

# Cuidados perioperatórios pediátricos

Fabio Carmona

## Introdução

Os cuidados a uma criança ou adolescente submetido a um procedimento cirúrgico devem ser um *continuum* entre os cuidados pré-operatórios, intra-operatórios e pós-operatórios. As condições clínicas pós-operatórias de qualquer paciente cirúrgico são fortemente influenciadas pelas suas condições pré-operatórias, pelo manejo anestésico e pela cirurgia propriamente dita.

### Avaliação pré-operatória

A mortalidade atribuível a procedimentos anestésicos, em crianças e adolescentes, é de 1:100.000. O risco, entretanto, é maior em lactentes jovens e em pacientes com comorbidades. Para avaliar o risco prévio de um paciente submetido a sedação ou anestesia, utiliza-se a Classificação da American Society of Anesthesiologists (ASA), conforme a **Tabela 1**.

**Tabela 1** – Classificação de risco segundo o estado de saúde de acordo com a American Society of Anesthesiologists (ASA).

Classe	Definição	Condição do paciente
P1	Paciente saudável	Excelente
P2	Paciente com doença sistêmica leve	Geralmente boa
P3	Paciente com doença sistêmica grave	Ruim, considerar a relação risco/benefício
P4	Paciente com doença sistêmica grave que é uma ameaça constante à vida	Ruim, os benefícios raramente superam os riscos
P5	Paciente moribundo que não se espera que sobreviva sem a cirurgia	Extremamente ruim
P6	Paciente em morte encefálica confirmada cujos órgãos serão captados para doação	Não se aplica

Fonte: American Society of Anesthesiologists (ASA). Disponível em: [www.asahq.org](http://www.asahq.org). Acessado em 22/01/2018.

A anamnese do paciente cirúrgico é essencial para se identificarem condições subjacentes que podem aumentar o risco de complicações anestésicas e/ou cirúrgicas. A regra mnemônica SAMPLE pode ser utilizada para que não se esqueçam as principais informações que devem ser obtidas, conforme a **Tabela 2**.

**Tabela 2** – Regra mnemônica para anamnese pré-anestésica dirigida.

<b>Letra</b>	<b>Significado</b>
<b>S</b>	Situação ou doença atual
<b>A</b>	Alergias
<b>M</b>	Medicamentos em uso
<b>P</b>	Passado médico (fatores de risco)
<b>L</b>	Líquidos e última refeição (jejum)
<b>E</b>	Evento (procedimento) que leva à necessidade de anestesia e/ou cirurgia

Fonte: American Heart Association. SAVP (PALS) – Suporte Avançado de Vida em Pediatria (Pediatric Advanced Life Support): Manual do Provedor (Provider Manual). Buenos Aires: Waverly Hispanica S.A., 2002.

**Tabela 3** – Duração do jejum prévio a um procedimento anestésico-cirúrgico, de acordo com a American Academy of Pediatrics (AAP).

<b>Alimentos líquidos ou sólidos</b>	<b>Duração do jejum</b>
<b>Líquidos claros</b>	2 horas
<b>Leite materno</b>	4 horas
<b>Fórmula láctea</b>	6 horas
<b>Sólidos</b>	6 a 8 horas

Fonte: American Academy of Pediatrics (AAP). Disponível em: [www.aap.org](http://www.aap.org). Acessado em 22/01/2018.

### *Cuidados pós-operatórios*

Os cuidados pós-operatórios se iniciam com o transporte do paciente. Pacientes com baixo risco anestésico e submetidos a cirurgias simples e/ou sem complicações geralmente são transportados até uma unidade de recuperação pós-anestésica e, posteriormente, para o seu leito de enfermaria. Por outro lado, pacientes com risco elevado e/ou submetidos a cirurgias complexas e/ou que apresentaram complicações geralmente são transportados até uma unidade de terapia intensiva (UTI).

A equipe que assumirá os cuidados ao paciente deverá receber, das outras equipes, informações detalhadas sobre as condições do paciente e sobre os procedimentos anestésicos e cirúrgicos, incluindo o transcorrer da cirurgia, dificuldades com as vias aéreas ou com as condições hemodinâmicas, drogas utilizadas e suas respectivas doses, principalmente opioides, sangramentos, transfusões, balanço hídrico, e a ocorrência de eventos inesperados ou complicações.

A seguir, serão listados os principais problemas que podem ocorrer em crianças e adolescentes no período pós-operatório imediato.

### **Problemas respiratórios**

Os problemas respiratórios são acompanhados de alterações na frequência respiratória e no padrão respiratório. Os valores normais de frequência respiratória em crianças estão apresentados na **Tabela 4**.

**Tabela 4** – Frequência respiratória em crianças e adolescentes, de acordo com a idade.

<b>Idade</b>	<b>Frequência respiratória (ipm)</b>
<b>0–28 dias</b>	30–60
<b>6 meses</b>	25–40
<b>1–3 anos</b>	20–30
<b>6 anos</b>	18–25
<b>10 anos</b>	15–20

Fonte: Society of Critical Care Medicine. P-FCCS – Pediatric Fundamental Critical Care Support. Society of Critical Care Medicine: Mount Prospect, 2008.

### *Apneia*

Apneia é definida como a cessação dos movimentos respiratórios por 15 segundos ou mais, ou por menos de 15 segundos, desde que acompanhada por bradicardia. A apneia pós-operatória pode ocorrer 2 a 12 horas após uma cirurgia. Em neonatos, é um sinal de estresse, podendo ser uma resposta à dor. Os pacientes com maior risco para apneia pós-operatória são: lactentes prematuros com menos de 60 semanas de idade gestacional corrigida; lactentes a termo com menos de 44 semanas de idade gestacional corrigida; lactentes com anemia (hematócrito < 30%); e pacientes com histórico de apneia obstrutiva do sono. Estes pacientes devem ser monitorados rigorosamente nas primeiras 24 horas após uma cirurgia.

### *Depressão respiratória*

A depressão respiratória pós-operatória é, em geral, causada por opioides, efeito residual de agentes anestésicos, ou reversão incompleta de bloqueadores neuromusculares. Pacientes com distensão ou dor abdominal podem hipoventilar e retardar a eliminação de anestésicos inalatórios. Se houver suspeita de efeito residual de opioides, deve-se administrar naloxona (0,01–0,1 mg/kg/dose, máximo 2 mg). É importante lembrar que a meia-vida da naloxona é relativamente curta, quando comparada à dos opioides. Portanto, seu efeito pode cessar antes do efeito do opioide e pode haver nova depressão respiratória.

### *Obstrução da via aérea superior*

A obstrução da via aérea superior é comum em crianças sedadas ou após anestesia. As principais causas incluem o deslocamento posterior da língua, o estridor pós-operatório e outras menos comuns, como laringomalácia, edema de partes moles, e sangramentos intensos na nasofaringe, orofaringe ou hipofaringe.

**Deslocamento posterior da língua.** Apesar dos reflexos protetores estarem preservados na criança sedada ou anestesiada, ocorre hipotonia da faringe e pode haver deslocamento posterior da língua, levando a obstrução à passagem de ar. Isto leva a um padrão respiratório característico do tipo “gangorra” (o tórax afunda enquanto o abdômen se eleva, e vice-versa) e ruído do tipo ronco. Este padrão respiratório não é eficiente, devendo ser prontamente reconhecido e tratado. O tratamento da obstrução da via aérea superior causado por deslocamento posterior da língua pode ser aliviado pelas manobras de elevação do queixo ou de tração da mandíbula, ou ainda se o paciente for acordado. Dispositivos como cânulas orofaríngeas ou nasofaríngeas podem ser utilizados, mas, em geral, causam incômodo e não são bem tolerados. O paciente pode necessitar de assistência ventilatória não-invasiva ou mesmo invasiva.

**Estridor pós-operatório.** O estridor ocorre em 1 a 2% de todos os pacientes pediátricos em período pós-operatório imediato. As causas incluem: edema subglótico (por uso de cânula traqueal muito calibrosa), traumatismo na hipofaringe e glote (tentativas repetidas de intubação, tosse com o tubo traqueal bem posicionado), e deslocamento do tubo traqueal. A ocorrência de estridor pode ser minimizada pela utilização de tubos traqueais sem balão, de material adequado e de calibre apropriado para a idade. O tamanho de cânula traqueal para uma criança pode ser estimado através da **Equação 1**. Um estridor leve pode ser manejado com umidificação do ar, mas os casos moderados a intensos, com aumento do trabalho respiratório, devem ser tratados com nebulização de epinefrina (0,5 mL/kg/dose, máximo 5 mL/dose, com volume igual de soro fisiológico). Caso haja persistência do quadro, considerar administração de dexametasona (0,5 mg/kg, EV ou IM), monitorização rigorosa e transferência para UTI.

$$\text{Equação 1 – Diâmetro interno da cânula traqueal (em mm)} = [\text{Idade (em anos)} \div 4] + 4$$

Obs.: Se a cânula tiver balão, subtrair 0,5.

#### *Obstrução da via aérea inferior*

Deve-se suspeitar de obstrução da via aérea inferior sempre que uma criança ou adolescente apresentar taquipneia, dispneia, redução do murmúrio vesicular (geralmente bilateral) ou sibilância. As causas mais comuns são broncoespasmo, secreções na via aérea e aspiração. Em caso de broncoespasmo, o paciente pode beneficiar-se do uso de broncodilatadores (salbutamol) por nebulização ou por inalação dosimetrada, e também de corticosteroides.

#### *Atelectasia*

Atelectasias podem ocorrer até 48 horas após uma cirurgia, por causa de secreções na via aérea ou hipoventilação secundária a dor. A fisioterapia respiratória tem um papel muito importante na prevenção e no tratamento destas alterações.

#### *Edema pulmonar*

A ocorrência de edema pulmonar pós-operatório é rara em crianças e adolescentes saudáveis, porém é bastante frequente em portadores de cardiopatias congênitas, em pacientes que receberam grandes volumes de fluidos durante a cirurgia, e em pacientes submetidos a cirurgias para desobstrução grave da via aérea superior, como amigdalectomia, por exemplo, para apneia obstrutiva do sono. Neste último caso, o paciente fazia esforços respiratórios vigorosos contra uma grande resistência na via aérea, que é agudamente liberada, levando a edema pulmonar pós-obstrutivo. O manejo desta situação inclui oxigenioterapia e diurético (furosemida 1 mg/kg EV). Os casos graves necessitarão de intubação e transferência para UTI.

#### **Problemas circulatórios**

A principal e mais precoce manifestação de problemas circulatórios é a alteração da frequência cardíaca. Os valores de frequência cardíaca em crianças e adolescentes estão apresentados na **Tabela 5**.

**Tabela 5** – Frequência cardíaca em crianças e adolescentes, de acordo com a idade.

<b>Idade</b>	<b>Frequência cardíaca (bpm), percentil 2 – 98 (média)</b>
<b>Primeiro dia</b>	93 – 154 (123)
<b>1-6 dias</b>	91 – 166 (126)
<b>1-3 semanas</b>	107 – 182 (148)
<b>1-2 meses</b>	121 – 179 (149)
<b>3-5 meses</b>	106 – 186 (141)
<b>6-11 meses</b>	109 – 169 (134)
<b>1-2 anos</b>	89 – 151 (119)
<b>3-4 anos</b>	73 – 137 (108)
<b>5-11 anos</b>	62 – 133 (95)
<b>12-15 anos</b>	60 – 119 (85)

Fonte: Manso PH. Distúrbios do Ritmo Cardíaco e Uso de Marca-Passo. In: Carlotti, APCP & Carmona F (Eds.). Rotinas em Terapia Intensiva Pediátrica (2ª ed.). São Paulo: Blucher, 2015.

### *Arritmias*

Arritmias cardíacas são relativamente raras em crianças e adolescentes, com exceção dos portadores de cardiopatias congênitas ou em pacientes com distúrbios eletrolíticos. Pacientes em pós-operatório imediato frequentemente apresentam taquicardia sinusal secundária a ansiedade, dor, *delirium*, febre, anemia, hipovolemia, hipercapnia ou drogas. Menos frequentemente, pode ser um sinal inicial de choque circulatório. O paciente com taquicardia deve ser cuidadosamente examinado para se determinar e tratar prontamente a causa.

Bradycardia é um sinal que requer atenção imediata, porque, em crianças, o débito cardíaco é bastante dependente da frequência cardíaca. Nos casos sintomáticos, ou seja, em que há hipotensão ou sinais de má-perfusão, hipóxia deve ser sempre considerada e tratada com oxigênio suplementar e, se necessário, assistência ventilatória. Outras causas de bradicardia em crianças incluem aspiração traqueal, passagem de sonda nasogástrica e aplicação de pressão nos olhos. Em pacientes com trauma ou lesão craniana, a bradicardia pode ser um sinal de hipertensão intracraniana com herniação iminente, quando associada a hipertensão arterial e alteração do padrão respiratório (tríade de Cushing). Trata-se de uma emergência e deve ser prontamente manejada com medidas para redução aguda da pressão intracraniana: hiperventilação e terapia osmótica (manitol ou solução salina hipertônica).

### *Alterações da pressão arterial*

Hipertensão arterial, em crianças, raramente tem significado patológico: muitas vezes, assim como a taquicardia sinusal, tem uma causa subjacente que pode ser tratada: ansiedade, dor, *delirium* etc. Quando associada a bradicardia, pode ser um sinal de hipertensão intracraniana, mas também pode ser um indicativo de hipotermia. Quase nunca está indicado um medicamento anti-hipertensivo. O diagnóstico de hipertensão arterial em crianças depende de tabelas que relacionam os valores de pressão com os percentis de estatura para idade.

Por outro lado, hipotensão em uma criança ou adolescente em período pós-operatório deve ser considerada uma emergência. A pressão arterial sistólica mínima

de recém-nascidos é 60 mm Hg, enquanto a de lactentes abaixo de 1 ano é 70 mm Hg. Para crianças entre 1 e 10 anos de idade, este valor pode ser rapidamente calculado utilizando-se a **Equação 2**. A pressão arterial sistólica mínima de crianças acima de 10 anos e adolescentes é 90 mm Hg.

$$\text{Equação 2 – Pressão arterial sistólica mínima (em mm Hg) = } \\ 70 + [\text{Idade (em anos)} \times 2]$$

A causa mais comum de hipotensão em crianças e adolescentes após uma cirurgia é hipovolemia. Na presença de hipotensão arterial, deve-se administrar solução cristalóide (soro fisiológico) endovenosa em *bolus*, em alíquotas de 20 mL/kg. Em caso de resposta ausente ou mínima, deve-se suspeitar de sepse ou choque cardiogênico, e o paciente deve ser transferido para a UTI.

## Problemas neurológicos

### *Alterações da consciência*

A criança ou o adolescente com alteração no estado de consciência representa, na maioria das vezes, resultado de efeito prolongado de agentes anestésicos, mas devem ser descartadas outras causas, que incluem: desequilíbrios metabólicos (hipercapnia e acidose respiratória) ou eletrolíticos (hipocalemia, hipernatremia, hiponatremia), hipoglicemia, cetoacidose diabética e eventos neurológicos (convulsão, estado pós-ictal, acidentes vasculares encefálicos, hipertensão intracraniana).

**Efeito anestésico residual.** Alterações no estado de consciência podem ser resultado de eliminação incompleta de anestésicos inalatórios e/ou efeito residual de opioides. Neste caso, pode-se fazer uma prova com uma dose de naloxona, tendo cuidado de administrar outro analgésico, pois o efeito analgésico do opioide também será antagonizado. Se não houver resposta, uma outra causa deve ser investigada. Atenção deve ser dada ao manejo das vias aéreas e da ventilação.

**Bloqueio neuromuscular prolongado.** Agentes bloqueadores neuromusculares são utilizados com frequência em cirurgias pediátricas, principalmente na fase de indução para intubação traqueal. Os bloqueadores neuromusculares do tipo despolarizantes, como a succinilcolina, não são rotineiramente utilizados em crianças. Aqueles do tipo não-despolarizante, como pancurônio, rocurônio, vecurônio, atracúrio, cisatracúrio e outros, são mais comumente utilizados. Os efeitos destas drogas podem ser revertidos com a administração de drogas como neostigmina (0,07 mg/kg), edrofônio (1 mg/kg) ou piridostigmina (0,2 mg/kg), sempre em associação com atropina (0,02 mg/kg). Entretanto, a reversão pode não ocorrer, devido a: acidose respiratória, hipocalemia, hipermagnesemia, hipotermia, interações medicamentosas (incluindo com antibióticos, corticosteroides, bloqueadores dos canais de cálcio, anestésicos locais, agentes citotóxicos etc), *miastenia gravis*, distrofias musculares, entre outros. Nestes casos, o paciente não será capaz de manter uma ventilação efetiva. O manejo desta situação inclui assegurar a permeabilidade da via aérea e a ventilação, até que o efeito se dissipe ou uma nova reversão seja realizada.

### *Delirium*

*Delirium* é mais comumente observado em crianças entre 3 e 9 anos de idade. Entretanto, é relativamente incomum. Em pacientes após uma cirurgia, *delirium* está associado ao uso de barbitúricos, anestésicos inalatórios e cetamina. Nestes casos,

o paciente torna-se extremamente agitado, combativo, desorientado, podendo chorar ou gritar ininterruptamente nas primeiras horas após uma cirurgia. As outras causas para este tipo de comportamento devem ser ativamente descartadas: hipoxemia, hipoglicemia e dor intensa.

O diagnóstico de *delirium* se baseia na avaliação seriada do paciente. Atenção especial deve ser dada àqueles com pouca resposta a altas doses de sedativos, devendo-se sempre considerar a impressão dos cuidadores ou familiares da criança. Além disso, a identificação de fatores de risco e medicamentos indutores de *delirium* pode auxiliar na suspeita diagnóstica. O diagnóstico pode ser confirmado pela aplicação de escalas específicas, como a *Richmond Agitation-Sedation Scale* (RASS), que avalia o nível de consciência, apresentada na **Tabela 6**. A classificação se baseia na pontuação da escala, como se segue:

- -3 a 0 – delirium hipoativo
- +1 a +2 – delirium misto
- +3 a +4 – delirium hiperativo

**Tabela 6 – Escala RASS (*Richmond Agitation-Sedation Scale*).**

Pontuação	Classificação	Descrição
+4	Agressivo	Violento, perigoso
+3	Muito agitado	Puxa tubos e cateteres para removê-los, agressivo
+2	Agitado	Movimentos não propositais frequentes, briga com o ventilador
+1	Inquieto	Ansioso, apreensivo, movimentos não agressivos ou violentos
0	Alerta e calmo	-
-1	Sonolento	Não está totalmente alerta, mas se mantém acordado ao comando
-2	Sedação leve	Acordado por períodos breves
-3	Sedação moderada	Movimenta ou abre o olho quando chamado
-4	Sedação profunda	Sem resposta ao comando, abre os olhos à estimulação física
-5	Coma	Sem resposta à voz ou estimulação física

Fonte: Lusvarghi BRM, Salioni RD, Cruz RL, Kushida SS. Delirium e Síndrome de Abstinência. In: Carlotti, APCP & Carmona F (Eds.). Rotinas em Terapia Intensiva Pediátrica (2ª ed.). São Paulo: Blucher, 2015.

Os pacientes com *delirium* podem se machucar e devem ser contidos gentilmente, além de confortados pelo cuidador (em geral, a mãe). Em alguns casos, benzodiazepínicos (midazolam 0,1 mg/kg) ou outras drogas podem ser necessárias, mesmo que, ao cessar seu efeito, o *delirium* possa surgir novamente.

### Dor pós-operatória

De acordo com a Associação Internacional para Estudos da Dor (IASP), dor é “uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a um dano real ou potencial dos tecidos, ou descrita em termos de tais lesões”. No Brasil, o direito de “não sentir dor, quando existem meios para evitá-la”, é garantido pelos Direitos da Criança e do Adolescente Hospitalizados, e consta também no artigo VI da Declaração

Universal de Direitos para o Bebê Prematuro: “Nenhum prematuro será submetido à tortura, nem a tratamento ou castigo cruel, desumano ou degradante. Sua dor deverá ser sempre considerada, prevenida e tratada por meio dos processos disponibilizados pela ciência atual”.

A dor deve ser avaliada como o 5º sinal vital, de maneira sistemática, e as intervenções para prevenir e tratar a dor devem ser prontamente realizadas. A **Tabela 7** apresenta as principais escalas de avaliação da dor pediátrica utilizada no HC Criança, enquanto a **Tabela 8** apresenta os valores de referência. Para maiores detalhes sobre como aplicar cada escala, consultar o **PROTOCOLO DE PREVENÇÃO, AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DA DOR AGUDA EM CRIANÇAS**.

**Tabela 7 – Escalas de avaliação de dor, por público-alvo e profissional executor.**

NIPS						
NFCS						
	FLACC-R					
				FACES FPS-R		
				MAPA CORPORAL		
				VAS		
				COMFORT (dor)		
COMFORT (sedação)						
0	2m	12m	18m	4a	8a	18a

Legenda: NIPS, Neonatal Infant Pain Scale; NFCS, Neonatal Facial Coding System; FLACC-R, Face, Legs, Activity, Cry, Consolability – Revised; FPS-R, Faces Pain Scale – Revised; VAS, Visual Analogue Scale ou Escala Analógica Visual; cinza claro, técnico e/ou auxiliar de enfermagem; cinza escuro, enfermeiros e/ou médicos. Fonte: HC Criança. Protocolo de Prevenção, Avaliação e Tratamento da Dor Aguda em Crianças. 2016.

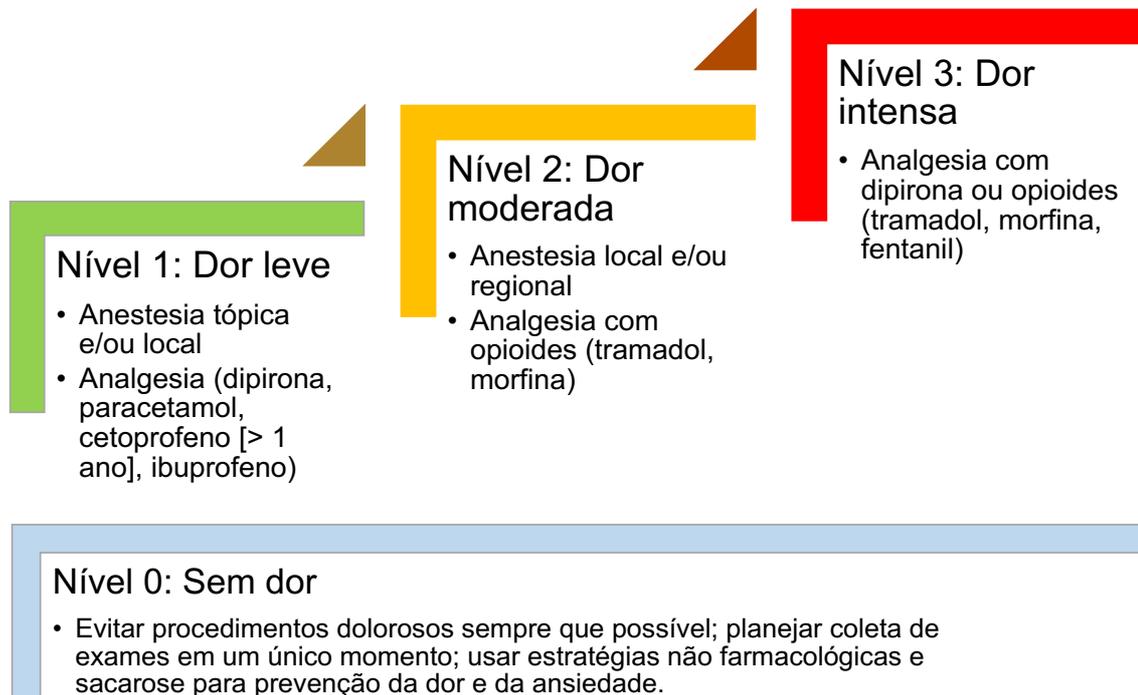
**Tabela 8 – Pontuação das escalas de avaliação de dor, segundo presença e intensidade da dor.**

Escalas	Sem dor		Dor				
<b>NIPS</b>	0 a 3		4 a 7				
<b>NFCS</b>	0 a 2		3 a 8				
<b>COMFORT Dor</b>	8 a 20		21 a 40				
	Sem dor		Dor leve		Dor moderada		Dor intensa
<b>FLACC-R</b>	0		1 a 3		4 a 6		7 a 10
<b>VAS</b>	0		1 a 30		40 a 60		70 a 100
<b>FPS-R</b>	0: Face 1		2: Face 2	4: Face 3	6: Face 4	8: Face 5	10: Face 6
			<b>Sedação</b>				
<b>COMFORT Nível de sedação</b>	8-16 excessivo	17-26 adequado	27 - 40				
			insuficiente				

Legenda: *NIPS*, Neonatal Infant Pain Scale; *NFCS*, Neonatal Facial Coding System; *FLACC-R*, Face, Legs, Activity, Cry, Consolability – Revised; *FPS-R*, Faces Pain Scale – Revised; *VAS*, Visual Analogue Scale ou Escala Analógica Visual. Fonte: HC Criança. Protocolo de Prevenção, Avaliação e Tratamento da Dor Aguda em Crianças. 2016.

A dor pós-operatória deve ser sempre prevenida e tratada, pois pode trazer consequências danosas para o paciente a curto e longo prazo. Como recomendações gerais: (a) o cirurgião deve fazer infiltração extensa com anestésico local durante o procedimento; (b) usar cateteres peridurais, ou PCA (*patient-controlled analgesia*), quando indicados; e (c) usar estratégias não farmacológicas e sacarose sempre que for possível. O manejo farmacológico pós-operatório deve ser feito de rotina, conforme a abordagem escalonada. Uma vez identificada a presença de dor em uma criança ou adolescente, medidas não farmacológicas e farmacológicas podem ser tomadas. O protocolo resumido de tratamento da dor pediátrica no HC Criança está mostrado na **Figura 1**.

**Figura 1** – Abordagem farmacológica da dor em recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes, escalonada de acordo com a intensidade aferida ou prevista da dor.



Fonte: HC Criança. Protocolo de Prevenção, Avaliação e Tratamento da Dor Aguda em Crianças. 2016.

São exemplos de intervenções não farmacológicas: amamentação e leite humano, contato pele a pele, sucção não-nutritiva, toque facilitador, enrolamento, distração, relaxamento, preparação psicológica e ensaio comportamental. Estas técnicas podem ser aplicadas com o auxílio de um profissional treinado. Para detalhes sobre os principais analgésicos utilizados na faixa etária pediátrica, consulte o **PROTOCOLO DE PREVENÇÃO, AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DA DOR AGUDA EM CRIANÇAS**.

Pacientes com cateter peridural recebem infusão contínua ou intermitente de opioides (morfina ou fentanil) ou de anestésicos locais (bupivacaína ou ropivacaína). Se for necessário associar outra droga, escolher mecanismos de ação diferentes para evitar sinergismo e potencialização de efeitos adversos.

## Distúrbios hidroeletrólíticos

### *Desidratação*

Cerca de 65 a 80% do peso corporal de crianças é água, sendo dois terços localizados no compartimento intracelular e um terço no extracelular. Crianças pequenas apresentam perdas insensíveis proporcionalmente maiores do que adultos, especialmente se estão submetidas a fontes de calor radiante. Portanto, são mais propensas à desidratação.

Hipovolemia é um problema comum em crianças após cirurgias. Em geral, decorre de perdas gastrointestinais (vômitos, sondas nasogástricas, drenos), perdas de líquido cefalorraquidiano (LCR) (derivações ventriculares externas), ou sequestros de fluidos para o terceiro espaço (peritonite, íleo). A apresentação clínica pode variar desde simples irritabilidade até desidratação grave e choque hipovolêmico. O

tratamento deve incluir a reposição rápida de parte do volume depletado com solução cristalóide (soro fisiológico, em alíquotas de 20 mL/kg), seguida de reposição das perdas anormais. Crianças com risco para perdas excessivas de fluidos devem ser monitorizadas rigorosamente (débito urinário, débito de sondas, ingestão de líquidos etc).

#### *Distúrbios eletrolíticos*

Os principais distúrbios eletrolíticos presentes em pacientes no período pós-operatório são os distúrbios do sódio, do potássio e do cálcio.

**Hiponatremia ( $[\text{Na}^+] < 135 \text{ mEq/L}$ ).** Em geral, decorre da administração de fluidos hipotônicos e da liberação de hormônio antidiurético (ADH), embora possa haver outras causas. Os casos de hiponatremia crônica (acima de 48 horas) não devem ser tratados agressivamente, pois há risco de desmielinização osmótica. As manifestações clínicas de hiponatremia aguda incluem: cefaleia, vômitos, convulsões, coma e alterações do ritmo respiratório, podendo evoluir para dano cerebral irreversível e morte, decorrentes do aumento da pressão intracraniana e herniação cerebral. Os casos de hiponatremia aguda devem ser tratados com restrição hídrica, uso de fluidos isotônicos e, ocasionalmente, reposição de sódio por via enteral (2–3 mEq/kg/dia). Os casos graves, com manifestação neurológica, devem ser imediatamente tratados com solução salina hipertônica (NaCl a 3%, 5 mL/kg EV em 30 minutos).

**Hipernatremia ( $[\text{Na}^+] > 145 \text{ mEq/L}$ ).** No pós-operatório, geralmente é consequência de perda de líquidos (gastrointestinal, transpiração ou perspiração, renal) ou administração excessiva de sódio (na forma de bicarbonato de sódio ou soluções salinas hipertônicas). A hipernatremia crônica (acima de 48 horas) não deve ser tratada agressivamente, pois há risco de edema cerebral. As manifestações clínicas da hipernatremia aguda incluem: sede, irritabilidade, febre, confusão mental, convulsões, hiperreflexia, espasticidade, coma e hemorragia intracraniana. A hipernatremia aguda deve ser tratada com reposição de fluidos, por via oral ou endovenosa, com concentração de sódio menor ou igual a 150 mEq/L (soro fisiológico), ou mesmo água, por via oral, em pequenas alíquotas. Quando há excesso de sódio corporal, o tratamento pode ser feito com diuréticos de alça (furosemida 1 mg/kg). Nos casos com déficit grave de fluidos, com manifestações hemodinâmicas, pode ser necessária reposição volêmica (soro fisiológico, 20 mL/kg).

**Hipocalemia ( $[\text{K}^+] < 3,5 \text{ mEq/L}$ ).** A hipocalemia decorre, em geral, de perda renal de potássio (diuréticos e outras causas menos frequentes), perda extrarrenal (gastrointestinal) e por desvio para o espaço intracelular (bicarbonato, insulina, beta-agonistas). As manifestações clínicas da hipocalemia incluem: arritmias cardíacas, intoxicação digitalica, alterações eletrocardiográficas (achatamento de onda T, onda U, depressão do segmento ST, onda T invertida, onda U proeminente), fraqueza muscular, câimbras, mialgia, constipação intestinal, íleo paralítico, hipoventilação, hiporreflexia e parestesias. O tratamento consiste na administração de sais de potássio, por via endovenosa (em UTI) ou, preferencialmente, oral (1–2 mEq/kg/dia), utilizando-se xarope de KCl a 6% (0,8 mEq/mL) ou a 20% (2,5 mEq/mL).

**Hipercalemia ( $[\text{K}^+] > 5,0 \text{ mEq/L}$ ).** A hipercalemia pós-operatória decorre de excreção reduzida (insuficiência renal ou drogas), lesão tecidual extensa (libera o potássio intracelular), acidose metabólica e drogas. As manifestações clínicas da hipercalemia incluem: alterações eletrocardiográficas (prolongamento do intervalo PR, onda T apiculada; alargamento do QRS; ausência de onda P, depressão do segmento ST), arritmias cardíacas, fraqueza muscular, hiporreflexia e parada cardíaca. O tratamento consiste na suspensão dos aportes de potássio, na remoção de potássio

do corpo (diurético de alça, resinas de troca e diálise) e no desvio de potássio para o intracelular (bicarbonato de sódio, solução de glicose e insulina, beta-agonistas).

**Hipocalcemia ( $[Ca^{++}] < 1,12 \text{ mmol/L}$ ).** As principais causas de hipocalcemia pós-operatória são o uso de hemoderivados (contém citrato, que é quelante do cálcio), alcalose metabólica, correção rápida de acidose e uso de diuréticos, embora outras causas devam ser consideradas. As manifestações clínicas da hipocalcemia incluem: parestesias, câimbras, tetania, hiperreflexia, convulsões, laringoespasma, sinal de Chvostek, sinal de Trousseau, diminuição da contratilidade cardíaca, arritmias cardíacas (bradicardia, bloqueio de condução, prolongamento do intervalo QT), demência, confusão, psicose, distúrbios do movimento. O tratamento da hipocalcemia sintomática é feito com infusão de gluconato de cálcio a 10% (1 mL/kg EV em bolus, diluído ao meio com água destilada). A hipocalcemia crônica e/ou assintomática pode ser tratada com a reposição enteral de cálcio ( $CaCO_3$  ou gluconado de cálcio), oferecendo-se 500–1000 mg/m<sup>2</sup>/dia de cálcio elementar.

**Outros distúrbios.** Embora menos frequentes, podem ser observados hipercalcemia, hipofosfatemia, hiperfosfatemia, hipomagnesemia e hipermagnesemia.

### **Náusea e vômitos**

Náusea e vômitos são frequentes em crianças submetidas a cirurgias e causam ansiedade tanto na equipe de saúde quanto nos pais ou cuidadores. Esses sintomas podem ocorrer nas primeiras horas após uma cirurgia em até 50% dos pacientes. A prevenção de náusea e vômitos é feita com hidratação endovenosa adequada. Alguns pacientes podem necessitar de medicamentos antieméticos, como ondansetrona (0,15 mg/kg a cada 4–6 horas). Metoclopramida deve ser evitada, pois causa efeitos adversos desagradáveis.

### **Problemas hematológicos**

Sangramentos intraoperatórios são comuns e devem ser valorizados, tanto pelo cirurgião quanto pelo anesthesiologista. A maioria dos pacientes apresenta perda sanguínea tolerável, não necessitando de transfusão de hemoderivados. Entretanto, pacientes com anemia pré-operatória ou que apresentem sangramentos mais intensos ou prolongados podem necessitar de transfusão, intra ou pós-operatória. As perdas sanguíneas de qualquer paciente submetido a cirurgia devem ser monitoradas, e determinações seriadas de hemoglobina e hematócrito devem ser feitas. Sangramentos de pequena monta, porém prolongados, levarão mais provavelmente a queda no hematócrito e taquicardia, enquanto sangramentos abundantes irão rapidamente levar a deterioração hemodinâmica e choque hemorrágico. Não há um limite mínimo para valores de hemoglobina que indiquem uma transfusão. Entretanto, como regra geral, admite-se que um paciente deve ser transfundido (concentrado de hemácias, 10 mL/kg, em 4 horas) quando tiver hemoglobina abaixo de 10 g/dL (neonatos) ou 7 g/dL (crianças). A origem do sangramento deve ser sempre investigada. A causa mais comum de sangramento pós-operatório é hemostasia inadequada, seguida por coagulopatia dilucional, sepse e coagulação intravascular disseminada (CIVD).

### **Controle térmico**

Alguns pacientes são mais propensos ao desenvolvimento de distermias pós-operatórias, incluindo neonatos e lactentes, pacientes submetidos a procedimentos prolongados, com grande exposição de órgãos, e pacientes que recebem grandes volumes de fluidos não aquecidos.

É comum os pacientes queixarem-se de frio logo após uma cirurgia, e apresentarem calafrios. Cobertores podem ser utilizados para dar maior conforto e aquecer o paciente. Nestes casos, hipotermia pode estar presente e deve sempre ser investigada, pois pode ser catastrófica, especialmente em neonatos.

Febre, por outro lado, também é comum após cirurgias, principalmente nas primeiras 24 horas, em virtude da liberação de pirógenos pelos tecidos manipulados. Se a febre persiste por mais de 24 horas, infecção deve ser investigada. Outras causas de hipertermia incluem o calor do ambiente, desidratação, e hipertermia maligna.

### **Rotinas da enfermagem**

- Prescrição médica finalizada até as 12h00;
- Prescrição de dieta das internações, ou quando suspenso o jejum, até as 10h00;
- Pedido de exames de sangue: solicitar na rotina para os pacientes que estão internados (agendar para o dia seguinte); quando internação ou intercorrência, entregar a etiqueta impressa em mãos para o enfermeiro;
- Quando possível, dar alta pela manhã;
- Se possível realizar as internações após as 14h00; internações eletivas não devem ser realizadas no período noturno;
- Nas internações, passar previamente para o enfermeiro nome do paciente, idade, diagnóstico e/ou procedimento a ser realizado;
- Exames de imagem serão realizados preferencialmente no período da tarde, exceto em situação de urgência/emergência.

### **Conclusão**

Os cuidados perioperatórios da criança e do adolescente submetidos a procedimentos anestésico-cirúrgicos envolvem planejamento e avaliação cuidadosos, devendo ser realizados por equipe multiprofissional treinada e experiente no atendimento a esta população, pois complicações graves e potencialmente letais podem estar presentes e devem ser prontamente identificadas e tratadas.

### **Bibliografia**

- American Heart Association. SAVP (PALS) – Suporte Avançado de Vida em Pediatria (Pediatric Advanced Life Support): Manual do Provedor (Provider Manual). Buenos Aires: Waverly Hispanica S.A., 2002.
- Carlotti, APCP & Carmona F (Eds.). Rotinas em Terapia Intensiva Pediátrica (2ª ed.). São Paulo: Blucher, 2015.
- HC Criança. Protocolo de Prevenção, Avaliação e Tratamento da Dor Aguda em Crianças. 2016.
- Society of Critical Care Medicine. P-FCCS – Pediatric Fundamental Critical Care Support. Society of Critical Care Medicine: Mount Prospect, 2008.