

# Choque séptico em pediatria: manejo inicial do paciente no pronto-atendimento ou enfermarias pediátricas

## *Septic shock in pediatrics: initial management of patients in the emergency room or pediatric wards*

Jaisson Gustavo da Fonseca<sup>1</sup>, Alexandre Rodrigues Ferreira<sup>2</sup>, Adrianne Mary Leão Sette e Oliveira<sup>3</sup>, Karina Camargos Martins<sup>4</sup>

### RESUMO

Choque séptico e sepse grave são as principais causas de morbidade e mortalidade em crianças. Iniciativas que promovem o diagnóstico precoce e tratamento agressivo pelos médicos que fazem o primeiro atendimento podem reduzir a mortalidade relacionada à sepse de maneira significativa. Este artigo é uma atualização terapêutica sobre o tratamento do choque séptico em pediatria na primeira hora após o diagnóstico, direcionada para médicos que atuam em serviços de emergências e enfermarias pediátricas.

**Palavras-chave:** Choque Séptico; Choque Séptico/mortalidade; Criança.

### ABSTRACT

*Severe sepsis and septic shock are major causes of morbidity and mortality in children. Early diagnosis and aggressive treatment by doctors who provide the first care can reduce sepsis-related mortality significantly. This is therapeutic update on the treatment of septic shock in pediatrics at the first hours after diagnosis, targeted to physicians who work in emergency departments and pediatric wards.*

**Key words:** *Septic Shock; Septic Shock/mortality, Child.*

## INTRODUÇÃO

O choque séptico e a sepse grave são as principais causas de morbidade e mortalidade em crianças.<sup>1</sup> Embora a incidência de sepse tenha diminuído no Brasil nos últimos anos em decorrência da melhoria das condições socioeconômicas e políticas de saúde pública, a taxa de mortalidade hospitalar de crianças com sepse não tem a mesma tendência (20,5% entre 1992 e 1996; 19,7% entre 2002 e 2006).<sup>2</sup>

A persistência do choque séptico afeta adversamente a sobrevivência em razão inversa ao tempo de atendimento.<sup>3,4</sup> Iniciativas que promovem o diagnóstico precoce e tratamento agressivo pelos médicos que fazem o primeiro atendimento podem reduzir a mortalidade relacionada à sepse de maneira significativa.<sup>5</sup>

Os médicos que trabalham nos departamentos de emergência ou enfermarias pediátricas serão, geralmente, os responsáveis pelo primeiro atendimento a crianças com sepse grave e choque séptico, portanto, são peças-chave no processo de melhoria das taxas de mortalidade observadas atualmente.<sup>6</sup>

Este artigo tem o objetivo de ser uma atualização terapêutica sobre o tratamento do choque séptico em pediatria (exceto período neonatal) na primeira hora após o diagnóstico, direcionada para médicos que atuam em serviços de emergências e enfermarias.

<sup>1</sup>Médico. Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica. Equipe de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Instrutor do Curso Suporte Avançado em Pediatria (PALS). Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG. Belo Horizonte – MG, Brasil. Equipe de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas da UFMG. Instrutor do Curso Suporte Avançado em Pediatria (PALS). Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>3</sup>Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica, Médica Horizontal da Unidade de Terapia Intensiva, Instrutora do Curso Suporte Avançado em Pediatria (PALS), Pediatra do Hospital das Clínicas da UFMG, Pediatra do Centro de Tratamento Intensivo Pediátrico do Hospital das Clínicas da UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>4</sup>Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica. Equipe de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas da UFMG, Instrutora do Curso Suporte Avançado em Pediatria (PALS). Belo Horizonte, MG – Brasil.

**Instituição:**  
Hospital das Clínicas e Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina/UFMG

**Endereço para correspondência:**  
Jaisson Gustavo Fonseca  
Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital das Clínicas da UFMG  
Av. Alfredo Balena, 110  
Bairro: Santa Efigênia  
Belo Horizonte, MG – Brasil  
CEP: 30130-100  
Email: ctiped@hc.ufmg.br

A maioria das recomendações expostas no texto é decorrente de atualização produzida pelo *American College of Critical Care Medicine (ACCM)* sobre o tratamento de choque séptico em pediatria, que se tornou referência em todo o mundo<sup>6</sup>, com ênfase nas mudanças de recomendações em relação ao documento original produzido pela ACCM em 2002.<sup>7</sup> Embora esse documento represente a melhor prática, não há fortes evidências para confirmar as recomendações, com a *Surviving Sepsis Campaign*<sup>8</sup> mostrando que quase todas as recomendações são nível C ou D de evidência, com a única exceção da recomendação contra o uso da proteína C ativada, que é nível B.

Alguns aspectos não contidos nesses documentos serão expostos a partir da apresentação de outras referências.

Para facilitar a leitura do texto, o documento original da *American College of Critical Care Medicine* publicado em 2002 será descrito como *guideline ACCM-2002* e sua atualização publicada em 2009 como *guideline ACCM-2009* ou atualização.

## DEFINIÇÃO

Choque séptico é definido como sepse na presença de disfunção cardiovascular<sup>9</sup> (Tabela 1).

**Tabela 1** - Definições da síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), infecção, sepse, sepse grave e choque séptico

SIRS
<p>A presença de pelo menos dois dos seguintes quatro critérios, sendo um obrigatoriamente contagem de leucócitos ou temperatura anormal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura central &gt;38,5°C ou &lt;36°C.</li> <li>• Taquicardia, definida como a frequência cardíaca média &gt; 2 desvios-padrão acima do normal para idade na ausência de estímulos externos, drogas ou estímulo doloroso; ou elevação persistente não explicada por período superior a 0,5-4 horas OU para crianças &lt; 1 ano: bradicardia definida como frequência cardíaca média abaixo do percentil 10 para a idade na ausência de estímulo vagal, drogas β-bloqueadoras ou doença cardíaca congênita ou depressão persistente não explicada por período acima de 0,5 hora.</li> <li>• Frequência respiratória média &gt; 2 desvios-padrão acima do normal para a idade ou ventilação mecânica por processo agudo não relacionado à doença neuromuscular ou à anestesia geral.</li> <li>• Contagem de leucócitos elevada ou baixa para a idade (exceto leucopenia induzida por quimioterapia) ou contagem de neutrófilos imaturos &gt; 10%.</li> </ul>
Infecção
<p>Infecção suspeita ou provada (por cultura positiva, coloração de Gram, teste de reação de cadeia de polimerase) causada por qualquer microrganismo OU síndrome clínica associada à alta probabilidade de infecção. Evidências de infecção incluem achados positivos no exame clínico, imagens e testes laboratoriais (exemplo: leucócitos em fluido corporal normalmente estéril, víscera perfurada, radiografia de tórax consistente com pneumonia, rash purpúrico ou petéquias ou purpura fulminans).</p>
Sepse
<p>SIRS na presença de infecção suspeita ou provada.</p>
Sepse grave
<p>Sepse associado a um dos seguintes: disfunção cardiovascular OU síndrome do desconforto respiratório agudo OU duas ou mais outras disfunções orgânicas.</p>
Choque séptico
<p>Sepse e disfunção cardiovascular (Tabela 2)</p>

\* Fonte Retirado e modificado de International Pediatric Sepsis Consensus Conference: Definitions for Sepsis and Organ Dysfunction in Pediatrics.<sup>9</sup>

**Tabela 2** - Critérios para disfunção orgânica

Disfunção cardiovascular
<p>Apesar de administração de 40 mL/kg de fluidos isotônicos em 1 hora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição de pressão sanguínea (hipotensão) &lt; percentil 5 para idade ou pressão sistólica &lt; 2 desvios-padrão abaixo do normal para a idade</li> </ul>
OU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de drogas vasoativas para manter pressão sanguínea normal (dopamina &gt; 5 µg/kg/min ou dobutamina, epinefrina ou noradrenalina em qualquer dose)</li> </ul>
OU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dois dos seguintes                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Acidose metabólica não explicada: déficit de base &gt; 5 mEq/L</li> <li>Aumento de lactato arterial &gt; 2 vezes o limite superior da normalidade</li> <li>Oligúria: débito urinário &lt; 0,5 mL/kg/hora</li> <li>Tempo de enchimento capilar &gt; 5 segundos</li> <li>Diferença entre temperatura central e periférica &gt; 3°C</li> </ul> </li> </ul>

\* Fonte Retirado e modificado de International Pediatric Sepsis Consensus Conference: Definitions for Sepsis and Organ Dysfunction in Pediatrics.<sup>9</sup>

## CARACTERIZAÇÃO HEMODINÂMICA

O choque séptico é caracterizado pela combinação de volume intravascular diminuído (hipovolemia absoluta ou relativa), disfunção miocárdica e anormalidades em vasorregulação periférica.<sup>10</sup> Hipovolemia absoluta (secundária à reduzida ingestão de líquidos, vômitos, diarreia ou perda insensível aumentada) ou hipovolemia relativa (secundária a extravasamento capilar para terceiro espaço ou aumento da capacitância venosa) são as causas mais comuns de choque em crianças. Entretanto, anormalidades na vasorregulação periférica e/ou disfunção miocárdica também podem desempenhar importante papel no desarranjo hemodinâmico.

Clinicamente essas alterações geralmente se manifestam como choque quente (mais comum em adultos) ou choque frio (mais comum em crianças) (Tabela 3).

**Tabela 3** - Definições de choque

Choque frio
Perfusão diminuída manifestada por nível de consciência alterado, enchimento capilar prolongado por mais de 2 segundos, pulsos periféricos fracos, extremidades frias e moteadas e débito urinário < 1 mL/kg/hora.
Choque quente
Perfusão diminuída manifestada por nível de consciência alterado, enchimento capilar rápido/imediato, pulsos periféricos amplos e débito urinário < 1 mL/kg/hora.

\* Fonte Retirado e modificado guideline ACCM-2009.<sup>6</sup>

## IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO PRECOCE

Desde a publicação do *guideline* ACCM 2002 várias publicações relataram a associação entre a persistência do choque séptico e o aumento de mortalidade. Han *et al.*<sup>3</sup> relataram associação entre a utilização correta das recomendações do *guideline* ACCM 2002 e melhora da sobrevivência (8% *versus* 38%). A cada hora adicional de persistência do choque foi associada ao aumento de mais de duas vezes na probabilidade de morte.<sup>3</sup>

Oliveira *et al.*<sup>4</sup> referiram que pacientes que receberam < 20 mL/kg de expansão com fluidos na primeira hora de tratamento tiveram mortalidade de 73%, enquanto aqueles que receberam mais de 40 mL/kg de fluidos na primeira hora de tratamento tiveram mortalidade de 33%. Pacientes nos quais o início do tratamento ocorreu com menos de 30 minutos do diagnóstico tiveram taxa de mortalidade significati-

vamente mais baixa do que aqueles com início do tratamento ocorrendo após 1 hora do diagnóstico.<sup>4</sup>

## DIAGNÓSTICO

Não houve mudanças nos critérios diagnósticos do choque séptico entre o *guideline* ACCM 2002 e sua atualização. O diagnóstico clínico do choque séptico é feito na criança que tem:

- Suspeita de infecção manifestada por hipotermia ou hipertermia;
- Sinais clínicos de perfusão tecidual inadequada que incluem: estado mental alterado, enchimento capilar prolongado por mais de dois segundos (choque frio) ou enchimento capilar rápido (choque quente), pulsos periféricos reduzidos (choque frio) ou amplos (choque quente), extremidades frias e moteadas (choque frio) ou débito urinário reduzido (< 1 mL/kg/h).

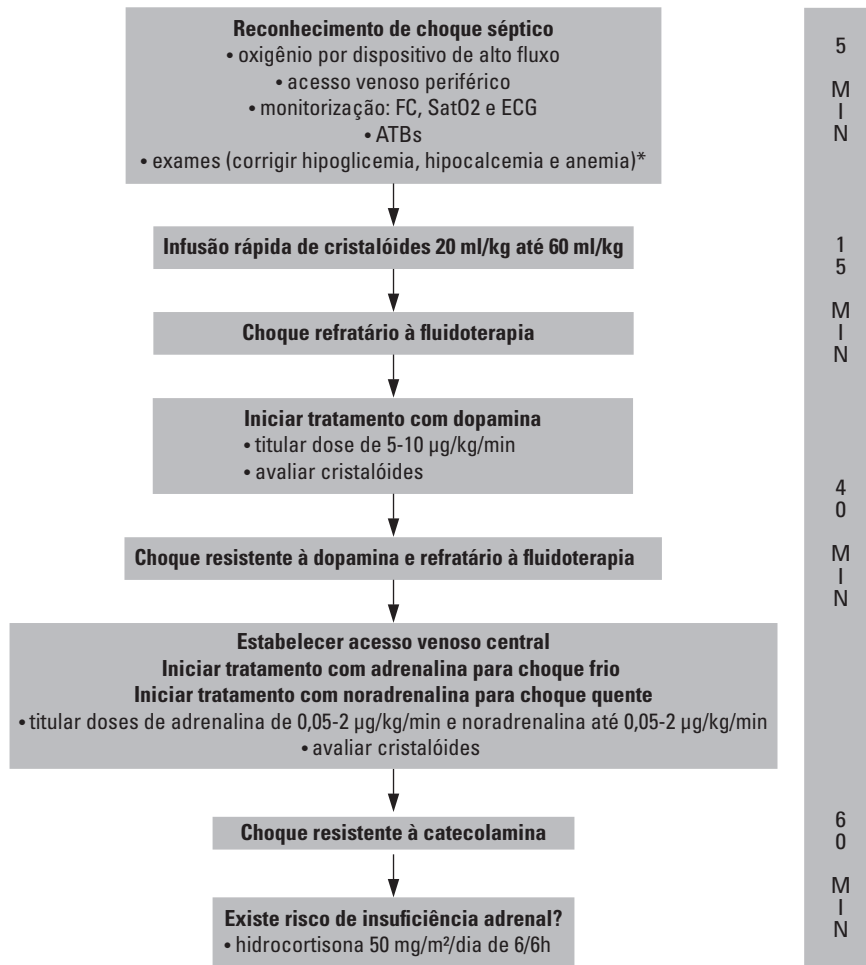
Hipotensão não é necessária para diagnóstico clínico de choque séptico, entretanto, sua presença em criança com suspeita clínica de infecção é comprobatória.

## TRATAMENTO

O tratamento do choque séptico é baseado no diagnóstico precoce, rápida e agressiva correção do desarranjo fisiológico e erradicação da fonte de infecção.<sup>11</sup>

Após o diagnóstico de choque séptico o médico executará um conjunto de intervenções terapêuticas com o objetivo de alcançar o mais rápido possível as seguintes metas clínicas: tempo de enchimento capilar ≤ 2 segundos, pulsos normais sem diferença entre os pulsos periféricos e centrais, extremidades quentes, débito urinário > 1 mL/kg/hora, nível de consciência normal, pressão sanguínea normal para a idade, frequência cardíaca normal para a idade.<sup>6</sup>

As intervenções terapêuticas serão indicadas de forma escalonada (Figura 1). Após a primeira expansão volumétrica com *bolus* de fluidos, as intervenções subsequentes serão realizadas somente se o objetivo de alcançar as metas clínicas não for completado. Após cada intervenção é necessária a reavaliação do paciente para verificar resposta ao tratamento.



**Figura 1** - Manejo de choque séptico na 1ª hora.

\*Exames: hemograma, coagulograma, gasometria arterial, glicemia capilar, glicose sérica, lactato, hemocultura periférica e íons.

Fonte: Modificado do protocolo de choque séptico do CTI pediátrico do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

## CONDUTAS A SEREM TOMADAS A PARTIR DO DIAGNÓSTICO

### Intervalo 0-15 minutos

- Oxigênio suplementar  
Oferecer oxigênio suplementar através de dispositivo de oferta de oxigênio de alto fluxo, máscara não reinalante com reservatório.
- Instalação de acesso vascular.  
A colocação de dois acessos venosos periféricos calibrosos facilitará a execução das intervenções terapêuticas. Oliveira *et al.*<sup>4</sup> enfatizaram que uma das dificuldades para execução da adminis-

tração de fluidos é alcançar as taxas de infusão sugeridas.

No tratamento inicial do choque séptico não há obrigatoriedade de instalação imediata de acesso venoso central.

- Iniciar antibióticos.

No ACCM *guideline* 2002 não há recomendação sobre uso de antibióticos, já na atualização há recomendação do uso de antibióticos na primeira hora de tratamento. Essa recomendação é embasada na observação de que atrasos na administração de antibióticos são associados ao aumento de mortalidade em pacientes com choque séptico em estudos na população adulta. Em recente estudo<sup>12</sup> foi apurada significativa diferença de mortalidade (25% *versus* 38,5%) entre pacientes com choque séptico que re-

ceberam antibióticos apropriados antes e depois de 1 hora do início do tratamento.

Na escolha do regime de antibióticos, registrar que alguns agentes são administrados em *bolus* e outros em infusão lenta. Portanto, em situações nas quais a provável fonte de infecção apresenta cobertura para agentes que possam ser infundidos em *bolus*, estes devem ser os preferidos em decorrência da maior chance de cumprimento do objetivo de antibióticos na primeira hora.<sup>8</sup>

■ Monitoramento.

O paciente deve ser monitorado com oximetria de pulso, eletrocardiografia contínua, pressão sanguínea, volume urinário e temperatura corporal.

■ Coleta de exames laboratoriais.

No *guideline* 2009 não há clara recomendação para a coleta de exames na primeira hora de tratamento, porém há algumas recomendações que necessitam do conhecimento de valores de exames laboratoriais para que possa ser tomada a decisão de sua realização (Tabela 4). Como exemplo, a correção de hipoglicemia e hipocalcemia.

É recomendada a coleta dos seguintes exames laboratoriais: hemograma completo, coagulograma, gasometria arterial, gasometria venosa central (quan-

do acesso venoso central disponível), lactato arterial, hemocultura periférica, íons, glicose sérica e capilar.

■ Administração de fluidos (20 mL/kg) em *bolus*.

O ACCM *guideline* 2002 e sua atualização recomendam a administração de até 60 mL/kg de fluidos em 15 minutos se as metas clínicas não foram alcançadas. Entretanto, até 200 mL/kg de fluidos podem ser administrados na primeira hora de tratamento se não houver sinais de hipervolemia, porém normalmente as crianças necessitam de 40-60 mL/kg.

Os sinais de hipervolemia a serem observados são desenvolvimento ou aumento de esforço respiratório, estertores pulmonares, ritmo de galope e hepatomegalia.<sup>6</sup> Esses sinais devem ser avaliados antes da primeira infusão de fluidos e após cada *bolus* de fluidos administrado. Lembrar que estertores podem ser ouvidos em crianças com pneumonia e que hepatomegalia pode ser encontrada em crianças com doenças linfoproliferativas, não implicando que esses pacientes apresentem hipervolemia. Em indivíduos com sinais de hipervolemia é recomendada a suspensão das expansões volumétricas e início de terapia com drogas inotrópicas.<sup>13</sup>

**Tabela 4 - Exames laboratoriais**

<b>Hemograma</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A transfusão de concentrado de hemácias é recomendada quando o nível de hemoglobina é &lt; 10 g/dL.<sup>6</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A contagem de leucócitos ajudará no preenchimento dos critérios diagnóstico de sepse.</li> </ul> </li> <li>• A contagem de plaquetas poderá estar reduzida, podendo ser necessária transfusão de plaquetas para realização de procedimento invasivo (exemplo: inserção de acesso venoso central).</li> </ul>
<b>Coagulograma</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A alteração das provas de coagulação poderá indicar transfusão de fatores de coagulação para realização de procedimento invasivo (exemplo: inserção de acesso venoso central).</li> </ul>
<b>Glicose</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hipoglicemia necessitará de correção imediata.<sup>6</sup> Os pacientes também poderão apresentar hiperglicemia como parte da síndrome de resposta inflamatória sistêmica.</li> </ul>
<b>Cálcio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hipocalcemia deverá ser corrigida.<sup>6</sup></li> </ul>
<b>Hemocultura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hemocultura poderá fornecer o microrganismo responsável pela infecção.</li> </ul>
<b>Gasometria arterial</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicará distúrbios ácido-básicos (acidose metabólica), servindo como parâmetro de gravidade do choque e de acompanhamento de resposta ao tratamento (com base em medidas seriadas).</li> </ul>
<b>Gasometria venosa (coletada de acesso venoso central em veia cava superior/átrio direito)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornece a saturação venosa central, indicador indireto do equilíbrio entre o fornecimento e a demanda de oxigênio, servindo como parâmetro de gravidade do choque e de acompanhamento de resposta ao tratamento (a partir de medidas seriadas).</li> </ul>
<b>Lactato arterial</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador de hipoperfusão tecidual, servindo como parâmetro de gravidade do choque e de acompanhamento de resposta ao tratamento (a partir de medidas seriadas).</li> </ul>

O ACCM *guideline* 2009 não define o fluido de escolha para a expansão volumétrica, apresentando as opções de uso de coloides (albumina 5%) e cristaloides (cloreto de sódio 0,9%) em decorrência da diversidade de resultados de estudos sobre o tema. Alguns estudos comparando o uso de coloide *versus* cristalóide não mostraram diferença de resultados, outros obtiveram melhores resultados com o uso de coloides e outros exibiram piora de prognóstico com o uso de coloides. Recentemente foi publicada revisão sistemática<sup>14</sup> sobre o fluido de escolha para tratamento de choque séptico em crianças, sendo concluído que as evidências atualmente existentes não permitem fazer recomendações sobre o fluido de escolha para o uso nesses pacientes. No serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG o fluido de escolha é o cloreto de sódio 0,9%, em decorrência do custo, facilidade de manipulação e ausência de evidências dando suporte ao benefício de uso de coloides sobre cristaloides.

Após a administração de 60 mL/kg ou mais de fluidos, se as metas clínicas não forem alcançadas, o choque será classificado como **refratário à fluidoterapia**, estando indicado o uso de drogas inotrópicas.

## Intervalo 15-60 minutos

### ■ Administração de drogas inotrópicas

Enquanto no *guideline* ACCM-2002 a dopamina era o agente inotrópico de primeira linha, sua atualização não define a droga de primeira escolha. Na atualização, dopamina (5-9 µg/kg/min), dobutamina ou adrenalina (0,05-0,3 µg/kg/min) podem ser usadas como drogas inotrópicas de primeira linha. No serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG a dopamina é o agente inotrópico inicialmente utilizado.

Uma das principais mudanças na atualização foi a possibilidade do uso de drogas inotrópicas a partir de acesso venoso periférico. No *guideline* ACCM-2002 a infusão de drogas para suporte hemodinâmico estava condicionada ao acesso venoso central. Essa modificação pode contribuir para a execução do tratamento precoce, pela observação de que uma das dificuldades apresentadas para cumprimento (execução) do uso de drogas inotrópicas precoce era a dificuldade de obtenção de acesso venoso central.<sup>4</sup>

Com a possibilidade de uso de drogas inotrópicas em acesso venoso periférico, verificação cuidadosa do sítio de inserção do acesso deve ser realizada com o

intuito de identificar possível infiltração periférica das drogas. Os efeitos adversos da infiltração podem ser antagonizados pela administração subcutânea de fentolamina, 1-5 mg diluídos em 5 mL de solução salina.<sup>6</sup>

No *guideline* ACCM-2002 o início da terapia com drogas inotrópicas estava condicionado à classificação do choque como *refratário à fluidoterapia*. Na sua atualização, há possibilidade do início do uso de drogas inotrópicas antes da classificação do choque como *refratário à fluidoterapia*, quando um segundo acesso venoso estiver disponível. Portanto, existe a possibilidade do uso de drogas inotrópicas durante a administração inicial de fluidos (antes dos 60 mL/kg), conforme relatado em “Carta ao Editor”<sup>15</sup> dos autores da atualização. No entanto, é destacada a necessidade de administração adequada de fluidos como fator principal para reversão do choque.

Após o início da infusão da terapia inotrópica, se as metas terapêuticas não forem alcançadas, o choque será classificado como **refratário à terapia inotrópica e fluidoterapia**, estando indicado início da terapia com adrenalina para choque frio e noradrenalina para choque quente.

Não há nos *guidelines* um tempo mínimo de uso de terapia inotrópica para o choque ser considerado **refratário à terapia inotrópica e fluidoterapia**. Há apenas uma indicação de que essa definição deve ser realizada entre os minutos 15 e 60, tendo o paciente já recebido 60 mL/kg de fluidos. No serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG, o tempo mínimo de uso de terapia inotrópica para o choque ser considerado **refratário à terapia inotrópica e fluidoterapia** é de 20 minutos.

### ■ Administração de drogas inotrópicas/vasoativas

O *guideline* ACCM-2009 indica o uso de adrenalina para choque frio (se já não estiver sendo usado como terapia inotrópica inicial) e noradrenalina para choque quente. O texto sugere titulação de adrenalina e noradrenalina para reversão do choque, porém não indica as doses máximas a serem utilizadas. Também indica a colocação de acesso venoso central para utilização de doses de adrenalina acima de 0,3 µg/kg/min ou qualquer dose de noradrenalina.

Após o início da infusão da adrenalina ou noradrenalina, se as metas clínicas não forem alcançadas, o choque será classificado como **refratário a catecolaminas**, sendo necessária a avaliação de uso de corticoides para pacientes em risco de insuficiência adrenal absoluta.<sup>6</sup>



O *guideline* ACCM-2009 não indica um tempo mínimo de uso das aminas para o choque ser considerado refratário à catecolaminas, há apenas uma indicação de que essa definição deve ser realizada entre os minutos 15 e 60, após o choque já ter sido considerado refratário à terapia inotrópica e fluidoterapia. No serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG o tempo mínimo de uso de catecolaminas para considerar-se o choque refratário é de 20 minutos.

Também não há um valor da taxa de infusão das catecolaminas (adrenalina ou noradrenalina) para definir o choque refratário às catecolaminas, isto é, não há ponto de corte no valor das aminas recebidas nos *guidelines* da ACCM, situação confirmada em "Carta ao Editor"<sup>16</sup> dos autores da atualização. Foi encontrada em revisão de literatura apenas uma sugestão de ponto de corte de 0,2 µg/kg/min tanto para adrenalina quanto para noradrenalina, porém é apenas uma opinião de especialista.<sup>17</sup> No serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG o ponto de corte utilizado é de 2 µg/kg/min para adrenalina ou noradrenalina, taxa de infusão máxima recomendada para essas drogas em manuais de farmacologia, conforme registro na literatura de referência utilizado no nosso serviço.<sup>18</sup>

## CORTICOIDE

Não houve mudanças nas recomendações para o uso de corticoides entre o *guideline* ACCM 2002 e sua atualização. O uso de hidrocortisona está indicado para pacientes com insuficiência adrenal absoluta ou alteração do eixo hipófise-adrenal e choque resistente à catecolaminas. A confirmação imediata desses quadros geralmente não ocorre no manejo inicial do paciente, por isso o uso também é recomendado em pacientes em risco de insuficiência adrenal absoluta ou alteração do eixo hipófise-adrenal: *purpura fulminans*, hiperplasia adrenal congênita, uso recente de corticoide ou anormalidades de hipotálamo/hipófise.

Dois pontos ficaram abertos sobre a recomendação do uso de hidrocortisona: a dose do corticoide e a definição de choque resistente à catecolaminas (comentado antes).

A dose recomendada no *guideline* ACCM 2009 é entre 1 e 2 mg/kg/dia até 50 mg/kg/dia de hidrocortisona, podendo ser administrada de forma in-

termitente ou contínua. Essa grande variabilidade da dose recomendada é decorrente da ausência de evidências de qualidade que indiquem a dose ideal, sendo sugerido<sup>16</sup> que cada instituição produza seu protocolo sobre o tema respeitando as diretrizes da *Surviving Sepsis Campaign Guidelines* 2004. Esse *guideline*<sup>8</sup> recomenda o uso de corticoide em dose de estresse (hidrocortisona 50 mg/m<sup>2</sup>/24 horas) para crianças com claro risco de insuficiência adrenal, recomendação esta que é a utilizada no serviço de Terapia Intensiva Pediátrica do HC-UFMG.

## SUPORTE VENTILATÓRIO

No tratamento inicial do choque séptico a decisão de intubação e ventilação é baseada na avaliação clínica de aumento do trabalho respiratório, hipoventilação e alteração do nível de consciência.<sup>6</sup> Como até 40% do débito cardíaco é usado para o trabalho respiratório, a intubação e a ventilação mecânica podem ajudar a reverter o choque. Portanto, em casos de choque refratários ao manejo inicial a intubação e a ventilação mecânica podem ser uma opção para otimização de tratamento.

## SEDAÇÃO

Enquanto no *guideline* ACCM-2002 não há recomendações de agentes para sedação/analgesia de procedimentos ou intubação, sua atualização recomenda o uso de cetamina associada à atropina para procedimentos invasivos. O *guideline* ACCM-2009 também contraindica o uso do etomidato, em decorrência da possível inibição da síntese de corticosteroides pela adrenal.

## CONCLUSÃO

O diagnóstico precoce e o tratamento agressivo constituem a base do tratamento do choque séptico. É importante enfatizar que significativo impacto na mortalidade pode ser alcançado com uso de ferramentas simples (cloreto de sódio 0,9%, antibiótico, acesso venoso periférico, tempo e conhecimento), que são baratas e disponíveis nos departamentos de emergências e enfermarias pediátricas. Pacientes de-

vem ser tratados sem atraso nesses cenários, em vez de esperar pela transferência do paciente para a UTI.

## REFERÊNCIAS

1. Watson RS, Carcillo JA, Linde-Zwirble WT, Clermont G, Lidicker J, Angus DC. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Resp Crit Care Med.* 2003 Mar 1; 167(5):695-701.
2. Mangia CMF, Kisooson N, Branchini OA, Andrade MC, Kopelman BI, Carcillo J. Bacterial sepsis in Brazilian children: a trend analysis from 1992 to 2006. *PLoS one.* 2011 Jan; 6(6):e14817. [Cited 2011 Jun 28]. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3108592&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
3. Han YY, Carcillo JA, Dragotta MA, Bills DM, *et al.* Early reversal of pediatric-neonatal septic shock by community physicians is associated with improved outcome. *Pediatrics.* 2003 Oct; 112(4):793-9.
4. Oliveira CF, Nogueira de Sá FR, Oliveira DSF, *et al.* Time- and fluid-sensitive resuscitation for hemodynamic support of children in septic shock: barriers to the implementation of the American College of Critical Care Medicine. *Pediatric Advanced Life Support Guidelines in a pediatric intensive care unit. Pediatr Emerg Care.* 2008 Dec; 24(12):810-5.
5. Booy R, Habibi P, Nadel S, *et al.* Reduction in case fatality rate from meningococcal disease associated with improved health-care delivery. *Arch. Dis Childh.* 2001 Nov ;85(5):386-90.
6. Brierley J, Carcillo JA, Choong K, *et al.* Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: 2007 update from the American College of Critical Care Medicine. *Crit Care Med.* 2009 Feb; 37(2):666-88.
7. Carcillo JA, Fields AI. Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal patients in septic shock]. [Internet]. *Jornal de pediatria.* 78(6):449-66. [cited 2011 Jun 28] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14647725>
8. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, *et al.* Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med.* 2008 Jan; 36(1):296-327.
9. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med.* 2005 Jan; 6(1):2-8.
10. Wynn J, Cornell TT, Wong HR, Shanley TP, Wheeler DS. The host response to sepsis and developmental impact. *Pediatrics.* 2010 May; 125(5):1031-41.
11. Rooney Z, Nadel S. Optimizing intensive care management in paediatric sepsis. *Curr Opin Dis.* 2009 Jun ;22(3):264-71.
12. Gaieski DF, Mikkelsen ME, Band RA, *et al.* Impact of time to antibiotics on survival in patients with severe sepsis or septic shock in whom early goal-directed therapy was initiated in the emergency department. *Crit Care Med.* 2010 Apr; 38(4):1045-53.
13. Kisooson N, Orr RA, Carcillo JA. Updated American College of Critical Care Medicine—pediatric advanced life support guidelines for management of pediatric and neonatal septic shock: relevance to the emergency care clinician. *Pediatr Emerg Care Clin.* 2010 Nov; 26(11):867-9. [cited 2011 Jul 14] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21057288>
14. Akech S, Ledermann H, Maitland K. Choice of fluids for resuscitation in children with severe infection and shock: systematic review. *BMJ (Clin Res Ed.)*. 2010 Jan ;341c4416.
15. Carcillo JA. Comment on the 2007 American College of Critical Care Medicine clinical guidelines for management of pediatric and neonatal septic shock. *Crit Care Med.* 2009 Jul; 37(7):2325.
16. Parker MM, Randolph A, Carcillo J, Hazelzet J. Diagnosis and therapy of adrenal insufficiency in pediatric septic shock: From theory to practice [Internet]. *Crit Care Med.* 2009 Feb ;37(2):797-8.
17. De Dooy JJ, Dijkamp A, Kneyber MC, Markhorst DG, Heerde M van, Plötz FB. Diagnosis and therapy of adrenal insufficiency in pediatric septic shock: from theory to practice. *Crit Care Med.* 2009 Feb; 37(2):796-7.
18. Carol K, Taketomo, Jane H. Hodding DMK. *Pediatric dosage handbook Lexi-Comp's drug reference handbooks.* 17<sup>th</sup> ed. Bethesda (MD): American Society of Health-System Pharmacists; 2010.