

ESTRATÉGIAS ATUAIS NO MANEJO PRECOCE DO CHOQUE SÉPTICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

CURRENT STRATEGIES IN THE EARLY MANAGEMENT OF SEPTIC SHOCK: A LITERATURE REVIEW

Nina de Azevedo Aragão Viana¹

João Guimarães Hadade²

Gabriel El Alam Bighetti³

Ana Clara Meneses Ribeiro⁴

Maria Pessoa Bastos Mendonça⁵

Ramon Fraga de Souza Lima⁶

RESUMO: O choque séptico (CS) representa a manifestação mais grave da sepse, caracterizando-se por disfunção circulatória, celular e metabólica associada a elevada mortalidade, apesar dos avanços no tratamento intensivo. O reconhecimento precoce e a implementação imediata de medidas terapêuticas são determinantes para melhorar o prognóstico desses pacientes. Nos últimos anos, avanços na identificação de biomarcadores, na estratificação clínica e nos protocolos de manejo têm contribuído para maior precisão diagnóstica e otimização da abordagem terapêutica. O objetivo deste estudo foi reunir e discutir as evidências científicas mais recentes acerca das estratégias atuais no manejo precoce do CS. Foram utilizadas as bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com os descritores "Septic Shock", "Early Diagnosis" e "Treatment", combinados pelo operador booleano AND. Foram incluídos estudos observacionais, revisões sistemáticas e ensaios clínicos controlados publicados entre 2021 e 2026, sendo excluídos artigos duplicados, fora do tema e sem texto completo disponível. Os estudos demonstraram que o diagnóstico precoce, associado ao uso de biomarcadores, à antibioticoterapia imediata, ao controle do foco infeccioso e à ressuscitação hemodinâmica baseada em protocolos, reduz a mortalidade e melhora os desfechos clínicos. Conclui-se que a adoção de estratégias fundamentadas em evidências favorece um manejo mais precoce, individualizado e eficaz.

Palavras-chave: Choque Séptico. Diagnóstico Precoce. Tratamento.

¹ Acadêmica do 8º período de medicina na Universidade de Vassouras.

² Acadêmico do 10º período de medicina na Universidade Estácio de Sá Vista Carioca.

³ Acadêmico do 11º período de medicina na Universidade de Vassouras.

⁴ Acadêmica do 6º período de medicina na Universidade de Vassouras.

⁵ Acadêmica do 10º período na Faculdade de Medicina de Campos.

⁶ Médico graduado na Universidade de Vassouras e orientador do artigo.

ABSTRACT: Septic shock is the most severe manifestation of sepsis and is characterized by circulatory, cellular, and metabolic dysfunction associated with high mortality despite advances in intensive care. Early recognition and prompt implementation of therapeutic measures are essential to improve patient outcomes. In recent years, advances in biomarkers, clinical risk stratification, and evidence-based management protocols have contributed to more accurate diagnosis and optimized treatment strategies. This study aimed to gather and discuss the most recent scientific evidence regarding current strategies for the early management of septic shock. A literature review was conducted using the PubMed and Virtual Health Library (VHL) databases, employing the descriptors "Septic Shock", "Early Diagnosis", and "Treatment", combined with the Boolean operator AND. Observational studies, systematic reviews, and controlled clinical trials published between 2021 and 2026 were included, while duplicate articles, studies unrelated to the proposed topic, and those without full-text availability were excluded. The analyzed studies demonstrated that early diagnosis, combined with biomarker assessment, prompt antibiotic therapy, source control, and protocol-based hemodynamic resuscitation, reduces mortality and improves clinical outcomes. It is concluded that evidence-based strategies promote earlier, individualized, and more effective management of septic shock.

Keywords: Septic Shock. Early Diagnosis. Treatment.

INTRODUÇÃO

O choque séptico (CS) representa a manifestação mais grave da sepse e caracteriza-se por profunda disfunção circulatória, celular e metabólica decorrente de uma resposta imunológica desregulada frente a uma infecção. Clinicamente, essa condição está associada à hipotensão persistente, necessidade de vasopressores para manutenção da pressão arterial média e elevação dos níveis séricos de lactato, mesmo após adequada reposição volêmica. Apesar dos avanços observados na terapia intensiva nas últimas décadas, o CS permanece entre as principais causas de mortalidade hospitalar em todo o mundo, em especial nos pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva, constituindo importante problema de saúde pública devido à elevada morbimortalidade e aos altos custos assistenciais (DEMERLE et al., 2021; HONORÉ et al., 2025).

A evolução clínica rápida e a elevada complexidade fisiopatológica tornam o reconhecimento precoce um dos principais determinantes do prognóstico desses pacientes. Nesse contexto, o manejo inicial baseia-se na identificação imediata da disfunção orgânica, na administração precoce de antimicrobianos, na ressuscitação hemodinâmica, no controle do foco infeccioso e na monitorização contínua da resposta terapêutica. A implementação de protocolos assistenciais padronizados e das recomendações internacionais tem contribuído para reduzir atrasos diagnósticos e melhorar os desfechos clínicos, embora a mortalidade permaneça elevada em diversos cenários assistenciais (HONORÉ et al., 2025; MEDEIROS et al., 2022).

Nos últimos anos, importantes avanços científicos têm ampliado a compreensão dos mecanismos envolvidos no diagnóstico e no tratamento precoce do CS. O desenvolvimento de

novos biomarcadores inflamatórios, como a procalcitonina, a interleucina-6, o índice nCD64, os microRNAs circulantes e métodos moleculares baseados em PCR digital, associado à utilização da ultrassonografia Point-of-Care (POCUS), de escores clínicos e de modelos preditivos baseados em inteligência artificial, tem possibilitado maior precisão na identificação precoce dos pacientes e contribuído para uma abordagem terapêutica mais individualizada (JIANG et al., 2024; KONG et al., 2023; LIU et al., 2022; DRAGOESCU et al., 2024).

Paralelamente, novas estratégias terapêuticas vêm sendo investigadas com o objetivo de otimizar a ressuscitação hemodinâmica e reduzir a progressão da disfunção orgânica. Além da consolidação da antibioticoterapia precoce e do controle oportuno do foco infeccioso como pilares fundamentais do tratamento, estudos recentes têm avaliado terapias adjuvantes, biomarcadores prognósticos e ferramentas de monitorização capazes de auxiliar na individualização do manejo clínico. Essas abordagens refletem a transição para um modelo assistencial cada vez mais orientado pela medicina de precisão, buscando intervenções mais rápidas e direcionadas às características fisiopatológicas de cada paciente (TOCU et al., 2023; LUIS-SILVA et al., 2022; SINGH et al., 2025).

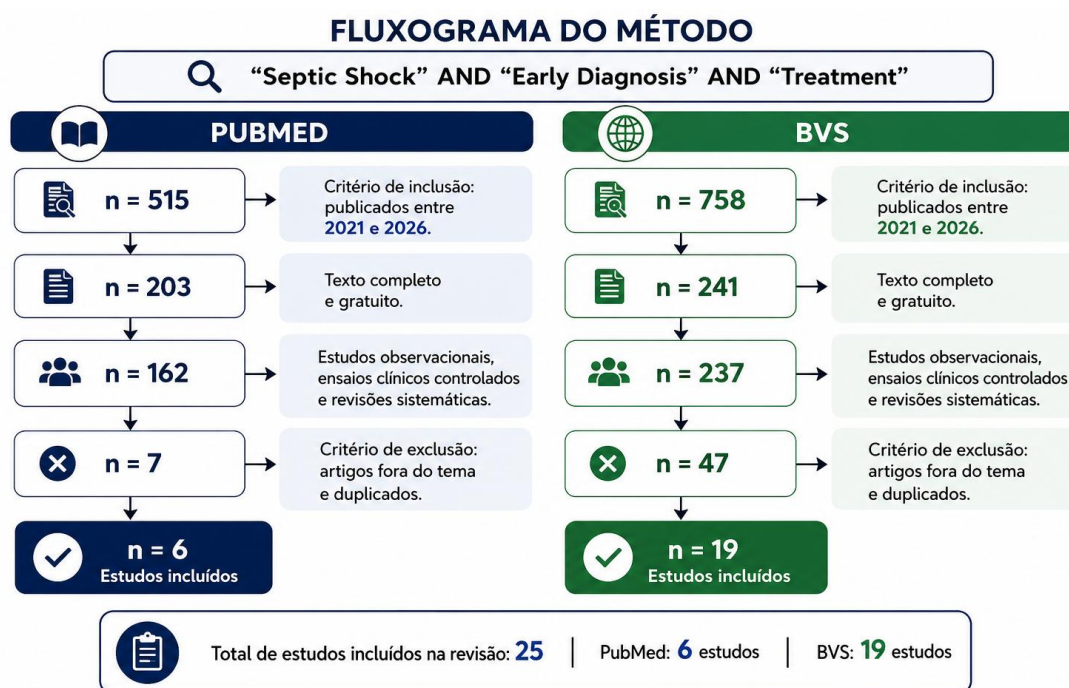
Apesar do crescimento expressivo da produção científica sobre o tema, permanecem desafios relacionados à identificação dos biomarcadores de maior acurácia, à incorporação rotineira de novas tecnologias diagnósticas, à validação de ferramentas preditivas e à definição das estratégias terapêuticas mais eficazes para diferentes perfis de pacientes. A heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis e a constante evolução das evidências reforçam a necessidade de reunir e analisar criticamente os conhecimentos mais recentes, contribuindo para uma visão integrada das principais estratégias empregadas no manejo precoce do quadro (DEMERLE et al., 2021; ALPERN et al., 2025).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas mais recentes acerca das estratégias atuais empregadas no manejo precoce do CS, enfatizando os avanços relacionados ao diagnóstico precoce, aos biomarcadores, à monitorização hemodinâmica e às intervenções terapêuticas iniciais, bem como suas possíveis implicações para a prática clínica.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura desenvolvida a partir da busca sistematizada de estudos relacionados ao diagnóstico precoce e ao tratamento do choque séptico. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os

descritores "Septic Shock", "Early Diagnosis" e "Treatment", combinados pelo operador booleano AND. Foram incluídos estudos observacionais, ensaios clínicos controlados e revisões sistemáticas publicados entre 2021 e 2026, disponíveis na íntegra e com acesso gratuito. Foram excluídos artigos duplicados, estudos que não abordavam diretamente o tema proposto e publicações sem disponibilidade de texto completo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 25 estudos atenderam aos critérios metodológicos estabelecidos e foram incluídos na análise qualitativa desta revisão.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio de inteligência artificial (ChatGPT, OpenAI) para organização e sistematização, 2026.

RESULTADOS

Foram incluídos 25 estudos publicados entre 2021 e 2026, compreendendo estudos observacionais, ensaios clínicos controlados e revisões sistemáticas que investigaram estratégias voltadas ao diagnóstico precoce, estratificação prognóstica, monitorização clínica e tratamento do CS. As evidências foram organizadas em: identificação precoce da sepse e do choque, biomarcadores diagnósticos e prognósticos, monitorização hemodinâmica e intervenções terapêuticas iniciais, contemplando os principais avanços recentes na abordagem dessa condição clínica (Tabela 1).

No que se refere à identificação precoce, os estudos evidenciaram que modelos preditivos baseados em dados clínicos, critérios diagnósticos atualizados e ferramentas de inteligência

artificial favoreceram o reconhecimento antecipado dos pacientes com maior risco de evolução para CS. Além disso, protocolos estruturados de triagem em serviços de emergência e unidades de terapia intensiva demonstraram impacto positivo na redução do tempo para diagnóstico e início das medidas terapêuticas (ALPERN et al., 2025; LEE et al., 2024; LI et al., 2026; MEDEIROS et al., 2022).

Em relação aos biomarcadores diagnósticos e prognósticos, observou-se desempenho promissor de marcadores inflamatórios tradicionais, como procalcitonina, proteína C-reativa e interleucina-6, associados a biomarcadores emergentes, incluindo o índice nCD64, a PCR digital em gotas (ddPCR), o microRNA circulante miR-147b, LMAN2, Sestrin2 e painéis moleculares baseados em bioinformática. Esses marcadores apresentaram elevada capacidade para o diagnóstico precoce, estratificação da gravidade, avaliação prognóstica e monitorização da resposta ao tratamento, contribuindo para maior precisão na tomada de decisão clínica (CHEN et al., 2025; JIANG et al., 2024; KONG et al., 2023; LIU et al., 2022; TOCU et al., 2023; TRUNG et al., 2021).

Quanto à monitorização hemodinâmica, os estudos demonstraram que a associação entre ultrassonografia à beira do leito (POCUS), ecocardiografia com análise da deformação longitudinal global (Global Longitudinal Strain – GLS), biomarcadores e escores clínicos possibilitou avaliação mais rápida da perfusão tecidual e da função cardiovascular. Adicionalmente, o índice de perfusão periférica mostrou associação significativa com hipotensão, necessidade de suporte vasopressor e mortalidade, consolidando-se como ferramenta complementar para monitorização de pacientes críticos (DRAGOESCU et al., 2024; GARO et al., 2025; SINGH et al., 2025).

No que diz respeito às intervenções terapêuticas iniciais, as evidências reforçaram que o reconhecimento precoce da gravidade, associado à administração imediata de antimicrobianos de amplo espectro e à implementação das medidas de ressuscitação hemodinâmica recomendadas pelas diretrizes internacionais, permanece como a principal estratégia para redução da mortalidade. Além disso, terapias adjuvantes, como o azul de metileno em pacientes com CS refratário, demonstraram melhora de parâmetros hemodinâmicos e metabólicos em grupos selecionados. Estudos também destacaram a importância da escolha racional da antibioticoterapia frente a microrganismos multirresistentes e do manejo individualizado conforme o perfil microbiológico e a gravidade clínica do paciente (HONORÉ et al., 2025; LNU et al., 2025; LUIS-SILVA et al., 2022; ÖNAL et al., 2022; ROMLI et al., 2026; TANAKA et al., 2022).

Tabela 1 – Síntese das principais evidências sobre o manejo precoce do choque séptico.

Estudos	Síntese das Evidências
Diagnóstico precoce e biomarcadores	
JIANG et al.(2024); KONG et al. (2023); TOCU et al. (2023); LIU et al. (2022); TRUNG et al. (2021)	Biomarcadores como procalcitonina, IL-6, nCD64, miR-147b e PCR digital apresentam elevada capacidade para identificação precoce da sepse e estratificação prognóstica, favorecendo o início oportuno do tratamento.
Estratificação de risco e reconhecimento clínico	
ALPERN et al. (2025); DRAGOESCU et al. (2024); SINGH et al. (2025).	Modelos preditivos, índices de perfusão periférica, escores clínicos e ultrassonografia à beira leito aumentam a acurácia diagnóstica e auxiliam na identificação precoce dos pacientes com maior risco de evolução para choque séptico.
Tratamento precoce	
HONORÉ et al. (2025); TANAKA et al. (2022); MEDEIROS et al. (2022).	A administração precoce de antibióticos, o controle rápido do foco infeccioso e a implementação dos bundles da Surviving Sepsis Campaign permanecem associados à redução da mortalidade e das complicações relacionadas à sepse.
Novas estratégias terapêuticas e perspectivas	
LUIS-SILVA et al. (2022); DEMERLE et al. (2021); ÖNAL et al. (2022).	Terapias adjuvantes, como o azul de metileno, além da identificação de fenótipos biológicos da sepse e da vigilância da resistência bacteriana, representam abordagens promissoras para personalização do tratamento.

Fonte: Elaborada pelos autores VIANA, Nina; HADADE, João; BIGHETTI, Gabriel; 2026.

DISCUSSÃO

O choque séptico representa a manifestação mais grave da sepse e permanece como uma das principais causas de mortalidade em unidades de terapia intensiva. A rápida evolução para hipoperfusão tecidual, instabilidade hemodinâmica e disfunção de múltiplos órgãos torna o reconhecimento precoce um dos principais determinantes do prognóstico. Nos últimos anos, avanços nas definições clínicas, na padronização dos protocolos assistenciais e na incorporação de ferramentas de estratificação de risco têm contribuído para reduzir atrasos diagnósticos e otimizar o início das intervenções terapêuticas, modificando significativamente a abordagem inicial desses pacientes (DEMERLE et al., 2021; HONORÉ et al., 2025).

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram consenso quanto à importância da identificação precoce dos indivíduos com maior risco de evolução para CS. Protocolos estruturados de triagem, aliados à avaliação sistemática de sinais clínicos, parâmetros laboratoriais e indicadores de disfunção orgânica, possibilitam reduzir o intervalo entre o

reconhecimento da sepse e o início das medidas terapêuticas. Esse benefício foi observado tanto em serviços de emergência quanto em unidades de terapia intensiva, refletindo a importância da identificação rápida dos pacientes com maior gravidade (ALPERN et al., 2025; MEDEIROS et al., 2022).

Além da avaliação clínica convencional, é observada uma crescente utilização de modelos preditivos baseados em inteligência artificial e aprendizado de máquina, capazes de integrar simultaneamente variáveis clínicas, laboratoriais e fisiológicas para estimar o risco de deterioração clínica. Esses sistemas apresentam potencial para identificar pacientes ainda nas fases iniciais da resposta inflamatória sistêmica, favorecendo a adoção antecipada de medidas terapêuticas. Estudos recentes demonstraram desempenho promissor dessas ferramentas em populações pediátricas, embora sua incorporação à prática clínica ainda dependa de validação em diferentes populações e cenários assistenciais (ALPERN et al., 2025; LEE et al., 2024; LI et al., 2026).

Outro aspecto relevante refere-se à heterogeneidade da apresentação clínica do CS. Pacientes idosos, imunossuprimidos ou portadores de múltiplas comorbidades podem apresentar manifestações inespecíficas, dificultando o reconhecimento precoce e aumentando o risco de atraso terapêutico. Da mesma forma, a existência de diferentes subfenótipos biológicos da sepse demonstra que pacientes com o mesmo diagnóstico clínico podem apresentar respostas fisiopatológicas distintas, com diferentes prognósticos e possíveis respostas ao tratamento. Nesse contexto, torna-se evidente que nenhuma ferramenta isoladamente é suficiente para estabelecer a gravidade ou orientar toda a conduta, sendo necessária a integração entre avaliação clínica, exames complementares, biomarcadores e monitorização contínua (DEMERLE et al., 2021; HONORÉ et al., 2025).

A utilização de biomarcadores representa outro avanço importante na abordagem contemporânea do CS, principalmente por complementar a avaliação clínica e fornecer informações relacionadas à intensidade da resposta inflamatória, gravidade da doença e prognóstico. Embora nenhum biomarcador apresente desempenho suficiente para confirmar ou excluir a sepse, a associação entre diferentes marcadores pode ampliar a capacidade de estratificação dos pacientes e auxiliar no acompanhamento da evolução clínica (KONG et al., 2023; TOCU et al., 2023).

Entre os marcadores mais consolidados destacam-se a procalcitonina, a proteína C-reativa e a interleucina-6, que apresentam rápida elevação durante a resposta inflamatória sistêmica e auxiliam tanto na diferenciação entre processos infecciosos e não infecciosos quanto

na avaliação da evolução clínica. Estudos recentes demonstraram que a combinação desses biomarcadores proporciona maior precisão na estratificação prognóstica e na monitorização da resposta terapêutica quando comparada à utilização isolada de cada marcador, reforçando a importância de uma abordagem integrada na avaliação dos pacientes com suspeita de infecção e sepse (TOCU et al., 2023).

Além dos biomarcadores convencionais, novas tecnologias moleculares vêm ampliando a capacidade diagnóstica. Métodos baseados em PCR digital em gotas (ddPCR) possibilitam a detecção precoce de material genético de microrganismos circulantes, reduzindo o tempo para identificação etiológica e permitindo adequação mais rápida da antibioticoterapia. Da mesma forma, marcadores como o índice nCD64, o miR-147b, LMAN2 e Sestrin2 demonstraram associação com características relacionadas à gravidade e ao prognóstico do choque séptico, indicando possíveis aplicações futuras como ferramentas complementares ao diagnóstico e à estratificação de risco (CHEN et al., 2025; JIANG et al., 2024; LIU et al., 2022; TRUNG et al., 2021).

As análises bioinformáticas também representam uma perspectiva relevante, uma vez que possibilitam a integração de diferentes informações moleculares e clínicas. A identificação de assinaturas relacionadas à resposta imunológica pode contribuir para o reconhecimento de subfenótipos de pacientes com diferentes prognósticos e respostas terapêuticas. Essa possibilidade aproxima o manejo da sepse dos princípios da medicina personalizada e de precisão (DEMERLE et al., 2021; KONG et al., 2023).

Apesar desses avanços, permanecem importantes limitações para a incorporação rotineira desses biomarcadores na prática clínica. Diferenças metodológicas entre os estudos, ausência de pontos de corte universalmente estabelecidos, variabilidade entre populações avaliadas e custos relacionados às técnicas moleculares ainda dificultam sua ampla utilização. Dessa maneira, as evidências atuais reforçam que esses marcadores devem ser interpretados como ferramentas complementares à avaliação clínica e aos critérios diagnósticos consolidados, contribuindo para decisões mais precisas, mas sem substituir o julgamento clínico (CHEN et al., 2025; JIANG et al., 2024; TOCU et al., 2023).

Além do diagnóstico e da estratificação prognóstica, a monitorização hemodinâmica constitui componente fundamental do manejo precoce do CS. A instabilidade circulatória decorrente da sepse pode apresentar diferentes mecanismos e intensidades, tornando necessária uma avaliação dinâmica da perfusão e da função cardiovascular. Nesse contexto, a ultrassonografia à beira do leito (POCUS) apresenta-se como ferramenta complementar capaz

de fornecer informações rápidas sobre o estado hemodinâmico, especialmente quando associada à avaliação clínica, aos escores de gravidade e aos biomarcadores (DRAGOESCU et al., 2024).

A ecocardiografia também apresenta relevância na identificação precoce de alterações cardiovasculares relacionadas ao choque séptico. A análise da deformação longitudinal global (GLS) pode contribuir para a detecção de alterações da função miocárdica que nem sempre são evidentes pela avaliação convencional. Assim, a utilização de métodos ecocardiográficos mais sensíveis pode auxiliar na identificação de disfunção cardiovascular e na individualização da estratégia de suporte hemodinâmico (GARO et al., 2025).

Outro parâmetro investigado nos estudos foi o índice de perfusão periférica, que apresentou associação com hipotensão, necessidade de suporte vasopressor e mortalidade. Sua utilização pode representar uma alternativa complementar para avaliação da perfusão periférica, principalmente quando interpretada em conjunto com parâmetros clínicos e hemodinâmicos. Esses achados reforçam que a monitorização do paciente com CS deve ser contínua e multidimensional, evitando que decisões terapêuticas sejam baseadas em um único parâmetro (SINGH et al., 2025).

A monitorização hemodinâmica, portanto, não deve ser compreendida apenas como uma etapa de avaliação inicial, mas como um processo contínuo destinado a verificar a resposta às intervenções instituídas. A associação entre POCUS, ecocardiografia, índices de perfusão, biomarcadores e parâmetros clínicos pode contribuir para uma avaliação mais individualizada da evolução do paciente. Essa abordagem é particularmente relevante diante da heterogeneidade fisiopatológica do choque séptico, na qual diferentes pacientes podem apresentar respostas distintas às mesmas intervenções (DRAGOESCU et al., 2024; GARO et al., 2025; SINGH et al., 2025).

No campo terapêutico, os estudos analisados reforçam que o início oportuno da antibioticoterapia permanece como uma das principais medidas no manejo precoce do choque séptico. Diante desse cenário, a definição do esquema antimicrobiano torna-se particularmente desafiadora, dada a participação frequente de microrganismos multirresistentes em quadros graves. Estudos incluídos nesta revisão destacaram a presença de patógenos gram-negativos resistentes aos carbapenêmicos, reforçando a necessidade de considerar o provável agente etiológico, o perfil de resistência e as características clínicas do paciente na seleção do tratamento. Dessa forma, a rapidez na instituição da antibioticoterapia deve ser acompanhada de uma escolha racional dos antimicrobianos, buscando evitar tanto a inadequação terapêutica

quanto a exposição desnecessária a esquemas de amplo espectro (HONORÉ et al., 2025; TANAKA et al., 2022; ÖNAL et al., 2022; ROMLI et al., 2026).

Além da antibioticoterapia, o controle do foco infeccioso constitui componente fundamental do tratamento do choque séptico. A identificação da origem da infecção e a instituição oportuna de medidas direcionadas ao controle da fonte são essenciais para interromper a manutenção do processo infeccioso e limitar a progressão da disfunção orgânica. Assim, nos casos em que existe um foco passível de intervenção, a antibioticoterapia deve ser associada a medidas específicas de controle da fonte, considerando a origem da infecção e as condições clínicas do paciente. Essa abordagem integrada reforça a necessidade de individualização do tratamento e de atuação simultânea sobre os diferentes componentes envolvidos na progressão do choque séptico (HONORÉ et al., 2025; TANAKA et al., 2022).

A ressuscitação hemodinâmica constitui outro componente essencial das intervenções iniciais. O objetivo é restaurar a perfusão tecidual e reduzir a progressão da disfunção orgânica, utilizando parâmetros clínicos e hemodinâmicos para acompanhar a resposta ao tratamento. Nesse contexto, a utilização de protocolos assistenciais contribui para organizar as medidas iniciais e reduzir atrasos na instituição do suporte necessário. Entretanto, os achados relacionados à monitorização hemodinâmica reforçam a importância de adaptar as intervenções à resposta individual de cada paciente, evitando uma abordagem exclusivamente padronizada (MEDEIROS et al., 2022; HONORÉ et al., 2025).

Além das estratégias convencionais, terapias adjuvantes vêm sendo estudadas para pacientes com choque séptico refratário. Entre elas, o azul de metileno apresentou efeitos favoráveis sobre parâmetros hemodinâmicos e metabólicos em pacientes selecionados, sugerindo possível papel como estratégia complementar em situações específicas. Entretanto, por se tratar de uma abordagem ainda direcionada a grupos selecionados, seus resultados devem ser interpretados com cautela, não permitindo sua generalização para todos os pacientes com choque séptico (LUIS-SILVA et al., 2022).

A análise conjunta dos estudos demonstra, portanto, que o manejo precoce do choque séptico não depende de uma única intervenção, mas da integração de diferentes estratégias ao longo da evolução clínica. O reconhecimento rápido, a estratificação de risco, a utilização complementar de biomarcadores, a monitorização hemodinâmica contínua, a antibioticoterapia adequada, o controle do foco infeccioso e a ressuscitação orientada pela resposta do paciente constituem componentes interdependentes de uma abordagem mais eficaz. Essa integração é

especialmente relevante diante da heterogeneidade da sepse e da existência de diferentes perfis de gravidade e respostas terapêuticas (DEMERLE et al., 2021; HONORÉ et al., 2025).

Nesse sentido, a incorporação de novas tecnologias, como inteligência artificial, biomarcadores moleculares e métodos ultrassonográficos à beira leito, apresenta potencial para ampliar a capacidade de identificação e monitorização dos pacientes em risco. Contudo, a adoção dessas ferramentas deve ser acompanhada de validação clínica, padronização metodológica e avaliação de sua aplicabilidade em diferentes populações e sistemas de saúde. A utilização de tecnologias emergentes sem adequada validação pode limitar sua utilidade prática e dificultar a comparação dos resultados entre diferentes estudos (ALPERN et al., 2025; JIANG et al., 2024; GARO et al., 2025).

Por fim, os achados desta revisão apontam para uma mudança progressiva de um modelo baseado predominantemente em critérios clínicos isolados para uma abordagem integrada, que combina dados clínicos, laboratoriais, moleculares e hemodinâmicos. A possibilidade de identificar diferentes fenótipos biológicos e utilizar ferramentas capazes de prever deterioração clínica pode favorecer estratégias mais individualizadas. Não obstante, a consolidação dessa abordagem depende de estudos prospectivos e multicêntricos que validem os biomarcadores, modelos preditivos e métodos de monitorização em diferentes populações, além de estabelecer sua real contribuição para a redução da mortalidade e melhoria dos desfechos clínicos (DEMERLE et al., 2021; KONG et al., 2023).

CONCLUSÃO

O manejo precoce do choque séptico permanece como um dos principais determinantes para a redução da morbimortalidade associada à sepse. As evidências analisadas nesta revisão demonstram que a integração entre reconhecimento clínico precoce, protocolos assistenciais, biomarcadores diagnósticos e prognósticos, monitorização hemodinâmica e início oportuno da antibioticoterapia contribui para um diagnóstico mais rápido, maior precisão na estratificação de risco e melhores desfechos clínicos. Além disso, tecnologias emergentes, como biomarcadores moleculares, inteligência artificial e ultrassonografia point-of-care (POCUS), mostram potencial para aprimorar a tomada de decisão clínica e tornar o manejo do CS mais individualizado.

Apesar dos avanços observados, ainda existem limitações relacionadas à heterogeneidade dos estudos, à padronização dos novos métodos diagnósticos e à incorporação dessas tecnologias na prática clínica. Assim, são necessários estudos multicêntricos e

prospectivos que validem essas estratégias em diferentes populações e cenários assistenciais, contribuindo para o aperfeiçoamento das diretrizes clínicas e para a consolidação de abordagens capazes de reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade da assistência aos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. ALPERN, E. R. et al. Derivation and validation of predictive models for early pediatric sepsis. *JAMA Pediatrics*, v. 179, n. 12, p. 1318-1325, 2025. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2025.3892.
2. CHEN, Z.; CHU, Z.; JIA, L. Expression of serum LMAN2 and Sestrin2 in septic shock patients and exploration of their prognostic value. *Journal of Inflammation Research*, v. 18, p. 3713-3724, 2025. DOI: 10.2147/JIR.S501719.
3. CHRYSOVERGI, E.; MOONEY, C. T.; SHIEL, R. E.; et al. Bioactive adrenomedullin in dogs with sepsis and septic shock: a prospective, case-control study. *Animals*, v. 14, n. 21, p. 3054, 2024. DOI: 10.3390/ani14213054.
4. COSTA, S.; BARTILOTTI MATOS, F.; GORGULHO, A.; et al. Determinants of clinical cure and mortality in patients with *Stenotrophomonas maltophilia* infections: a retrospective analysis. *Cureus*, v. 17, n. 6, e86294, 2025. DOI: 10.7759/cureus.86294.
5. DEMERLE, K. M.; ANGUS, D. C.; BAILLIE, J. K.; et al. Sepsis subclasses: a framework for development and interpretation. *Critical Care Medicine*, v. 49, n. 5, p. 748-759, 2021. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004842.
6. DRAGOESCU, A. N.; DRAGOESCU, P. O.; STANCULESCU, A. D.; et al. Simplified diagnosis of urosepsis by emergency ultrasound combined with clinical scores and biomarkers. *Journal of Critical Care Medicine*, v. 10, n. 1, p. 30-37, 2024. DOI: 10.2478/jccm-2024-0006.
7. DUMRIKARNLERT, C.; THAKOLWIBOON, S.; SENANARONG, V. Clinical presentations and treatment outcomes of Hashimoto encephalopathy at Siriraj Hospital - Thailand's largest national tertiary referral center. *BMC Neurology*, v. 23, n. 1, p. 334, 2023. DOI: 10.1186/s12883-023-03305-4.
8. GARO, M. L.; DI FOLCO, M.; CELESTINO, M. G.; et al. Deformação longitudinal global para detecção precoce de disfunção miocárdica no choque séptico: uma revisão sistemática. *Minerva Anestesiologica*, v. 91, p. 961-969, 2025. DOI: 10.23736/So375-9393.25.19224-9.
9. HONORÉ, P. M.; BLACKMAN, S.; PERRIENS, E.; et al. Early detection, diagnosis, prevention, and treatment of infection to avoid sepsis and septic shock in severely burned patients: a narrative review. *European Burn Journal*, v. 6, n. 1, p. 6, 2025. DOI: 10.3390/ebj6010006.
10. JIANG, S.; ZHAO, D.; WANG, C.; et al. Clinical evaluation of droplet digital PCR in the early identification of patients with suspected sepsis in the emergency department: a

prospective observational study. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 14, 2024. DOI: 10.3389/fcimb.2024.1358801.

11. KONG, C.; ZHU, Y.; XIE, X.; et al. Six potential biomarkers in septic shock: a prospective observational study and in-depth bioinformatics analysis. *Frontiers in Immunology*, v. 14, 2023. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1184700.

12. LEE, J. W.; LEE, B.; PARK, J. D. Pediatric septic shock estimation using deep learning and electronic medical records. *Acute and Critical Care*, v. 39, n. 3, p. 400-407, 2024. DOI: 10.4266/acc.2024.00031.

13. LI, W.; GE, H.; ZHANG, J.; et al. Comparison of 2005 and 2024 diagnostic criteria for early identification of pediatric sepsis and septic shock in PICU patients: a prospective cohort study. *Frontiers in Pediatrics*, v. 13, 2026. DOI: 10.3389/fped.2025.1748925.

14. LIU, Q.; GAO, Y.; YANG, T.; et al. nCD64 index as a novel inflammatory indicator for early prediction of prognosis in infectious and non-infectious inflammatory diseases: an observational study in febrile patients. *Frontiers in Immunology*, v. 13, 2022. DOI: 10.3389/fimmu.2022.905060.

15. LNU, S.; JAMAL, A.; RAZA, M. A.; et al. Infective endocarditis in septic shock: results from an observational multicenter study. *Cureus*, v. 17, n. 2, e78927, 2025. DOI: 10.7759/cureus.78927.

16. LUIS-SILVA, F.; MENEGUETI, M. G.; SEPEDA, C. D. R.; et al. Effect of methylene blue on hemodynamic and metabolic response in septic shock patients. *Medicine (Baltimore)*, v. 101, n. 3, e28599, 2022. DOI: 10.1097/MD.00000000000028599.

17. MEDEIROS, D. N. M.; MAFRA, A. C. C. N.; SOUZA, D. C.; TROSTER, E. J. Epidemiologia e tratamento da sepse em um pronto-socorro pediátrico público. *Einstein (São Paulo)*, v. 20, eAO6131, 2022. DOI: 10.31744/einstein_journal/2022AO6131.

18. NISARG, S.; TIRLANGI, P. K.; RAVINDRA, P.; et al. Preditores de mortalidade em 28 dias em pacientes com melioidose que se apresentam em um pronto-socorro: um estudo de coorte retrospectivo do sul da Índia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 118, n. 10, p. 652-658, 2024. DOI: 10.1093/trstmh/trae017.

19. ÖNAL, U.; AKYOL, D.; MERT, M.; et al. Carbapenem-resistant Gram-negative pathogens associated with septic shock: a review of 120 cases. *Journal of Chemotherapy*, v. 34, n. 7, p. 436-445, 2022. DOI: 10.1080/1120009X.2022.2064703.

20. ROMLI, N. I. A.; MOHAMED SUKUR, S.; VELLASAMY, K. M.; ABDUL JABAR, K. *Plesiomonas shigelloides* bacteremia: a scoping review of epidemiology, clinical characteristics, outcomes, and implications of antimicrobial stewardship. *Pathogens*, v. 15, n. 1, p. 123, 2026. DOI: 10.3390/pathogens15010123.

21. SINGH, R. B.; SHEKHAR, S.; SINHA, S.; et al. An observational study to correlate peripheral perfusion index as a predictor of hypotension and mortality in sepsis patients. *Cureus*, v. 17, n. 3, e80431, 2025. DOI: 10.7759/cureus.80431.

22. TANAKA, S.; THY, M.; TASHK, P.; et al. Impact of prior antibiotic therapy on severe necrotizing soft-tissue infections in ICU patients: results from a French retrospective and observational study. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, v. 41, n. 1, p. 109-117, 2022. DOI: 10.1007/s10096-021-04354-8.
23. TIMOTIJEVIC, A.; KODELA, P.; GLUŠAC, V.; et al. Disseminated Varicella-Zoster virus infection with internal organ involvement: a scoping review of 156 cases. *Viruses*, v. 17, n. 8, p. 1135, 2025. DOI: 10.3390/v17081135.
24. TOCU, G.; MIHAILOV, R.; SERBAN, C.; et al. The contribution of procalcitonin, C-reactive protein and interleukin-6 in the diagnosis and prognosis of surgical sepsis: an observational and statistical study. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, v. 16, p. 2351-2359, 2023. DOI: 10.2147/JMDH.S422359.
25. TRUNG, N. T.; LIEN, T. T.; SANG, V. V.; et al. Circulating miR-147b as a diagnostic marker for patients with bacterial sepsis and septic shock. *PLoS ONE*, v. 16, n. 12, e0261228, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0261228.