

Trauma, Cirurgia e Medicina Intensiva

EDITORIA
P PASTEUR

Edição IV

Capítulo 05

TIPOS DE CHOQUE NA PRÁTICA CLÍNICA

ADAILSON DA SILVA MOURA JÚNIOR¹
ALICE PEREIRA MONTE²
AMANDA FERNANDES MERHE³
DANNIELE CHAGAS MONTEIRO¹
ELIZETE VIANA LOUSADA¹
ESTHER ANOUSE DESIR¹
ISABEL BORGES VIANA¹
JENNIFER RIBEIRO AGUIAR³
JOÃO VITOR SMITH DA SILVA¹
JOÃO PEDRO NOBRE MAZIVIERO³
LARISSY CHRISTINE MENEZES LISBOA¹
MARIA LUIZA DEL TETTO ZACCARDI²
REBECA SILVA SIQUEIRA⁴
RODRIGO HIDEKI SOUSA OMOTO⁵
ZENITO MATHEUS MAUÉS PINHEIRO¹

¹Discente - Medicina na Universidade Federal do Pará (UFPA);

²Discente - Medicina no Centro Universitário do Pará (CESUPA);

³Discente - Medicina no Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ);

⁴Discente - Medicina no Instituto de Educação Médica (IDOMED);

⁵Discente - Medicina na Universidade Estadual do Pará (UEPA).

Palavras-Chave: Choque Cardiogênico; Choque Hemorrágico; Choque Séptico.

DOI

10.59290/978-65-6029-201-7.5

INTRODUÇÃO

O choque, em sua definição, é uma síndrome caracterizada por uma redução considerável da perfusão tecidual sistêmica devido a diferentes etiologias e fisiopatologias, levando a uma baixa oferta de oxigênio e nutrientes aos tecidos, bem como de sua efetiva utilização. A hipóxia prolongada pode levar a morte celular, lesão de órgãos-alvo, falência múltipla de órgãos e morte. A hipotensão é um componente importante do choque, porém não necessariamente deve estar presente, sendo que a hipóxia celular pode ocorrer mesmo com normotensão ou hipertensão, e o manejo agressivo para reverter o choque e restaurar a perfusão não deve aguardar pela sua presença (GAIESKI, 2023).

Na prática clínica, o choque é classificado em quatro tipos principais, baseados tradicionalmente no perfil hemodinâmico apresentado pelo paciente: hipovolêmico, cardiogênico, obstrutivo e distributivo. O choque ainda é um dos quadros clínicos mais complexos em emergências médicas e medicina intensiva, resultando em altos índices de letalidade devido à combinação entre diagnóstico tardio, terapêutica inadequada e conhecimento insuficiente, mesmo com os avanços no conhecimento das últimas décadas (GAIESKI, 2023).

O termo “choque” é uma expressão antiga, frequentemente associada ao cirurgião francês Henri François Le Dran. No entanto, foi somente em 1827 que o cirurgião inglês George Guthrie utilizou pela primeira vez a palavra choque para descrever uma resposta fisiológica a uma lesão (VINCENT *et al.*, 2012). Desde então, o entendimento de choque evoluiu e hoje se reconhece o choque circulatório como uma condição ameaçadora à vida, caracterizada por uma falha circulatória que resulta em um desequilíbrio fisiológico entre a oferta de oxigênio e a sua utilização, levando ao metabolismo anaeró-

bio e à hipóxia celular (GONZALEZ-HERMOSILLO *et al.*, 2020; GREENWOOD *et al.*, 2022).

Cerca de um terço dos pacientes admitidos em uma unidade de terapia intensiva (UTI) apresentam choque circulatório, condição que está vinculada a um risco elevado de mortalidade (ORTIZ-REYES *et al.*, 2022). Os efeitos da hipóxia tecidual, causada pelo choque, são reversíveis no início, mas rapidamente podem se tornar permanentes, levando à falência de órgãos, à síndrome de disfunção de múltiplos órgãos e sistemas, e à morte.

O diagnóstico de choque circulatório é fundamentado em aspectos clínicos, parâmetros hemodinâmicos e evidências bioquímicas de hipóxia tecidual. Os dois principais marcadores bioquímicos de hipoperfusão tecidual são a saturação venosa central de oxigênio (SVO₂) e o lactato sérico (GONZALEZ-HERMOSILLO *et al.*, 2020). Em adultos, a pressão arterial sistólica geralmente fica abaixo de 90 mmHg, frequentemente acompanhada por taquicardia (VICENT & DE BACKER, 2013).

Evidências clínicas de hipoperfusão tecidual, que se manifestam em três “janelas” do corpo: a pele (úmida e fria, com cianose e vasoconstrição, especialmente perceptíveis em estados de baixo fluxo), os rins (com produção urinária inferior a 0,5 ml por quilograma de peso corporal por hora) e o sistema nervoso (com alteração do estado mental, incluindo obnubilação, desorientação e confusão). Por último, a hiperlactatemia é comumente observada, indicando um metabolismo celular anormal do oxigênio (VICENT & DE BACKER, 2013).

O choque circulatório pode ser classificado em quatro subtipos de acordo com seu mecanismo: cardiogênico, hipovolêmico, obstrutivo e distributivo (GONZALEZ-HERMOSILLO *et al.*, 2020; GREENWOOD *et al.*, 2022). Os três primeiros mecanismos apresentam baixo débito cardíaco, resultando em transporte insuficiente

de oxigênio. Já no choque distributivo, o problema principal ocorre na periferia, onde há uma redução da resistência vascular sistêmica e uma alteração na extração de oxigênio (VICENT & DE BACKER, 2013). Os mecanismos do choque não atuam de forma isolada, e muitos pacientes com insuficiência circulatória podem apresentar uma combinação de diferentes mecanismos simultaneamente.

O choque séptico, uma variante do choque distributivo, é o tipo mais frequente de choque observado em pacientes na UTI (VICENT & DE BACKER, 2013), sendo seguido pelo choque cardiogênico e hipovolêmico; enquanto isso, o choque obstrutivo é relativamente incomum (VICENT & DE BACKER, 2013).

Após a identificação do choque circulatório, é crucial determinar qual é o mecanismo predominante envolvido. Embora o contexto clínico e o exame físico sejam fundamentais, em cenários complexos, como nas unidades cardiológicas, alcançar um diagnóstico preciso pode ser bastante desafiador (GONZALEZ-HERMOSILLO *et al.*, 2020). Por se manifestar através de sinais e sintomas inespecíficos, é necessário muita suspeição e uma avaliação cuidadosa para o seu reconhecimento precoce a fim de corrigir as suas disfunções, sendo que quanto mais precoce for o tratamento, melhor será o prognóstico para o paciente. O termo genérico choque aborda uma série de situações clínicas desafiadoras que requerem intervenções imediatas para garantir a estabilidade hemodinâmica dos pacientes. Nesse sentido, o choque é uma categoria médica grave e potencialmente funesta, caracterizada por uma redução significativa do fluxo sanguíneo e da oferta de oxigênio aos tecidos. Existem diferentes tipos de choque, que podem variar em suas causas, fisiopatologia e mecanismos de compensação. Neste texto, serão abordados diferentes tipos de choque na prática médica, com base em diversos estudos e artigos científicos.

Já o choque distributivo pode ser definido como uma redução do débito cardíaco secundário a um inadequado enchimento ventricular. As principais causas de choque obstrutivo são o tamponamento pericárdico, a embolia pulmonar maciça e o pneumotórax. Além disso, podem ocorrer casos raros de choque distributivo, no qual são apresentadas dificuldades no diagnóstico diferencial de um paciente com potencial choque séptico (VAL-FLORES *et al.*, 2014).

Dentro do choque distributivo, há três subtipos muito importantes: choque anafilático, choque séptico e choque neurogênico. Um dos tipos de choque em destaque é o choque anafilático, que ocorre devido a uma reação alérgica grave e sistêmica a uma substância, geralmente um alérgeno. Assim, o choque anafilático é uma condição extremamente grave e potencialmente fatal, que pode ser desencadeada por uma reação alérgica exagerada a determinados fármacos, alimentos, picadas de insetos ou outros agentes (FIGUEIREDO, 2001; SANTAMARINA & SMITH, 1970).

Também é importante mencionar o choque séptico, que surge devido a uma resposta inflamatória generalizada a uma infecção, seja bacteriana, fúngica ou viral. Tal choque séptico é muito grave e pode cursar com complicações, como aborto séptico, sendo necessário o diagnóstico preciso e assertivo nesses casos (KAESER *et al.*, 1995).

Outro tipo de choque relevante a ser abordado é o choque neurogênico, que está associado a uma disfunção do sistema nervoso autônomo após uma lesão na medula espinhal. Nesse tipo de choque, vale a importância do posicionamento adequado após um trauma raquimedular na prevenção do choque neurogênico. Esses diferentes tipos de choque são encontrados na prática médica e tantos outros não citados aqui, cada um com suas particularidades. Dessa forma, o conhecimento sobre esses diferentes

tipos de choque é essencial para que os profissionais de saúde possam tomar as medidas adequadas de diagnóstico e tratamento, garantindo a melhor abordagem para cada paciente no caráter de urgência.

A prática médica envolve o manejo de diferentes tipos de choque, cada um exigindo uma abordagem específica para garantir a sobrevivência e a recuperação dos pacientes. Possuir essa compreensão dos mecanismos fisiopatológicos e das medidas imediatas para cada tipo de choque é fundamental para o profissional de saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etiologia dos tipos de choque

As principais etiologias dos principais choques na prática clínica (**Tabela 5.1**):

Tabela 5.1 Principais etiologias dos principais choques na prática clínica

Tipo de choque	Etiologias
Hipovolêmico	Hemorragias externas ou internas (trauma, hemorragia digestiva) Perdas cutâneas (queimaduras extensas, febre), gastrointestinais (diarreia, vômitos) ou urinárias Sequestro de líquidos para o terceiro espaço (pancreatite, peritonite)
Cardiogênico	IAM (principalmente afetando ventrículo esquerdo) Arritmias Miocardiopatia dilatada avançada Causas mecânicas (defeitos valvares, ruptura de septo, aneurisma de parede) Insuficiência mitral aguda
Obstrutivo	Tromboembolismo pulmonar maciço Tamponamento cardíaco Pneumotórax hipertensivo Hipertensão pulmonar Coartação de aorta
Distributivo	Choque séptico Choque anafilático Choque neurogênico (traumatismo raquimedular) Insuficiência adrenal Coma mixedematoso

É importante ressaltar que o choque também pode ser misto. Por exemplo, nos pacientes com choque séptico, que podem apresentar também o componente hipovolêmico bem como cardiogênicos associados (**Tabela 5.2**).

Figura 5.2 Tipos de choque

Tipos de choque	PVC	SvO2	DC	RVS	POAP
Hipovolêmico	B	B	B	A	B
Cardiogênico	A	B	B	A	A
Obstrutivo	A	B	B	A	B
Distributivo	V	A	A	B	V

Fonte: Adaptado de (SIQUEIRA & SCHMIDT, 2003). PVC: Pressão venosa central; SvO2: Saturação venosa central; DC: débito cardíaco; RVS: resistência vascular sistêmica; PAOP: Pressão de oclusão de artéria pulmonar; B: baixa; A: alta e V: variável.

Choque hipovolêmico

O choque hipovolêmico é resultante da redução do volume intravascular secundário a perda de sangue ou fluidos e eletrólitos, gerando assim uma redução da pré-carga e consequentemente do débito cardíaco. A resistência vascular sistêmica aumenta numa tentativa de manter a perfusão de órgãos vitais. Sua causa mais comum é a hemorragia. Dependendo da causa, o paciente pode apresentar hematêmese, hematoquesia, melena, náusea, vômitos, evidências de trauma, ou ser paciente de pós-operatório. Manifestações clínicas incluem pele, axilas, língua e mucosa oral secas, além de redução do turgor cutâneo (GAIESKI, 2023).

Choque cardiogênico

Esse tipo de choque ocorre como consequência de uma falência da bomba cardíaca, resultando na incapacidade do coração de manter uma adequada perfusão tecidual, mesmo na presença de volume intravascular adequado (RAPP *et al.*, 2014). O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) afetando ventrículo esquerdo representa 74,5% das suas causas.

Dependendo da causa, pode haver dispneia, dor no peito ou palpitações. Muitos pacientes apresentam história de doença cardiovascular. Ao exame físico pode haver crepitações à ausculta respiratória refletindo a congestão pulmonar, além de sopro, galope ou abafamento de bulhas a ausculta cardíaca. Pode haver sinais de congestão pulmonar a radiografia, sinais de isquemia miocárdica ao eletrocardiograma (ECG) além de elevação de enzimas cardíacas. Choque cardiogênico é uma disfunção de perfusão dos órgãos devido uma falha no coração, mesmo com a presença de um volume sanguíneo intravascular adequado, tendo como principal causa, em mais da metade dos casos, o infarto agudo do miocárdio.

Possui uma alta taxa de mortalidade e tem como características hemodinâmicas: uma pressão sistólica menor que 90 mmHG por mais de 30 minutos (sem uso de suporte); uma redução no índice cardíaca e altas taxas de pressão de enchimento no ventrículo esquerdo (valores de pressão capilar pulmonar acima de 18 mmhg (Revista Portuguesa de Cardiologia).

O único tratamento que reduziu efetivamente a mortalidade no choque cardiogênico foi a revascularização de emergência. Mas o uso de medicamentos para manejo do paciente é uma realidade, sendo alvo de muito debate, já que ainda não se tem indícios suficientes para indicar a melhor droga a ser utilizada.

Inotrópicos e vasopressores, continuam essenciais no gerenciamento de pacientes com choque cardiogênico. A dobutamina é um inotrópico potente para a reversão da hipotensão e normalmente é recomendado pelas escolas de cardiologia. Já o uso de vasopressores é mais contraditório e conflitante entre os estudos, com a norepinefrina podendo ser utilizadas para aumentar a pressão sanguínea. O benefício de inibidores de fosfodiesterase como levosimendan e milrinone é limitado a pacientes com elevada

resistência pulmonar e disfunção de ventrículo esquerdo.

Choque obstrutivo

Esse tipo de choque resulta de uma obstrução mecânica ao débito cardíaco, causando a hipoperfusão. A presença de sinais de insuficiência respiratória, enfisema subcutâneo, ausência de murmúrio vesicular, timpanismo a percussão e desvio de traqueia sugerem fortemente pneumotórax hipertensivo. Taquicardia, bulhas abafadas e estase jugular sugerem tamponamento cardíaco. Outros sinais como dispneia, dor retroesternal, cianose e pulso paradoxal podem estar presentes e correlacionados a TEP, coartação de aorta, entre outros.

Choque distributivo

É caracterizado pela presença de má distribuição do fluxo sanguíneo relacionado a uma inadequação entre a demanda tecidual e a oferta de oxigênio, fenômeno descrito como shunt.

O choque séptico é o exemplo clássico, mais importante e mais prevalente do choque distributivo, levando a altas taxas de mortalidade, que variam entre 20-50%. Entre outras causas, estão ainda a anafilaxia e o choque neurogênico. Diferentemente dos outros tipos de choque, o distributivo é consequência de uma redução severa da RVS, e o DC aumenta após a administração de fluidos numa tentativa de compensar a RVS diminuída. Dependendo da causa, pode haver dispneia, tosse produtiva, disúria, hematúria, calafrios, mialgias, dor, história de picada de insetos ou trauma raquimedular. Ao exame físico, o paciente pode apresentar febre, taquipneia, taquicardia, petéquias, alteração do estado mental, rubor, e leucocitose ao hemograma.

Subtipo de choque distributivo: choque anafilático

O choque anafilático é a forma mais grave de anafilaxia, uma reação de hipersensibilidade

sistêmica com risco a vida, que pode ser ocasionada por diversas substâncias incluindo, medicamentos, onde se destacam os antibióticos, alimentos e contrastes radiológicos.

A anafilaxia é uma reação imediata que pode ocorrer logo após o contato com o alérgeno ou horas depois, apresentando sintomas variados que vão desde manifestações cutâneas simples como prurido, rubor, urticária, até broncoespasmos, estridor laríngeo, edema de glote, arritmias e hipotensão, o que já caracteriza o quadro de choque. O seu diagnóstico é clínico, por meio da história de contato com a substância e os sinais e sintomas do paciente. O tratamento principal e mais importante é a administração da adrenalina, que no caso de choque, deve ser administrada por via intravenosa em uma dose de 0,3 a 0,5 mg de uma diluição de 1:10.000 (HAJJAR *et al.*, 2024). Não se deve esquecer da interrupção do contato com a substância causadora. Caso seja constatada a presença de comprometimento da via aérea, a intubação orotraqueal pode ser necessária.

Na existência de hipotensão, deve-se dispor o enfermo na posição de *Trendelenburg* - cabeça inclinada para baixo e pernas para cima - e infundir solução salina para resgate volêmica. Se refrataria as medidas iniciais, o uso de drogas vasoativas pode ser estipulado. Em caso de vasoplegia importante, alguns autores apoiam o uso de azul de metileno, um potente inibidor de óxido nítrico (NO). Além disso, corticosteroides como metilprednisona podem ser utilizados para diminuir o tempo de duração e evitar reações bifásicas. Broncodilatadores também podem auxiliar em segundo plano na melhora do broncoespasmo. Após reversão do choque anafilático o paciente deve manter-se em cuidados intensivos até alta médica. Os sinais e sintomas podem surgir segundos após a exposição ao agente desencadeante ou até uma hora de-

pois, com o quadro típico evoluindo rapidamente para colapso cardiorrespiratório. A avaliação e o tratamento imediato são cruciais para evitar desfechos fatais (FIGUEIREDO, 2001).

Se o choque ocorrer durante a infusão de drogas ou contraste, a administração deve ser imediatamente interrompida. Pacientes com hipotensão devem ser posicionados em *Trendelenburg* e receber infusão de solução salina, enquanto drogas vasoativas e corticosteroides são indicados em casos refratários. Na sala de cirurgia, antibióticos e anti-hipertensivos frequentemente desencadeiam anafilaxia, em associação aos antibióticos, podem tornar o choque refratário à terapia convencional (FIGUEIREDO, 2001).

Subtipo de choque distributivo: choque séptico

A sepse é uma resposta inflamatória sistêmica desencadeada por infecções, com uma incidência estimada de 300 casos a cada 100.000 indivíduos e um aumento anual de 13%. Aproximadamente 50% dos pacientes afetados evoluem para formas mais graves, como sepse grave e choque séptico. O diagnóstico da sepse é baseado em parâmetros clínicos, como frequência cardíaca, temperatura e frequência respiratória, que podem ser confundidos com dados de resposta a traumas.

Para auxiliar na identificação e avaliação da gravidade da sepse, diversos marcadores bioquímicos têm sido investigados, sendo o lactato sérico o mais comum na prática clínica. No entanto, sua disponibilidade e a necessidade de medições rápidas podem ser limitadas, atrasando o diagnóstico e o tratamento em situações críticas. Existem várias escalas diagnósticas que ajudam a classificar a sepse grave e o choque séptico, focando na avaliação do envolvimento fisiológico e na detecção de alterações hemodinâmicas (LÓPEZ-REYES *et al.*, 2018).

Sepse pediátrica é uma das principais causas de morte hospitalar em todo o mundo e pode ocorrer com ou sem outras complicações. Os novos critérios, denominados critérios *Phoenix*, têm como objetivo aprimorar a detecção e o gerenciamento do choque séptico na infância. Estes critérios representam um avanço significativo na abordagem da sepsé pediátrica, com o objetivo de diminuir a mortalidade e melhorar os resultados clínicos. A sepsé pediátrica, particularmente quando evolui para choque séptico, continua a ser um dos principais desafios na medicina intensiva infantil, com altas taxas de morbidade e mortalidade. Os avanços recentes nos critérios de diagnóstico e manejo, como os critérios Phoenix, apresentam uma nova esperança para a redução da mortalidade e melhora dos desfechos clínicos.

O estudo de Lopez-Reyes *et al.* (2018) destaca a importância do Índice de Choque (IC) como um preditor de mortalidade em pacientes pediátricos com sepsé grave ou choque séptico. A análise dos níveis de IC6 como o melhor preditor de morte indica uma ferramenta potencialmente valiosa para a estratificação de risco e tomada de decisões clínicas. No entanto, a variabilidade entre os diferentes grupos etários e condições clínicas subjacentes sugere a necessidade de maior personalização na aplicação desse índice. Por outro lado, a pesquisa de Camargo *et al.* (2022) sobre sepsé neonatal precoce expõe a complexidade do diagnóstico e manejo em recém-nascidos. Apesar de uma baixa taxa de mortalidade observada, a alta incidência de fatores de risco e o choque como uma causa significativa de complicações indicam a necessidade de vigilância constante e protocolos de manejo ágeis. A identificação de patógenos específicos e a diferenciação entre infecções locais e sistêmicas são cruciais para a administração adequada de antibióticos e terapias de suporte.

O trabalho de Lanziotti *et al.* (2024) sobre os novos critérios *Phoenix* enfatiza a evolução do diagnóstico de sepsé pediátrica, abordando não apenas a resposta inflamatória, mas também os distúrbios orgânicos críticos que definem a sepsé grave. Esses critérios, com sua aplicação global e relevância em contextos de poucos recursos, podem transformar a maneira como a sepsé pediátrica é diagnosticada e tratada, embora sua implementação prática ainda dependa de treinamento adequado e acessibilidade nos diferentes sistemas de saúde.

Para reduzir o índice de mortalidade, é necessário a identificação precoce do quadro. A presença de uma disfunção que gere risco de vida, em virtude de uma infecção, o aumento de dois pontos no escore da *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), o qual avalia a função de seis sistemas orgânicos, e a hipotensão arterial persistente (PA Sistólica abaixo de 100 mmHg) indicam sepsé. Além disso, há modelos preditivos criados a partir de algoritmos (*machine learning*), no entanto, dado ao grande número de condições clinicamente relevantes e variáveis usadas, torna-se difícil a obtenção exata do quadro do paciente.

Para tratar a sepsé, a infusão de fluidos intravenosos e uma rápida intervenção terapêutica antimicrobiana são eficazes, resultando na melhora da perfusão e aumento da pressão arterial sistêmica e, por consequência, redução das chances de óbito, haja vista que a cada hora de atraso ao início do tratamento, as chances de óbito aumentam em 10%. Mas também, destaca-se o manejo de peptídeo natriurético atrial em pacientes com disfunção cardiopulmonar como tratamento. Além disso, a produção adequada de óxido nítrico pelo organismo atua como protetor vascular, especialmente a microcirculação, diminuindo as chances de espectros mais graves da sepsé.

Subtipo de choque distributivo: choque neurogênico

O choque neurogênico, classicamente apresentado com a tríade hipotensão arterial, bradicardia e disreflexia autonômica, ocorre por meio de diversos mecanismos fisiopatológicos, como hipovolemia, fatores cardíacos, fatores obstrutivos, dentre outros agentes. O manejo inicial deve ser feito através da estabilização da cervical, sendo logo seguido pela oxigenação do paciente, após esses primeiros passos deve-se ponderar nas particularidades dessa doença, como reversões de arritmias, controle hidrolítico e infeccioso, além de profilaxias para úlceras e TVP. O choque distributivo resulta de alterações no tônus vascular devido a diferentes causas, sendo o choque neurogênico um dos seus subtipos, caracterizado pelo desequilíbrio entre as atividades parassimpática e simpática. Nesse cenário, a predominância da estimulação parassimpática provoca vasodilatação prolongada, causando uma hipovolemia relativa (AMADO *et al.*, 2016). Embora o volume sanguíneo permaneça adequado, a vasodilatação leva à hipotensão e à perfusão inadequada dos tecidos. Esse tipo de choque pode ocorrer devido a lesões na medula espinhal, anestesia, lesões nervosas, medicamentos depressivos ou hipoglicemia grave. Clinicamente, o choque neurogênico se manifesta com pele seca e quente, hipotensão e bradicardia, diferentemente de outros choques, que ativam o sistema simpático. A seguir a **Tabela 5.2** evidencia alguns estudos sobre o tema.

Um pouco mais sobre a sepse

A sepse, quando evolui para choque séptico, representa uma ameaça crítica à vida de crianças internadas em unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP), exigindo intervenções rápidas e precisas. O manejo adequado do choque séptico, sobretudo em pacientes pediátricos, depende de um diagnóstico precoce e da aplicação

eficiente de estratégias terapêuticas. Neste cenário, a otimização da oxigenação e da perfusão tecidual, a restauração do equilíbrio hemodinâmico e o combate à infecção subjacente são os pilares fundamentais do tratamento.

Nas últimas décadas, surgiram avanços significativos tanto no diagnóstico quanto no tratamento da sepse pediátrica. Diretrizes atualizadas, como aquelas propostas pelo *Surviving Sepsis Campaign*, têm enfatizado a necessidade de intervenções precoces, incluindo o uso de fluidos e vasopressores, junto com antibióticos de amplo espectro administrados nas primeiras horas de identificação (EVANS *et al.*, 2021).

Esses princípios refletem uma abordagem global padronizada para o manejo do choque séptico, que, quando aplicada adequadamente, tem mostrado reduzir significativamente as taxas de mortalidade em diversas faixas etárias. No entanto, os desafios permanecem, especialmente na individualização do tratamento com base nas características clínicas de cada paciente. Um ponto crucial abordado por estudos recentes é o impacto do tempo de administração de fluidos e a titulação de vasopressores. Se por um lado a ressuscitação volêmica inicial é vital para a estabilização hemodinâmica, o excesso de fluidos pode agravar o edema tecidual e comprometer a função pulmonar, resultando em Lesão Pulmonar Aguda (LPA) ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), complicações frequentes no choque séptico grave. Por outro lado, o uso de vasopressores, como a norepinefrina e a epinefrina, em doses ajustadas à resposta hemodinâmica individual, tem sido uma estratégia eficaz para reverter o estado de choque em crianças que não respondem adequadamente à ressuscitação volêmica. O manejo com corticosteroides também pode ser considerado em casos refratários, embora seu uso ainda seja tema de debates, exigindo uma análise criteriosa do risco-benefício (EVANS *et al.*, 2021).

Tabela 5.2 Resumo dos achados de artigos sobre o tema

Título	Autor / Ano	Principais achados
<i>Utilidad del índice de choque para predecir la mortalidad en patients pediátricos con sepsis grave o choque séptico</i>	LOPES-REYES <i>et al.</i> (2018)	O estudo revelou que, em pacientes pediátricos com sepse grave e choque séptico, o Índice de Choque foi significativamente maior após o diagnóstico, especialmente entre aqueles que não sobreviveram. Os níveis elevados de IC4 e IC6 aumentaram significativamente o risco de mortalidade, sendo o IC6 o melhor preditor de morte, o que torna sua importância na avaliação de risco nesses pacientes.
Sepse neonatal precoce: prevalência, complicações e desfechos em recém-nascidos com 35 semanas ou mais de idade gestacional.	CAMARGO <i>et al.</i> (2022)	Este estudo mostrou a avaliação de 46 recém-nascidos com sepse precoce, o que representa 1,8% das internações e uma taxa de 4 por 1.000 nascidos vivos. Em três casos, a sepse foi confirmada por meio de cultura, com a identificação de <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. epidermidis</i> e <i>S. agalactiae</i> . Os principais locais de infecção foram a circulação sanguínea (35 casos), a pneumonia (7 casos) e a meningite (em 4 casos) A maioria dos pacientes (78,3%) apresentava pelo menos um fator de risco e todos apresentavam sintomas, mas não houve registro de óbitos. Em 28,2% dos casos, a principal causa foi o choque, que ocorreu em 21,7% dos recém-nascidos.
<i>New Phoenix criteria for pediatric sepsis and septic shock: the strengths and the future of a comprehensive perspective.</i>	LANZIOTTI <i>et al.</i> (2024)	O autor apresenta, neste artigo, os avanços dos novos critérios Phoenix para sepse pediátrica, que se concentram na identificação de distúrbios orgânicos que ameaçam a vida, em vez de apenas responder à inflamatória. Esses critérios, que são baseados em dados de diferentes regiões, tornam o diagnóstico de sepse mais preciso e rápido, tornando-os mais aplicáveis em todo o mundo, inclusive em ambientes com poucos recursos.
<i>Balanced crystalloids for septic shock resuscitation</i>	CORRÊA <i>et al.</i> (2016)	O estudo destacou que a administração de fluidos oportunamente para a ressuscitação de pacientes em choque séptico é essencial para manter a perfusão tecidual. Apesar de ser frequentemente usada como tratamento inicial, os cristaloides não balanceados, especialmente a solução salina a 0,9%, tem sido associados a efeitos adversos, como desordens de equilíbrio ácido-base, distúrbios eletrolíticos, maior incidência de lesão renal aguda e maior mortalidade, tendo sido proposta como alternativa promissora a utilização de soluções cristaloides balanceadas.
Diagnóstico diferencial e tratamento dos choques hipovolêmico e neurogênico	PAGAZZI <i>et al.</i> (2015).	Este estudo buscou diferenciar o choque neurogênico do choque hipovolêmico, determinando que apesar das diferenças fisiopatológicas, ambos possuem tratamentos semelhantes, de modo que a conduta se inicia pelo tratamento da hipovolemia, em ambos os casos, seguindo o tratamento do choque neurogênico pela monitorização do acesso venoso central e possível uso de cateter arterial para monitorização da pressão arterial média e gasometrias. A reposição volêmica segue a fórmula de 20-40 mL/Kg de cristalóide ou colóide, podendo ser utilizadas drogas vasoativas e inotrópicas caso não aja melhoras.
Análise das Estratégias de Revascularização em Doentes com Infarto Agudo do Miocárdio em Choque Cardiogênico – Resultados do Registro Português de Síndromes Coronárias Agudas	SOARES (2021).	O autor destaca que, ao tratar pacientes com infarto agudo do miocárdio e choque cardiogênico, a Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista sugerem revascularização tanto do vaso culpado quanto de vasos não culpados com doença coronária significativa, independentemente do tempo de apresentação, que pode resultar em redução de eventos adversos primários (óbito cardiovascular e reinfarcto) e secundários (acidente vascular encefálico e parada cardiorrespiratória), no entanto o estudo do Registro Português de Síndromes Coronárias Agudas (RNCSA) não encontrou diferença significativa entre a revascularização completa

realizada no procedimento inicial, a revascularização completa realizada de forma diferida e a revascularização incompleta, quando considerada a mortalidade intra-hospitalar e o reinfarto como desfecho primário. Apesar deste último estudo possuir um registro nacional abrangente e contínuo não avaliou exclusivamente pacientes em choque cardiogênico.

Myocarditis with Cardiogenic Shock as the First Manifestation of Systemic Lupus Erythematosus

REBELATO *et al.* (2018)

Os autores destacam que o comprometimento cardiovascular é comum no Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES), afetando até 50% dos pacientes, sendo a doença arterial coronariana a mais prevalente, comumente ocasionando choque cardiogênico. O tratamento do choque inclui drogas inotrópicas, vasodilatadores e vasopressores, podendo ser necessário o uso de suporte mecânico, como bombas de balão intra-aórtico. O Tratamento específico para miocardite lúpica podem incluir altas doses de corticosteroides, pulsoterapia com metilprednisolona e imunossupressores ou imunoglobulinas, apesar da quantidade escassa de estudos. Apesar disso, um diagnóstico precoce e preciso permite a implantação de tratamento agressivo da miocardite lúpica leva a um melhor prognóstico e resolução da disfunção sistólica ventricular esquerda em até 89% dos casos em até 6 meses.

CONCLUSÃO

O manejo adequado dos pacientes em choque circulatório envolve a aplicação de soluções terapêuticas oportunas, como a ressuscitação com cristaloides balanceados em casos de choque séptico. Outro aspecto fundamental é a diferenciação da abordagem adequada de cada tipo de choque, a diferenciação entre choque neurogênico e hipovolêmico, revela que o tratamento de ambos envolve reposições volêmicas agressivas, seguidas de uso de monitorização e drogas vasoativas, conforme necessário. Já no caso de choque cardiogênico associado ao infarto agudo do miocárdio, estratégias de revascularização continuam sendo debatidas, com

estudos mostrando que a revascularização completa pode reduzir eventos adversos primários, embora mais pesquisas sejam necessárias para pacientes em choque cardiogênico específico.

Durante a prática clínica precisa manter o foco no aprimoramento das técnicas de diagnóstico, uso adequado de medicamentos e manejo intensivo para assegurar a recuperação do paciente. Compreender as diferenças entre os vários tipos de choque é essencial para o sucesso no tratamento e para a melhoria dos índices de mortalidade e qualidade de vida pós-crítica. O desafio contínuo é a aplicação desses avanços em diferentes contextos clínicos, especialmente em regiões com poucos recursos, e a personalização do tratamento para atender às necessidades individuais de cada paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, J. *et al.* Cardiogenic shock: Inotropes and vasopressors. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, v. 35, n. 12, p. 681, 2016. doi: 10.1016/j.repc.2016.08.004.

CAMARGO, J.F. *et al.* Early neonatal sepsis: prevalence, complications and outcomes in newborns with 35 weeks of gestational age or more. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 40, p. e2020388, 2022. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020388>

CORRÊA, T.D. *et al.* Balanced crystalloids for septic shock resuscitation. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 28, n. 4, p. 463, 2016. doi: 10.5935/0103-507X.20160079.

EVANS, L. *et al.* Campanha de Sobrevivência à Sepse: Diretrizes Internacionais para o Manejo da Sepse e Choque Séptico. *Critical Care Medicine*, v. 47, n. 11, p. 1181, 2021. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y.

FIGUEIREDO, L.F.P.D. Quais as medidas imediatas no choque anafilático? [Which are the immediate measures in anaphylactic shock?]. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 47, n. 4, p. 280, 2001. doi: 10.1590/s0104-42302001000400014.

GAIESKI, D. Shock in adults: types, presentation and diagnostic approach. In: *UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate*, Waltham, MA, 2009.

GREENWOOD, J.C. *et al.* Topical nitroglycerin to detect reversible microcirculatory dysfunction in patients with circulatory shock after cardiovascular surgery: an observational study. *Scientific Reports*, v. 12, n. 1, p. 15257, 2022. doi: 10.1038/s41598-022-19741-0.

GONZALEZ-HERMOSILLO, J.A. *et al.* Hemodynamic profiles related to circulatory shock in cardiac care units. *Archivos de Cardiología de México*, v. 90, n. 1, p. 47, 2020. doi: 10.24875/ACM.19000016.

HAIJAR, L.A. *et al.* *Medicina de Emergência: Abordagem Prática*. 18ª ed. São Paulo: Manole, 2024.

KAESER, P. *et al.* Le choc anaphylactique [Anaphylactic shock]. *Praxis (Bern 1994)*, v. 84, n. 45, p. 1307, 1995.

LANZIOTTI, V.S. *et al.* New Phoenix criteria for pediatric sepsis and septic shock: the strengths and the future of a comprehensive perspective. *Critical Care Science*, v. 36, p. e20240058en, 2024. <https://doi.org/10.62675/2965-2774.20240058-en>

LÓPEZ-REYES, C.S. *et al.* Shock index utility to predict mortality in pediatric patients with septic shock or severe sepsis [Utilidad del índice de choque para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis grave o choque séptico]. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, v. 75, n. 4, p. 224, 2018. doi: 10.24875/BMHIM.M18000027.

ORTIZ-REYES, L. *et al.* Early versus delayed enteral nutrition in mechanically ventilated patients with circulatory shock: a nested cohort analysis of an international multicenter, pragmatic clinical trial. *Critical Care*, v. 26, n. 1, p. 173, 2022. doi: 10.1186/s13054-022-04047-4.

PAGAZZI, F.F. *et al.* Diagnóstico diferencial e tratamento dos choques hipovolêmico e neurogênico. *Congresso Médico Acadêmico UniFOA*, v. 2, 2015. <https://doi.org/10.47385/cmedunifoa.666.2.2015>.

RAPP, J.H. *et al.* Blood vessel & lymphatic disorders: shock. In: Papadakis MA, McPhee SJ, Rabow MW. *Current Medical Diagnosis & Treatment*. 53 rd ed. New York: McGraw-Hill: p. 485, 2014.

REBELATO, J.B. *et al.* Myocarditis with Cardiogenic Shock as the First Manifestation of Systemic Lupus Erythematosus. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 111, n. 6, p. 864, 2018. <https://doi.org/10.5935/abc.20180216>

SANTAMARINA, B.A. & SMITH, S.A. Septic abortion and septic shock. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, v. 13, n. 2, p. 291, 1970. doi: 10.1097/00003081-197006000-00006.

SIQUEIRA, B.G. & SCHMIDT, A. Choque circulatório: definição, diagnóstico e tratamento. *Medicina*, v. 36, n. 2/4, p. 145, 2003. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v36i2/4p145-150>.

SOARES, G.P. Análise das Estratégias de Revascularização em Doentes com Infarte Agudo do Miocárdio em Choque Cardiogênico – Resultados do Registro Português de Síndromes Coronárias Agudas. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, v. 116, n. 5, p. 877, 2021. <https://doi.org/10.36660/abc.20210127>.

VAL-FLORES, L.S. *et al.* Será choque séptico? Um caso raro de choque distributivo. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, v. 26, n. 4, p. 416, 2014. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20140064>

VINCENT, J.L. & DE BACKER, D. Circulatory shock. *New England Journal of Medicine*, v. 369, n. 18, p. 1726, 2013. doi: 10.1056/NEJMra1208943.

VINCENT, J.L. *et al.* Clinical review: Circulatory shock - an update: a tribute to Professor Max Harry Weil. *Critical Care*, v. 16, p. 239, 2012. <https://doi.org/10.1186/cc11510>.