

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

## SUMÁRIO

<b>1. SIGLAS E CONCEITOS.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 SIGLAS.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 CONCEITOS IMPORTANTES PARA COMPREENSÃO DO CHOQUE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DEFINIÇÃO:.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>4. BREVE FISIOPATOLOGIA DO CHOQUE .....</b>	<b>3</b>
<b>5. CLASSIFICAÇÃO: .....</b>	<b>4</b>
<b>6. HISTÓRIA CLÍNICO E EXAME FÍSICO: .....</b>	<b>6</b>
<b>7. DIAGNÓSTICO: .....</b>	<b>7</b>
<b>8. PRINCIPAIS EXAMES COMPLEMENTARES POR TIPO DE CHOQUE: .....</b>	<b>8</b>
<b>9. MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA DO CHOQUE:.....</b>	<b>9</b>
<b>9.1. Monitorização Hemodinâmica não invasiva: .....</b>	<b>9</b>
<b>9.2. Monitorização Hemodinâmica Invasiva: .....</b>	<b>11</b>
<b>10. TRATAMENTO INDICADO E PLANO TERAPÊUTICO:.....</b>	<b>12</b>
<b>11. CRITÉRIOS DE INTERNAÇÃO: .....</b>	<b>17</b>
<b>12. CRITÉRIOS DE MUDANÇA TERAPÊUTICA: .....</b>	<b>17</b>
<b>13. CRITÉRIOS DE ALTA OU TRANSFERÊNCIA: .....</b>	<b>17</b>
<b>14. FLUXOGRAMAS SOBRE MANEJO INICIAL DO CHOQUE .....</b>	<b>18</b>
<b>15. NOTAS DO AUTOR .....</b>	<b>20</b>
<b>16. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>17. HISTÓRICO DE REVISÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>18. RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....</b>	<b>26</b>

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

## 1. SIGLAS E CONCEITOS

### 1.1 SIGLAS

O <sub>2</sub>	Oxigênio	SatO <sub>2</sub>	Saturação de Oxigênio
DC	Débito Cardíaco	VMI	Ventilação Mecânica Invasiva
Hb	Hemoglobina	DVA	Droga Vasoativa
FC	Frequência Cardíaca	INR	Relação entre o tempo de protrombina do paciente e um valor padrão da protrombina
RVS	Resistência Vascular Sistêmica	ECG	Escala de Coma de Glasgow
CAD	Cetoacidose Diabética	PSS	Phoenix Sepsis Score
TEP	Tromboembolismo Pulmonar	SvcO <sub>2</sub>	Saturação Venosa Central
CoAo	Coarctação de Aorta	SSC	Surviving Sepsis Campaign
VE	Ventrículo Esquerdo	EtCO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> expirado ao final da respiração
DM1	Diabetes Mellitus tipo 1	PALS	Suporte avançado de vida em pediatria
VS	Volume Sistólico	V/Q	Ventilação/perfusão
SNC	Sistema Nervoso Central	IOT	Intubação orotraqueal
PA	Pressão Arterial	SF0,9%:	Soro Fisiológico 0,9%
PAD	Pressão Arterial Diastólica	UTI	Unidade de Terapia Intensiva
PAS	Pressão Arterial Sistólica	RCP	Reanimação Cardiopulmonar
PAM	Pressão Arterial Média		
PaO <sub>2</sub>	Pressão Parcial de Oxigênio		
FiO <sub>2</sub>	Fração Inspirada de Oxigênio		

### 1.2 CONCEITOS IMPORTANTES PARA COMPREENSÃO DO CHOQUE

**DO<sub>2</sub>**: Quantidade de O<sub>2</sub> ofertada aos tecidos em 1 min necessária para funcionamento aeróbio do mesmo.

**VO<sub>2</sub>**: Demanda (consumo) de oxigênio pelos tecidos em 1 min.

**CaO<sub>2</sub>**: quantidade total de oxigênio no sangue. É o O<sub>2</sub> ligado à hemoglobina (Hb) mais o O<sub>2</sub> dissolvido no sangue arterial.

**Determinantes da DO<sub>2</sub>**: DC e CaO<sub>2</sub>.

**Determinantes do CaO<sub>2</sub>**: |Hb| e SaO<sub>2</sub>. Dessa forma, o conteúdo de O<sub>2</sub> arterial é determinado pela seguinte fórmula: O O<sub>2</sub> dissolvido (0,003 x PaO<sub>2</sub>) em uma pessoa com Hb normal é uma parte irrelevante do conteúdo arterial de O<sub>2</sub> arterial.

**DC**: Débito cardíaco é resultante do produto da frequência cardíaca (FC) e do volume sistólico (VS). O VS depende da pré-carga, contratilidade e pós-carga.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

**Pós carga:** É a pressão que o VE tem que vencer para ejetar o sangue no sistema arterial, sendo determinada pela pressão na raiz da aorta.

**Pré-carga:** É a pressão que o sangue faz no ventrículo quando está cheio antes da contração, ou seja, antes da sístole.

**Resistência vascular sistêmica (RVS):** é a resistência dos vasos ao fluxo sanguíneo cardíaco

## 2. DEFINIÇÃO:

Choque é uma condição crítica que resulta de um fornecimento inadequado de oxigênio e nutrientes para atender a demanda do organismo. Ocorre por desequilíbrio entre a oferta de oxigênio ( $DO_2$ ) e/ou inadequada utilização desse componente e a demanda de oxigênio ( $VO_2$ ) nos tecidos do organismo, secundário a um evento estressor desencadeante. Existem diversos tipos de choque e representam um desafio para pediatra, sendo importante causas de instabilidade hemodinâmica com risco potencial de morte quando não adequadamente reconhecidos e tratados.

## 3. OBJETIVOS

Revisar as principais bases científicas para criação de um protocolo institucional que auxilie na identificação precoce e manejo adequado dos mais diversos tipos de choque pediátrico.

## 4. BREVE FISIOPATOLOGIA DO CHOQUE

A  $DO_2$  fornece aos tecidos a quantidade de oxigênio adequada para a manutenção do seu funcionamento aeróbio. Ela é dependente do DC e do conteúdo arterial de oxigênio ( $CaO_2$ ). Dessa forma, em um momento inicial da síndrome do choque existem mecanismos compensatórios que tentam manter a homeostase tecidual, evitando o início de metabolismo anaeróbio como: a manutenção do débito cardíaco (DC) por meio do aumento da frequência cardíaca (FC), aumento da resistência vascular periférica (RVS) e desvio do fluxo vascular esplênico e renal.

A persistência desse estado de disóxia celular leva à falência dos mecanismos compensatórios causando danos irreversíveis aos tecidos, lesão de órgãos alvo, estado de irreversibilidade do choque e morte do indivíduo.

O choque em sua história natural possui três estágios: **compensado, hipotensivo e irreversível.**

Na **fase compensada**, há vários mecanismos tentando otimizar a  $DO_2$  para manter a oferta de  $O_2$  aos tecidos principalmente dos órgãos nobres como o cérebro e o coração, assim como manter o valor da pressão arterial dentro da normalidade. Nessa fase já é possível perceber alguns sinais clínicos precoces do choque, como: taquicardia, pele fria, redução dos pulsos periféricos e oligúria. Esses recursos fisiológicos compensatórios tem o objetivo de tentar reverter essa hipoperfusão tecidual.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

A **fase hipotensiva** do choque na pediatria tem como uma das características marcantes a hipotensão que, frequentemente, é uma manifestação clinicamente tardia. Essa fase resulta da insuficiência dos mecanismos que visam manter a homeostase, refletindo grave comprometimento do sistema cardiovascular, visto que as crianças podem perder entre 30 - 35% do volume sanguíneo com manutenção da pressão arterial adequada. Quando se evidencia a hipotensão no paciente pediátrico em estado de choque, o desfecho pode ser bastante desfavorável, evoluindo rapidamente para deterioração clínica e parada cardiorrespiratória. Nessa etapa, há hipoperfusão tecidual instalada com lesão de órgãos alvos. É necessário lembrar que a hipotensão na pediatria é definida como PAS abaixo do P<sub>5</sub> para a idade (vide tabela nº 1).

A **fase irreversível** cursa com disfunção de tecidos e órgãos, corriqueiramente, sem resposta às medidas terapêuticas instituídas com o desfecho final do falecimento do indivíduo. Nela há disfunção de múltiplos órgãos, presença de hipotensão marcada e bradicardia.

#### Definição de hipotensão por pressão arterial sistólica e idade

Idade	Pressão arterial sistólica (mmHg)
Neonatos a termo (0 a 28 dias)	< 60
Bebês (1 a 12 meses)	< 70
Crianças 1 a 10 anos	< 70 + (idade em anos x 2) (estimativa da pressão arterial sistólica inferior ao quinto percentil da pressão arterial para a idade)
Crianças > 10 anos	< 90

Tabela 1. PALS 2021

#### 5. CLASSIFICAÇÃO:

A classificação tem como base o principal mecanismo responsável pela disóxia tecidual. Essa divisão também auxilia para direcionar condutas do manejo clínico.

- **Hipovolêmico:** É o tipo mais frequente na pediatria. Ocorre por redução da pré-carga secundária a depleção do volume intravascular e/ou extravascular, como em doenças diarreicas, hemorragias, queimaduras, CAD e etc. É necessário a instituição de fluídos para ressuscitação volêmica. Frequentemente acompanhado de distúrbios ácido-base.

- **Distributivo:** caracterizado pela redução da resistência vascular periférica e hipovolemia funcional. Inicialmente, o DC pode ser normal ou aumentado; mas com a evolução do quadro há disfunção cardíaca que leva a redução do DC com conseqüente aumento da RVS. Tardiamente, isso leva a um status clínico de choque hipodinâmico, às vezes, mimetizando um choque cardiogênico.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

Nessa categoria, o choque séptico é o mais comum, mas há outros como: o anafilático, a síndrome do choque tóxico e o neurogênico. Além do restabelecimento do tônus vascular por meio da infusão de DVAs, há terapêuticas específicas a depender do subtipo.

- **Cardiogênico:** Há uma falha na bomba cardíaca levando a uma funcionalidade insuficiente com conseqüente redução do débito cardíaco. Patologias frequentemente envolvidas nessa etiologia são: malformações congênitas, miocardite, arritmias, cardiomiopatias e sepse. Esses pacientes possuem pré-carga variável dependendo das condições associadas, contratilidade reduzida e pós carga aumentada, principalmente, devido aumento compensatório da RVS.

Em qualquer tipo de choque pode haver um choque cardiogênico associado, visto que a disóxia no tecido cardíaco levará a uma disfunção miocárdica.

- **Obstrutivo:** é o resultado de condições clínicas que prejudicam o retorno venoso e reduzem o enchimento dos ventrículos por meio de obstrução física dos vasos intratorácicos. A contratilidade cardíaca é normal, há aumento da RVS de forma compensatória elevando a pós carga. É uma causa pouco recorrente na pediatria, mas quando ocorre precisa que a suspeição seja célere com a remoção do mecanismo que está ocasionando a obstrução.

#### Etiologias mais frequentes do choque pediátrico

Tipos de Choque	Causas
Hipovolêmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Perda de fluidos e eletrólitos:</b> Gastroenterite, sudorese excessiva, doença renal</li> <li>- <b>Perda de plasma:</b> Queimaduras, perdas para o 3º espaço, como na Dengue hemorrágica.</li> <li>- <b>Hemorragia:</b> trauma, distúrbios de coagulação, sangramento de vasos, sangramento de vísceras.</li> <li>- <b>Alterações endocrinológicas:</b> DM1, Diabetes insipidus, insuficiência adrenal</li> </ul>
Cardiogênico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Miocardite</li> <li>Cardiomiopatia</li> <li>Arritmias</li> <li>Sepse</li> <li>Cardiopatias congênitas</li> <li>Metabólicas: hipóxia, hipotermia, hipoglicemia, acidose, uremia</li> <li>Intoxicações: quimioterápicos (antraciclínicos), beta bloqueadores, antidepressivos tricíclicos.</li> <li>Cirurgia cardíaca</li> <li>Lesão miocárdica: trauma</li> </ul>
Obstrutivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamponamento cardíaco</li> <li>Pneumotórax hipertensivo</li> <li>Tromboembolismo pulmonar</li> <li>Cardiopatias congênitas: estenose aórtica, coarctação de aorta, estenose pulmonar crítica e interrupção do arco aórtico</li> </ul>
Distributivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choque séptico</li> <li>Anafilaxia</li> <li>Choque neurológico: lesão medular</li> <li>Intoxicação</li> </ul>

Tabela nº 2, adaptado de Gupta & Sankar, 2023

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

## 6. HISTÓRIA CLÍNICO E EXAME FÍSICO:

- **Choque hipovolêmico:** Crianças com hipovolemia apresentam diferentes níveis de perda de fluídos. Essa hipovolemia é resultado de uma patologia/condição que levou a perdas intravasculares (hemorragia), extravasculares (vômito, diarreia) ou mistas (queimaduras). A história clínica do paciente é muito importante para direcionar: a etiologia, a gravidade da perda de fluídos, os sintomas e também auxiliar na decisão de qual fluído deverá ser infundido. Manifesta-se com taquicardia, taquipneia, alteração da perfusão periférica, oligúria, alteração do nível de consciência, hipotensão e diferentes níveis de desidratação.
- **Choque cardiogênico:** Corriqueiramente, apresentam-se com taquicardia, sinais de vasoconstrição periférica, hipotensão, sinais de congestão sistêmica (crepitações pulmonares, hepatomegalia, turgência jugular) ou podem apresentar sinais mais sutis de insuficiência cardíaca, como irritabilidade, fadiga, vômitos e diaforese. Esses são sintomas mais frequentes em lactentes. Os pacientes podem ter história prévia de cardiopatia ou pode ser um evento novo, por exemplo, uma cardiomiopatia dilatada secundária a um quadro infeccioso prévio recente.

A história clínica deve ser detalhada, pois a etiologia da descompensação cardíaca direciona o manejo do paciente.

- **Choque distributivo:** é marcado pela redução da RVS. Os pacientes apresentam-se com alteração da perfusão periférica (TEC aumentado ou em flush, livedo, pulsos amplos ou filiformes), taquicardia, taquipneia, hipotensão. Tem história de quadro infeccioso associado ou de exposição a aeroalérgeno ou lesão medular alta (acima de T6). A história é importantíssima para desvendar a causa e direcionar o tratamento pois a sepse, a anafilaxia e o choque neurogênico requerem intervenções diferentes.

No exame físico do paciente com anafilaxia pode-se identificar: urticária, angioedema e estridor que são bastante específicos dessa etiologia.

- **Choque obstrutivo:** O paciente pode se apresentar com sinais de baixo débito (taquicardia, extremidades frias), mas também com sinais de congestão sistêmica (turgência jugular), desconforto respiratório grave progressivo que pode ser fatal e, muitas vezes, com alteração na ausculta cardiopulmonar.

Nessa condição, o exame físico auxilia o médico a um diagnóstico preciso para que o mesmo tenha uma conduta imediata capaz de salvar a vida do doente. Há muitas condições clínicas que levam ao choque obstrutivo e requerem manejo rápido.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

## 7. DIAGNÓSTICO:

As alterações em determinadas variáveis clínicas (vide abaixo) auxiliam na identificação precoce do choque e no direcionamento quando a etiologia e o manejo.

- **Alteração da perfusão periférica:** extremidades frias, hipotermia, livedo, moteamento (sinal já tardio) secundário a vasoconstrição periférica. Lembrando que na fase inicial do choque distributivo há presença de pele quente e hiperêmica.
- **Alteração no TEC:** que pode ser em flush (no choque distributivo devido a vasoplegia importante) ou alargado > 3s (no choque cardiogênico ou na fase final do choque distributivo).
- **Oligúria:** sinal de hipoperfusão renal secundária a redistribuição do fluxo sanguíneo. É definida por diurese <1ml/kg/h em crianças e neonatos e diurese <0,5ml/kg/h em adolescentes e adultos.
- **Alterações metabólicas :** muito comum a acidose láctica
- **Taquicardia:** descrito como sinal precoce de choque por ser um mecanismo compensatório lembrando que  $DC = FC \times VS$ .
- **Hipotensão:** evidenciada na fase descompensada do choque (majoritariamente um achado tardio), mas pode ser um achado precoce no choque distributivo. A pressão arterial pode estar normal para a idade nas fases iniciais do choque.
- **Alterações do nível de consciência:** secundário a hipoperfusão do SNC ou a encefalopatia metabólica. Pode ter ampla apresentação clínica: irritabilidade, hiporresponsividade, delírio, sonolência até evoluir para obnubilação e coma com impossibilidade de manter perenidade da via aérea.
- **Taquipneia:** mecanismo compensatório precoce. Bastante comum em pacientes com choque e acidose metabólica. Frequentemente os pacientes com choque cardiogênico e obstrutivo além da taquipneia apresentam esforço respiratório.

Em janeiro de 2024, foram apresentados os critérios de Phoenix para definição de sepse e de choque séptico pediátrico. Esse escore (Phoenix Sepsis Score - PSS) (vide tabela nº2 ) levou em consideração alterações em 4 sistemas que promovem disfunções orgânicas graves e ameaçadoras à vida.

O PSS definiu sepse como a presença de uma infecção suspeita ou confirmada associada a evidência de disfunção orgânica com uma pontuação de ao menos 2 pontos. Também designou choque séptico como a presença de sepse associada ao comprometimento cardiovascular, ou seja, deve - se pontuar ao menos 1 ponto no componente cardiovascular que significa apresentar hipotensão e/ou lactato sérico > 45 mg/dL e/ou necessidade do uso de drogas vasoativas.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
			Versão: 1

### Phoenix Sepsis Score – PSS

Variáveis	0 ponto	1 ponto	2 pontos	3 pontos
<b>Respiratório</b> 0 – 3 pontos	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≥ 400 ou SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≥ 292 <sup>a</sup>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 400 em qualquer suporte ou SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 292 <sup>a</sup> em qualquer suporte	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> entre 100 - 200 e VMI ou SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 148 – 220 e VMI <sup>a</sup>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 100 e VMI ou SpO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 148 e VMI <sup>a</sup>
<b>Cardiovascular</b> 0 – 6 pontos	Sem DVA <sup>b</sup> Lactato < 5 mmol/ L  PAM em mmHg Conforme a idade < 1 mês; PAM>30 1 – 11 m; PAM>38 1 – 2 anos; PAM>43 2 – 5 anos; PAM>44 5 – 12 anos; PAM>48 12 – 17 anos; PAM>51	<b>1 ponto cada até 3 pontos</b>  1 DVA <sup>b</sup> Lactato 5 -10,9 mmol/ L  PAM em mmHg Conforme a idade < 1 mês; PAM: 17 – 30 1 – 11 m; PAM: 25 - 38 1 – 2 anos; PAM: 31- 43 2 – 5 anos; PAM: 32- 44 5 – 12 anos; PAM: 36 -48 12 – 17 anos; PAM: 38-51	<b>2 pontos cada até 6 pontos</b>  ≥ 2 DVA <sup>b</sup> Lactato ≥ 11 mmol/ L  PAM em mmHg Conforme a idade < 1 mês; PAM < 17 1 – 11 m; PAM < 25 1 – 2 anos; PAM < 31 2 – 5 anos; PAM < 32 5 – 12 anos; PAM < 36 12 – 17 anos; PAM <38	
<b>Coagulação</b> 0 – 2 pontos	Plaquetas ≥ 100.000/mm <sup>3</sup> INR ≤ 1,3 D – dímero ≤ 2 mg/L Fibrinogênio ≥ 100 mg/dl	<b>1 ponto cada até 2 pontos</b>  Plaquetas < 100.000/mm <sup>3</sup> INR > 1,3 D – dímero > 2 mg/L Fibrinogênio < 100 mg/dl		
<b>Neurológico</b> 0 – 2 pontos	EGC>10 Pupilas reativas	EGC ≤10	Pupilas fixas bilateralmente	
<b>SEPSE</b>	Infecção suspeita ou comprovada e PSS ≥ 2			
<b>CHOQUE SÉPTICO</b>	Sepse com pelo menos 1 ponto no sistema cardiovascular			

Tabela nº 3, Adaptada de L. Nelson Sanchez-Pinto, 2024

PaO<sub>2</sub>: pressão parcial de oxigênio; FiO<sub>2</sub>: fração inspirada de oxigênio; SatO<sub>2</sub>: saturação de oxigênio; VMI: ventilação mecânica invasiva; DVA: vasoativa; INR: relação entre o tempo de protrombina do paciente e um valor padrão da protrombina; ECG: escala de coma de Glasgow

A: SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> será utilizado apenas se SatO<sub>2</sub> ≤ 97%

B: São consideradas como DVAs qualquer dose de: epinefrina, noradrenalina, dopamina, dobutamina, milrinone e/ou vasopressores

## 8. PRINCIPAIS EXAMES COMPLEMENTARES POR TIPO DE CHOQUE:

O diagnóstico do choque é clínico, mas são necessários métodos complementares para o manejo adequado desses pacientes. Em muitos casos são realizados de forma seriada, visto que o choque é uma síndrome com apresentação dinâmica.

- **Choque Hipovolêmico:**

- **Não hemorrágico:** Hemograma, eletrólitos, glicemia, ureia, creatinina, gasometria, lactato, sumário de urina, AST, ALT, proteínas totais. Se choque refratário solicitar radiografia de tórax para avaliar área cardíaca.

- **Hemorrágico:** Tipagem sanguínea, hematócrito, Coagulograma, fibrinogênio, eletrólitos, glicemia, ureia, creatinina, gasometria, lactato, sumário de urina, AST, ALT, proteínas totais e frações. US FAST. A radiografia de tórax é importante para ajudar a identificar

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

sangramento intratorácico, pneumotórax associado e derrame pericárdico no paciente vítima de trauma. A tomografia também pode ser utilizada nesse grupo de pacientes se necessário.

- **Choque Distributivo:**

- **Séptico:** Hemograma completo, coagulograma completo, proteína C reativa, procalcitonina, lactato sérico, ureia, creatinina, gasometria arterial, eletrólitos, TAP, TPTA, fibrinogênio, proteínas totais e frações, bilirrubina total e frações, TGO, TGP, hemoculturas, sumário de urina, urinocultura, TSH + T4L (choque séptico refratário), Radiografia de tórax, se outros focos infecciosos também realizar coleta de culturas direcionadas (meningite → cultura líquor). Ecocardiograma funcional se disponível

- **Choque cardiogênico: Hemograma, eletrólitos, ureia, creatinina, gasometria arterial,** lactato, TGO, TGP, coagulograma, albumina, BTF, LDH, TSH, T4L, CKMB, troponina, NT-pro BNP, Ecocardiograma

- **Choque obstrutivo:**

- **Cardiopatia dependente de canal:** ecocardiograma, ECG, eletrólitos, glicemia, hemograma, ureia, creatinina, hemocultura (investigar sepse neonatal), gasometria arterial

- **TEP:** D- dímero, hemograma, TAP, TPTA, fibrinogênio, radiografia de tórax, ECG, Eco funcional, investigação para trombofilias, angiotomografia pulmonar

## 9. MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA DO CHOQUE:

A monitorização hemodinâmica objetiva avaliar o estado de choque (desbalanço entre  $DO_2$  e a  $VO_2$ ) e suas repercussões fisiológicas, metabólicas e clínicas do paciente grave demonstrando as alterações que necessitam de intervenção precoce para a instituição de uma terapia mais assertiva. Ela pode ser **invasiva ou não invasiva**.

É sabido que o exame físico é essencial e traz a suspeita de qual é o mecanismo fisiopatológico do choque e, também, direciona as medidas iniciais. No entanto, é limitado para avaliar o status hemodinâmico, principalmente dos pacientes refratários. Assim, deve ser feita avaliação clínica criteriosa e seriada associada a monitorização multimodal com intuito de definir qual (is) o (s) perfil (s) hemodinâmico (s) do choque e avaliar: função cardíaca, status volêmico, RVS e etc. Variáveis essenciais para o gerenciamento clínico adequado.

Nesse contexto, é importante frisar que não há método único ideal de monitorização hemodinâmica, mas é necessário associar vários métodos e adicionar interpretação clínica criteriosa e individualizada a cada caso. Também levando em consideração o custo-benefício para o paciente.

### 9.1. Monitorização Hemodinâmica não invasiva:

- **Perfusão periférica:** No estado de choque, há redistribuição do fluxo sanguíneo para tecidos nobres sendo possível notar: livedo, moteamento, palidez que são sinais de hipoperfusão.

- **Tempo de enchimento capilar (TEC):** método amplamente disponível para avaliar a

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

perfusão periférica. Considerado alterado se maior ou igual a 3 segundos e quando em flush (sugestivo de vasoplegia, como no choque séptico). Quando anormal tem correlação com alterações de lactato e de SvcO<sub>2</sub>. E se maior que 5 segundos indica comprometimento do volume sistólico. Suas limitações relacionam-se à técnica, aos fatores ambientais (luminosidade, temperatura) e a interpretação do examinador.

- **Pulsos:** Necessário avaliar as características dos pulsos centrais e periféricos, como: frequência, simetria, amplitude e ritmo. Em situações de choque com comprometimento do DC (hipovolêmico, cardiogênico, obstrutivo), os pulsos costumam ser finos e rápidos, principalmente os periféricos. Já no choque distributivo inicial os pulsos podem ser amplos.

Em casos de tamponamento cardíaco os pulsos podem ser paradoxais (redução da amplitude durante a inspiração).

- **Temperatura:** Quando há centralização do fluxo sanguíneo (como no choque), há variação maior que dois graus entre temperatura central e periférica.

- **Pressão arterial:** A medida de PA não invasiva deve ser realizada com esfigmomanômetro de tamanho adequado. Ela é determinada pelo DC e a RVS e tem como componentes a PAS, a PAD e a PAM. Tais componentes relacionam-se respectivamente com: o volume sistólico do paciente, o tônus vascular e a pressão de perfusão tecidual.

A pressão de pulso é a diferença entre PAS e PAD (PP= PAS-PAD). Ela pode ser convergente (PP reduzida) ou divergente (PP aumentada) nos estados de choque.

O Surviving Sepsis Campaign (SSC) recomenda manter PAM entre P<sub>5</sub> – P<sub>50</sub> ou maior que o P<sub>50</sub> para a idade e que níveis mais baixos como P<sub>5</sub> podem ser tolerados como alvo desde que o paciente apresente melhora de outros dados hemodinâmicos como: diurese, estado mental, perfusão e lactato.

- **Monitor multiparamétrico:** amplamente utilizado para aferição dos sinais vitais de forma contínua ou intermitente. Nele pode-se avaliar um pouco da monitorização cardíaca (ritmo, FC), Oximetria de pulso, sensor de temperatura, Pressão arterial não invasiva e invasiva

- **Débito urinário:** A presença do estado de choque redireciona o fluxo sanguíneo aos órgãos nobres como coração e cérebro. Assim, há presença de oligúria. Isso é um reflexo da hipoperfusão renal e pode ser definida como débito urinário <1ml/kg/h em crianças e lactentes ou débito urinário < 0,5ml/kg/h em adolescentes.

- **Monitorização do CO<sub>2</sub> expirado:** A capnografia, além de estimar a qualidade das compressões na RCP e monitorizar a ventilação dos pacientes intubados, também consegue auxiliar na monitorização hemodinâmica, pois em condições onde o débito cardíaco é normal a diferença entre PaCO<sub>2</sub> e o EtCO<sub>2</sub> é pequena em torno **de 3-5 mmHg**. Em situações de hipoperfusão pulmonar devido débito cardíaco comprometido haverá aumento nessa medida (PaCO<sub>2</sub> - EtCO<sub>2</sub>).

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

**Tabela nº 4 . Interações cardiovasculares e capnográficas:**

Débito cardíaco	EtCO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub> - EtCO <sub>2</sub>	V/Q
↓	↓	↑	↑
↑	↑	↓	↓

Fonte: Guia prático de terapia intensiva, pág. 96, 2022

- **Lactato:** O lactato é produto do metabolismo anaeróbio e pode ser marcador indireto de perfusão da microcirculação. Em níveis elevados, pode indicar hipoperfusão tecidual, mas não é específico para definir hipóxia, pois algumas situações/condições clínicas podem elevar seus níveis séricos sem refletir estado de choque, como: disfunção hepática, distúrbios mitocondriais, uso de epinefrina (estímulo da glicólise e glicogenólise).

O que deve ser levado em consideração é o clearance do lactato e não seu valor isolado. Arnold et al identificou que uma depuração menor que 10% é um forte preditor de mortalidade. SSC sugere uso do clearance de lactato associado a avaliação clínica para guiar o médico na ressuscitação em crianças com choque séptico.

$$\text{Clearance de lactato} = \frac{\text{Lactato inicial} - \text{lactato final}}{\text{lactato inicial}} \times 100$$

**Ecocardiografia:** A realização de ecocardiograma à beira do leito traz dados muito relevantes que auxiliam no manejo do paciente grave com acometimento cardiológico como: função ventricular, status volêmico, resposta aos fluídos, contratilidade, tamanho das câmaras cardíacas. É um exame de imagem inócuo que pode ser realizado com treinamento simples e com rápida curva de aprendizagem. Ele guia a terapêutica e avalia a resposta hemodinâmica secundária a (s) medida (s) instituídas.

**Espectroscopia com luz infravermelha (NIRS):** Método pouco disponível nas UTIS brasileiras, consiste em avaliar de forma não invasiva a perfusão tecidual de alguns órgãos. Por meio de uma luz infravermelha contínua que afere a saturação de oxigênio do tecido observado. É uma estratégia semelhante à oximetria de pulso.

**Videomicroscopia sublingual:** Método ainda experimental de avaliação da microcirculação por meio da microscopia avançada com o intuito de trazer dados hemodinâmicos para melhor manejo do paciente com choque. Mediante a avaliação da mucosa sublingual obtêm-se informações da circulação esplânica, pois ambas compartilham a mesma origem embrionária.

## 9.2. Monitorização Hemodinâmica Invasiva:

- **Pressão arterial invasiva (PAI):** é obtida através da inserção de um cateter intra-arterial. É indicada principalmente nos pacientes com instabilidade hemodinâmica, pois permite uma vigilância hemodinâmica mais adequada. A PA medida de forma não invasiva, difere muito nesses pacientes. Também permite coleta de exames sem necessidade de puncionar o paciente.

- **Saturação venosa central (SatvcO<sub>2</sub>):** Pode determinar a relação entre a oferta, o consumo

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

e a taxa de extração de oxigênio. Para a sua aferição é necessário um cateter venoso central no átrio direito (AD) para coleta de amostra que representará a quantidade de oxigênio que retorna ao AD após ser utilizado em todo o corpo.

A  $SatvcO_2$  normal encontra-se entre 70 -75%. Quando menor que 70% pode indicar  $DO_2$  inadequada ou  $EO_2$  aumentada. Não deve ser usado como parâmetro isolado para avaliar perfusão, visto que em algumas situações de má distribuição do fluxo sanguíneo pode ter valores normais e mesmo assim o indivíduo estar em um estado de choque.

- **Gradiente venoso – arterial de  $CO_2$  -->  $G(v-a) CO_2$ :** é um marcador de hipoperfusão tecidual obtido pelo equação:  $PCO_2$  venosa –  $PCO_2$  arterial que deve ser < 6 mmHg. Se esse gradiente for maior que 6 mmHg indica hipoperfusão tecidual. Quando associado a outros parâmetros de monitorização hemodinâmica como: lactato,  $EO_2$  e  $SatvcO_2$  pode trazer mais informações sobre o funcionamento circulatório do paciente.

- **Pressão venosa Central (PVC):** para aferição necessita de um cateter venoso central na junção do átrio direito. Em condições normais ela é a medida da pressão do átrio direito e como consequência é uma estimativa da pré-carga. Seu valor em respiração espontânea é de -2 a 5 mmHg. Ela é bastante utilizada para guiar a ressuscitação volêmica no paciente grave.

Valores baixos de PVC podem indicar hipovolemia, enquanto valores altos podem estar relacionados à hipervolemia. Porém a medida isolada da PVC não é capaz de avaliar o status volêmico e a resposta do paciente aos fluidos.

## 10. TRATAMENTO INDICADO E PLANO TERAPÊUTICO:

Logo que o choque é identificado, deve-se iniciar intervenções que objetivam restabelecer a perfusão tecidual. O gerenciamento do choque exige que o médico assistente compreenda vários pontos como a fisiopatologia, medidas de suporte clínico do PALS, monitorização hemodinâmica e cuidados específicos da terapia intensiva. Lembrando que o manejo é sempre individualizado, visto que os mecanismos do choque se sobrepõem e/ou modificam-se ao longo do tempo.

### 10.1. FUNDAMENTOS GERAIS PARA O GERENCIAMENTO DO CHOQUE

O tratamento do choque visa otimizar alguns fatores como: oferta/distribuição de oxigênio sanguíneo, melhora do status volêmico, melhora da performance cardíaca, redução da demanda metabólica e do consumo de oxigênio e, também, correção do desequilíbrio metabólico. É necessário monitorização hemodinâmica multimodal e avaliação clínica seriada para estimar a resposta às medidas instituídas.

Nesse contexto, agora discutiremos alguns fundamentos gerais do tratamento do choque pediátrico.

Inicialmente, deve-se manter **vias aéreas pérvias, ofertar oxigênio em altas concentrações** com o propósito de aumentar a  $DO_2$  e conseqüentemente a  $CaO_2$ . Lembrando que esses pacientes

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

têm demanda metabólica elevada. Assim, realizar medidas com o intuito de **reduzir o gasto metabólico** como: controle de hipertermia, controle de dor e ansiedade, redução do trabalho respiratório por meio da IOT + VMI, também devem ser instituídas conforme o quadro clínico de cada paciente.

Deve-se **obter dois acessos venosos** de forma imediata. Se não for possível puncionar acesso vascular periférico, então adquira uma via intraóssea para **instituir a fluidoterapia** e as medicações necessárias. Realize **inicialmente a monitorização não invasiva contínua** desse paciente, pois trará dados importantes para o manejo. O paciente com choque apresenta sintomas de hipoperfusão tecidual, sendo necessário instituir a ressuscitação hemodinâmica (fluidoterapia + DVAs sob demanda) o mais rápido possível.

## 10.2. FLUIDOTERAPIA

A fluidoterapia deve ser administrada de forma precoce em crianças com choque. Preferir cristaloides balanceados como ringer lactato e plasmalyte. Na ausência de cristaloides balanceados pode ser utilizado o SF 0,9%, mas é sabido que soluções com altas concentrações de cloreto estão associadas a complicações, como acidose hiperclorêmica, lesão renal aguda, coagulopatias e maior mortalidade.

PALS 2020 recomenda bolus de cristaloides 10 a 20ml/kg a serem infundidos em 5 a 20 min. Podendo ser infundido mais rapidamente no choque hipotensivo hipovolêmico em 5 a 10 min. Máximo de 60 ml/kg na primeira hora. Se o paciente ainda estiver com sinais de choque, iniciar DVA. Em neonatos, cardiopatas, crianças com choque cardiogênico deve-se utilizar 5 - 10 ml/kg/bolus. Após cada expansão volêmica, deve-se avaliar o paciente clínica e hemodinamicamente procurando sinais de congestão sistêmica e se ainda há sinais de hipoperfusão. A presença de sinais de congestão (crepitações pulmonares, hepatomegalia, B3 e turgência jugular) contraindica novo bolus de fluido. A persistência dos sinais de hipoperfusão indicaria início de DVA para suporte hemodinâmico.

O SSC em 2020 discutiu sobre a realização de fluidoterapia mais cautelosa no choque séptico, principalmente, em ambientes sem retaguarda de terapia intensiva pediátrica ponderando sobre os efeitos da hipervolemia relacionada ao aumento de mortalidade. Assim, recomenda fluidoterapia na primeira hora do choque séptico hipotensivo de até 40 ml/kg em ambientes sem suporte de UTI e nos locais com suporte intensivo 40-60 ml/kg na primeira hora.

Os pacientes com anemia grave ( $Hb < 5$ ) devem receber fluídos com parcimônia, visto que há risco de reduzir a concentração de Hb no sangue devido à hemodiluição prejudicando ainda mais a oferta de oxigênio. Neles a hemotransfusão é o tratamento indicado.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
			Versão: 1

### 10.3. SUPORTE VASOATIVO

Nos pacientes com manutenção dos sinais de hipoperfusão após ressuscitação adequada (40 - 60ml/kg) ou naqueles com hipoperfusão associada a intolerância a fluídos está indicada infusão de DVAs. É necessário observar a condição clínica do paciente para escolher a droga vasoativa mais indicada. Por exemplo: um paciente com choque séptico apresentando-se hipotenso com TEC em flush o mais indicado seria iniciar noradrenalina. Visando sua ação alfa - adrenérgica (potente vasoconstritor → aumenta a RVS). Caso esse mesmo paciente apresente sinais clínicos - hemodinâmicos de baixo débito cardíaco poderá associar adrenalina em baixas doses ou dobutamina, no intuito de aumentar a contratilidade e melhorar o DC.

Não é necessário um AVC para iniciar a maioria das DVA. A única DVA contraindicada em via periférica é a vasopressina. Deve-se iniciar em AVP ou intraósseo com soluções mais diluídas enquanto é providenciado a linha central. Conferir com frequência o local da infusão das DVAs em via periférica para avaliar se há extravasamento. No choque séptico, a epinefrina e a norepinefrina são catecolaminas de 1º linha, ficando a critério do clínico escolher qual iniciar.

Os pacientes com necessidade de altas doses de catecolaminas, como noradrenalina > 0,5mcg/kg/min se beneficiam da infusão de vasopressina. Ela atua nos receptores V1 (músculo liso vascular → vasoconstrição) e V2 (ducto coletor renal) que são não adrenérgicos e também agem liberando cortisol. Ela também pode ser associada a infusão de catecolaminas em doses baixas para potencializar seus efeitos e tem seu uso indicado no choque séptico.

#### Principais medicações vasoativas utilizadas nos pacientes com choque

Medicação	Dose	Receptores	Indicação clínica	Efeitos colaterais
Epinefrina	0,05 - 1 mcg/kg/min  Baixa: 0,05 a 0,2 Alta > 0,2	B <sub>1-2</sub> adrenérgicos doses baixas  α1 adrenérgicos doses altas	Bradycardia, choque cardiogênico, choque séptico, choque anafilático	Arritmias (TV e TSV), Hipertensão, isquemia miocárdica, isquemia de extremidades
Dopamina	3 - 20 mcg/kg/min  Baixa: 3 a 5 Intermediária: 5 a 10 Alta: 10 a 20	Dopaminérgicos (doses baixas) B <sub>1-2</sub> adrenérgicos (dose intermediária) α1 adrenérgicos (doses altas)	choque cardiogênico, choque séptico em RN e em crianças na ausência de epinefrina ou norepinefrina	Taquicardia, taquiarritmias, aumento da pressão da artéria pulmonar
Norepinefrina	0,05 - 2 mcg/kg/min	B <sub>1</sub> adrenérgicos (ação discreta) α1 adrenérgicos (ação potente)	Hipotensão + baixa RVS (choque séptico, trauma medular), intoxicação por tricíclicos	Hipertensão, arritmias, isquemia de extremidades, cardiotoxicidade se uso prolongado
Vasopressina	0,005 a 0,01 U/kg/h	V <sub>1</sub> e V <sub>2</sub>	choque séptico refratário a catecolaminas	Hipertensão, isquemia severa em extremidades, arritmias, hiponatremia
Dobutamina	2 - 20 mcg/kg/min  Baixa: 3 a 5 Alta > 15	B <sub>1-2</sub> adrenérgicos potente efeito inotrópico + cronotrópico leve	Choque cardiogênico; choque séptico + disfunção cardíaca	Taquicardia, taquiarritmia, Hipertensão (em hipovolêmicos)
Milrinone	0,25-0,75 mcg/kg/min	Inibidor da Fosfodiesterase III Inotrópica e vasodilatadora	Utilizado em ICC, choque cardiogênico, casos selecionados de choque séptico	Hipotensão, trombocitopenia

Tabela nº 5 adaptada de 1, 6, 12, 21, 23

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

Receptores dopaminérgicos: presentes nos rins e no território esplâncnico causam vasodilatação renal e esplâncnico

Receptor B<sub>1</sub> adrenérgicos: presente na musculatura cardíaca aumentam contratilidade cardíaca e cronotropismo

Receptor α – 1- adrenérgicos: presente na musculatura lisa dos vasos seu estímulo leva a vasoconstrição e aumento da RVS

Receptor V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub>: presente na musculatura lisa do vaso e no ducto coletor renal respetivamente. Ação vasoconstritora potente (V<sub>1</sub>) e absorção de água livre (V<sub>2</sub>)

#### 10.4. CORTICOTERAPIA

Os corticoides não possuem indicação rotineira nos pacientes com choque que obtiveram ressuscitação hemodinâmica adequada, exceto pacientes que apresentam algumas endocrinopatias como a hiperplasia adrenal congênita e/ou uso crônico ou exposição aguda aos corticoides.

Têm indicação clínica porém nos pacientes com choque refratário a catecolaminas/vasopressores, principalmente, secundário a sepse, visto que pode haver insuficiência adrenal associada. Nesses casos, é indicado realizar um push de hidrocortisona **100 mg/m<sup>2</sup>** ou 1 a 2 mg/kg no máximo 100 mg/dose seguido de manutenção dessa mesma dose no dia, porém dividida em 4/4h ou 6/6h. Posteriormente, suspender uso quando paciente apresentar estabilidade hemodinâmica. Sempre avaliar se a suspensão será gradual ou abrupta. Considerar tempo de corticoterapia e se há insuficiência adrenal associada para decidir sobre a forma do desmame.

#### 10.5. USO DE HEMODERIVADOS

Uma terapia que também pode ser realizada nos pacientes criticamente enfermos é a transfusão de hemocomponentes. O aumento da Hb por meio da infusão do concentrado de hemácias visa aumentar a disponibilidade de O<sub>2</sub>. No entanto, deve ser criteriosamente indicada com base na clínica do paciente e nas alterações laboratoriais. A Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative (TAXI) traz algumas recomendações importantes para uso de hemocomponentes em crianças gravemente doentes.

Principais recomendações da TAXI para crianças criticamente enfermas:

- Recomenda transfundir se Hb < 5g/dl
- Recomenda não transfundir crianças hemodinamicamente estáveis com Hb ≥ 7 g/ dL
- Quando Hb entre 5 - 7 g/dL a decisão de transfundir é do médico assistente considerando o quadro clínico
- Alvo de Hb pós - transfusional 7 - 9,5 g/dL

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

- Se choque hemorrágico com sangramento ativo, mas sem risco de vida: recomendado transfundir se Hb < 5 g/dL ou se Hb entre 5 e 7 g/dL. Realizar transfusão simultânea de hemácias, plasma e plaquetas até que não haja mais risco de vida. Respeitar proporção 2 (hemácias): 1 (plasma): 1 (plaquetas) ou 1 (hemácia):1 (plasma):1 (plaqueta).
- Se lesão cerebral aguda no paciente grave o alvo de Hb será entre 7 e 10 g/dL.
- Presença de cardiopatia congênita não corrigida em paciente hemodinamicamente estável recomenda-se Hb entre 7 - 9g/dL
- Cardiopatia com funcionamento de ventrículo único hemodinamicamente estável com oxigenação adequada para patologia e submetido a procedimento paliativo é recomendado não transfundir se Hb≥9g/dL
- Não há recomendação formal sobre o valor alvo da Hb em crianças com choque não hemorrágico **hemodinamicamente instáveis**. No entanto, é sensato manter Hb entre 9 - 10 g/dL para aumentar a DO<sub>2</sub>.

Não há indicação de transfusão profilática dos demais componentes. Infundir CRIO se hipofibrinogenemia (< 100) associado a sangramento ativo ou realização de procedimento. Fornecer plasma se CIVD + sangramento ou realização de procedimento. É corriqueiro a infusão profilática de plaquetas em pacientes com alto risco de sangramento (oncológicos) se < 10.000 mm<sup>3</sup>. Se sangramento ativo + plaquetopenia transfundir com alvo > 50 000/ mm<sup>3</sup>. Se sangramento do SNC alvo será > 100 000/ mm<sup>3</sup>.

## 10.6. OUTRAS TERAPIAS

O choque séptico especificamente requer como um dos pilares de seu tratamento a antibioticoterapia empírica de amplo espectro direcionado ao foco suspeito. Deve ser administrada em até 1 hora do reconhecimento do choque. Além de posterior controle do foco infeccioso com celeridade, como drenagem de abscessos/empiemas e retirada de dispositivos infectados. Em qualquer tipo de choque deve-se corrigir as alterações metabólicas associadas de forma precoce, principalmente hipoglicemia, hipomagnesemia e hipocalcemia.

Ademais, existem terapias específicas para alguns tipos de choque, por exemplo: o choque obstrutivo por cardiopatia congênita crítica e dependente de canal arterial deve-se iniciar infusão de prostaglandina E<sub>1</sub> (0,01 - 0,1 mcg/kg/min) e acionar o cardiologista pediátrico. No caso de um pneumotórax hipertensivo realizar punção de alívio seguido de drenagem torácica. No tamponamento cardíaco, efetuar rapidamente a pericardiocentese. Essas são alguns exemplos de terapias específicas por tipo de choque.

Em casos de choque persistente mesmo após toda terapia clínica otimizada pode ser avaliado a utilização da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) se disponível como tratamento. Em caso de indisponibilidade no local de internamento avaliar os riscos e os benefícios para o paciente e se o mesmo terá condições de tolerar o transporte.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

### 11. CRITÉRIOS DE INTERNAÇÃO:

O paciente com choque, frequentemente, encontra-se gravemente enfermo e necessita de terapia multimodal com diversas categorias de profissionais para sua recuperação adequada. Dessa forma, todos os pacientes com choque devem ser assistidos em unidade hospitalar, corriqueiramente, em UTI até que o estado de choque seja revertido.

### 12. CRITÉRIOS DE MUDANÇA TERAPÊUTICA:

A terapêutica deve ser individualizada respeitando a singularidade de cada paciente. Também deve ser realizado reavaliações clínicas seriadas após instituir qualquer medida. Quando o paciente não possui a resposta esperada que é a melhora ou resolução do quadro de choque é necessário avançar no suporte clínico ofertado. Quando há limitação terapêutica absoluta por ausência de resposta do paciente, nesse momento será priorizado conforto para o paciente e para seus familiares.

Em caso de melhora clínica, será retirado gradualmente todo o suporte ofertado inicialmente até que o paciente apresente capacidade de assumir todas as suas funções fisiológicas sem auxílio. A resposta clínica favorável ou desfavorável do doente às medidas instituídas é quem guia a terapêutica.

### 13. CRITÉRIOS DE ALTA OU TRANSFERÊNCIA:

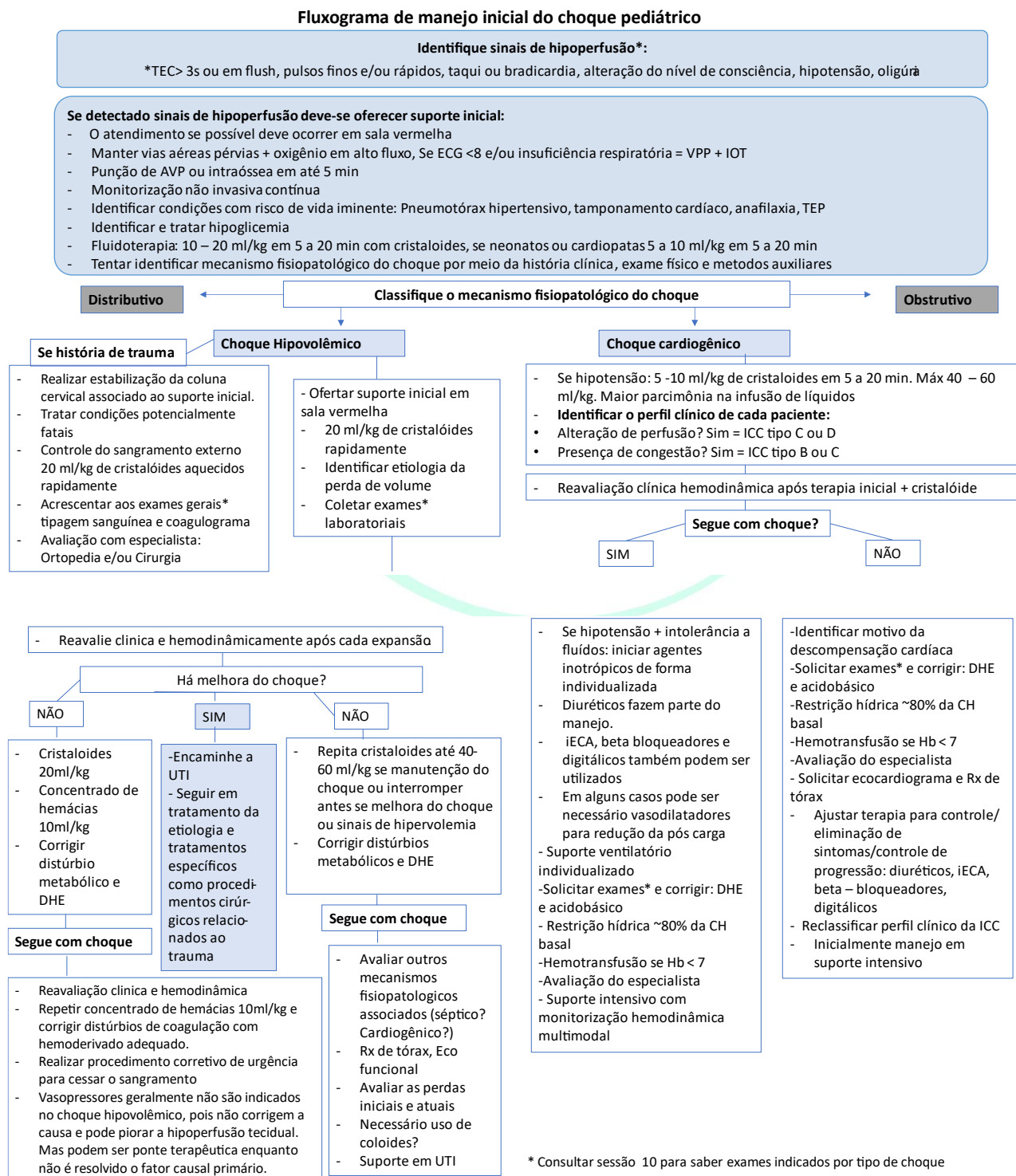
Quando atingido a estabilidade clínica e hemodinâmica o paciente poderá receber alta da UTI e seguirá seu tratamento na enfermaria pediátrica. Pacientes que ficaram muito tempo acamados e/ou em VMI que necessitaram de traqueostomia podem ser encaminhados a unidade de cuidados prolongados (UCP) para reabilitação intensiva ainda no âmbito hospitalar.

Os que já concluíram seu tratamento após saída da UTI na enfermaria ou na UCP podem receber alta com seguimento ambulatorial.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

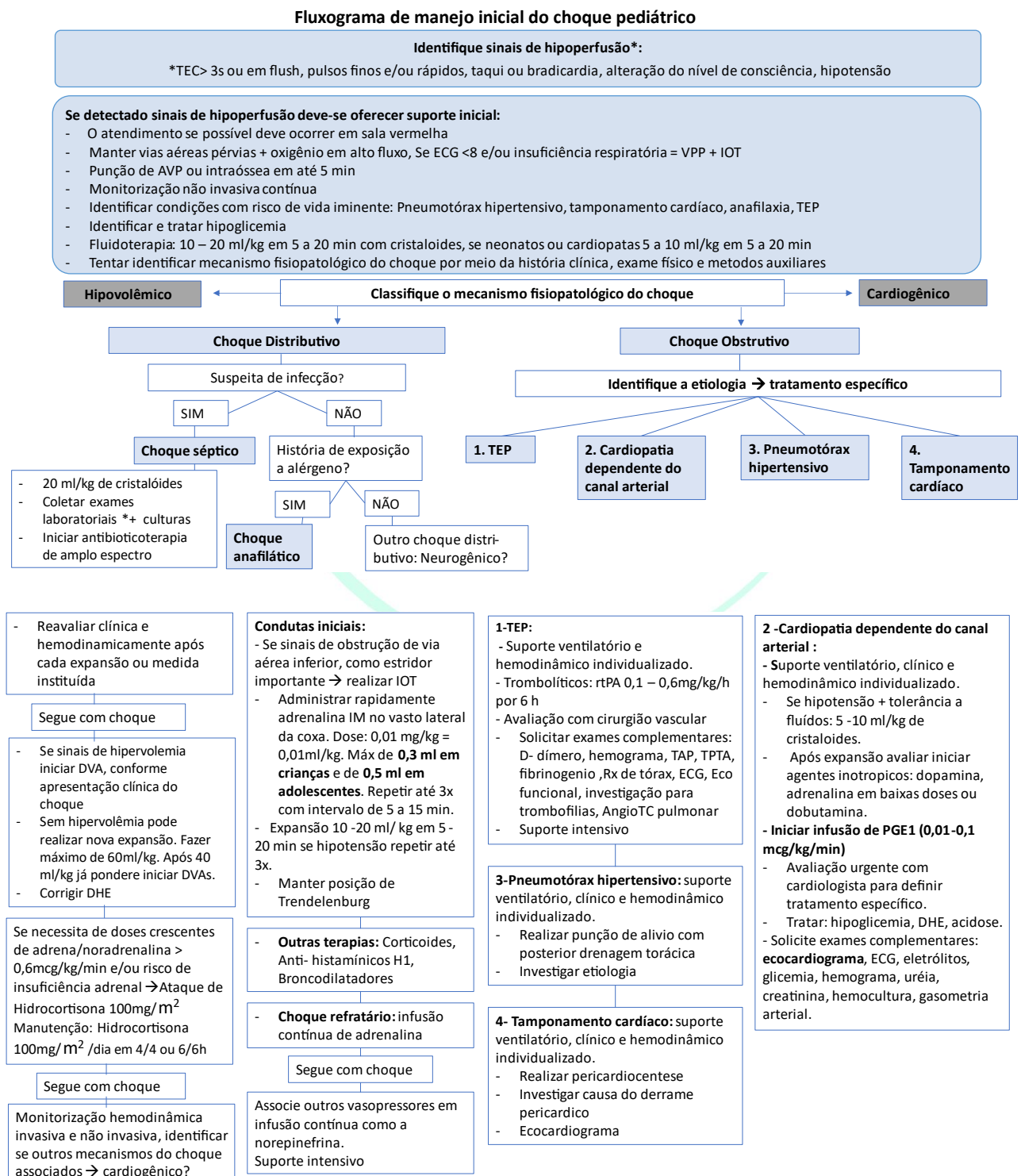
## 14. FLUXOGRAMAS SOBRE MANEJO INICIAL DO CHOQUE

### 14.1. FLUXOGRAMA 1: Manejo inicial do choque hipovolêmico e cardiogênico



SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

## 14.2. FLUXOGRAMA 2: Manejo inicial do choque Distributivo e obstrutivo



SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
			Versão: 1

- Avalie associação de vasopressina e/ou também de inotrópicos
- Em casos específicos pode ser feito uso de vasodilatadores
- Seguir em suporte intensivo
- Investigar causas associadas que podem piorar o status hemodinâmico, por exemplo: derrame pericárdico.

\* Consultar sessão 10 para saber exames indicados por tipo de choque

Segue com choque

**Outras terapias → ECMO:** se indicado avaliar disponibilidade local e se o benefício será maior que o risco.  
Se indisponível e indicado avaliar se há estabilidade clínica para transporte e se o benefício do paciente será maior que o risco.

## 15. NOTAS DO AUTOR

Medicação	Apresentação	Infusão	Fórmula	Diluição
Adrenalina	1mg/ml = 1000 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 1000	SF ou SG 5%. CM crianças: 64 mcg/ml
Dopamina	5mg/ml = 5000 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 5000	SF 0,9% e SG 5% Se AVP CM <=1600 mcg/ml. Se AVC CM 3200 mcg/ml
Dobutamina	12,5 mg/ml = 12 500 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 12500	SF 0,9%, SG 5%, SG 10%, RL CM 5000 mcg/ml Se AVP CM <= 1000mcg/ml
Noradrenalina	2mg/ml de hemitartrato de norepinefrina = 1 mg/ml de norepinefrina base.  Assim, considerar: 1mg/ml = 1000 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 1000	SF 0,9%, SG 5%, SGF 1:1, RL CM crianças: 16; 64 mcg/ml ** Taketomo recomenda concentrações de 16 mcg/ml Up to Date: máx 64 mcg/ml
Vasopressina	20 U/ml	U/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 20	SG 5% e SF 0,9% CM 1U/ml, preferir AVC
Milrinone	1mg/ml = 1000 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 1000	SF 0,9% e SG 5% CM 200mcg/ml**
Alprostadil/Prostin	0,5 mcg/ml = 500 mcg/ml	mcg/kg/min	Dose x Peso x 1440/ 500	SF 0,9%  Dica : 1 ml + 49 ml de SF 0,9% → solução 10 mcg/ml → 0,1 mcg/kg/min = 0,6 ml/kg/h em BIC

CM = concentração máxima

\*\* Não administrar solução com bicarbonato ou outra solução alcalina na mesma via

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

- A ampola de noradrenalina vem com apresentação de 8mg/4ml (hemitartarato de epinefrina) o que equivale a 4 mg/4ml de norepinefrina base.

- Se uso de DVAS prolongado sempre deve ser feito em linha central, mas pode ser iniciado em veia periférica.

➤ **Como calcular DVAs na pediatria?**

**1º passo:** Defina qual medicação quer usar e qual dose desejada. Saiba o peso da criança.

**2º passo:** Use a fórmula para calcular a quantidade da medicação que será utilizada em 24h → Fórmula: dose x peso x tempo/ apresentação da medicação → essa fórmula já fornece o volume em ml da medicação escolhida na dose escolhida para 24h.

Lembrar que muitas DVA correm em mcg/kg/min, sendo o tempo calculado em minutos.

**3º passo:** Escolha o volume da sua solução e desconte o volume da droga calculada, em geral pode ser utilizado múltiplos de 24 para facilitação dos cálculos da velocidade de infusão (ml/l), já que correm em 24 horas.

**4º passo:** Cheque se a diluição (diluyente e concentração) da sua solução é adequada para o tipo de acesso do paciente. O uso de DVAs no avp geralmente têm concentrações máximas para evitar complicações locais, como extravasamentos/ulcerações.

**Exemplo:** Criança de 1 ano, 10 kg, com choque séptico de foco pulmonar necessitando de suporte com noradrenalina na dose de 0,1 mcg/kg/min.

**1º passo** → medicação: noradrenalina 0,1 mcg/kg/min → apresentação: noradrenalina (1 mg/ml) = 1000 mcg/ml.      Peso da criança: 10 kg

**2º passo** → utilizar a fórmula:

**Taxa de infusão (mL/hora) = dose (mcg/kg/minuto) x peso (kg) x 60 minutos/hora dividido pela concentração (mcg/mL)**

Porém lembre-se que o tempo considerado para a infusão contínua da noradrenalina são os minutos. Assim: 24 x 60 min → 1440 min em 24h

$0,1 \times 10 \times 1440 / 1000 \rightarrow 1,44$  ml de noradrenalina em 24h. Arredondando para 1,5 ml para facilitar os cálculos.

**Supondo** que eu quero utilizar o SF 0,9% e completar para uma solução total de 24 ml ficará assim:

Noradrenalina (1mg/ml) - 1,5 ml + SF 0,9% - 22,5 ml, EV, correr 1 ml/h (0,1 mcg/kg/min) em BIC

**Concentração** dessa solução: 1500mcg de norepinefrina/ 24 ml (volume total)

Assim a concentração final dessa solução é de 62,5 mcg/ml Up to date recomenda concentração de até 64 mcg/ml, Taketomo recomenda até 16 mcg/ml (Pediatric & Neonatal Dosage

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

Handbook).

Lembre-se que a fórmula acima calcula o volume de medicação que deverá ser infundida em uma taxa de infusão de 1 ml/h durante 24h. Então, se você necessita de 1ml/h o ideal é completar o volume da solução até 24 ml ou fazer proporções. Mas também você pode calcular a quantidade de medicação que precisa para as 24h e utilizar no volume que desejar de solução, desde que respeite as concentrações máximas da solução.

**Lembre-se que é possível fazer proporções:**

Noradrenalina (1mg/ml )	SF 0,9%	Concentração	Dose → peso 10 kg
1,5 ml	22 ml	62,5 mcg/ml	0,1 mcg/kg/min
3 ml	45 ml	62,5 mcg/ml	0,1 mcg/kg/min
4,5 ml	67,5 ml	62,5 mcg/ml	0,1 mcg/kg/min

➤ **Como saber qual é a dose da medicação em infusão contínua?**

Supondo que você chega no plantão e tem essa prescrição:

Noradrenalina (1mg/ml) - 1,5 ml + SF 0,9% - 22,5 ml, EV, correr 3 ml/h em BIC

Como saber a dose?

**1ª forma**

**1º passo:** Calcule a concentração da solução. Saiba o peso da criança. Saiba a velocidade de infusão da bomba

**Noradrenalina** (1mg/ml) assim 1,5 ml de noradrenalina tem 1,5 mg = 1500mcg

**Concentração:** 1500mcg/24 ml (volume total) concentração: 62,5 mcg/ml → cada ml desta solução possui 62,5 mcg de noradrenalina

O paciente recebe 3 ml/h na bomba → em 1 hora ele recebe uma dose de 3 x 62,5 mcg = 187,5 mcg de noradrenalina por hora

1 hora tem 60 min → 187,5 mcg/60 min então o paciente recebe uma dose de 3,125 mcg/min

Como eu quero saber a dose/kg/min basta apenas dividir o valor acima pelo peso.

Assim a dose de noradrenalina será: 0,3125 mcg/kg/min

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>	PRO.UCA-HUWC.015	
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>	Emissão: 17/06/2025	Próxima revisão: 17/06/2027
		Versão: 1	

### 2ª forma – cálculo através do uso fórmula utilizada

Droga (ml): dose x peso x tempo/ apresentação da medicação

De acordo com caso (aplicando valores):

➤ 1,5 ml ( ml da droga utilizada )= dose (quero descobrir)x 10( peso) x 1440 ( minutos) / 1000 ( concentração da droga)

➤ 1,5 ml = dose (quero descobrir)x 10 x 1,440

➤ Dose utilizada para cálculo foi 0,1 mcg

Após descobrir a dose ---- percebemos que foi diluído em 24 ml (Droga 1,5 ml + Soro 22,5 ml) para correr em 24 h ( 1ml/hora tem a dose que encontramos)

1 ml= dose 0,1

Como na bomba temos 3 ml/h e 1ml= dose 0,1 , dose ofertada em torno de 0,3 mcg/kg/min

### 16. REFERÊNCIAS

1. al, A. B. (2022). *Guia Prático de Terapia Intensiva Pediátrica* (Vol. único). São Paulo, Brasil: Editora dos Editores.
2. E.-P. L. (2022). Hemodynamic monitoring and management of pediatric septic shock . *Biomedical Journal*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bj.2021.10.004>
3. al, I. Y. (2023). The role of cardiac power and lactate clearance as an indicator of resuscitation success among pediatric patients with shock in the intensive care unit of Cipto Mangunkusumo Hospital. *BMC Pediatrics*. doi:[doi.org/10.1186/s12887-023-04064-4](https://doi.org/10.1186/s12887-023-04064-4)
4. al, S. L. (2020). Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Intensive Care Med* .
5. al, S. R. (21 de june de 2023). Haemodynamic support for paediatric septic shock: a global perspective. doi:[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(23\)00103-7](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(23)00103-7)
6. al, W. B. (2020). *Terapia Intensiva* (2ª ed., Vol. único). São Paulo: Manole.
7. American Heart Association. (2020). *Suporte Avançado de Vida em Pediatria*. Texas, USA: Orora Visual.
8. Ashley Bjorklund, M., Joseph Resch, M., & Tina Slusher, M. (2023). Pediatric Shock Review. Obtido de <http://publications.aap.org/pediatricsinreview/article-pdf/44/10/551/1531670/pedsinreview.2022005630>.
9. Carolyn A Altman, M. (2024). Avaliação de suspeita de cardiopatia congênita crítica

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

(CHD) no recém-nascido. Obtido de [https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-suspected-critical-congenital-heart-disease-chd-in-the-newborn?search=prostraglandina%20%20nas%20cardiopatas&source=search\\_result&selectedTitle=8%7E150&usage\\_type=default&display\\_rank=8](https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-suspected-critical-congenital-heart-disease-chd-in-the-newborn?search=prostraglandina%20%20nas%20cardiopatas&source=search_result&selectedTitle=8%7E150&usage_type=default&display_rank=8)

10. Cherisse Berry, M. F. (2023). Controle de hemorragia externa em pacientes traumatizados. Obtido de [https://www.uptodate.com/contents/control-of-external-hemorrhage-in-trauma-patients?search=atendimento%20da%20crian%C3%A7a%20com%20trauma%20e%20sangramento%20ativo&source=search\\_result&selectedTitle=1%7E150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/control-of-external-hemorrhage-in-trauma-patients?search=atendimento%20da%20crian%C3%A7a%20com%20trauma%20e%20sangramento%20ativo&source=search_result&selectedTitle=1%7E150&usage_type=default&display_rank=1)
11. Fernández-Sarmiento J, L. S. (20 de January de 2024). The association between prolonged capillary refill time and microcirculation changes in children with sepsis. *BMC Pediatrics*. doi:10.1186/s12887-024-04524-5
12. Guillermo Kohn Loncarica, M. e. (2019). *Recommendations for the management of pediatric septic shock in the first hour (part II)*.
13. Gupta, S., & Sankar, J. (março de 2023). Advances in Shock Management and Fluid Resuscitation in Children. *Indian Journal Pediatrics* . doi:doi.org/10.1007/s12098-022-04434-3
14. INSTITUTO LATINO AMERICANO DE SEPSE. (Fevereiro de 2019). *CAMPANHA DE SOBREVIVÊNCIA A SEPSE PROTOCOLO CLÍNICO PEDIÁTRICO*.
15. Jenny Mendelson, M. (2018). Emergency Department Management of Pediatric Shock. doi:<https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.12.010>
16. L. Nelson Sanchez-Pinto, M. M. (21 de January de 2024). Development and Validation of the Phoenix Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock. *JAMA* . doi:doi:10.1001/jama.2024.0196
17. Mark Waltzman, M. (agosto de 2024). Choque em crianças em ambientes com recursos abundantes: Gestão inicial. Obtido de [https://www.uptodate.com/contents/shock-in-children-in-resource-abundant-settings-initial-management?search=tratamento%20do%20choque%20pediatria&source=search\\_result&selectedTitle=1%7E150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/shock-in-children-in-resource-abundant-settings-initial-management?search=tratamento%20do%20choque%20pediatria&source=search_result&selectedTitle=1%7E150&usage_type=default&display_rank=1)
18. Nuala J. Meyer, M. a. (december de 2024). Sepsis and Septic Shock . *The New England*. doi:DOI: 10.1056/NEJMra2403213
19. Ranjit, S., & Natraj, R. (09 de January de 2024). Hemodynamic Management Strategies in Pediatric Septic Shock: Ten Concepts for the Bedside Practitioner. *INDIAN PEDIATRICS* . doi:PII: S097475591600586
20. Silva, L. R., & Costa, L. F. (2020). *Conduas Pediátricas no Pronto Atendimento e na*

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	CHOQUE PEDIÁTRICO		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

*Terapia Intensiva*. São Paulo: Manole.

21. Society of Critical Care Medicine. (2018). *Fundamentos de Suporte Intensivo Pediátrico*. USA.
22. Stacey L Valentine, M. a. (september de 2018). Consensus Recommendations for Red Blood Cell Transfusion Practice in Critically Ill Children from the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. *Pediatric Critical Care Medicine* , pp. 884–898. doi: doi:10.1097/PCC.0000000000001613
23. Up to Date. (s.d.). Norepinefrina (noradrenaline): Informações sobre medicamentos pediátricos. Obtido de [https://www.uptodate.com/contents/norepinephrine-noradrenaline-pediatric-drug-information?search=drogas%20vasoativas%20em%20pediatria&topicRef=86881&source=see\\_link](https://www.uptodate.com/contents/norepinephrine-noradrenaline-pediatric-drug-information?search=drogas%20vasoativas%20em%20pediatria&topicRef=86881&source=see_link)
24. Wendy J Pomerantz, M. M. (2024). Sepsis e choque séptico em crianças em ambientes com recursos abundantes: Manejo contínuo após ressuscitação. Obtido de [https://www.uptodate.com/contents/sepsis-and-septic-shock-in-children-in-resource-abundant-settings-ongoing-management-after-resuscitation?search=choque%20refrat%C3%A1rio&source=search\\_result&selectedTitle=1%7E150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/sepsis-and-septic-shock-in-children-in-resource-abundant-settings-ongoing-management-after-resuscitation?search=choque%20refrat%C3%A1rio&source=search_result&selectedTitle=1%7E150&usage_type=default&display_rank=1)
25. Arnold RC, Shapiro NI, Jones, Alan E, et al. On behalf of the emergency medicine shock research network (EMShockNet) investigators. Multicenter study of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis. *Shock*. 2009;32:35–9.

## 17. HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
1	17/06/2025	Versão inicial.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	<b>PROTOCOLO</b>		PRO.UCA-HUWC.015
Título do Documento	<b>CHOQUE PEDIÁTRICO</b>		Emissão: 17/06/2025
			Versão: 1
			Próxima revisão: 17/06/2027

## 18. RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

ELABORAÇÃO/REVISÃO	
Gabrielle Gomes de Sousa Nádia Gurgel Alves	
VALIDAÇÃO	
<b>Rhaquel de Moraes Alves Barbosa Oliveira</b> Chefe da Unidade de Gestão da Qualidade	Conforme Processo SEI nº 23533.045727/2024-89, assinado eletronicamente.
APROVAÇÃO	
<b>Daniel Willian Lustosa de Sousa</b> Chefe da Unidade da Criança e Adolescente do HUWC	Conforme Processo SEI nº 23533.045727/2024-89, assinado eletronicamente.
APROVAÇÃO	
<b>Luany Elvira Mesquita Carvalho</b> Chefe da Divisão de Gestão do Cuidado do HUWC	Conforme Processo SEI nº 23533.045727/2024-89, assinado eletronicamente.

*Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos. 2025, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados [www.ebserh.gov.br](http://www.ebserh.gov.br)*