

Emergência / Medicina Intensiva Pediátrica - Choque em Pediatria

Todas Áreas

Objetivos:

- Descrever o diagnóstico de choque
- Caracterizar os diversos tipos de choque
- Delinear o manejo do choque pediátrico

Data da última alteração: quinta, 28 de março de 2024

Data de validade da versão: sábado, 28 de março de 2026

Autores e Afiliação:

Ana Paula de Carvalho Panzeri Carlotti

Professora Associada do Departamento de Puericultura e Pediatria da FMRP-USP

Definição / Quadro Clínico:

Choque é a situação clínica resultante do desequilíbrio entre a oferta de oxigênio e nutrientes e a demanda metabólica dos tecidos. Caracteriza-se por déficit agudo de oxigênio nas células, que resulta em metabolismo anaeróbico e acidose láctica.

• Oferta de oxigênio (DO₂) = Conteúdo Arterial de Oxigênio (CaO₂) x Débito Cardíaco
o CaO₂ = [Hemoglobina] (g/dL) x 1,34 x SaO₂ + (PaO₂ x 0,003)

o Débito Cardíaco = Frequência Cardíaca x Volume de Ejeção

□ Volume de ejeção depende de: pré-carga, contratilidade e pós-carga.

Os mecanismos compensatórios para manutenção do débito cardíaco incluem taquicardia e aumento da contratilidade cardíaca e do tônus do sistema venoso. Entretanto, as crianças têm reserva de frequência cardíaca limitada em virtude da frequência basal já elevada e menor massa muscular ventricular, o que limita o aumento da contratilidade cardíaca. A falha dos mecanismos compensatórios resulta em redução do débito cardíaco e da oferta de oxigênio e hipóxia tecidual.

Em situações de diminuição significativa do débito cardíaco, o aumento da resistência vascular sistêmica mantém, inicialmente, a pressão arterial normal.

• Pressão Arterial = Débito Cardíaco X Resistência Vascular Sistêmica

Hipotensão arterial é sinal tardio de choque em crianças.

Diagnóstico:

Sinais de choque

- Alteração do nível de consciência
- Oligúria (< 1 ml/kg/h ou 12 ml/m²/h)
- Acidose láctica

A pressão arterial pode estar normal ou reduzida.

Os limites de pressão arterial sistólica de acordo com a idade são mostrados na tabela 1.

Classificação

Segundo o estado hemodinâmico

- Hipodinâmico ou frio: associado a baixo débito cardíaco, caracterizado por pele fria e marmórea, pulsos finos e tempo de enchimento capilar prolongado (> 2 s). A resistência

vascular sistêmica pode estar normal, elevada ou baixa.

- Hiperdinâmico ou quente: associado a alto débito cardíaco e baixa resistência vascular sistêmica, caracterizado por extremidades quentes, avermelhadas, alargamento da pressão de pulso e tempo de enchimento capilar rápido (< 1 s).

Segundo a etiologia

- Choque hipovolêmico: caracteriza-se por volume intravascular inadequado relativo ao espaço vascular (p.ex., desidratação, hemorragia e perdas para o terceiro espaço). Apresenta-se como choque hipodinâmico ou frio.

o Em crianças com hemorragia, observa-se hipotensão com perda aguda de mais de 25% a 30% da volemia.

- Choque cardiogênico: resulta de disfunção miocárdica. As principais causas são cardiomiopatias, distúrbios do ritmo cardíaco, cardiopatias congênitas e lesões traumáticas do coração. Caracteriza-se por baixo débito cardíaco e alta resistência vascular sistêmica.

o Diagnóstico clínico: história de aumento do esforço respiratório, dificuldades de alimentação, dispnéia às mamadas, sudorese excessiva, baixo ganho pômbero-estatural e infecções respiratórias frequentes (em crianças com cardiopatias congênitas com hiperfluxo pulmonar). Ao exame físico, pode-se observar taquicardia, ritmo de galope, taquipnéia, extremidades frias, pulsos finos, cianose, diaforese, estertores crepitantes, sibilos (pelo edema pulmonar - "asma cardíaca"), hepatomegalia, estase jugular (em crianças maiores) e edema periférico (manifestação tardia de insuficiência cardíaca em crianças).

o As obstruções congênitas da via de saída do ventrículo esquerdo (p.ex., coarctação de aorta grave, interrupção do arco aórtico, estenose aórtica crítica) se manifestam por choque cardiogênico nas duas primeiras semanas de vida, por ocasião do fechamento do canal arterial.

□ É fundamental fazer a palpação comparativa dos pulsos dos membros superiores e dos membros inferiores e a medida da pressão arterial e da saturação de oxigênio nos quatro membros de todo recém-nascido com choque. Redução da intensidade do pulso, da pressão arterial e da saturação de oxigênio nos membros inferiores em comparação aos membros superiores sugere obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo.

o Exames complementares:

□ Radiografia de tórax: cardiomegalia e congestão vascular pulmonar sugerem choque cardiogênico.

□ Eletrocardiograma e ecocardiografia: dão o diagnóstico da doença de base.

□ Marcadores bioquímicos de lesão celular e disfunção miocárdica:

- Troponinas cardíacas I e C: marcadores mais sensíveis e específicos de lesão celular miocárdica que a CK-MB. O aumento de suas concentrações também se associa à disfunção miocárdica.

- Peptídeo natriurético tipo B (BNP): liberado em resposta ao estiramento e aumento da tensão da parede ventricular. O aumento de suas concentrações plasmáticas está associado à disfunção sistólica do ventrículo esquerdo.

- Choque distributivo: caracteriza-se pela distribuição inadequada de sangue aos tecidos que resulta em má perfusão tecidual, geralmente secundária a alterações do tônus vasomotor (p. ex., anafilaxia, anestesia espinhal ou epidural, secção de medula, disfunção grave do cérebro e do tronco cerebral, uso inadequado de vasodilatador). Caracteriza-se por vasodilatação sistêmica, com hipovolemia relativa.

o No choque neurogênico, não há taquicardia compensatória, porque a inervação simpática do coração também está comprometida.

- Choque obstrutivo: caracteriza-se por débito cardíaco inadequado em decorrência de obstrução mecânica à entrada e/ou saída de sangue do coração (p.ex., pneumotórax hipertensivo, tamponamento cardíaco e embolia pulmonar maciça).

- Seps e choque séptico

Em 2024, foram publicados os Critérios do Consenso Internacional sobre Seps e Choque Séptico Pediátrico (doi:10.1001/jama.2024.0179). As definições atualizadas propostas pelo Consenso Internacional são:

o Seps: Infecção suspeita ou confirmada associada à disfunção orgânica potencialmente fatal. A identificação da disfunção orgânica pode ser feita pela pontuação maior ou igual a 2 no Escore de Seps de Phoenix, que inclui os sistemas respiratório, cardiovascular, neurológico e da coagulação (tabela 2).

o Choque séptico: seps associada à disfunção cardiovascular. O choque séptico pediátrico pode ser identificado pela pontuação maior ou igual a 1 no componente cardiovascular do Escore de Seps de Phoenix, que inclui hipotensão grave, hiperlactatemia e necessidade de droga vasoativa (tabela 2).

□ O choque séptico possui componente hipovolêmico (por lesão endotelial e aumento da permeabilidade capilar), cardiogênico (secundário à disfunção miocárdica causada por citocinas e toxinas bacterianas) e distributivo (por alteração do tônus vascular). Pode ser:

□ Hipodinâmico (choque frio) ou hiperdinâmico (choque quente).

- Ao contrário do que ocorre na maioria dos adultos que apresenta choque hiperdinâmico (com alto débito cardíaco e baixa resistência vascular sistêmica), aproximadamente 80% das crianças com choque séptico têm baixo débito cardíaco, com graus variáveis de resistência vascular sistêmica.

Particularidades do Recém-Nascido

Diagnóstico diferencial de choque séptico vs. cardiogênico

- História materna de febre, tratamento recente de infecção ou ruptura prolongada de membranas sugere o diagnóstico de choque séptico. Por outro lado, presença de sopro, cianose, hepatomegalia ou diferencial de pressão arterial ou saturação de oxigênio entre membros superiores e membros inferiores sugere choque cardiogênico.

o Na dúvida, deve-se iniciar infusão de prostaglandina E1 precocemente e providenciar um ecocardiograma, para verificar a presença de cardiopatia congênita.

Resposta hemodinâmica do recém-nascido

- Acidose e hipóxia causam aumento da pressão em território arterial pulmonar e podem levar a quadro de hipertensão pulmonar e insuficiência cardíaca direita, especialmente em recém-nascidos e lactentes jovens.

o Nestes casos, o tratamento da hipertensão pulmonar deve ser instituído prontamente, pois pode melhorar significativamente as condições hemodinâmicas do paciente.

Anexos:

Tabela 1: Tabela 1

Definição de hipotensão pelos limites de pressão arterial sistólica (mm Hg) de acordo com a idade

Idade	Pressão arterial sistólica (mm Hg)
Recém-nascidos a termo (0-28 dias)	< 60
Lactentes (1-12 meses)	< 70
Crianças 1-10 anos	< 70 + (2 x idade em anos)
> 10 anos	< 90

Fonte: *Pediatric Advance Life Support Provider Manual*, 2002.

Tabela 2: Tabela 2

Score de Sepsis de Phoenix

Variáveis	0 ponto	1 ponto	2 pontos	3 pontos
Respiratório (0-3 pontos)	PaO ₂ /FiO ₂ ≥400mmHg ou SpO ₂ /FiO ₂ ≥292	PaO ₂ /FiO ₂ <400mmHg ou SpO ₂ /FiO ₂ <292 (em qualquer suporte respiratório)	PaO ₂ /FiO ₂ 100-200mmHg ou SpO ₂ /FiO ₂ 148-220 (em ventilação mecânica invasiva)	PaO ₂ /FiO ₂ <100mmHg ou SpO ₂ /FiO ₂ <148 (em ventilação mecânica invasiva)
Cardiovascular (0-6 pontos)	Sem droga vasoativa Lactato < 5 mmol/l Pressão arterial média (mmHg)/idade: < 1 mês: >30 1-11 meses: >38 1-2 anos: >43 2-5 anos: >44 5-12 anos: >48 12-17 anos: >51	1 ponto cada; máx.3 1 droga vasoativa Lactato 5-10,9 mmol/l Pressão arterial média (mmHg)/idade: < 1 mês: 17-30 1-11 meses: 25-38 1-2 anos: 31-43 2-5 anos: 32-44 5-12 anos: 36-48 12-17 anos: 38-51	2 pontos cada; máx.6 ≥2 drogas vasoativas Lactato ≥11 mmol/l Pressão arterial média (mmHg)/idade: < 1 mês: <17 1-11 meses: <25 1-2 anos: <31 2-5 anos: <32 5-12 anos: <36 12-17 anos: <38	
Coagulação (0-2 pontos)	Plaquetas ≥100.000/mm ³ INR ≤1,3 Dímeros-D ≤2 mg/l Fibrinogênio ≥100 mg/dl	1 ponto cada; máx. 2 Plaquetas <100.000/mm ³ INR >1,3 Dímeros-D >2 mg/l Fibrinogênio <100 mg/dl		
Neurológico (0-2 pontos)	ECG > 10; pupilas reativas	ECG ≤ 10	Pupilas fixas bilateralmente	

INR, *International normalized ratio*; ECG, Escala de Coma de Glasgow. Critérios de Sepses de Phoenix: Sepses = infecção suspeita ou confirmada e Escore de Sepses de Phoenix ≥ 2 pontos. Choque Séptico = Sepses com pontuação ≥ 1 no componente cardiovascular do Escore de Sepses de Phoenix.

Tabela 3: Tabela 3
 Drogas vasoativas frequentemente utilizadas em terapia intensiva pediátrica

Droga	Dose	Efeitos
Dobutamina	5-15 mcg/kg/min	Inotrópico e vasodilatador sistêmico e pulmonar
Dopamina	5-15 mcg/kg/min	Inotrópico (5-10 mcg/kg/min) Vasoconstritor (> 10 mcg/kg/min)
Epinefrina	0,01-1 mcg/kg/min	Inotrópico (0,01-0,3 mcg/kg/min) Vasoconstritor (> 0,3 mcg/kg/min)
Levosimendana	0,1-0,2 mcg/kg/min#	Inotrópico e vasodilatador periférico e coronariano
Milrinona	0,1-1 mcg/kg/min*	Inotrópico e vasodilatador sistêmico e pulmonar
Nitroprussiato de sódio	0,5-10 mcg/kg/min	Vasodilatador sistêmico
Norepinefrina	0,01-2 mcg/kg/min	Inotrópico (0,01-0,2 mcg/kg/min) Vasoconstritor (> 0,2 mcg/kg/min)
Terlipressina	20 mcg/kg/dose a cada 6 h, por 24-48 h	Vasoconstritor
Vasopressina	0,0003-0,008 UI/kg/min	Vasoconstritor

#Infusão única por 24 h pode produzir efeitos clínicos por vários dias e, portanto, a droga pode ser administrada a cada 1-2 semanas; *a dose deve ser ajustada em pacientes com redução do *clearance* de creatinina, como se segue: 30-50 ml/min/1,73 m²: 0,33-0,43 mcg/kg/min; 10-29 ml/min/1,73 m²: 0,23-0,33 mcg/kg/min; < 10 ml/min/1,73 m²: 0,2 mcg/kg/min.