

FUNDAMENTOS E PRÁTICAS

PEDIÁTRICAS E NEONATAIS

Edição XXX

Capítulo 16

SEPSE NEONATAL E PEDIÁTRICA

ANA JÚLIA MICHELON¹
ÉDINA MAIARA FRITZEN MENTGES¹
RHAINA PAGLIOCCHI DE CONTO¹
TAIANE NORBAK¹
VITÓRIA VIVIANE CICERI BUFFON¹
VICTOR HUGO DRESCH¹
FELIPE SOMAVILA¹
PRISCILA WATHIER¹
MANUELA OLIVERA SCHAEFFER¹
JÚLIA LISBÔA DE BRAGA¹
VALENTINA CICERI BUFFON¹
BIBIANA PETRY GARDUMI¹
ANGELINA BRILL¹
JOANNA BASTOS BORTOLON¹
EDUARDO ANTÔNIO RHODEN DE ARAUJO²

¹Discente - Medicina da Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

²Docente - Medicina da Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

Palavras-chave: Sepsis; Pediatria; Neonatologia.

DOI

10.59290/0600921123

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

A sepse é uma importante causa de morbimortalidade infantil em todo o mundo. Em 2017, estimaram-se 11 milhões de mortes relacionadas à sepse, com expressiva participação da população pediátrica, especialmente de neonatos (RUDD *et al.*, 2020). Em metanálise, Tan *et al.* (2019) relataram letalidade global de aproximadamente 25% em crianças com sepse grave e choque séptico, com maiores taxas em países em desenvolvimento.

Na pediatria, apresentação clínica, etiologia e critérios diagnósticos variam conforme a faixa etária, justificando a distinção entre sepse neonatal e sepse pediátrica.

O objetivo deste capítulo é abordar os principais aspectos da sepse neonatal e pediátrica, incluindo conceitos e definições, epidemiologia, fatores de risco, etiologia, diagnóstico, tratamento, complicações e prognóstico.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada no período de julho/2026 a agosto/2026, por meio de pesquisas nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Cochrane Library, além da consulta a documentos de consenso e diretrizes internacionais relacionados à sepse neonatal e pediátrica. Foram utilizados os descritores e termos livres “*neonatal sepsis*”, “*pediatric sepsis*”, “*neonatal septic shock*”, “*pediatric septic shock*”, “*Phoenix Sepsis Score*”, “*early-onset sepsis*”, “*late-onset sepsis*”, “*sepsis diagnosis*” e “*sepsis treatment*”, bem como termos correspondentes em português, quando aplicável. A busca teve como objetivo identificar evidências relacionadas à epidemiologia, fatores de risco, etiologia, diagnóstico, tratamento, complicações e prognóstico da sepse neonatal e pediátrica.

Foram considerados como critérios de inclusão artigos publicados em português ou inglês, disponibilizados na íntegra, que abordassem diretamente a sepse neonatal ou pediátrica e apresentassem informações pertinentes aos objetivos do capítulo. Foram incluídos estudos observacionais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e documentos de consenso e diretrizes internacionais. Foram priorizadas publicações recentes e de reconhecida relevância científica, sem excluir estudos anteriores considerados fundamentais para a compreensão das definições, epidemiologia, diagnóstico e manejo da sepse. Foram excluídos artigos duplicados, estudos que não abordassem diretamente a população neonatal ou pediátrica e publicações que não apresentassem informações relacionadas às temáticas propostas.

Após a aplicação dos critérios de seleção, 18 estudos foram selecionados para análise. Os trabalhos foram submetidos à leitura e análise do conteúdo, com posterior organização das informações de forma descritiva e em categorias temáticas. Os resultados foram distribuídos nos seguintes eixos: conceito e definições, epidemiologia, fatores de risco, etiologia, diagnóstico, tratamento, complicações e prognóstico. Também foram consideradas recomendações de consensos e diretrizes internacionais, especialmente os critérios Phoenix para sepse pediátrica e as recomendações da *Surviving Sepsis Campaign*, buscando sintetizar as principais evidências disponíveis e apresentar uma abordagem aplicável à sepse neonatal e pediátrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conceito e definições

A sepse é uma síndrome de disfunção orgânica potencialmente fatal decorrente de resposta desregulada do organismo a uma infecção (SINGER *et al.*, 2016).

Sepse neonatal

A seps neonatal é uma síndrome clínica de infecção sistêmica nos primeiros 28 dias de vida, com ou sem confirmação microbiológica. Classifica-se em seps de início precoce (SIP), com início antes de 72 horas de vida, geralmente associada à transmissão vertical, e seps de início tardio (SIT), a partir de 72 horas, mais relacionada à aquisição hospitalar, ambiental ou comunitária (RUSSELL *et al.*, 2024).

Na SIP, destacam-se o estreptococo do grupo B e a *Escherichia coli*; na SIT, estafilococos coagulase-negativos e outros patógenos hospitalares, com variações conforme o contexto epidemiológico (RUSSELL *et al.*, 2024).

Os critérios de Phoenix não foram desenvolvidos para aplicação indiscriminada em neonatos, pois excluíram recém-nascidos durante a hospitalização do nascimento e crianças com idade pós-concepcional inferior a 37 semanas (SANCHEZ-PINTO *et al.*, 2024).

Seps pediátrica

Em 2024, os critérios de Phoenix substituíram o modelo anterior baseado em SIRS como referência para definição de seps e choque séptico pediátricos (SCHLAPBACH *et al.*, 2024; SANCHEZ-PINTO *et al.*, 2024). O *Phoenix Sepsis Score* avalia os sistemas respiratório, cardiovascular, coagulação e neurológico. Define-se seps pediátrica pela presença de infecção suspeita ou confirmada associada a pontuação ≥ 2 (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Choque séptico

O choque séptico é definido pela presença de seps associada a pontuação ≥ 1 no componente cardiovascular do *Phoenix Sepsis Score* (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Esse componente considera pressão arterial, lactato e necessidade de medicamentos vasoati-

vos. Clinicamente, podem ocorrer sinais de hipoperfusão, como enchimento capilar prolongado, extremidades frias, alteração dos pulsos, do nível de consciência e do débito urinário.

Epidemiologia

A seps é uma emergência médica e uma das principais causas de morbimortalidade por doenças infecciosas no mundo, definida como disfunção orgânica potencialmente fatal decorrente de resposta desregulada do hospedeiro à infecção. Recém-nascidos, lactentes e crianças têm particularidades ligadas à imaturidade imunológica, à maior suscetibilidade a certos patógenos e, nos neonatos hospitalizados, à exposição frequente a procedimentos invasivos. O *Global Burden of Disease Study* estimou cerca de 48,9 milhões de episódios de seps e 11,0 milhões de óbitos relacionados em 2017, aproximadamente 19,7% de todas as mortes globais, com carga desproporcionalmente concentrada em regiões de baixo índice sociodemográfico, como África Subsaariana, Oceania e sul, leste e sudeste da Ásia (RUDD *et al.*, 2020).

A carga real da seps pediátrica é provavelmente subestimada, em razão da heterogeneidade de definições, da variabilidade no acesso a métodos diagnósticos e das diferenças nos registros hospitalares. Estimativas globais historicamente foram extrapoladas de dados de adultos hospitalizados em países de alta renda, com bases administrativas hospitalares que usam definições variadas e frequentemente excluem crianças (RUDD *et al.*, 2020).

A interpretação epidemiológica também deve considerar a evolução dos critérios diagnósticos. O consenso internacional Phoenix definiu novos critérios para seps e choque séptico pediátricos, baseados em infecção suspeita ou confirmada associada a disfunção orgânica mensurada por escore específico. Esses crité-

rios foram elaborados para crianças e não devem ser aplicados diretamente a neonatos, cuja fisiologia e epidemiologia infecciosa são distintas; por isso, a sepse neonatal deve ser analisada separadamente da sepse em crianças maiores.

Fatores de risco

No período neonatal, prematuridade e baixo peso ao nascer são determinantes centrais de vulnerabilidade. Evidências de coorte prospectiva no Iêmen indicam que a prematuridade e o baixo peso extremo/muito baixo peso associaram-se significativamente a maior risco de sepse de início tardio comparada à precoce (KORANG *et al.*, 2021).

A sepse neonatal costuma ser dividida em: Início precoce: relacionada à transmissão vertical materno-fetal, com fatores de risco como colonização materna por *Streptococcus agalactiae*, ruptura prolongada de membranas, corioamnionite e profilaxia intraparto inadequada, apesar da qual ainda ocorrem "oportunidades perdidas" de profilaxia contra o estreptococo do grupo B (SHANE *et al.*, 2017). Início tardio: associada à exposição hospitalar, incluindo cateteres vasculares, ventilação mecânica, nutrição parenteral e procedimentos invasivos; no Iêmen, correspondeu a 65,4% dos casos suspeitos de sepse, sendo cocos Gram-positivos (63,9%, predominando estafilococos coagulase-negativos) os isolados mais frequentes, com bacilos Gram-negativos mais comuns na sepse tardia (77,1%) do que na precoce (22,9%) (KORANG *et al.*, 2021).

Além do período neonatal, crianças com doenças crônicas complexas, dispositivos intra-vasculares, imunossupressão e exposição hospitalar apresentam padrão infeccioso distinto de crianças previamente saudáveis, com maior participação de patógenos estafilocócicos e

Gram-negativos relacionados à assistência à saúde (WATSON *et al.*, 2024; PROUT *et al.*, 2020).

Etiologia

Sepse neonatal precoce

Streptococcus agalactiae e *Escherichia coli* predominam na sepse neonatal precoce; *Listeria monocytogenes*, *Haemophilus influenzae* não tipável e outros bacilos Gram-negativos entéricos são menos frequentes, assim como *Candida* spp., por vezes associada a exantema eritematoso cutâneo (SHANE *et al.*, 2017). Nesse contexto, a etiologia da sepse neonatal precoce está principalmente relacionada aos agentes envolvidos na transmissão vertical, destacando-se, portanto, o estreptococo do grupo B e a *Escherichia coli*.

Sepse neonatal tardia

Por outro lado, na sepse neonatal tardia, estafilococos coagulase-negativos são os patógenos mais comumente isolados em unidades de terapia intensiva neonatal, enquanto *Staphylococcus aureus* associa-se particularmente a cateteres vasculares. Em coorte de 13 unidades neonatais do Reino Unido, a incidência global de infecção por *Staphylococcus aureus* foi de 0,6/1000 nascidos vivos, atingindo 23/1000 entre recém-nascidos com menos de 1500 g, com 94% dos episódios classificados como tardios e 7% atribuídos ao *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina (MRSA) (SHANE *et al.*, 2017). Além disso, em países em desenvolvimento, bacilos Gram-negativos assumem papel central: uma revisão mostrou que bactérias Gram-negativas foram isoladas em pelo menos 60% das culturas positivas nas regiões em desenvolvimento avaliadas, com *Klebsiella pneumoniae* respondendo por parcela expressiva dos

casos confirmados por hemocultura, contrastando com o padrão de países desenvolvidos, onde predominam estreptococo do grupo B, *Escherichia coli* e estafilococos coagulase-negativos (IREGBU *et al.*, 2022).

De forma semelhante, uma metanálise de países em desenvolvimento reforça que *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* respondem por 61% das infecções neonatais, com *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e estreptococo do grupo B predominando na sepse comunitária, e estafilococos coagulase-negativos como principais bactérias Gram-positivas na sepse hospitalar (ZELELLW *et al.*, 2021).

Sepse comunitária

Fora do período neonatal, a etiologia da sepse apresenta maior diversidade de agentes, especialmente conforme o contexto de aquisição da infecção. Na sepse comunitária, no estudo europeu EUCLIDS, o agente causal foi identificado em cerca de metade das crianças com infecção com risco de vida. Da mesma forma, em coorte suíça de sepse bacteriana confirmada por hemocultura, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulase-negativos e *Streptococcus pneumoniae* foram os patógenos mais prevalentes, com predomínio de estreptococos dos grupos A e B, *Streptococcus pneumoniae* e *Staphylococcus aureus* comunitário em crianças previamente saudáveis. Além disso, em análise global de mortalidade por 33 bactérias, *Salmonella typhi* associou-se ao maior número de óbitos entre 5 e 14 anos, enquanto *Streptococcus pneumoniae* predominou entre crianças pequenas, seguido por *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* não tifoide, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Neisseria meningitidis* (WATSON *et al.*, 2024).

Sepse relacionada à assistência à saúde

Já nos casos de sepse relacionada à assistência à saúde, crianças com doenças crônicas apresentam predomínio de patógenos estafilocócicos e Gram-negativos associados a cuidados de saúde. Em coorte administrativa americana de mais de 19 mil internações pediátricas por sepse, *Staphylococcus aureus* foi o patógeno mais comum tanto em crianças previamente saudáveis (9,4%) quanto com doença crônica (11,1%), com prevalência elevada de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridioides difficile* e infecções fúngicas em doenças crônicas específicas associadas a contato frequente com o sistema de saúde, cirurgia precoce, dispositivos ou imunossupressão (PROUT *et al.*, 2020). Por fim, a variação etária na etiologia da bacteremia infantil também é bem documentada, com predomínio de *Escherichia coli* e estreptococo do grupo B em lactentes jovens e maior participação de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* e *Neisseria meningitidis* em crianças maiores (IRWIN *et al.*, 2015).

Diagnóstico

O diagnóstico da sepse neonatal e pediátrica permanece um dos desafios mais relevantes da prática clínica, em razão da ausência de um exame isolado capaz de confirmar ou excluir a infecção precocemente e da acentuada variabilidade das manifestações clínicas entre as diferentes faixas etárias. A avaliação deve, portanto, integrar achados clínicos, laboratoriais e microbiológicos, respeitadas as particularidades de cada grupo etário. Nos últimos anos, o campo passou por mudanças conceituais importantes, com destaque para a publicação dos critérios Phoenix e para o desenvolvimento de es-

estratégias de estimativa do risco de sepse neonatal precoce (SCHLAPBACH *et al.*, 2024; KUZNIEWICZ *et al.*, 2017).

Diagnóstico clínico da sepse neonatal

O reconhecimento precoce dos sinais clínicos constitui elemento central para a suspeita diagnóstica de sepse neonatal. Nos recém-nascidos, particularmente nos casos de início precoce, as manifestações tendem a ser inespecíficas e podem incluir alterações do estado geral, dificuldade ou recusa alimentar, sucção débil, instabilidade térmica, apneia, desconforto respiratório, alterações da frequência cardíaca e sinais de má perfusão. Dada a baixa especificidade desse conjunto de manifestações, sua valorização torna-se especialmente relevante quando associada a fatores de risco conhecidos para infecção neonatal.

Diagnóstico clínico da sepse pediátrica

Em lactentes e crianças, o quadro clínico pode incluir febre ou hipotermia, taquicardia, taquipneia, alteração do nível de consciência, irritabilidade ou sonolência, prolongamento do tempo de enchimento capilar, oligúria e hipotensão. Cabe ressaltar que a hipotensão costuma representar um achado tardio na evolução do quadro séptico, de modo que o reconhecimento precoce deve apoiar-se, sobretudo, nas alterações de perfusão e do estado neurológico (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Essa constatação tem implicações diretas sobre a definição atual de sepse pediátrica, que deixou de se basear exclusivamente em critérios de resposta inflamatória sistêmica e passou a exigir a associação entre infecção suspeita ou confirmada e disfunção orgânica potencialmente fatal (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Diagnóstico laboratorial e biomarcadores

Os exames laboratoriais desempenham papel complementar, e não substitutivo, na investigação diagnóstica da sepse. A hemocultura mantém-se como exame de referência para a identificação do agente etiológico e para o direcionamento da antibioticoterapia; contudo, um resultado negativo não é suficiente para afastar o diagnóstico quando a suspeita clínica se sustenta.

A proteína C reativa (PCR) constitui marcador útil no acompanhamento evolutivo do processo inflamatório, embora sua elevação seja tardia em relação ao início da infecção, o que restringe sua aplicabilidade nas fases iniciais do quadro. A interpretação de medidas seriadas tende a agregar mais valor diagnóstico do que a análise de um resultado isolado.

A procalcitonina (PCT), por sua vez, figura entre os biomarcadores mais estudados na sepse neonatal. A revisão sistemática publicada em 2024 identificou sensibilidade entre 87% e 100% nos estudos que adotaram o ponto de corte de 0,5 ng/mL, ainda que a especificidade tenha apresentado ampla variação entre os estudos avaliados. Os autores destacam que sua principal contribuição se situa na decisão de suspensão da antibioticoterapia, e não na confirmação diagnóstica isolada (BEAUMONT *et al.*, 2024).

Avaliação da sepse neonatal precoce

A avaliação da sepse neonatal precoce fundamenta-se na combinação entre fatores de risco perinatais e a condição clínica do recém-nascido, considerando-se variáveis como idade gestacional, temperatura materna, duração da ruptura de membranas, colonização materna por *Streptococcus* do grupo B e uso de antibioticoprofilaxia intraparto (KUZNIEWICZ *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o *Kaiser Permanente Early-Onset Sepsis Calculator* foi desenvolvido para estimar o risco individual de sepse neonatal precoce em recém-nascidos com idade gestacional ≥ 34 semanas, combinando dados maternos e perinatais à avaliação clínica do neonato. A ferramenta permite orientar condutas que variam da observação clínica à investigação laboratorial e à instituição de antibioticoterapia (KUZNIEWICZ *et al.*, 2017).

Sua implementação tem se associado à redução do uso empírico de antibióticos e da realização de investigações laboratoriais desnecessárias. Achten *et al.* (2019), em revisão sistemática e metanálise, demonstraram redução significativa da exposição antimicrobiana após a adoção da calculadora, ressaltando, contudo, a necessidade de avaliação clínica contínua diante do risco de atraso terapêutico em determinados casos de sepse de início precoce.

Critério Phoenix para sepse pediátrica

A publicação dos critérios Phoenix, em 2024, representou uma revisão conceitual significativa na definição de sepse e choque séptico pediátricos. Em contraposição às definições anteriores, fundamentadas na síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), os novos critérios passaram a caracterizar a sepse pela presença de infecção suspeita ou confirmada associada a disfunção orgânica potencialmente fatal (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

O *Phoenix Sepsis Score* foi desenvolvido a partir da análise de mais de três milhões de atendimentos pediátricos e avalia quatro sistemas orgânicos: respiratório, cardiovascular, de coagulação e neurológico. Em crianças com infecção suspeita ou confirmada, a obtenção de dois ou mais pontos caracteriza sepse; a presença adicional de disfunção cardiovascular, identificada pelo componente específico do escore, define o choque séptico (SANCHEZ-

PINTO *et al.*, 2024; SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Essa mudança reflete a constatação de que os critérios baseados em SIRS apresentam capacidade limitada de discriminação para a identificação de disfunção orgânica relacionada à infecção, o que motivou seu abandono como parâmetro definidor de sepse pediátrica. É importante ressaltar, contudo, que o *Phoenix Sepsis Score* não foi concebido como instrumento de triagem precoce, mas como critério de caracterização da disfunção orgânica e de padronização diagnóstica (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a suspeita clínica inicial e a conduta terapêutica não devem depender da obtenção da pontuação Phoenix, uma vez que o reconhecimento precoce do paciente com possível sepse permanece fundamentalmente clínico.

Tratamento

O tratamento da sepse deve ser iniciado precocemente diante da suspeita clínica, com o objetivo de controlar a infecção, preservar a perfusão tecidual e prevenir a progressão da disfunção orgânica. Embora existam princípios comuns, a abordagem deve considerar as particularidades da sepse neonatal e da sepse pediátrica, especialmente quanto à escolha dos antimicrobianos e ao suporte hemodinâmico (WEISS *et al.*, 2020).

Antibioticoterapia

A antibioticoterapia empírica deve ser iniciada rapidamente nos pacientes com suspeita de sepse, principalmente na presença de choque séptico ou disfunção orgânica. Sempre que possível, devem ser coletadas culturas antes do início dos antimicrobianos, desde que isso não provoque atraso significativo no tratamento.

Na sepse neonatal precoce, a terapia empírica deve contemplar principalmente *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli* e outros agentes relacionados à transmissão vertical. Na sepse neonatal tardia, especialmente em recém-nascidos hospitalizados, devem ser considerados estafilococos, bacilos Gram-negativos e, em situações específicas, fungos (SHANE *et al.*, 2017; RUSSELL *et al.*, 2024).

Na sepse pediátrica, a escolha da terapia empírica deve considerar o provável foco infeccioso, a origem comunitária ou relacionada à assistência à saúde e o perfil de resistência dos microrganismos da instituição. Após a identificação do agente, o tratamento deve ser ajustado de acordo com os resultados microbiológicos, reduzindo o espectro quando possível (PROUT *et al.*, 2020).

Ressuscitação e suporte hemodinâmicos

Na presença de hipoperfusão ou choque, recomenda-se a reposição com cristaloides, como solução fisiológica (SF) ou ringer lactato, em bolus de 10-20 mL/kg, com reavaliação clínica após cada expansão. Podem ser realizadas até três expansões, conforme a resposta do paciente, buscando recuperação do nível de consciência, do débito urinário e dos sinais de perfusão central. A administração de novos bolus deve ser interrompida ou reavaliada diante de sinais de sobrecarga volêmica, como piora do desconforto respiratório, ou de disfunção cardíaca e renal (WEISS *et al.*, 2020).

Quando a hipoperfusão persiste após a reposição volêmica, deve-se iniciar droga vasoativa (DVA) em infusão contínua. Epinefrina, norepinefrina ou dopamina podem ser utilizadas, de acordo com o perfil hemodinâmico, disponibilidade e experiência da unidade. A epinefrina pode ser utilizada quando predomina baixo débito cardíaco, enquanto a norepinefrina apresenta maior efeito vasoconstritor. A dopamina

permanece uma alternativa utilizada em alguns serviços, especialmente quando há limitações de recursos ou disponibilidade de outras drogas. Em choque refratário, a vasopressina pode ser considerada como terapia complementar. O início da DVA não deve ser obrigatoriamente atrasado pela ausência de acesso venoso central, podendo ser iniciada por acesso periférico com monitorização adequada (WEISS *et al.*, 2020).

Suporte respiratório e controle do foco

O suporte respiratório deve ser definido conforme a gravidade do quadro, variando desde oxigenoterapia até ventilação mecânica nos casos de insuficiência respiratória grave. A monitorização contínua é importante para identificar precocemente a deterioração clínica (WEISS *et al.*, 2020).

O controle do foco infeccioso também é fundamental e pode envolver drenagem de coleções, tratamento de focos obstrutivos ou retirada de dispositivos infectados, quando indicado. Alterações metabólicas, hidroeletrólíticas, renais e neurológicas devem ser identificadas e corrigidas conforme a necessidade.

O uso de corticoesteroides não é recomendado rotineiramente para todos os pacientes, podendo ser considerado principalmente em situações de choque refratário ou suspeita de insuficiência adrenal (WEISS *et al.*, 2020).

Na sepse neonatal, além das medidas descritas, deve-se dar atenção especial à manutenção da temperatura, glicemia, nutrição e equilíbrio hidroeletrólítico. A antibioticoterapia deve ser reavaliada de acordo com a evolução clínica e os resultados das culturas, evitando exposição antimicrobiana desnecessária (SHANE *et al.*, 2017; RUSSELL *et al.*, 2024).

Na sepse pediátrica, o tratamento deve ser continuamente ajustado de acordo com a resposta clínica, com atenção à perfusão, função respiratória, débito urinário, estado neurológico

e evolução das disfunções orgânicas (WEISS *et al.*, 2020).

De maneira geral, o tratamento da sepse neonatal e pediátrica envolve reconhecimento precoce, antibioticoterapia adequada, controle da fonte infecciosa e suporte das funções orgânicas, com reavaliações frequentes para adequação da terapêutica (WEISS *et al.*, 2020).

Complicações e prognósticos

Ao tratar-se de sepse na pediatria e na neonatologia, as complicações podem ser divididas em precoces, relacionadas à fase aguda da doença, e tardias, relacionadas às repercussões após a fase inicial, em alguns casos, após a alta hospitalar.

Em relação às complicações precoces, a principal é a progressão da infecção sistêmica para disfunção orgânica aguda, decorrente da resposta inflamatória desregulada, da alteração da perfusão tecidual e comprometimento da microcirculação. Entre as principais manifestações encontram-se a insuficiência respiratória aguda, disfunção cardiovascular, alterações neurológicas e distúrbios da coagulação, sistemas contemplados pelo *Phoenix Sepsis Score* para identificação da disfunção orgânica associada à sepse (SCHLAPBACH *et al.*, 2024).

A disfunção cardiovascular pode evoluir para choque séptico, caracterizado por comprometimento circulatório e hipoperfusão tecidual. O manejo deve ser imediato, com reposição volêmica utilizando cristaloídes, como solução fisiológica 0,9% (SF) ou ringer lactato, em bolus de 10-20 mL/kg, com reavaliação clínica após cada expansão. Em geral, devem ser realizadas no máximo três expansões, avaliando-se a recuperação do nível de consciência, da diurese e da perfusão central, além de sinais de sobrecarga volêmica, como piora do desconforto respiratório, hepatomegalia ou surgimento de estertores.

Necessidade de novas expansões deve ser individualizada, especialmente diante de disfunção cardíaca ou renal (WEISS *et al.*, 2020).

Quando a hipoperfusão persiste apesar da reposição volêmica adequada, deve-se iniciar terapia vasoativa em infusão intravenosa contínua, especialmente após 40-60 mL/kg de cristaloídes, ou antes disso se houver sinais de sobrecarga volêmica ou contraindicação à administração de novos fluidos. Epinefrina ou norepinefrina são opções preferenciais, porém pode-se utilizar a dopamina quando essas drogas não estiverem disponíveis. A infusão pode ser iniciada por acesso venoso periférico e a dose deve ser titulada conforme a resposta clínica. Nos casos de choque refratário às catecolaminas, pode-se considerar a adição de vasopressina (WEISS *et al.*, 2020).

Nos casos mais graves, a persistência da hipoperfusão favorece o desenvolvimento da síndrome de disfunção de múltiplos órgãos (SDMO), envolvendo simultaneamente diferentes sistemas e constituindo importante determinante de mortalidade na população pediátrica (WEISS *et al.*, 2020). Entre outras complicações precoces, destacam-se lesão renal aguda, alterações metabólicas, coagulopatia, disfunção neurológica e necessidade de suporte ventilatório e hemodinâmico. Nos recém-nascidos, especialmente prematuros e de baixo peso, a gravidade da sepse é particularmente relevante, podendo ocorrer evolução rápida para disfunção orgânica e óbito (RODRIGUES *et al.*, 2025).

Em relação às complicações tardias, podemos citar alterações do desenvolvimento neurocognitivo e neuropsicomotor, especialmente em pacientes que apresentaram sepse de quadro mais grave, choque ou alterações metabólicas importantes durante a internação (WEISS *et al.*, 2020). Por exemplo, episódios de hipoglicemia

grave durante o choque séptico, podem estar associados a desfechos desfavoráveis do desenvolvimento a longo prazo.

Nos recém-nascidos, especialmente nos prematuros e naqueles com baixo peso ao nascer, a sepse pode apresentar repercussões a longo prazo sobre o crescimento, desenvolvimento neuropsicomotor e função neurológica, em razão de maior vulnerabilidade dessa população à resposta inflamatória sistêmica e à hipoperfusão associada à doença grave. Quadros de maior gravidade, particularmente aqueles acompanhados de choque séptico, disfunção de múltiplos órgãos, necessidade prolongada de suporte intensivo e alterações metabólicas, estão associados a maior risco de desfechos funcionais e do desenvolvimento desfavorável. Por isso, a necessidade de acompanhamento desses pacientes mesmo após alta hospitalar (RODRIGUES *et al.*, 2025).

Além de repercussões neurológicas, outras complicações são fraqueza neuromuscular e comprometimento funcional. Paciente apresenta fraqueza muscular generalizada, fadiga, redução da capacidade funcional, com dificuldade para sentar-se, manter-se em ortostatismo ou deambular. Em casos mais graves, podem comprometer a musculatura respiratória. Manejar essas repercussões envolve mobilização precoce e progressiva, fisioterapia motora e respiratória, suporte nutricional adequado e acompanhamento funcional após alta (WEISS *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

A sepse neonatal e pediátrica permanece como uma importante causa de morbimortali-

dade, exigindo reconhecimento precoce e abordagem rápida e individualizada. As diferenças relacionadas à faixa etária, aos fatores de risco, aos agentes etiológicos e à apresentação clínica reforçam a necessidade de estratégias específicas para neonatos e crianças. Nesse contexto, os avanços recentes na definição da sepse pediátrica, especialmente com a introdução dos critérios Phoenix, contribuem para uma melhor caracterização da disfunção orgânica, embora a avaliação clínica permaneça fundamental para o reconhecimento inicial e para a tomada de decisão terapêutica.

O tratamento deve envolver antibioticoterapia adequada e precoce, controle do foco infeccioso, suporte hemodinâmico e respiratório e monitorização contínua, com reavaliações frequentes conforme a evolução clínica. Além da elevada mortalidade associada à fase aguda, a sepse pode resultar em complicações de curto e longo prazo, incluindo disfunções orgânicas, alterações neurológicas, comprometimento do desenvolvimento e redução da capacidade funcional, especialmente entre recém-nascidos prematuros e pacientes com quadros graves. Dessa forma, o manejo adequado da sepse deve ultrapassar o controle da infecção durante a hospitalização, contemplando também a prevenção de complicações e o acompanhamento após a alta, com o objetivo de reduzir a morbimortalidade e melhorar os desfechos a longo prazo. Novos estudos são necessários para ampliar a compreensão dos impactos da sepse neonatal e pediátrica após a alta hospitalar e para avaliar estratégias de acompanhamento capazes de identificar precocemente complicações e favorecer melhores desfechos no desenvolvimento e na qualidade de vida desses pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHTEN, N.B. *et al.* Association of use of the neonatal early-onset sepsis calculator with reduction in antibiotic therapy and safety: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, v. 173, p. 1032, 2019. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.2825.
- AL-SHEHAB, M. *et al.* Comparison of risk factors, clinical characteristics, laboratory findings and bacterial etiology between early-onset and late-onset neonatal sepsis in Sana'a City, Yemen. *BMC Pediatrics*, v. 25, p. 208, 2025. doi: 10.1186/s12887-025-05553-4.
- BEAUMONT, R. *et al.* The sensitivity and specificity of procalcitonin in diagnosing bacterial sepsis in neonates. *Hospital Pediatrics*, v. 14, p. 199, 2024. doi: 10.1542/hpeds.2023-007318.
- IRWIN, A.D. *et al.* Etiology of childhood bacteremia and timely antibiotics administration in the emergency department. *Pediatrics*, v. 135, p. 635, 2015. doi: 10.1542/peds.2014-2061.
- KUZNIEWICZ, M.W. *et al.* A quantitative, risk-based approach to the management of neonatal early-onset sepsis. *JAMA Pediatrics*, v. 171, p. 365, 2017. doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.4678.
- PROUT, A.J. *et al.* Bacterial and fungal etiology of sepsis in children in the United States: reconsidering empiric therapy. *Critical Care Medicine*, v. 48, e192, 2020. doi: 10.1097/CCM.0000000000004140.
- RODRIGUES, J.C.T. *et al.* Abordagem atual da sepse neonatal e pediátrica na emergência. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, p. 2776, 2025. doi: 10.36557/2674-8169.2025v7n3p2776-2786.
- RUDD, K.E. *et al.* Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, v. 395, p. 200, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32989-7.
- RUSSELL, N. *et al.* Early-versus late-onset sepsis in neonates: time to shift the paradigm? *Clinical Microbiology and Infection*, v. 30, p. 38, 2024. doi: 10.1016/j.cmi.2023.07.023.
- SANCHEZ-PINTO, L.N. *et al.* Development and validation of the Phoenix Criteria for pediatric sepsis and septic shock. *JAMA*, v. 331, p. 675, 2024. doi: 10.1001/jama.2024.0196.
- SCHLAPBACH, L.J. *et al.* International consensus criteria for pediatric sepsis and septic shock. *JAMA*, v. 331, p. 665, 2024. doi: 10.1001/jama.2024.0179.
- SHANE, A.L. *et al.* Neonatal sepsis. *The Lancet*, v. 390, p. 1770, 2017. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31002-4.
- SINGER, M. *et al.* The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, v. 315, p. 801, 2016. doi: 10.1001/jama.2016.0287.
- TAN, B. *et al.* Global case-fatality rates in pediatric severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, v. 173, p. 352, 2019. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.4839.
- WATSON, R.S. *et al.* The burden and contemporary epidemiology of sepsis in children. *The Lancet Child & Adolescent Health*, v. 8, p. 670, 2024. doi: 10.1016/S2352-4642(24)00140-8.
- WEISS, S.L. *et al.* Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Pediatric Critical Care Medicine*, v. 21, e52, 2020. doi: 10.1007/s00134-019-05878-6.
- ZAIDI, A.K.M. *et al.* Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *The Lancet*, v. 365, p. 1175, 2005. doi: 10.1016/S0140-6736(05)71881-X.
- ZELELLW, D.A. *et al.* A systemic review and meta-analysis of the leading pathogens causing neonatal sepsis in developing countries. *BioMed Research International*, v. 2021, 2021. doi: 10.1155/2021/6626983.