócica oculta pode num primeiro atendimento não ter achado no exame físico que seja significativo e pode ter exames laboratoriais normais nesse momento, vindo a manifestar as alterações pertinentes ao quadro clínico posteriormente, bem como as alterações laboratoriais, dai a importância de um bom atendimento, das orientações aos pais e seguimento da criança com FSSL.

Exames laboratoriais e de imagem que auxiliam o diagnóstico:

1. **Hemocultura:** em crianças com toxicidade e/ou com foco de infecção.
2. **Contagem de células brancas e/ou reagentes de fase aguda:** pode servir como um guia para terapia com antibiótico em criança com toxicidade e/ou foco de infecção.
3. **RX tórax:** mais utilizado se a criança tem sinais de doença respiratória tais como tosse, taquipnéia, maciez à percussão, crepitações. Se não houver sinais respiratórios, realizar outras investigações antes do RX.
4. **Punção Lombar:** Deveria ser considerada em um lactente jovem, criança toxemiada, irritada, ou com convulsões febris complexas, especialmente se a criança já estiver com antibióticos. Se a criança estiver sonolenta ou necessitar

ressuscitação, uso de antibiótico prévio, não atrasar para a coleta do líquor. Segundo a Academia Americana de Pediatria a punção lombar deve ser realizada em qualquer criança com convulsão febril com sinais e sintomas de meningite, ou com algum dado de história ou exame físico sugestivo, é opcional em lactentes entre 6 meses e 1 ano de idade que tenham tido convulsão febril e não estejam corretamente vacinadas para pneumococo ou hemófilus ou quando a carteira de imunização não possa ser checada, pelo risco de meningite bacteriana, e também opcional quando a criança apresenta convulsão febril e foi recentemente pré-tratada com antibióticos, pelo risco do uso do antibiótico poder mascarar sinais e sintomas de meningite.

**5. Urocultura:** Deveria ser realizada em toda criança febril com menos de 3 meses de idade e as com aparência tóxica. A cultura é essencial para o início do antibiótico na suspeita de infecção do trato urinário.

Maior risco para desenvolver doença bacteriana grave:

- Leucograma < 5000 e > 15000 (porém 1/3 das crianças febris encontram-se dentro destes limites)
- Relação entre bastonetes e neutrófilos >0,2

- Líquor: quando colhido deverá ser analisado o quimiocitológico, bacterioscópico, látex ou contraimunoelétroforese e cultura.
- RX tórax: Na investigação de pneumonia oculta na criança com mais de 3 meses, sem sinais de acometimento respiratório, se criança com temperatura maior que 39°C, com contagem de leucócitos maior que 20.000 células/mm<sup>3</sup> (Evidência nível C), e deve ser realizado em crianças febris com menos de 3 meses com algum sinal de doença respiratória (Evidência nível B)
- Crianças com menos de 1 ano com FSSL devem ser consideradas de risco para infecção do trato urinário (ITU), (evidência nível A). Fatores de risco para ITU são raça branca, meninas entre 1 e 2 anos e meninos não postectomizados com FSSL. Colher urina tipo I, bacterioscópico, urocultura. Bacteremia como complicações de ITU pode ocorrer em 3% das crianças com menos de 3 meses.
- Pesquisa de leucócitos nas fezes – pode ser considerada no caso de crianças com menos de 3 meses com febre e diarréia. Não são indicados rotineiramente na investigação.
- Outros exames: PCR, procalcitonina e interleucina-6. A PCR e a procalcitonina parecem ser métodos mais acurados que o leucograma e a interleucina-6, sendo a PCR um marcador mais facilmente obtido e sensível.

Portanto os exames subsidiários que podem ser úteis na investigação da febre sem sinais localizatórios, ou seja, febre com duração menor que 7 dias, cuja história e exame físico não revelam sua causa, são: hemograma, hemocultura, liquor, RX tórax PA, urina I e provas de atividade inflamatória, principalmente a PCR.

A PCR (proteína C reativa) segundo muitos estudo pode ter uma acurácia diagnóstica superior à contagem de glóbulos brancos ou contagem absoluta de neutrófilos na detecção de bacteremia oculta (BO), ou seja, a presença de patógeno bacteriano na cultura de sangue sem outros exames sugestivos de infecção bacteriana e da infecção bacteriana graves em crianças com febre sem sinais localizatórios (FSSL) (Tabela 14).

<b>Exames subsidiários na investigação de FSSL</b>
▪ <b>Hemograma com contagem de leucócitos</b>
▪ <b>Hemocultura</b>
▪ <b>Líquor (quimiocitológico, cultura, bacterioscopia, látex e contra-imunoeletroforese)</b>
▪ <b>Radiografia de tórax</b>
▪ <b>Urina, bacterioscopia urinária e urocultura</b>
▪ <b>Provas de atividade inflamatória</b>

**Tabela 14:** Fig. Livro Pediatria – Pronto Socorro- Instituto da Criança / Hospital das clínicas, cap 26- pag 347.

## Estratégia de manejo

A maioria das doenças febris pode durar entre 3 e 5 dias. Durante esse período uma causa específica é identificada e tratada ou a febre resolve espontaneamente.

Devido o aumento da demanda metabólica da febre, o manejo deveria começar restaurando nutrientes e a perda de água durante o início da fase febril. Isto é conseguido pela melhor hidratação, e estar criando um ambiente confortável ajustando o nível de atividade da criança e a quantidade de roupa. Banho com água morna provê somente redução da temperatura marginal e frequentemente é acompanhado por desconforto e tremores. Água fria ou álcool não deveria ser usado porque isso leva a uma vasoconstricção ao invés de uma vasodilatação que seria necessária para dissipar calor, e o álcool também pode ser absorvido através da pele e causar toxicidade.

Para febre baixa métodos não farmacológicas podem ser as medidas necessárias. Contudo, quando a temperatura aumenta, antipiréticos frequentemente são requisitados para reduzir a temperatura corpórea e tornar a criança mais confortável durante a doença.

Antipiréticos apenas agem para reduzir a febre, não reduzem a temperatura corporal normal. As drogas mais utilizadas como antitérmicos são acetaminofen, ibuprofeno e dipirona.

A mais comum droga antipirética e anti-inflamatório não hormonal o acetaminofen, trabalha inibindo a enzima ciclo-oxigenase, o qual converte ácido aracídônico em prostaglandina E e com consequente diminuição da produção da prostaglandina E no SNC. A diminuição da prostaglandina bloqueia perifericamente a geração do impulso da dor e produz antipirese por inibição do centro de regulação de aquecimento no hipotálamo. A dose preconizada para crianças é de 10 a 15 mg/kg/dose, não ultrapassando 5 doses diárias. A ação inicia-se após 30 minutos da administração e se prolonga por 4 à 6 horas.

O ibuprofeno tem o mesmo mecanismo de ação do acetaminofen inibindo a ação da enzima ciclo-oxigenase. A dose varia de 5 a 10 mg/kg/dose, podendo ser administrada com intervalo de 6-6 ou de 8-8horas, demora de 60 a 100 minutos para começar a agir e o efeito tem duração de 4 à 8 horas.

A dipirona monoidratada é um derivado pirazolônico não-narcótico com efeitos analgésico e antipirético. O seu mecanismo de ação não se encontra completamente investigado. Alguns dados indicam que a dipirona monoidratada e seu principal metabólito (4-N-metilaminoantipirina) possuem mecanismo de ação central e periférico combinados. A dose varia de 10 a 25 mg/kg/dose, por via oral e 15 mg/kg/dose parenteral. A ação começa entre 30 à 60 minutos e dura

aproximadamente 4 horas. É o único antitérmico de uso parenteral disponível.

Contudo os antitérmicos não são isentos de complicações, podemos ter a ocorrência de reações alérgicas ou idiossincrásicas, a possibilidade quando dose incorreta e a eliminação dos efeitos da febre no sistema imune.

O uso da combinação de acetaminofen e ibuprofeno em uma variedade de regime de alternância tem se tornado uma prática popular de ambos pais e médicos. Quando pesquisados 67% dos pais responderam que eles alternam antipiréticos, e 50% dos pediatras defendem tal prática. No entanto, não há provas conclusivas indicando que a alternância de antipiréticos seja segura ou mais eficaz que a monoterapia. O único estudo que sugeriu uma vantagem de estar alternando terapia, usou doses subterapêuticas dos antipiréticos e intervalos de doses inapropriados no grupo de monoterapia. Além disso, estar alternando drogas antipiréticas pode ser confuso para os pais e tem potencial para dosagem incorreta e aumentar o risco de toxicidade.

A criança com aparência tóxica sonolenta, letárgica ou irritada, pálida, mosqueada ou taquicárdica, com qualquer desses sinais deve ser avaliada imediatamente, investigada e tratada.

A maioria das crianças com sinais de toxicidade receberá antibióticos.

A mais confiável escala de observação do lactente, foi a escala de observação Yale (1992) o qual examinou a qualidade do choro, reações dos pais, estado de excitação, coloração, hidratação e resposta social. O estudo de Melbourne (1990) encontrou os melhores preditores de infecção bacteriana séria, considerando alimentação, respiração, hidratação, atividade, sonolência e história de palidez e estar quente.

Crianças que tenham doença crônica específica ou condições imunosupressoras, são de alto risco para estarem desenvolvendo doença grave ou sepsis. Devido a esse problema, alguns estudos laboratoriais e radiológicos frequentemente são recomendados e antibióticos empíricos podem ser aconselhados.

A decisão de administrar antibióticos será baseada na idade, grau de toxicidade, valor da febre, valor da contagem de glóbulos brancos, e reagentes de fase aguda.

Crianças com foco de infecção definida deveriam ter somente investigação específica para aquele foco, a menos que sejam muito jovens ou com sinais de toxemia.

Ao avaliar uma criança que apresentou uma convulsão febril simples, os médicos devem se preocupar com a causa da febre.

Antipiréticos como dipirona, paracetamol e ibuprofeno são úteis para aliviar a angústia de crianças com febre. A resposta aos antipiréticos não deveria ser usada como uma ferramenta diagnóstica para tentar diferenciar infecção bacteriana da viral.

A experiência clínica indica que uma criança que tenha uma séria doença frequentemente continua com aparência doente após a redução da febre, enquanto a aparência de uma criança que tem uma doença benigna normalmente melhora.

### **Manejo da febre e as faixas etárias**

#### **1. Entre 0 e 28 dias de vida:**

- RN caracteriza-se por ser imunoimatura e ter exame físico muito inespecífico, portanto, com maior risco de DBG (nível de evidência A).
- Pode não ter os sinais de infecção séria (temperatura pode ser alta ou baixa).
- Tem maior incidência de infecção bacteriana séria, incidência de 12 a 32%.
- Localização de infecção pode estar ausente.
- Pode deteriorar rapidamente.
- Pode estar infectado com bactérias do canal de parto.

Assim, nessa faixa etária, está indicada a investigação completa do protocolo de sepse. Considera-se febre nessa faixa etária temperatura de 37,8°C ou mais.

Além da investigação, estão indicadas hospitalização e a terapêutica antibiótica intravenosa com cefalosporina de 3<sup>a</sup> geração até os resultados finais de culturas.

## **2. Entre 29 e 90 dias de vida:**

- Localiza melhor a infecção do que no período neonatal
- Frequentemente expostos a doenças infecciosas
- Nessa faixa etária o risco para DBG é um pouco menor, mas ainda significante (15 a 21% - pré imunização contra pneumococo).
- São acometidos tanto por infecções virais quanto bacterianas típicas, tais como pneumococo, meningococo, e hemófilus. (A incidência dessas infecções diminuiu consideravelmente após a imunização).
- Uma variedade de critérios tem sido idealizados para tentar identificar uma população de lactentes de baixo risco os quais podem ser conduzidos ambulatorialmente.
- O risco estimado de infecção bacteriana séria não detectada nessa população de baixo risco varia de 0,2 a 2%.
- O manuseamento desses lactentes, frequentemente dependem de uma estratificação de risco usando a contagem de células brancas, exames de urina e frequentemente estudos do líquor para determinar se o lactente febril necessita de internação e tratamento de antibiótico empírico ou se a criança pode ser tratada ambulatorialmente com ou sem antibióticos.
- Lactentes jovens febris podem ser tratados ambulatorialmente numa condição de aparência não tóxica, se clinicamente estável após período de observação, para estar tranquilizando durante a

investigação da patologia, e nos quais um seguimento de perto esteja assegurado.

Nessa faixa etária (lactentes jovens), seguimos os protocolos clínicos conforme tabela 15:

	Boston	Philadelphia	Rochester
<b>Idade em dias</b>	28 a 89	29 a 56	9 a 60
<b>Temperatura</b>	> 37,9°C	38,1°C	> 37,9°C
<b>Escala de observação</b>	Sim	Sim	Não
<b>Leucograma (baixo risco)</b>	< 20.000	< 15.000	5.000 a 15.000
<b>Liquor de todos os lactentes</b>	Sim	Sim	Não
<b>Administração de antibióticos</b>	Sim	Não	Não
<b>% de DBG em lactentes de</b>	5,4	0	1,1
<b>Baixo risco</b>			
<b>Valor preditivo negativo (%)</b>	94,6	100	98,9
<b>Sensibilidade (%)</b>	Não estabelecido	100	92,40%

Fig. Livro Pediatria – Pronto Socorro- Instituto da Criança / Hospital das clínicas, cap. 26- pag. 349

**Tabela 15: Protocolo do manejo da febre.**

- A sensibilidade da “aparência tóxica” na detecção de infecção bacteriana seria varia de 11% à 100%.
- Porém, nessa faixa etária não podemos nos basear somente nos critérios clínicos acima, devemos fazer o protocolo de investigação para sepses. A investigação liquórica, embora não seja obrigatória, é fortemente recomendada, particularmente se houver intenção de introduzir antibiótico.

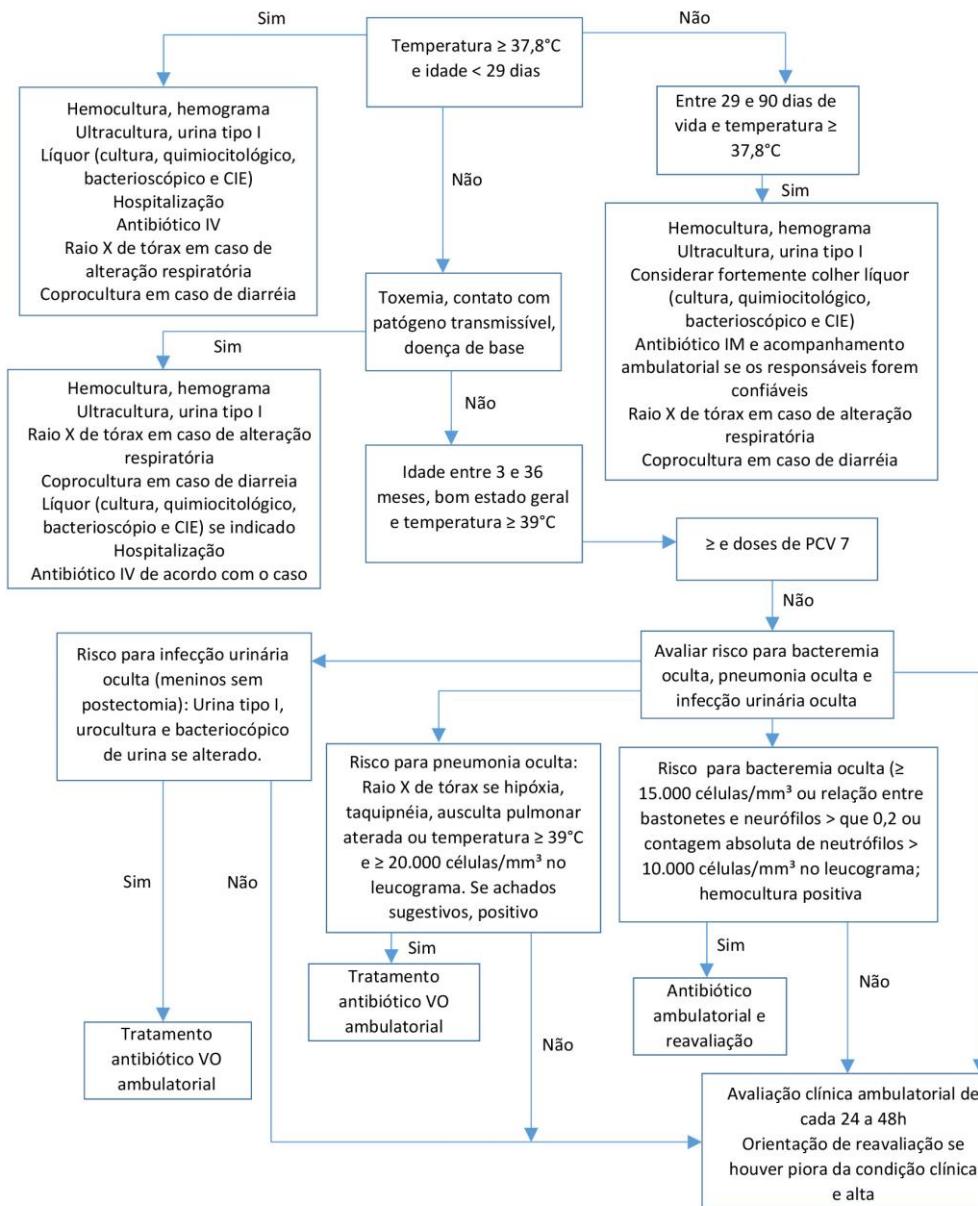
Se a criança estiver em bom estado geral, resultados de exames normais, se tiver responsáveis confiáveis, com

possibilidade de reavaliação diária, acesso a serviço médico imediatamente na ocorrência de piora do estado geral e condições de administrar antibiótico intramuscular, pode ser acompanhada ambulatorialmente.

### **3. Entre 3 e 36 meses de vida:**

- A doença febril é mais comum no grupo dos 3 aos 36 meses de idade e usualmente são de origem viral benigna e necessitam mais de confiança e seguimento cuidadoso.
- Crianças com infecção bacteriana reconhecível no exame físico, podem ser tratadas de acordo.
- Devido a baixa taxa de bacteremia, a utilização de hemocultura, hemograma tem diminuído na avaliação do lactente febril nesse grupo, se boa aparência e que tenham recebido vacina contra pneumococo.
- Criança com FSSL, em BEG, e temperatura < 39°C, considera-se de baixo risco, permite acompanhamento ambulatorial, com reavaliações clínicas, sem investigação laboratorial e sem uso de antibiótico.
- Se infecção do trato urinário é uma suspeita uma amostra de urina deve ser coletada por cateterização, para diminuir a chance de contaminação da urocultura.
- Crianças em BEG, sem história ou exame físico sugestivos da etiologia febril, porém, com temperatura maior que 39°C devem ser submetidas a exames que possam fazer uma triagem para DBG.
- Se a criança recebeu pelo menos duas das 4 doses da vacina contra pneumococo, lembrar que ocorre redução da taxa de bacteremia nessa população para menos de 1%. O mesmo deve ocorrer com relação a vacinação contra o meningococo.

## Fluxo de atendimento



**Figura 49: Livro Pediatria – Pronto Socorro- Instituto da Criança / Hospital das clínicas, cap 26- pag. 34.**

## 4. Crianças mais velhas

- Usualmente verbalizam e localizam bem sintomas.
- Crianças mais velhas com “bacteremia oculta” tem aparência clínica muito pobre em predizer essa situação,

porém após a imunização contra o pneumococo, isso é menos comum de ocorrer.

- Mais tolerantes para perdas de fluidos – São menos prováveis de necessitarem de reidratação IV.
- Podem contrair infecção por outros microorganismos tais como micoplasma e infecção por mononucleose.

## **Orientações de Alta**

Crianças febris que tem alta do departamento de emergência deveriam ter seguimento diário para avaliar a progressão da infecção, resposta ao tratamento, e resultados das investigações.

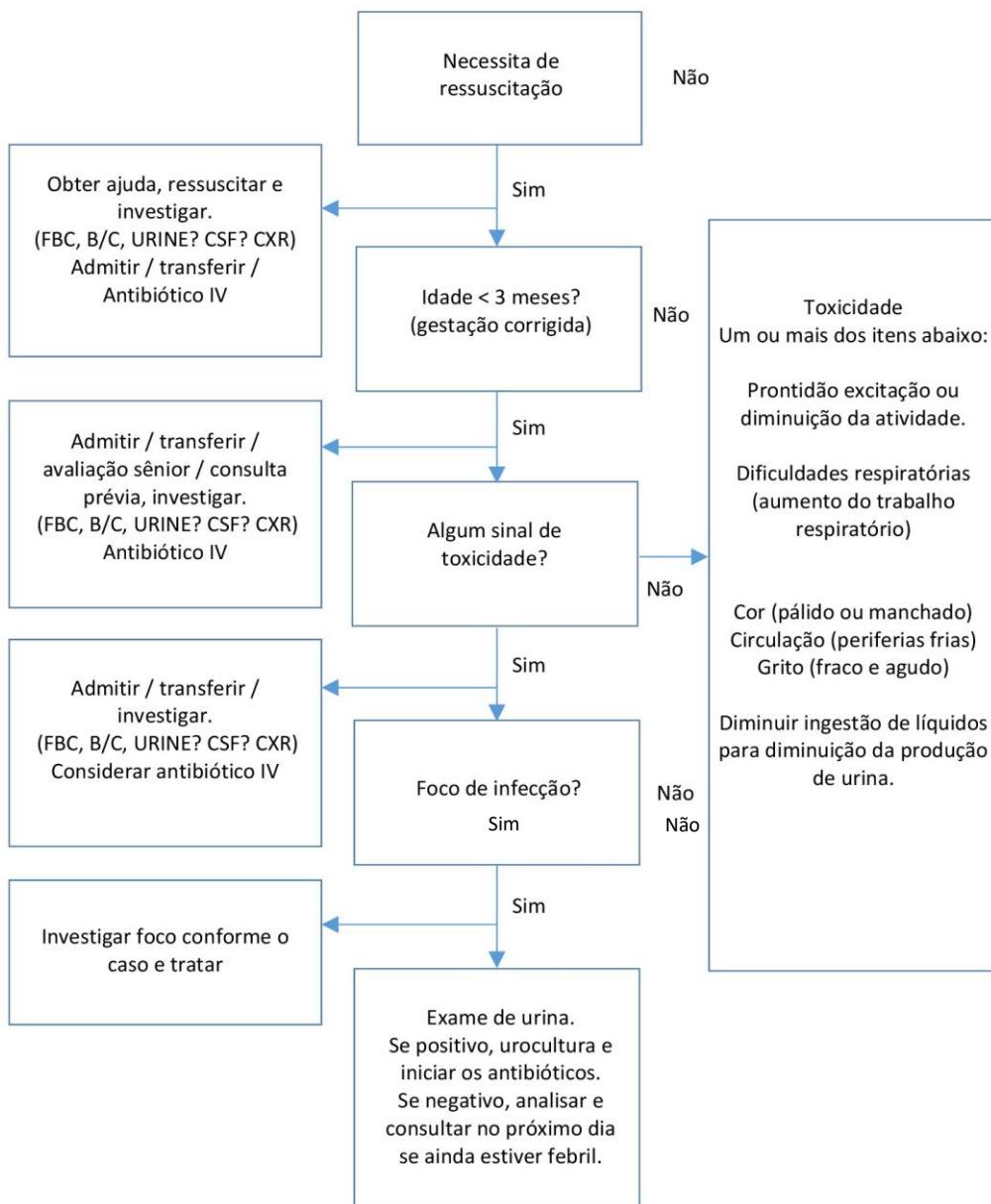
Orientações devem ser fornecidas aos pais, pois uma criança pode ter aparência não tóxica quando examinada, e nenhum exame exclui a possibilidade da criança deteriorar o aspecto clínico posteriormente.

Na alta o médico deveria fornecer um relatório ao paciente com o diagnóstico e com a lista de investigações realizadas

## Avaliação e Gestão Inicial

### Fluxograma para criança < 5 anos de idade com febre

(> 38° axilar):



**Figura 50:** NSW Kids and Families, Clinical/ Patient Services - Baby and child, Clinical/ Patient Services - Medical Treatment, Basic Clinical Practice Guidelines for the acute treatment of infants and children with fever, 11-Oct-2015 – página. 6.

## **Orientações aos pais: Fobia da Luta contra a febre.**

- Educar sobre a febre e acompanhamento, supervisão durante a febre
- Febre como uma resposta normal para a infecção
- Febre é um sintoma e não uma doença
- mais importante é deixar a criança confortável ao invés de tratar uma temperatura específica
- A febre poderá persistir até o processo da doença resolver
- A aparência clínica é importante
- Use o termo “terapia da febre” ao invés de “controle da febre”.

# *Capítulo 07*

## **ESTADO DE MAL EPILÉPTICO (EME) NA INFÂNCIA**

Entre as emergências neurológicas não traumáticas em unidades de atendimento pediátrico a mais frequente é a crise epiléptica com manifestações motoras (convulsão). Cerca de 3% a 5% das crianças apresentam convulsões desencadeadas por febre, e destas 4% têm crises com duração superior a 30 minutos, segundo estudos americanos. Estima-se que 16% a 24% da população epiléptica infantil apresentem pelo menos um episódio de estado de mal convulsivo em sua evolução.

O EME é uma emergência clínica que requer pronto reconhecimento e tratamento imediato, a fim de se evitar a progressão para sequelas neurológicas irreversíveis ou até mesmo a morte. O uso de protocolos de conduta é uma alternativa eficiente para a uniformização dos procedimentos e drogas no intuito também de diminuir a morbimortalidade do EME.

Estado de mal epiléptico é caracterizado pela ocorrência de uma crise epiléptica com duração superior a 30 minutos ou várias crises repetidas sem a recuperação da consciência nos intervalos. A tendência atual é considerar uma crise com mais de 5 minutos de duração como estado de mal epiléptico.

## Classificação

A classificação das crises é baseada em critérios clínicos e eletroencefalográficos. As crises generalizadas apresentam atividade elétrica simultânea em ambos os hemisférios cerebrais, havendo obrigatoriamente perda da consciência. Se o evento se inicia em um hemisfério cerebral, a crise é denominada parcial, podendo ser classificada como simples ou complexa, dependendo do nível de consciência estar ou não preservado.

Qualquer tipo de crise epiléptica poderá evoluir para EME. Seguindo a classificação internacional das crises epilépticas, designa-se:

- EME generalizado:
  - *convulsivo*: tônico-clônico, mioclônico, tônico, clônico;
  - *não convulsivo*: ausência, atônica.
- EME parcial:
  - *simples*: com sinais motores, visuais, somatossensitivos, autonômicos, psíquicos;
  - *complexo*.

## Fisiopatologia

O evento básico do EME envolve a falência dos mecanismos que normalmente previnem a convulsão isolada. Esta falência ocorre quando o estímulo que produz a convulsão é excessivo ou quando os mecanismos intrínsecos que inibem as convulsões são ineficazes.

Os neurotransmissores excitatórios que apresentam maior envolvimento com o EME são: glutamato, aspartato e acetilcolina. O neurotransmissor inibitório predominante é o ácido gama-aminobutírico (GABA).

Várias alterações sistêmicas ocorrem durante a convulsão. Nos primeiros 30 minutos de crise o organismo usa mecanismos compensatórios de liberação de catecolaminas levando à hiperglicemia, taquicardia e hipertensão arterial, a fim de suprir as necessidades metabólicas cerebrais (que podem estar elevadas em até 300%), preservando assim a perfusão cerebral e muscular, muito solicitadas, devido aos movimentos tônico clônicos.

A hipoxia é uma ocorrência comum nos pacientes com EME e é responsável pela maioria das complicações observadas. Resulta da ventilação inadequada, salivação excessiva, secreções

traqueais e do aumento de consumo de oxigênio pelo cérebro, evoluindo assim para acidose respiratória.

A acidose metabólica secundária à glicólise anaeróbica também é observada no intuito de aumentar a perfusão tecidual.

Após os primeiros 30 minutos de crise, os mecanismos de compensação se tornam comprometidos. A pressão arterial tende a cair, ocorre hipoglicemias e diminuição do fluxo sanguíneo cerebral que pode evoluir com edema cerebral e aumento da pressão intracraniana.

As convulsões prolongadas também resultam em hiperpotassemia, aumento das enzimas musculares e mioglobinúria causada pela rabdomiólise. A combinação de hipotensão, acidose metabólica e mioglobinúria podem comprometer a função renal resultando em falência renal aguda.

Seqüencialmente pode ocorrer coagulação intravascular disseminada (CIVD), arritmias e isquemia cardíaca com possibilidade de evolução para falência de múltiplos órgãos e sistemas, e consequente óbito.

## Etiologia

A etiologia no EME na criança é muito variada e está relacionada à faixa etária.

- *Em recém-nascidos:* distúrbios metabólicos (hipoglicemia, hipo/hipernatremia, hiperbilirrubinemia, erros inatos do metabolismo); tocotraumatismos, malformações do sistema nervoso central; síndrome de abstinência, principalmente em prematuros com internação prolongada.
- *Lactentes até 5 anos:* febre, doenças metabólicas, doenças degenerativas, intoxicações, idiopáticas, tumores do sistema nervoso central e malformações arteriovenosas.
- *Em crianças com mais de 5 anos:* excetuando-se a febre, todas as etiologias acima estão presentes, além de um nível inadequado de anticonvulsivantes em crianças previamente epilépticas e das intoxicações exógenas.

Os insultos agudos resultantes de infecção, de trauma e de hipóxia intensa podem ser observados em qualquer idade.

O lupus eritematoso sistêmico com comprometimento cerebral, infecção pelo herpes vírus, crise hipertensiva e a tireotoxicose também são causas de EME, porém raras.

## **Diagnóstico**

O diagnóstico é clínico nos EME com manifestações convulsivas. Nos quadros de ausência ou nas formas parciais pode ser necessário o EEG.

A investigação da etiologia do EME deve ser iniciada após o paciente estar estabilizado ventilatória e hemodinamicamente e, se possível, após o controle das crises.

Deve-se realizar a anamnese detalhada (investigação da possibilidade de intoxicação exógena, uso adequado do anticonvulsivante etc.), exame físico geral e neurológico completo, além de triagens metabólicas, infecciosas, toxicológica, dosagem sérica de anticonvulsivantes e métodos de imagem (radiografias, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética) na dependência da hipótese diagnóstica etiológica.

Deve-se avaliar a possibilidade de meningite em todos os quadros de EME acompanhado de febre. Lembrar que pode ocorrer pleiocitose liquórica decorrente apenas do quadro convulsivo (até 28 ou 30 células em alguns estudos).

## **Tratamento**

Por se tratar de uma emergência clínica, os procedimentos clássicos de desobstrução de vias aéreas, oxigenação e acesso vascular dão início ao tratamento.

A via preferencial de administração do anticonvulsivante é a endovenosa, porém, como o tempo de duração da crise é decisivo no prognóstico do paciente, pode-se usar como

alternativa a via retal (diazepam 0,5 mg/kg/dose), nasal ou intramuscular (midazolam 0,3 mg/kg/dose) para a administração da droga, enquanto o acesso venoso ainda não estiver estabelecido. A via intra-óssea também pode ser utilizada em situações de dificuldade de acesso vascular.

O tratamento específico da etiologia também deve ser iniciado assim que for possível (correção de distúrbios hidroeletrolíticos, realização de procedimentos neurocirúrgicos, instituição de antibioticoterapia nos processos infecciosos etc.).

Sequência do tratamento medicamentoso anticonvulsivante

Progredir para o item seguinte caso não haja resposta ao uso da droga anterior):

1. **Glicose em push:** soro glicosado a 10%: 2 mL/kg;
2. **Diazepam:** 0,2 a 0,5 mg/kg/dose (*não diluir*), utilizar até três doses em intervalos de 5 minutos (máximo de 10 mg). É a droga de escolha em crianças com mais de 28 dias, pois apresenta penetração imediata no SNC. Em recém-nascido, devido ao fato de seu veículo (benzoato de sódio) deslocar a ligação bilirrubina-albumina, aumentando o nível de bilirrubina livre, opta-se pelo uso do fenobarbital sódico (20 mg/kg, na dose máxima de 30 mg/kg nas 24 horas), sempre pela via intravenosa;

3. ***Fenitoína***: 20 mg/kg, endovenoso, em 20 minutos, diluído em solução fisiológica ou água destilada, com taxa de infusão de 1 mg/kg/minuto (máximo de 50 mg/minuto), podendo chegar até o máximo de 30 mg/kg/24 horas. Após este período iniciar a dose de manutenção com 5 a 10 mg/kg/dia;
4. ***Fenobarbital sódico***: 15 a 20 mg/kg, endovenoso (máximo 300 a 400 mg), podendo chegar até 30 mg/kg/24 horas. Manutenção de 3 a 5 mg/kg/dia após 24 horas da dose de ataque. Observar depressão respiratória e sensorial, que pode ser potencializada pelo uso prévio de diazepam. Caso o paciente não responda à seqüência medicamentosa acima descrita, fica constatado o EME refratário cujo tratamento deverá ser realizado em UTI pediátrica;
5. ***Intubação orotraqueal e ventilação mecânica***;
6. ***Tiopental sódico***: (5 mg/kg/dose seguido de infusão contínua de 20 a 40 µg/kg/minuto);
7. ***Midazolam***: (0,2 mg/kg/dose seguido de infusão contínua de 0,2 mg/kg/ hora). Tem sido atualmente opção prévia ao uso do tiopental devido aos efeitos colaterais menos importantes;
8. ***Propofol***: (1 a 3 mg/kg/dose, seguido por infusão contínua de 2 a 10 mg/kg/hora). É também uma alternativa ao

tiopental, porém seu uso é limitado em crianças por ocasionar acidose.

Sempre que possível, o paciente deve ser mantido sob monitorização eletroencefálica para o controle da atividade epiléptica.

Nas crianças em EME tipo mioclônico ou de ausência, indica-se, caso não ocorra resposta ao diazepam, o uso do valproato de sódio na dose de 50 a 60 mg/kg por via oral ou por sonda nasogástrica (em nosso meio não dispomos de outra apresentação).

Como alternativa também poderá ser utilizado o clonazepam (0,05 a 0,2 mg/kg/dose por via oral) e o lorazepan (0,05 a 0,1 mg/kg EV ou IM), porém não está disponível em nosso meio na formulação injetável.

## **Complicações**

A mortalidade encontra-se em torno de 1% a 2% e as sequelas neurológicas entre 9% a 28%, sendo mais freqüentes nos lactentes com menos de 12 meses.

As sequelas mais comuns são retardo mental, distúrbio do comportamento, déficit motor focal e epilepsia crônica.

# *Capítulo 08*

## **PRINCÍPIOS BÁSICOS NA INTOXICAÇÃO PEDIÁTRICA**

A intoxicação exógena é toda consequência clínica e/ou bioquímica no paciente por exposição aguda à substâncias químicas ingeridas, inaladas ou de contato. O atendimento inicial da criança vítima de intoxicação deve ser sistematizado, contemplando:

- Avaliação Inicial: exame físico geral com ênfase no ABC (via aérea, respiração e circulação);
- Estabilização e manutenção das funções vitais (Freqüência cardíaca, pulso e perfusão – débito urinário);
- Anamnese dirigida: produto conhecido? Que via? Quanto? Há quanto tempo? Com quem estava?
- Reconhecimento da Toxíndrome;
- Identificação do agente causal;
- Descontaminação, se for o caso;
- Administração de antídotos, quando houver;
- Aumento da eliminação do agente absorvido, se for o caso;
- Tratamento sintomático e de suporte.

## Toxíndromes

Várias síndromes comuns podem ser agrupadas, descritas por Temple como toxíndromes, cujo conhecimento é de grande valia no diagnóstico da intoxicação:

### **1. Síndrome Anticolinérgica:**

#### **2.**

Sintomatologia: rubor de face, mucosas secas, hipertermia, taquicardia, midriase, agitação psicomotora, alucinações e delírios.

Principais Agentes: atropina, anti-histamínicos, antiparkinsonianos, antidepressivos tricíclicos, antiespasmódicos, midriáticos, plantas da família Solanácea, principalmente gênero **Datura** (Saia branca).

### **3. Síndrome Anticolinesterásica:**

Sintomatologia: sudorese, lacrimejamento, salivação, aumento das secreções brônquicas, miose, bradicardia, fibrilações e fasciculações musculares.

Principais Agentes: inseticidas organofosforados, inseticidas carbamatos, fisostigmina, algumas espécies de cogumelos.

#### **4. Síndrome Simpatomimética:**

Sintomatologia: midríase, hiperreflexia, distúrbios psíquicos, hipertensão, taquicardia, piloereção, hipertermia, sudorese.

Principais Agentes: cocaína, anfetamínicos, descongestionantes nasais, cafeína, teofilina

#### **5. Síndrome Narcótica:**

Sintomatologia: depressão respiratória, depressão neurológica, miosis, bradicardia, hipotensão, hiporreflexia.

Principais Agentes: derivados opiáceos, loperamida, difenoxilato

## **6. Síndrome Depressiva:**

Sintomatologia: depressão neurológica (sonolência, torpor e coma), depressão respiratória, cianose, hiporreflexia, hipotensão.

Principais Agentes: barbitúricos, benzodiazepínicos, etanol.

## **7. Síndrome Extrapiramidal:**

Sintomatologia: distúrbios de equilíbrio, distúrbios da movimentação, hipertonia, distonia orofacial, mioclonias, trismo, opistótono, parkinsonismo

Principais Agentes: metoclopramida, fenotiazínicos, butifenonas, lítio, fenciclidina

## **8. Síndrome Metemoglobinêmica:**

Sintomatologia: cianose de pele e mucosas, confusão mental, depressão neurológica.

Principais Agentes: acetanilida, azul de metíleno, dapsona, doxorubicina, fenazopiridina, nitritos, nitratos, nitrofurantoína, piridina, sulfametoxazol

## **Exames Laboratoriais**

### *Quantitativos:*

Alguns agentes podem ser dosados quantitativamente, caracterizando a presença de níveis tóxicos e, eventualmente auxiliando na conduta do caso. Os níveis séricos de algumas substâncias que caracterizam intoxicações:

•Acetaminofen: > 20 mg/l	•Fenobarbital: > 30 mg/ml
•Chumbo: > 25 mg/dl	•Ferro: > 300 mg/dl
•Digitálicos: > 2 ng/ml	•Salicilato: > 30 mg/dl
•Etanol: > 100 mg/dl	•Teofilina:> 20 mg/ml

### *Indiretos*

Em certas ocasiões não se consegue dosar o agente causal, porém pode-se dosar o efeito da intoxicação, caracterizando a intoxicação, definindo condutas:

- Atividade de Colinesterase: (< 50%)
- Níveis de metemoglobina: (> 15%)

## **Tratamento**

Após a avaliação inicial:

### **1. Descontaminação:**

### **1.1. Via Digestiva:**

- Antídotos locais: TODOS os tipos de antídotos chamados universais são considerados inúteis e obsoletos. A neutralização de produto ácido ou básico é, de modo geral, contra-indicada, pois, na maioria das vezes, há liberação de calor, aumentando os riscos de lesão ou agravamento das lesões de mucosa.
- Provocadores de vômitos: Utilizava-se o xarope de Ipeca, porém seu uso é atualmente questionado pela *American Academy of Clinical Toxicology* (AACT), pois a eliminação do produto tóxico é extremamente variável e que seu uso rotineiro nas unidades de emergência deve ser abandonado. Não há benefícios quando administrados mais de 30 minutos após a ingestão.
- Lavagem Gástrica: A AACT considera que não deve ser realizada rotineiramente, pois a quantidade removida é bastante variável. As contra-indicações são as mesmas para as medidas provocadoras de vômitos. Formalmente contra-indicado em pacientes com reflexos protetores da via aérea comprometidos se não for utilizada a entubação endotraqueal.
- Carvão ativado: O melhor procedimento, atualmente, para a descontaminação digestiva. A eficácia diminui

com o tempo, com os melhores resultados observados na 1<sup>a</sup> hora após a ingestão do tóxico.

- Catárticos: não é recomendado como medida de descontaminação digestiva. Deve ser utilizado apenas para contrabalançar os efeitos obstipantes do carvão ativado.

#### *1.2. Via Respiratória:*

- Retirar do ambiente contaminado
- Remoção das vestes

#### *1.3. Via Cutânea:*

- Remoção das vestes contaminadas
- Lavagem corporal, atenção especial com cabelos, axilas, umbigo, região genital e subungueal.

#### *1.4. Via Transcutânea:*

- Não se orienta o uso de incisões cutâneas, sucção ou garroteamento, pois a relação risco-benefício é desfavorável.

## 2. Administração de Antídotos (tabela 16):

AGENTE TÓXICO	ANTÍDOTOS/ANTAGONISTAS
Acetaminofeno	N-acetilcisteína
Opióides	Naloxone
Benzodiazepínicos	Flumazenil
Organofosforados e carbamatos	Atropina
Metemoglobinizantes	Azul de metileno
Sais de ferro	Deferoxamina
Hipoglicemiantes orais	Octreotida
Beta-bloqueadores	Glucagon
Metoclopramida/haloperidol	Difenidramina, biperideno
Dicumarínicos	Vitamina K
Antidepressivos tricíclicos	Bicarbonato de sódio
Monóxido de carbono	O2 a 100%

**Tabela 16:** Agente tóxico e seus antagonistas.

## 3. Aumento da Eliminação:

- Diurese medicamentosa: para aumentar o débito urinário e a excreção da substância com excreção via renal. Utiliza-se a furosemida (1-3mg/kg)
- Diurese iônica: alterar o pH urinário favorecendo a eliminação do tóxico. A alcalinização favorece a excreção de ácidos fracos e a acidificação a eliminação de bases fracas

- Diálise – Plasmaferese – Hemofiltração – Exsangüineotransfusão): utilizados para intensificar a remoção do tóxico do organismo. Tóxicos com alto volume de distribuição, quando o tóxico está distribuído fora do espaço intravascular não são retirados com essa técnica. Necessita de equipamentos e pessoal habilitado.

### ***3. Tratamento sintomático:***

- Convulsões: benzodiazepínicos
- Crises Alérgicas: anti-histamínicos, epinefrina, corticóides
- Dor: analgésicos potentes ou anestésicos locais e bloqueios loco-regionais
- Hipertermias: os mecanismos não são mediados por prostaglandinas, de forma que os antitérmicos usuais não são eficazes. Devem-se utilizar medidas físicas.
- Extrapiramidais: antiparkinsonianos

### ***Intoxicação por plantas***

A intoxicação aguda por plantas é universal, porém com características regionais. Plantas tóxicas são encontradas em todos os lugares: quintais, terrenos baldios e dentro de casa. Quando colocadas na boca ou manipuladas podem ser perigosas, principalmente para as crianças. Os efeitos das plantas variam

com as diferentes espécies, sendo comuns náuseas, vômitos, diarréia e desidratação.

Pode haver a utilização de plantas venenosas para a alimentação, como a mandioca-brava, cujo princípio tóxico é mais concentrado nas folhas e raiz, levando a intoxicação cianídrica, com elevada mortalidade.

Plantas ornamentais são grandes causadoras de acidentes, como a “*comigo ninguém pode*”, que causam grande irritação de mucosas, edema de lábios, náuseas e vômitos (tabela 17).

PLANTAS	PARTES TÓXICAS	CARACTERÍSTICAS
Comigo Ninguém Pode Copo de Leite Antúrio	Látex Folhas Caule	Oxalato de Cálcio Dor em queimação Irritação de mucosas Edema Náuseas e Vômitos
Pinhão de Purga Pinhão Paraguai	Sementes	Toxalbumina Vômitos Cólicas
Mamona		Diarréia sanguinolenta Insuficiência Renal
Saia Branca Figueira do Inferno	Toda Planta	Alcalóides Pele quente e seca Agitação Alucinação Rubor de face
Mandioca Brava	Entrecasca da raiz	Glicosídio Cianogênico: Vômitos Cólicas Sonolência Convulsões / Coma Asfixia
Espirradeira Chapéu de Napoleão	Toda Planta	Glicosídeo Cardiotóxico: Vômitos Diarréia Alterações cardíacas
Coroa de Cristo Estrela de Cadete Leitera	Látex	Látex Irritante: Salivação Vômitos Queimaduras

**Tabela 17:** Plantas tóxicas e suas características.

A prevenção ainda é a melhor maneira de diminuir a morbimortalidade das intoxicações exógenas.

Muitas medidas têm sido propostas com sucesso no controle de casos: a normatização das embalagens “a prova de criança”, campanhas educativas, diminuição do uso de salicilatos e de sedativos (barbitúricos); orientação para guardar todas as drogas e produtos químicos fora do alcance das crianças, sempre nas embalagens originais, não oferecer medicamentos de sabor agradável como se fossem guloseimas, guardar inseticidas em armários trancados a chave e eliminar as plantas tóxicas dos vasos e jardins.

# *Capítulo 09*

## **CETOACIDOSE DIABÉTICA**

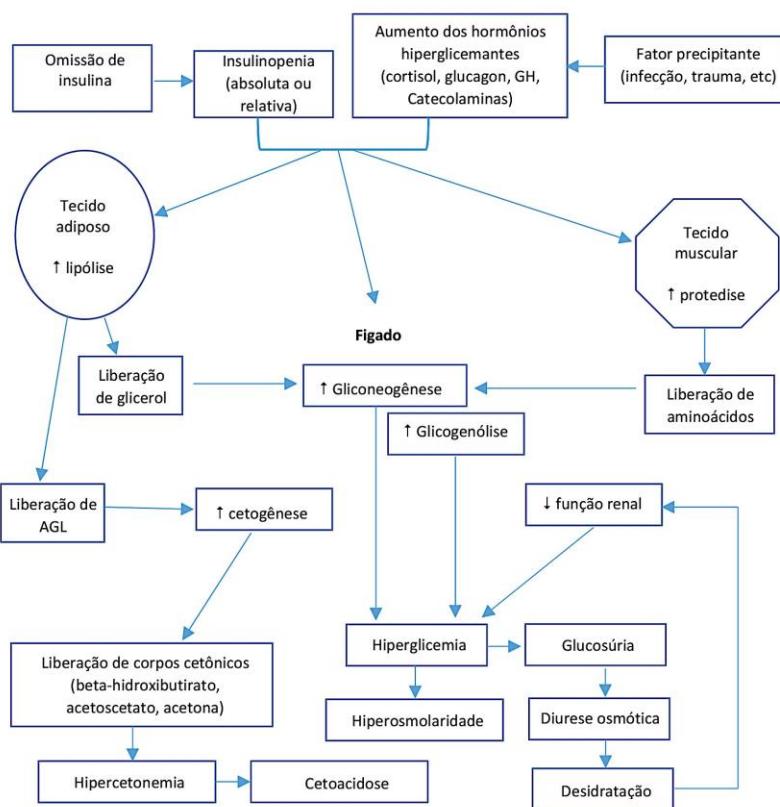
A cetoacidose diabética (CAD) é a complicaçāo aguda mais grave em crianças diabéticas. A CAD resulta de uma deficiência absoluta ou relativa da circulação de insulina e da concomitante hipersecreção dos hormônios contrarreguladores da insulina, sendo caracterizada por hiperglicemia, desidratação, acidose metabólica e cetonemia/cetonúria. Pode ser a manifestaçāo inicial do diabetes mellitus em cerca de 35% a 40% das crianças e adolescentes diabéticos. As complicações da CAD ou seu tratamento como o edema cerebral, distúrbios hidroeletrolíticos graves e acidose são a principal causa de morte na criança diabética. A recorrēncia de episódios de CAD deve direcionar o médico para a identificação dos fatores causais como: esquema insulínico inadequado, falta de aderēcia ao tratamento proposto, distúrbios psicológicos ou psiquiátricos, incluindo os maus-tratos.

### **Fisiopatologia**

O principal mecanismo para a ocorrēncia da CAD é a perda da ação da insulina combinada com o aumento concomitante de

hormônios contrarreguladores: catecolaminas, glucagon, cortisol e hormônios de crescimento. Estas alterações hormonais levam a um aumento na produção hepática e renal de glicose, além da menor captação periférica, o que resulta em hiperglicemia e alterações na osmolaridade do espaço extracelular, além da liberação de ácidos graxos livres provenientes da lipólise e da oxidação elevada dos mesmos no fígado resultando em corpos cetônicos: acetoacetato, beta-hidroxibutirato (BHB) e acetona.

A hiperglicemia, hiperosmolaridade, cetonemia e acidose metabólica causam diurese osmótica e desidratação, o que piora a resistência a insulina, hiperglicemia e cetonemia (Figura 51).



**Figura 51:** Patogênese da CAD - Extraída do Arq Bras Endocrinol Metab 2007;51/9.

## Diagnóstico

O diagnóstico da CAD envolve características clínicas e laboratoriais. Os sintomas clínicos incluem a poliúria, emagrecimento, polidipsia, fraqueza muscular, náuseas, vômitos, dor abdominal, polifagia no início e anorexia nos estágios mais avançados. O exame físico mostra diferentes graus de desidratação, que pode chegar ao choque hipovolêmico, respiração acidótica, hálito cetônico, podendo haver alterações do nível de consciência. Os vômitos impedem a ingestão hídrica causando desidratação e maior acúmulo de glicose e aumento dos ânions cetônicos. Para compensar a acidose metabólica, o paciente hiperventila, podendo evoluir para a respiração de Kussmaul. Pode haver febre que normalmente é associado a um processo infeccioso, e que deve ser pesquisado como um provável fator desencadeante da CAD. O nível de consciência pode variar desde a sonolência até o coma.

Laboratorialmente a CAD caracteriza-se por: hiperglicemia (glicemia superior a 200mg/dl), acidose metabólica (pH menor que 7,3 e/ou bicarbonato inferior a 15 mEq/L) com elevação do ânion-gap e presença de cetonemia (cetonas séricas superiores a 3 mg/dl) e cetonúria, resultado positivo na reação urinária com nitroprussiato de sódio.

O diagnóstico diferencial é importante e deve considerar outras condições clínicas que se apresentem com cetose e/ou acidose com e sem hiperglicemia, como: coma hiperosmolar , acidose láctica, cetoacidose alcoólica, intoxicações (salicilato, metanol, paraldeído, etanol, ferro, cianetos), abdome agudo cirúrgico, gastroenterite aguda com desidratação e erros inatos do metabolismo.

## **Tratamento**

A prioridade é o reconhecimento e tratamento precoce das alterações clínicas ameaçadores à via como o choque hipovolêmico, distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos para posterior reposição de insulina. Para o sucesso da terapêutica instituída é fundamental a individualização do plano terapêutico e a reavaliação frequente deste paciente na tentativa de evitar complicações do tratamento e também identificando e tratando o evento precipitante: falta de aderência ou dificuldade de manipulação da insulina, infecções, uso de medicamentos, etc .

A abordagem inicial deve seguir a permeabilidade da via aérea e a integridade do sistema respiratório com a posterior avaliação do sistema cardiovascular que poderá demonstrar sinais de desidratação ou choque , alteração do nível de consciência e febre.

Neste paciente é importante a realização de exames, que em questão de minutos permitam a definição diagnóstica e o início do tratamento direcionado à CAD, enquanto se aguarda o resultado das demais investigações: glicemia capilar, glicemia plasmática, gasometria venosa ou arterial, sódio, potássio, uréia, creatinina, cálcio, fosforo, hemograma, cetonemia ou cetonúria. Se houver suspeita ou evidência de infecção deve ser colhido um par de hemocultura.

As seguintes considerações devem ser lembradas na interpretação destes exames:

A fita reagente da cetonúria reage com o nitroprussiato de sódio que permite a detecção de acetoacetato e acetona e não de B-hidroxibutirato, e na CAD os níveis de B-hidroxibutirato são até 15 vezes maiores que os níveis de acetoacetato e acetona. Por outro lado, o tratamento leva ao aumento da conversão de B-hidroxibutirato em acetoacetato, o que pode dar a falsa impressão de piora da cetose.

- *Hemograma*: a presença de leucocitose com neutrofilia é frequente e geralmente não está relacionado à infecção bacteriana, pois é decorrente da reação de estresse e da acidose.
- *Creatinina*: pode estar elevada por interferência dos corpos cetônicos, a qual isolamente não tem valor diagnóstico.
- *Sódio*: ocorre uma pseudohiponatremia devido um artefato de mensuração do sódio na presença de hiperglicemia. A

pseudohiponatremia é corrigida adicionando 1,6 mEq/l ao valor do sódio relatado pelo laboratório para cada 100 mg/dl de glicose acima de 100mg/dl. Exemplo :glicemia = 600 e Na =132 , o sódio corrigido será de 140 mEq /l , pois  $1,6 \times 5 (600-100) + 132 = 140$  mEq/l.

- *Potássio:* ocorre uma pseudohiperpotassemia, porque para cada redução de 0,1 no pH ocorre um aumento de 0,6mEq/l no potássio sérico. Desta forma, os níveis normais ou baixos de potássio sérico na presença de acidose metabólica é indicativo de um acentuado déficit do potássio corporal. E também é preciso considerar que vários fatores levam à perda de potássio: vômitos, eliminação renal com cetoácidos, hiperaldosteronismo secundário para compensar a desidratação e a administração de insulina ou a correção da acidose.
- *Osmolaridade sérica medida ou calculada:* aumentada devido a hiperglicemia e elevação da uréia.

É importante ressaltar que as medidas terapêuticas específicas da CAD são:

- Hidratação
- Reposição de insulina
- Correção de distúrbios eletrolíticos e da acidose metabólica.

### ***Hidratação e reposição de eletrólitos:***

Podemos dividir a hidratação venosa em 2 fases:

1. Fase de expansão tem por objetivo a reparação intravascular

- Desidratação sem sinais de choque: 10-20 ml/kg EV de Soro Fisiológico (SF) ou Ringer Lactato em 1-2 horas. Repetir 1-2 vezes, se necessário. Se o paciente estiver bem clinicamente, sem náusea ou vômito e tolerando bem a dieta oral, esta fase pode ser eliminada e a hidratação se inicia pela fase da reposição.
- Desidratação com sinais de choque: 20 ml/kg em 20 minutos, com a reavaliação a cada volume, mas se não houver resposta após 100 ml/Kg EV, provavelmente não se trata de CAD, deve se procurar a causa e iniciar droga vasoativa, pois é um choque refratário a volume.

## 2. Fase de reposição ou manutenção

- O volume a ser infundido nas primeiras 24 horas após a fase de expansão será a soma das necessidades de manutenção diária + o déficit baseado no grau de desidratação, sendo necessário:
  - 1) Não ultrapassar mais de 4.000ml/m<sup>2</sup> em 24 horas.
  - 2) Calcular as necessidades de manutenção pela fórmula de Holliday-Segar:
    - Até 10kg :100 ml/kg
    - 11 a 20kg :1000 ml +50ml/kg acima de 10kg

- Mais que 20kg: 1500 ml + 20 ml/kg para cada kg acima de 20kg

Exemplo: Criança de 15 kg = 1000 ml + (50ml x 5 kg) = 1.250ml/dia.

O tipo de solução a ser infundido nesta segunda fase irá depender da glicemia:

- Se glicemia capilar > 250 mg/dl manter soro fisiológico 0,45% (1/2 água destilada + 1/2 de SF 0,9%)
- Se glicemia capilar < 250 mg/dl usar a solução padrão da regra de Holliday. Segar que será modificada na quantidade do volume e de eletrólitos a depender do grau de desidratação do paciente e ao nível sérico de Na e K.
- Desidratação moderada :1,5 volume de manutenção básica
- Desidratação grave: 2 volumes de manutenção básica.

### ***Reposição de Eletrólitos e Bicarbonato***

- Na: 3mEq/100 ml em uso de SG5%
- K: recomenda-se o uso de já na primeira hora se houver hipocalemia, na dose de 20 a 40 mEq/l, respeitando a infusão o limite de infusão de 0,5

mEq/kg/hora; lembrando que 1ml de KCl 19,1% é igual a 2,5 mEq de potássio. Não se repõe potássio se houver uma disfunção renal e se a calemia esteja superior a 6,5 mEq/l.

- A reposição de diurese excessiva ou seja maior que 5 ml/kg/h deve ser realizada com SGF em 2 horas.
- A reposição de bicarbonato na CAD está indicada apenas nos casos onde a hidratação e a reposição de insulina não reverteu o quadro de acidose severa e o pH permanece menor que 7, por causa do risco de depressão miocárdica. A dose a ser administrada em uma hora pode ser calculada pela fórmula: Bic a ser administrar (mEq)= (15-Bic encontrado) x 0,3 x peso(kg)

### ***Insulinoterapia***

A insulinoterapia visa promover a redução gradual da glicemia e da cetogênese e deve ser iniciada após a primeira fase de hidratação, pois a glicemia da admissão poderá ser bastante reduzida com a expansão do volume vascular e aumento da filtração renal. Não deve ser iniciada na vigência de hipocalcemia.

A infusão contínua de insulina regular em bomba de infusão é o método mais seguro e eficaz para a insulina no tratamento da CAD. A solução pode ser preparada diluindo 25 unidades(UI) de insulina regular em 250 ml SF 0,9%, assim cada 1 ml contém 0,1 UI de insulina regular. A dose inicial deve ser de 0,1 U /kg/hora, ou seja 1 ml/kg/h. O equipo da administração deve ser previamente lavado com 50 ml da solução para impregnar o plástico com insulina e evitar a diminuição da sua ação. Deve-se trocar a solução a cada 6 horas. A glicemia deve ser avaliada de hora em hora e a coleta de eletrólitos, gasometria venosa e cetonemia a cada 2 horas. A meta é a redução da glicemia de 50 a 80mg/dl/hora. Quando a glicemia chegar a 250 mg/dl, deve-se iniciar a oferta de glicose a 5%; a queda maior da glicemia mas com a manutenção da acidose indica que é necessário manter a oferta de insulina, porém diminuindo a dose e aumentar a oferta de glicose EV até 12,5%. A diminuição da taxa de infusão da insulina para 0,05 UI/kg/hora é indicada quando a glicemia teve uma queda maior e melhora da acidose, mas uma queda inferior a 50mg/dl/hora indica a necessidade de aumentar a infusão para 0,15 a 0,2UI/kg/h.

Os critérios para a suspensão da insulina contínua são:

1. pH> 7,3 ou HCO<sub>3</sub> >15, ou seja não haver acidose
2. Anion –gap < 12 mEq/l

3. Paciente com condições de se alimentar ou seja bem consciente e orientado, sem vômitos.
4. A suspensão da insulina em infusão contínua deve ocorrer após a aplicação de uma dose insulina SC 30 minutos antes e após manter insulina regular S/C de 4/4 horas até 12 a 24 horas para a posterior introdução da insulina de longa duração.

A administração de insulina IM ou SC é indicada para casos leves ou moderados de CAD ou na ausência de bomba de infusão. Usar a insulina regular utilizando a dose ajustando conforme o resultado da glicemia capilar a cada 2 horas. Não utilizar a via SC para pacientes desidratados devido a menor absorção da insulina na fase inicial e posterior risco de hipoglicemia quando o paciente se hidratar e absorver mais rapidamente para o espaço intravascular a insulina acumulada no tecido celular subcutâneo.

## Complicações

As complicações estão relacionadas à gravidade da descompensação e ao tratamento instituído: hipocalcemia, hipoglicemia, arritmias cardíacas causadas por distúrbios eletrolíticos, acidose e fenômenos trombóticos periféricos em virtude da hemoconcentração, mas a mais temida é o edema

cerebral, que ocorre em 0,5% a 1% de todos os casos de CAD na infância ,surgindo em média de 5 a 15 horas após o início da terapia, acompanhado de altas taxas de morbidade e mortalidade. Ainda não se sabe a causa do edema cerebral, mas algumas hipóteses são: rápida redução da glicemia, hidratação excessiva, utilização de fluidos hipotônicos, hiponatremia prolongada, mudança na pressão oncótica, hipoxemia e hipofluxo cerebral e edema vasogênico. Os principais fatores de risco são: idade inferior a 5 anos, administração de volume superior a 4l/m<sup>2</sup>/dia nas 24 horas iniciais de tratamento, administração de bicarbonato de sódio, hiperosmolaridade plasmática à admissão ou seja > 375mOsm/kg, queda da osmolaridade plasmática para valores inferiores a 272mOsm/kg durante a terapêutica decorrente de hiper-hidratação e insulinoterapia excessiva, hiperglicemia acentuada (>800 mg/dl) à admissão, hipernatremia relativa (Na corrigido> 145mEq/l) à admissão, hiponatremia relativa (Na corrigido < 130 mEq/l), redução da pressão arterial de CO<sub>2</sub> à admissão e elevação da concentração plasmática de uréia à admissão. Os sinais e sintomas de alerta para o edema cerebral são: cefaleia e diminuição da frequência cardíaca, mudança no estado neurológico (irritabilidade, sonolência e incontinência), sinais neurológicos específicos (paralisia de nervos cranianos, postura de descerebração ou decorticção) e aumento da pressão

arterial. O tratamento inclue: manitol 0,5 a 1 gr/kg em 20 minutos ou de forma alternativa NaCl a 3% 5 a 10 ml em 30 minutos, redução da taxa de administração de fluidos em 1/3, elevação da cabeça a 45º e a intubação orotraqueal pode ser necessária, porém manter a PaCO<sub>2</sub> em torno de 30 a 35 mmHg , pois a redução dos níveis de CO<sub>2</sub> estão relacionados à redução da perfusão cerebral.

# *Capítulo 10*

## **HIPERTENSÃO ARTERIAL**

A Hipertensão Arterial (HA) na criança é de origem secundária, na maioria das vezes. Porém, é considerada como um sinal de alarme para o diagnóstico de outras doenças de base na infância, e quando reconhecida precocemente diminui a evolução para lesões em órgãos alvo. Dados como sexo, idade e estatura são importantes para comparação com parâmetros de normalidade populacional.

O Pediatra deve reconhecer o potencial deletério da HA e principalmente as urgências e emergências hipertensivas, a fim de que se evite sequelas secundárias.

### **Definições**

Pressão Arterial (PA) normal: PA sistólica e diastólica menor que percentil (p) 90 para idade e sexo.

Hipertensão Arterial: PA sistólica ou diastólica maior ou igual ao p95 para idade e sexo, medida em pelo menos 3 ocasiões diferentes. Estágio 1: entre p95 e 99 + 5 mmHg Estágio 2: acima do p99 + 5 mmHg em qualquer medida.

**Urgência Hipertensiva:** Elevação acentuada da PA, sem evidência de lesões em órgãos alvo, sem risco de morte iminente.

**Emergência Hipertensiva:** Elevação acentuada da PA, associada à deterioração rápida de órgãos alvo, com risco de morte iminente.

Em geral, as emergências hipertensivas em Pediatria estão relacionadas à Síndrome Nefrítica Aguda, à Insuficiência Renal Aguda ou Crônica grave e à HA renovascular.

## **Técnica de medida**

Na maioria das crianças é possível realizar a medida da PA através do esfigmomanômetro, auscultando-se os sons Korotkoff com o estetoscópio sobre a artéria braquial, 2 cm acima da fossa cubital.

A escolha do tamanho do manguito apropriado ao tamanho do braço da criança é primordial: O manguito deve ter largura correspondente a 40% da circunferência do braço, a qual deve corresponder também a 2/3 do comprimento do braço (sempre se optando pelo maior no caso do tamanho disponível ser inadequado) e deve envolver 80-100% da circunferência do braço.

A PA deve ser medida em ambiente calmo e após 5 minutos de repouso, na posição sentada e com a fossa cubital apoiada ao nível do coração. O manguito deve ser insuflado rapidamente até 20 mmHg acima dos valores de desaparecimento do pulso radial e depois desinsuflado de forma lenta, 2-3 mmHg/segundo, mantendo-se os olhos do examinador ao nível do menisco de leitura e identificando-se os sons Korotkoff:

**K1:** aparecimento súbito de sons débeis

**K2:** prolongamento dos ruídos sob a forma de sopros

**K3:** aumento da intensidade dos ruídos

**K4:** abafamento dos sons

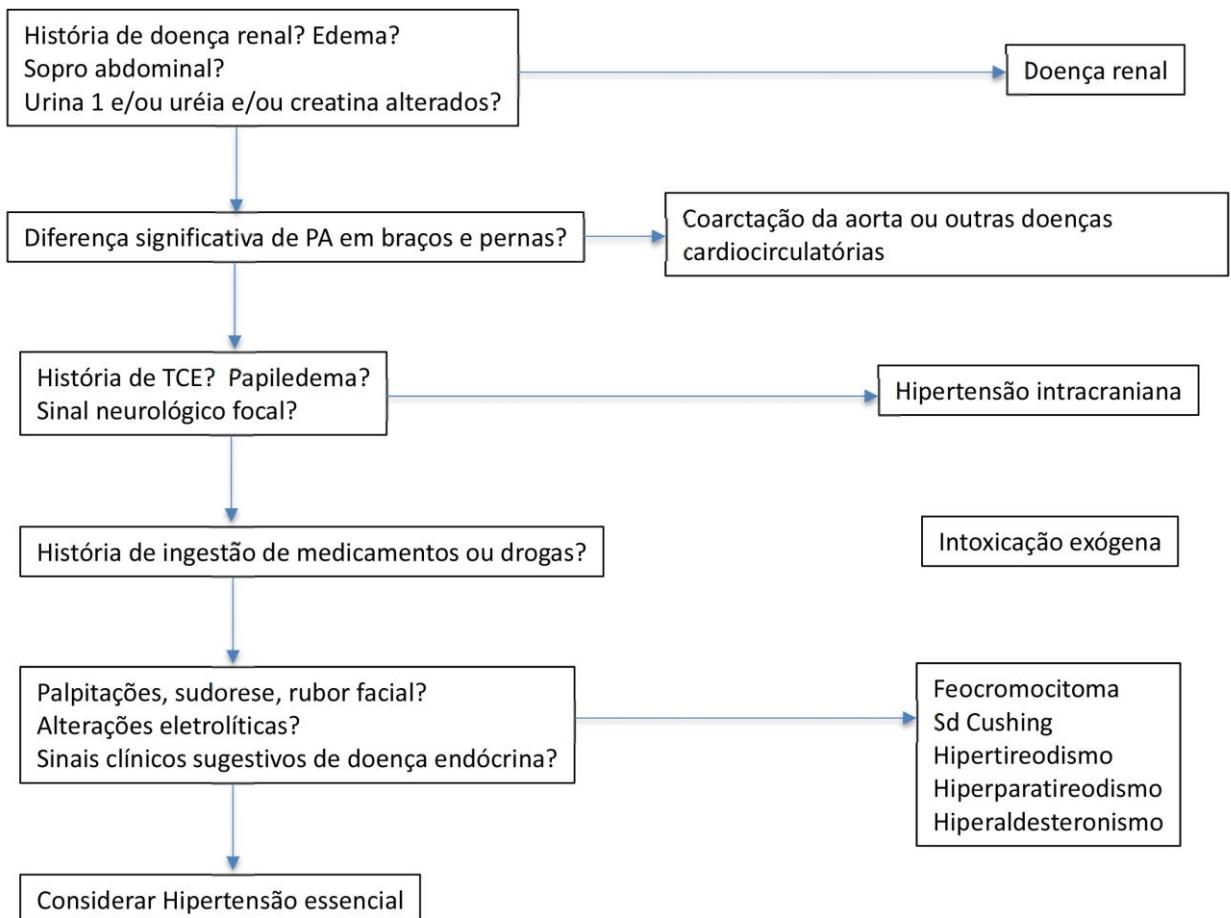
**K5:** desaparecimento completo dos ruídos

Define-se a PA sistólica (PAS) pelo K1, a PA diastólica (PAD) é determinada pelo K5, ou seja, pelo desaparecimento dos sons.

Mede-se a PA, pelo menos, 2 vezes em cada ocasião.

Em pacientes instáveis, recém-nascidos, lactentes; outros métodos de aferir a PA podem ser utilizados. Todos os aparelhos, automatizados ou de coluna de mercúrio devem ser calibrados à cada 6 meses.

## Hipertensão Arterial na Emergência



Adaptado:

Fleisher and Ludwig, Textbook of Pediatric Emergency Medicine 6º edição

## Exames Complementares

- Hemograma
- Urina I e urocultura
- Gasometria
- Eletrólitos (Na, K, Ca)
- Uréia, Creatinina e Ácido Úrico
- US de rins e vias urinárias com doppler
- RX tórax, ECG e Ecocardiograma
- Colesterol

- Glicemia de jejum
- Dosagens Hormonais
- Fundo de olho

## Tratamento

Reducir a PA para abaixo do p90, sem causar danos ao paciente ou em sua qualidade de vida.

Na Urgência Hipertensiva: não há evidência de lesão em órgãos alvo, portanto podem ser administrados anti-hipertensivos orais e o paciente não precisa, necessariamente ser internado. A redução da PA deve ser em 24/48 horas.

Na Emergência hipertensiva: há risco iminente de vida ou lesão rápida de órgãos-alvo, como insuficiência cardíaca, deterioração renal ou alterações neurológicas (cefaléia, alterações visuais, sonolência, convulsões). Necessita de medicação anti-hipertensiva parenteral e internação em UTI.

O objetivo do tratamento das emergências hipertensivas é prevenir os eventos adversos relacionados. Isto requer uma discreta redução na PA, principalmente nos pacientes com hipertensão crônica, pois reduções rápidas da pressão arterial podem levar a maior hipoperfusão cerebral e de outros órgãos. A redução inicial da PA não deve ultrapassar 20% dos níveis prévios da PA média.

Objetivamente, deve-se realizar o suporte básico de vida (ABC), acesso venoso calibroso (central, preferencialmente), monitorização cardíaca e de PA e quantificação da diurese.

A droga de escolha deve ser a que o pediatra tenha mais familiaridade e que apresente menos efeitos colaterais.

Nitroprussiato de sódio: demonstra bons resultados em crises hipertensivas de qualquer etiologia. Potente vasodilatador arteriolar e venoso.

Nicardipina: Inibidor de canal de Ca. Pode causar tromboflebite e aumento da PIC.

Labetolol: crises adrenérgicas, (bloqueador alfa/beta adrenérgico). HA secundária à feocromocitoma e coarcação de aorta.

### **Drogas de uso parenteral**

Droga	Dose	Indicação	Tempo de ação
Nitroprussiato de sódio	0,5-8 mcg/kg/min em bomba de infusão com monitorização contínua da PA	Crise hipertensiva	Efeito imediato.  Duração até 10 minutos do término da infusão.
Nicardipina	1 -3 mcg/kg/min	Crise hipertensiva	Pode ser usado por tempo prolongado.
Labetolol	Bolus-0,2-1mg/kg 0,25-1mg/kg;hora	Crise adrenérgica	Pico: 15 minutos  Duração: 2-6 h

# *Capítulo 11*

## **QUEIMADURAS E AFOGAMENTO**

### **QUEIMADURAS**

As queimaduras são provocadas pelo contato do corpo de calor, substâncias químicas, frio, radiações e eletricidade. As gravidades das lesões dependerão do tempo de contato com o agente e também dependerá do poder ionizante deste agente.

Nas crianças as queimaduras são comumente ocasionadas por contato com elementos quentes como, por exemplo, chamas e água fervente. Cerca de 70% dos acidentes ocorrem dentro do domicílio devido ao uso inadvertido de álcool, água quente ou agressões.

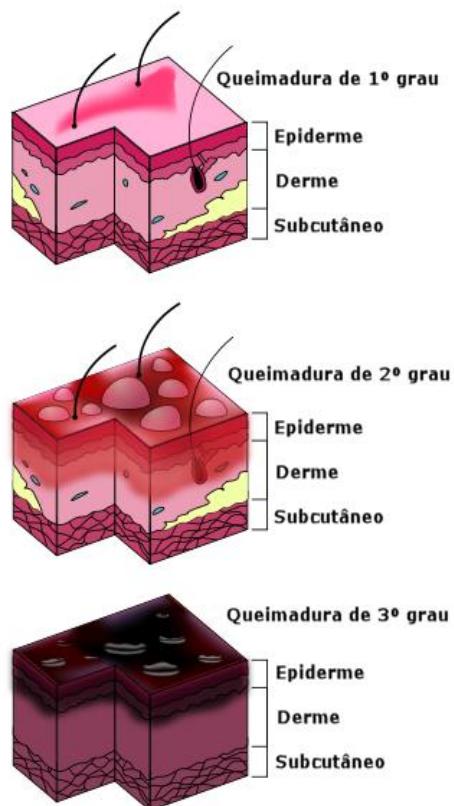
As lesões térmicas e químicas podem persistir e se aprofundar na pele atingindo o tecido subcutâneo enquanto estiverem mantendo contato com o organismo, assim deve-se extinguir o contato com o agente causador, extinguindo a chama, retirando a roupa que não esteja aderida a pele, enxaguando a superfície corporal acometida com água

abundante, evitando a hipotermia e os pós químicos secos devem ser escovados delicadamente das feridas e pele e então utilizar lençóis quentes e limpos para evitar hipotermia.

A gravidade da lesão da queimadura se dá pela profundidade, sendo classificada em primeiro grau - superficial (grau de espessura parcial), que atinge apenas a derme causando hiperemia, edema e dor; segundo grau (grau de espessura profunda) atingem a derme e epiderme sendo extremamente doloridas com apresentação de hiperemia, edema e bolhas; a queimadura de terceiro grau (grau de espessura total) acomete todas as camadas da pele e por vezes chegando as camadas musculares, terminações nervosas são destruídas o que caracteriza a ausência de dor, perde-se a capacidade de manter a temperatura e a característica é esbranquiçada ou courácea. Quarto grau, que se estende por todas as camadas da derme e a destrói; caracterizada pelo envolvimento de tecidos profundos, como músculo e ossos, além de toda a derme.

A extensão da lesão também reflete a gravidade, devendo ser feita a medida da extensão da área queimada. Existe um método rápido e produz uma estimativa útil da gravidade que é a regra dos 9, onde o corpo é dividido em 11 segmentos de 9% e o períneo equivale a 1%. Este método é o mais utilizado na prática devendo ser adaptado por faixa etária, pois a área de superfície

corpórea na criança é consideravelmente diferente, a cabeça corresponde a uma porcentagem maior e os membros inferiores uma porcentagem menor em relação ao adulto (Figura 52).

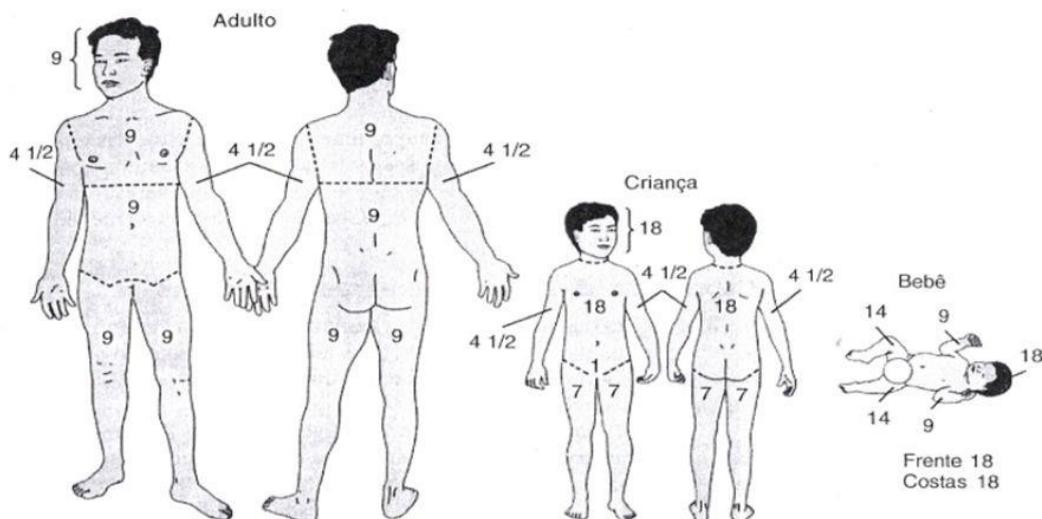


*Figura 52: Fotos das profundidades das queimaduras.*

As prioridades de atendimento do paciente queimado se mantêm como aprendemos anteriormente neste capítulo de trauma, porém devemos nos atentar para as particularidades que a queimadura irá provocar. Assim deve determinar a magnitude das lesões cruzando a superfície corpórea queimada (SCQ) e a profundidade da lesão (Figura 53).

# EXTENSÃO DA QUEIMADURA

- REGRA DOS NOVE:



Fonte: BERGERON, J. D. *Primeiros Socorros*. São Paulo: Atheneu, 1999, p. 391.

*Figura 53: Extensão da queimadura relacionando a porcentagem por membro.*

Considera-se indicações de internação unidades de queimados :

- Queimaduras de segundo grau que acometem mais de 10% da superfície corporal;
- Queimaduras de terceiro grau que acometem mais de 2% da superfície corporal;
- Queimaduras na via aérea que podem provocar grande edema causando o risco de obstrução, deve-se se atentar para os sinais que inicialmente podem ser sutis como queimadura facial, chamuscamento dos cílios e pelos nasais, expectoração carbonácea com resíduos na boca e

nariz, visualização de alterações inflamatórias agudas na orofaringe, estridor e rouquidão. Sinais de edema de via aérea, queimadura circunferencial do pescoço deve-se considerar intubação precoce;

- Queimaduras especiais com maiores possibilidades de complicações como face, genitália, períneo, mãos, pés, circulares, com possibilidade de terem sido causadas por maus tratos ;
- Queimaduras associados a politraumatismos;
- Queimaduras elétricas;
- A inalação de monóxido de carbono e gás cianeto deve ser considerada em ocorrências de locais confinados, administrar oxigênio em alta concentração, visto que a afinidade do CO pela hemoglobina é 240 X maior que pelo oxigênio, além de alto fluxo de oxigênio possivelmente a criança precisará de intubação endotraqueal e ventilação assistida.

O tratamento do queimado deve se basear em:

- Desobstrução da via aérea e oxigenoterapia;
- Monitorização dos sinais vitais e reanimação hídrica;
- Curativos;
- Tratamento cirúrgico de urgência (escarotomia);
- Suporte nutricional;

- Analgesia e sedação;
- Vacinação anti-tetânica;
- Prevenção de complicações;

Para a reanimação hídrica deve-se providenciar 2 acessos venosos calibrosos, se possível em fossa ante cubital e iniciar a reposição volêmica preferencialmente com ringer lactato, pode-se utilizar a formula de Parkland ou Carvajal para a reposição volêmica .

A formula de Parkland consiste em:

4 ml de solução cristaloide/Kg/área corpórea queimada nas primeiras 24 horas, metade deste volume administrar nas primeiras 8 horas do momento que ocorreu a queimadura e a metade restante nas 16 horas seguintes. É importante entender que esta formula de reposição volêmica fornece apenas uma estimativa da necessidade inicial da criança, portanto o débito urinário deve ser quantificado para garantir uma diurese de no mínimo 2 ml/kg, pois a necessidade de cada doente dependerá da gravidade da queimadura.

O Esquema de Hidratação por Carvajal foi desenvolvida especialmente para a criança queimada:

Para as primeiras 24 horas: reposição = 5000ml X SCQ + manutenção = 2000ml x SC (superfície corporal = 4xpeso=7/peso+90). Metade do volume deve ser administrado

nas primeiras 8 horas, na forma de RL ou SF. A outra metade é administrada nas próximas 16 horas, com controle de diurese através de sonda vesical de demora.

Exames laboratoriais como hemograma, tipagem e prova cruzada, carboxi-hemoglobina, glicemia, eletrólitos e gasometria devem ser realizados.

As doses de sedação e analgésicos devem ser consideradas em doses pequenas e frequentes. Antibióticos profiláticos não são indicados na fase inicial da queimadura, deve ser utilizados para o tratamento de infecções.

As queimaduras elétricas podem produzir arritmias cardíacas, lesões teciduais com ponto de entrada e saída na pele, lesões musculares e de fáscia, necrose muscular levando a mioglobinúria. Deve-se ter monitorização constante da função renal e cardíaca.

A profilaxia de tétano é indicada nos queimados com mais de 10% de SCQ, que tenham história de imunização desconhecida ou que tiveram menos de 3 doses. O toxoide tetânico e a imunoglobulina antitetânica devem ser administrados em diferentes locais diferentes.

A temperatura ambiente deve ser em torno de 28 a 32 graus centígrados, além de cobertores adicionais, a fim de evitar o aumento de gastos metabólicos, que já estão elevados.

A passagem da corrente elétrica pela musculatura pode provocar a necrose dos tecidos, edema e levando ao aumento da pressão dos compartimentos musculares que podem interromper a circulação do membro afetado, possivelmente pode ser realizada a fasciotomia, sempre este procedimento deve ser realizado após consulta com o cirurgião.

Atentar para queimaduras circunferenciais em membros ou tronco restringindo a expansão torácica, nas quais haja garroteamento com provável compressão das artérias ou restrição da expansão pulmonar, que podem indicar a necessidade de uma escarotomia, que deve ser realizada em tecido viável, estendendo o procedimento por toda área queimada até a área novamente viável.

O trauma térmico desencadeia várias alterações fisiológicas que podem ser minimizadas pela reanimação hídrica e cuidados de controle hemodinâmico, evitando a hipotermia e com a utilização de protocolos de isolamento e analgesia e manipulação de lesões, associados a uma atuação multiprofissional, são os passos que devem nortear o atendimento da criança vítima de queimadura.

## AFOGAMENTO

A definição de afogamento é a “aspiração de líquido não corporal por submersão ou imersão”, a dificuldade respiratória se inicia quando o líquido entra em contato com as vias aéreas da criança em imersão (água na face) ou submersão (abaixo da superfície do líquido). Se a criança é resgatada e o processo de afogamento interrompido é denominado afogamento não fatal; se a criança morre como resultado do afogamento, isto é denominado afogamento fatal.

Segundo a Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático (SOBRASA), no Brasil o afogamento é segunda causa de morte em crianças de 1 a 9 anos. Considerando todas as idades, o afogamento é a terceira causa de morte externa. Os locais de ocorrência mais comuns são as piscinas, banheiras, praias, lagos e rios, principalmente nos finais de semana.

Sobre a fisiopatologia do afogamento entende-se que a alteração mais importante é a hipóxia, assim os efeitos hemodinâmicos e eletrolíticos do afogamento não dependem da osmolaridade da água aspirada, ou seja, se é água salgada ou doce. No afogamento ocorre inicialmente uma apnéia voluntária, seguida de um laringoespasmo secundário à presença de líquido na

orofaringe ou na laringe, estando a vítima impedida de respirar. Assim, não ocorre a troca gasosa, o que resulta em hipóxia e acidose. Em seguida, ocorre a aspiração de líquido, com desequilíbrio da relação ventilação-perfusão, edema pulmonar, micro-atelectasias com a diminuição da complacência pulmonar, agravando a hipóxia. A hipotermia também é responsável por várias alterações metabólicas, especialmente nas crianças, pois a superfície corporal é proporcionalmente maior que a massa muscular; em uma temperatura de cerca de 30º C, ocorre diminuição da pressão e de consumo de oxigênio, podendo haver bradicardia, assistolia ou fibrilação. Mas de forma contraditória, o afogamento em água fria, tem melhor prognóstico, pois a hipotermia tem efeito protetor cerebral quando ocorre antes da hipóxia.

Após alguns trabalhos com notificação de atendimentos e mortes por afogamento identificou-se que o resgate é um componente vital para manter o paciente vivo, porém deveria haver medidas realizadas em conjunto para o atendimento ao afogado, assim foi criada a cadeia de sobrevivência do afogamento, que inclui as seguintes fases: prevenção no afogamento, reconhecimento e alarme do incidente, suporte básico de vida e resgate na água, suporte básico ao afogado em

terra, suporte avançado de vida no local e o atendimento hospitalar (Figura 54).



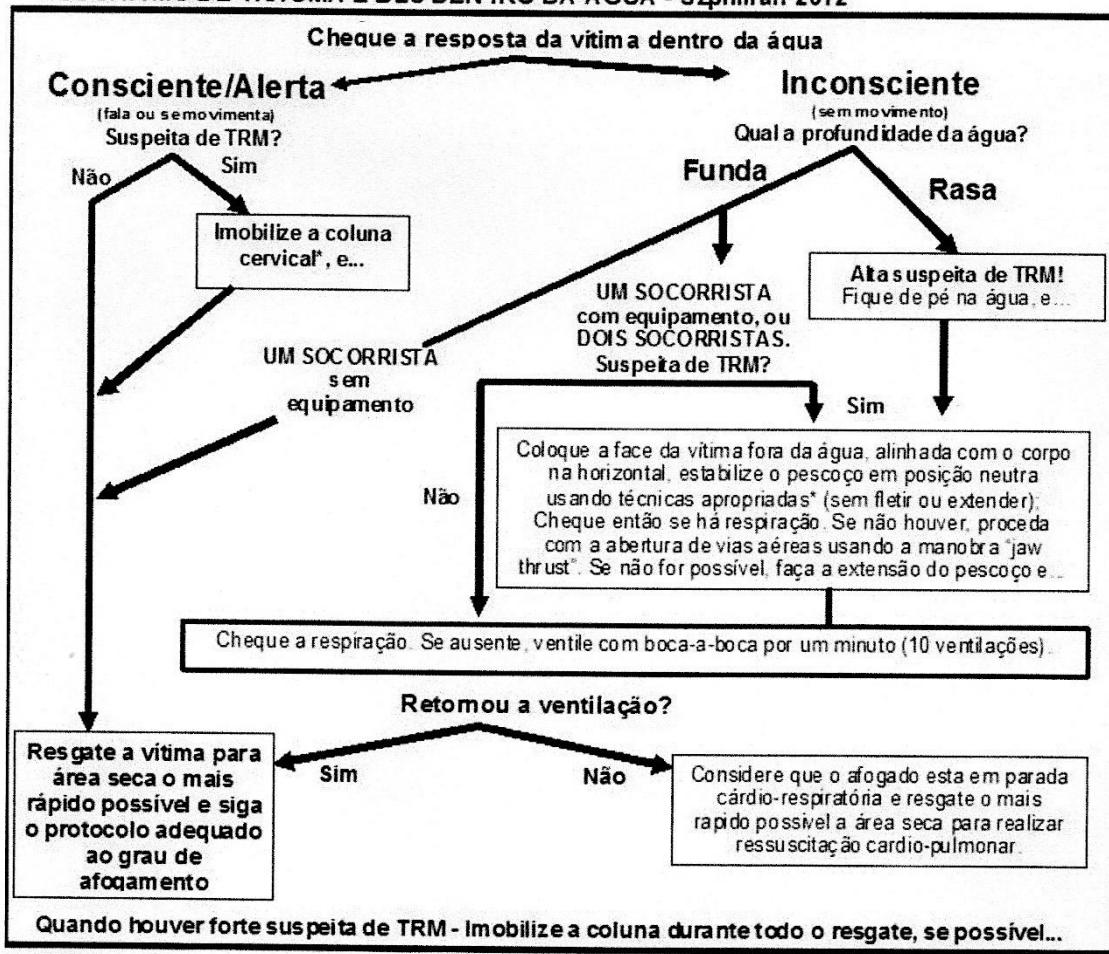
**Figura 54:** Cadeia de sobrevivência do afogado.

- Prevenção: medidas com o objetivo de evitar o afogamento sem que haja contato físico entre a vítima e o socorrista. As medidas de prevenção podem evitar mais de 85% dos casos de afogamento. Estas medidas incluem supervisão de adultos, isolamento de piscinas, etc.
- Reconhecimento de um afogamento e alarme: a identificação de um caso de afogamento antes ou durante a sua ocorrência possibilita atitudes precoces e evita o agravamento da situação. O Alarme é pedir socorro quando a situação de afogamento é reconhecida. Jamais se deve tentar socorrer uma vítima se não estiver seguro para tanto, pois socorristas podem morrer junto com a vítima se estiverem despreparados.
- Resgate /BLS na água: Manter a calma é fundamental, deve-se tentar socorrer a vítima fora da água utilizando objetos que possam ser agarrados pela vítima ou dentro da

água equipamentos de flutuação, pois acima de tudo não se deve correr riscos desnecessários. Como a estimativa de tempo para o retorno à área seca pode ser de 3 a 10 vezes maior do que o tempo para atingir a vítima a realização do Suporte Básico de Vida (BLS) com a realização da respiração boca a boca em vítimas inconsciente, ainda dentro da água, aumenta a sobrevida sem sequelas em 3 vezes. Na suspeita de um traumatismo raqui-medular o cuidado com a coluna cervical é indicada, mas normalmente esta possibilidade deve ser lembrada em afogamento em águas turvas ou águas rasas, politrauma dentro da água, mergulho, surf com prancha, etc... Para o resgate e imobilização na suspeita de TRM, recomenda-se a técnica de GMAR, que consiste colocar as 2 mãos por baixo das axilas até que elas alcancem a face na altura das orelhas, fixando bem as mãos na cabeça e o pescoço alinhados (Figura 55).

## CUIDADOS NO TRM DENTRO DA ÁGUA

### ALGORITMO DE TRAUMA E BLS DENTRO DA ÁGUA - Szpilman 2012



**Notas:** A recomendação de ventilação dentro da água é para os casos onde o tempo de submersão é menor do que 20 minutos. Suspeite de TRM quando: houver testemunha ou situação suspeita de trauma, como eventos esportivos na água, ou vítima em apuros, inconsciente ou se afogando no raso. (\*) Técnicas de imobilização – Sem equipamento – use as mãos e os braços para estabilizar o pescoço da vítima em posição neutra enquanto flutua a vítima com a face voltada para fora da água. Com equipamento – flutue a vítima na horizontal com a face voltada para cima e coloque a prancha por baixo. A ventilação boca-a-boca, se necessário, deve ser feita mantendo a cabeça em posição o mais neutra possível.

*Figura 55: Algoritmo do atendimento ao afogado.*

Não se deve realizar RCP em afogados com mais de uma hora de submersão ou com rigidez cadavérica, decomposição corporal ou na presença de livores.

Suporte Básico de Vida no Seco – Areia ou Piscina: ao chegar na areia ou borda da piscina a cabeça e o tronco devem ficar na mesma linha horizontal. Checar a Responsividade e se houver

resposta, avalia-se se foi um caso de resgate ou grau de afogamento de 1 a 4. Se não houver resposta, deve-se acionar o 193, abrir as vias aéreas e se não houver respiração iniciar as 5 ventilações boca a boca e se o pulso central não for palpável iniciar 30 compressões e 01 ventilação com 1 socorrista e 15 compressões e 01 ventilação com 2 socorristas, ou seja iniciar pela A B C em vez do C A B até o retorno da circulação espontânea, a orientação de iniciar com cinco ventilações se dá pelo fato das ventilações iniciais serem menos efetivas pois a água nas vias aéreas impede a efetiva expansão pulmonar.

- O Suporte Avançado de Vida (ACLS) e o Hospital: Qualquer tratamento avançado só será possível se a vítima tiver recebido os 4 primeiros elos da cadeia de sobrevivência do afogamento. É importante novamente ressaltar que uma vez classificado a gravidade do afogamento a oxigenação é o ponto fundamental.

## **GRAUS DE AFLOGAMENTO:**

- **Resgate: ausência de tosse ou dificuldade respiratória**

Após avaliação é possível liberar no local do acidente sem necessidade de cuidados médicos.

### **- Grau 1: Tosse com ausculta pulmonar normal**

Estes pacientes não necessitam de oxigênio ou suporte ventilatório.

### **- Grau 2: Ausculta pulmonar com estertores**

Na grande maioria estes paciente necessitam apenas de oxigênio em baixo fluxo, por máscara de reinalação parcial ou cateter de oxigênio.

### **- Grau 3: Edema agudo de pulmão sem hipotensão arterial**

Observar o mesmo protocolo de oxigenação e ventilação do paciente grau 4, pois em torno de apenas 27,6 % dos casos conseguem permanecer sem suporte ventilatório invasivo.

### **- Grau 4: Edema agudo de pulmão com hipotensão arterial**

Para o paciente em grau 4 de afogamento, a ventilação mecânica será necessária, pois caso de SpO<sub>2</sub> menor que 90%, PaCO<sub>2</sub> maior que 45 mmHg, taquipnéia ou grande esforço respiratório que pode levar a fadiga. Inicialmente ofertar oxigênio por dispositivo de alto fluxo até que o material de intubação orotraqueal esteja pronto e prontamente seja realizada, 100% dos pacientes neste grau de afogamento necessitam de ventilação com pressão positiva.

Caso a hipotensão arterial não seja corrigida com a oferta de oxigênio, deve-se tentar primeiro uma infusão rápida de cristalóide.

#### **- Grau 5: Parada respiratória**

A vítima de afogamento em parada respiratória exige ventilação assistida imediada, a ventilação deve ser realizada com intervalos de três a cinco minutos sempre com alto fluxo de oxigênio.

#### **- Grau 6: Parada cardiorrespiratória**

Na parada cardiorrespiratória a reanimação cardiopulmonar deve ser iniciada o mais rápido possível, durante a reanimação deve ser transportada até o hospital e se possível iniciar técnicas para reaquece-la, mas sempre priorizando a efetividade da ventilação e oxigenação até que seja realizada a aspiração da via aérea e intubação endotraqueal. A parada cardiorrespiratória em ritmos desfibriláveis não são comuns em crianças afogadas, porém no suporte básico recomenda-se o uso imediato do DEA. Acesso venoso preferencial ainda é o periférico e o uso da epinefrina com a dose inicial de 0,01 mg/kg EV após três minutos de reanimação, caso não haja resposta aumentar para 0,1mg/kg infundida a cada três minutos.

**- Cadáver:** Vítima com tempo de submersão acima de 1 hora ou sinais físicos óbvios de morte.

Muitas reanimações são bem sucedidas em lactentes e crianças pelo fato da criança ter uma menor massa corporal resfriando mais rápido do que o corpo adulto, levando a uma menor formação de produtos nocivos pelo metabolismo anaeróbio, causando menos lesões irreversíveis.

A isquemia cerebral anóxica que ocorre em casos de reanimação cardiopulmonar com retorno da circulação espontânea é a complicação mais importante, pois a maioria das sequelas e das causas de mortalidade tardia é de causa neurológica.

Manter a via aérea patente com controle de capnografia, ventilação assistida com nível de oxigenação aceitável, estabilidade hemodinâmica, correção da acidose metabólica e evitar a hipertermia realizando o controle de temperatura demonstraram melhora da sobrevida.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 12th IPNA International Congress 2001 – Seattle. USA – September 1-5, 2001.
2. ACEP clinical policies committeeand clinical policies subcommittee on pediatric fever clinical police for children younger than three years presenting to the emergency department with fever ANN Emerg Med. 2003; 42(4):530-45.  
ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT.9<sup>a</sup> Ed. Student manual.  
Committee on Trauma. American College of Surgeons, Chicago,2012.
3. Alonso, CFR , Souza, S A, Souza, N, Calliari, LEP. Cetoacidose diabética (CAD). In: Torre, FPF, Passarelli, MLB, Cesar,RG, Pecchini, R. Emegências em Pediatria- Protocolos da Santa Casa. 2<sup>a</sup> Ed. Ed.Manole.2013 , p 261 – 271.
4. American Heart Association. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. International Consensus on Science. Circulation. 2005; 112: IV-1 – IV -211.
5. American Heart Association. PALS Provider Manual. 2002. Rapid Sequence Intubation. 359-378.
6. Avner JR- Fever Acute- *Pediatr. Rev.* 2009;30:5-13, DOI: 10.1542/pir.30-1-5.  
Bledsoe GH, Schexnayder SM. Pediatric rapid sequence intubation: a review. *Pediatr Emerg Care.* 2004 May; 20(5):339-44.

7. Brierley J, Carcillo JA, Choong K, Cornell T, Decaen A, Deymann A et al. Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: 2007 update from the American College of Critical Care Medicine. Crit Care Med 2009; 37(2):666-88.
8. Buckley SL, Gotschall C, Robertson W Jr, Sturm P, Tosi L, Thomas M, et al. The relationships of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges, and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. J Pediatr Orthop. 1994;14:449-53.  
Calvetta A, Martino S, von Vigier RO, *et al*. What goes up must immediately come down! Pediatr Nephrol 2003; 18:1-2.
9. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Intensive Care Med 2008; 34(1):17-60
10. Dershewitz RA, Wigder HN, Wigder CM et al. Acomparative study of the prevalence, outcome and prediction of bacteremia in children, J Ppediatr 1983, 103: 352-8.  
Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid Pressure in Emergency Department Rapid Sequence Tracheal Intubations: A Risk-Benefit Analysis. Annals of Emergency Medicine 2007; 50:653-665.
11. Farht, SCL e Manna, T. Cetoacidose diabética e coma hiperosmolar. In : Schvarstman,C. Reis, AG, Farht, SCL. Pronto Socorro-Pediatria – Instituto da Criança Hospital das Clinicas.2<sup>a</sup> Ed. Manole. 2013, p 574-587.

12. Fengler BT. Should etomidate be used for rapid-sequence intubation.
13. Ferrare P, Bianchetti, M, Frey FJ. Juvenile hypertension, the role of genetically altered steroid metabolism . Horm Res. 2001; 55 (5): 213-223.
14. Fountain NB. Status Epilepticus: risk factors and complications. Epilepsia; 41:s23s30, 2000.
15. Franzon RC, Oliveira LS, Guerreiro CAM. Estado de mal epiléptico na infância. In: Moura Ribeiro MVL e Ferreira LS. Condutas em neurologia infantil — Unicamp. Rio de Janeiro: Revinter, pp. 66-72, 2004.
16. Garzon E, Sakamoto AC, Guerreiro CAM. Estado de Mal Epiléptico. In: Guerreiro CAM: Epilepsia. São Paulo: Lemos Editorial, p. 351-368, 2000.
17. Gerardi MJ and cols. Rapid sequence intubation of the pediatric patient. Ann Emerg Med. 1996; 28(1): 55-74
18. Hanhan UA, Fiallos MR, Orlowski JP. Status epilepticus. Pediatr Clin N Am; 48(3):683-95, 2001.
19. Harper MB, Uptade on the management of febrile infant. Clin Ped Emerg Med. 5(2004)5-12.
20. Hsiao AL, Baker MD. Fever in the new millennium: a review of recent studies of markers of serious bacterial infection in febrile children. Curr Opin Pediatr 2005;17(1):56 - 61.

induction in critically ill septic patients? American Journal of Emergency Medicine 2008; 26: 229–232.

21. Irwin CE Jr, Cataldo MF, Matheny AP Jr, Peterson L. Health consequences of behaviors: injury as a model. Pediatrics. 1992;90:798-807.

22. Ishimine P. Fever without source in children 0 to 36 month of age. Pediatr Clin North Am 2006;53(2):167-94.

IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2002.

23. Lilian S. Mukai et al, Febre no lactente jovem atendido em Serviço de Emergência: Aspectos diagnósticos e terapêuticos, J. pediatr. (Rio J.) 1995;71(6):322-330.

Lyszkiewicz et al. Bioavailability of a pediatric amlodipine suspension. Pediatric Nephrology, 2003; 18:675-678.

McAllister JD, Gnauck KA. Rapid sequence intubation of the pediatric patient – Fundamentals of Practice. Pediatr Clin North Am. 1999; 6:1249-84

24. Menezes Fo, HC, Abramovici, Cetoacidose diabética .In: Souza, AV, Baracat,ECE, Simon , H, Abramovici, S . Emergências Pediátricas – Série Atualizações Pediátricas-SPSP. Ed Atheneu. 2<sup>a</sup> Ed.2010 , p 223-232.

25. NSW Kids and Families, Clinical/ Patient Services - Baby and child ,Clinical/ Patient Services - Medical Treatment, Basic

Clinical Practice Guidelines for the acute treatment of infants and children with fever, 11-Oct-2015.

26. P. Kourtis, MD, PhD, MPH Dennis T. Sullivan, MD U. Sathian, MBBS, MD, Practice Guidelines for the Management of Febrile Infants Less Than 90 Days of Age at the Ambulatory Network of a Large Pediatric Health Care System in the United States: Summary of New Evidence *Clin Pediatr.* 2004;43:11-16.
27. PALS – PEDIATRIC ADVANCED LIFE SUPPORT. Suporte Avançado de Vida em Pediatria Manual para provedores (American Heart Association), Rio de Janeiro. 2004.
28. PHTLS PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT – Atendimento Pré-Hospitalar ao Traumatizado Básico e Avançado. 5ª Edição. Rio de Janeiro. Ed. Elsevier, 2004.
29. Portaria do Ministério da Saúde nº 2048/GM de 5 de novembro de 2002.
30. Praxedes JN, Santello JL, Amodeo C, et al. Encontro multicêntrico sobre crises hipertensivas – relatório e recomendações. *J Bras de Nefrol,* 23 (supl 3), 2001: 1-20.
31. Reynolds SF, Heffner J. Airway management of the critically ill patient – Rapid sequence intubation. *Chest.* 2005; 127:1397-1412.

32. Riccetto AGL, Montenegro MA, Guerreiro M. Estado de mal epiléptico. In: Riccetto AGL e Zambon MP. Manual de urgências e emergências pediátricas. Rio de Janeiro: Revinter, pp. 14-16, 2004.
33. Schvartsman BGS, Jr PTM, Livro Pediatria Pronto Socorro Instituto da Criança, Febre sem sinais localizatórios (Érica Santos), capítulo 26, 343-352.  
Sinaiko AR. Treatment of hypertension in children. *Pediatr Nephrol*, 1994; 8:603-609.
34. Slater M, Krug SE. Evaluation of the infant with fever without source: an evidence approach. *Emerg Med Clin North Am* 1999;17(1):97-126.
35. SUBCOMMITTEE ON FEBRILE SEIZURES Clinical Practice Guideline—Febrile Seizures: Guideline for the Neurodiagnostic Evaluation of the Child With a Simple Febrile Seizure, [www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2010-3318](http://www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2010-3318), doi:10.1542/peds.2010-3318.
36. Sullivan KJ, Kissoon N. Securing the child's airway in the emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2002;18(2):108-121
37. Tasker BC, Dean JM. Status Epilepticus. In: Rogers MC, Helfder MA. Pediatric Intensive Care. Baltimore, USA, pp 337-349, 1995.

38. Terra CM, Casella EB. Estado de mal epiléptico. In: Diament A, Saul Cypel S: Neurologia Infantil, 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Atheneu, pp 1274-1280, 1996.
39. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents, Pediatrics 114(2):555, 2004.
40. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: A Working Group Report from the National High Blood Pressure Education Program. Pediatrics, 1996; 98:(4) 649-658.
41. Vaillancourt C, Kapur AK. Opposition to the use of lidocaine in rapid sequence intubation. Annals of Emergency Medicine 2007; 49:86-87
42. Vei-Ken Seow MDa et al, Comparing different patterns for managing febrile children in the ED between emergency and pediatric physicians: impact on patient outcome, The American Journal of Medicine, doi:10.1016/j.ajem.2007.03.001
43. Wheless JW. Acute management of seizures in the syndromes of idiopathic generalized epilepsies. Epilepsia; 44(suppl. 2):22-26, 2003.
44. Wolfsdorf J,Craig ME, Daneman D,et al. Diabetics Ketoacidosis in children and adolescentes with diabetes 2009:10(suppl. 12): 118-133.

45. Zed PJ, Mabasa VH, Slavik RS, Abu-Laban RB. Etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department: Is adrenal suppression a concern? *Can J Emerg Med* 2006;8(5):347-50.
46. Zelico-Paul A and cols. Controversies in rapid sequence intubation in children. *Curr Opin Pediatr*. 2005; 17:355-362