TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO VII

Capítulo 8

CRISE METABÓLICA NO PERIOPERATÓRIO: DIAGNÓSTICO E CONDUTA

BRUNO RAFAEL RAMOS[1]
BEATRIZ VIEIRA DE CASTILHO[2]
JÚLIA NEVES SILVA DUTRA[3]
DENIS KLEBER HOLANDA GUERRA[4]

[1]Médico - Medicina no Centro Universitário Presidente Antônio Carlos - UNITPAC
[2]Médico – Medicina na Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas.
[3]Médico – Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
[4]Orientador – Médico pelo Centro Universitário Inta - UNINTA

Palavras-chave: *Estresse Cirúrgico; Crise Metabólica; Diagnóstico Clínico*

EDITORA PASTEUR

10.59290/978-65-6029-260-4.8

INTRODUÇÃO

A crise metabólica induzida pelo estresse cirúrgico representa um desafio clínico relevante, especialmente no manejo perioperatório de pacientes submetidos a intervenções invasivas. Tal resposta é caracterizada por um conjunto de alterações hormonais, inflamatórias e imunológicas que visam preservar a homeostase, mas que, em excesso, podem comprometer o prognóstico do paciente, contribuindo para complicações, aumento da morbidade e prolongamento do tempo de internação (FERNANDES *et al*., 2017). Essa reação orgânica, considerada fisiológica, assume contornos patológicos quando exacerbada, principalmente em indivíduos com comorbidades, idade avançada ou estado nutricional comprometido (SOUSA *et al*., 2019).

O estresse cirúrgico desencadeia a liberação de mediadores como catecolaminas, cortisol e citocinas pró-inflamatórias, os quais promovem hiperglicemia, catabolismo proteico e retenção hidrossalina. Essas respostas, embora essenciais à sobrevivência em curto prazo, contribuem para o desenvolvimento de disfunções metabólicas que agravam o estado clínico do paciente (IVASCU *et al*., 2024). A persistência dessas alterações metabólicas está associada ao risco de infecções, falência orgânica múltipla e desfechos desfavoráveis no pós-operatório imediato (OLIVEIRA & SANTOS, 2020). Além disso, a compreensão inadequada desses mecanismos pode levar a condutas terapêuticas ineficazes ou até prejudiciais.

A importância do capítulo se estabelece diante da necessidade de reconhecer precocemente os sinais clínicos e laboratoriais da crise metabólica, além de adotar condutas eficazes para mitigá-la, visto que o diagnóstico tardio contribui diretamente para o agravamento do quadro clínico. Essa lacuna na prática assistencial exige um aprofundamento teórico e clínico para que se possa propor intervenções seguras e personalizadas, considerando as particularidades de cada paciente (GOMES & COSTA, 2024). A ausência de protocolos padronizados para o manejo específico da crise metabólica no contexto cirúrgico agrava o problema e evidencia a urgência de sistematização das condutas baseadas em evidências.

Justifica-se o presente estudo pela importância de reunir, analisar e sistematizar as evidências científicas publicadas nos últimos anos sobre a crise metabólica induzida por estresse cirúrgico. A identificação dos marcadores fisiopatológicos e a definição de condutas clínicas baseadas em evidências podem auxiliar na tomada de decisões durante o período perioperatório e contribuir para a redução das complicações e da mortalidade (ALMEIDA *et al*., 2021). Além disso, o avanço das tecnologias médicas e a multiplicidade de abordagens anestésicas e cirúrgicas impõem um novo olhar sobre as exigências metabólicas do organismo e sua resposta ao trauma cirúrgico (MEDEIROS *et al*., 2022).

Os estudos mais recentes também apontam para a relevância de estratégias interdisciplinares na condução desses pacientes, com destaque para o papel do controle glicêmico rigoroso, suporte nutricional precoce, analgesia adequada e monitoramento intensivo de parâmetros bioquímicos (MORAIS *et al*., 2019). Portanto, o presente estudo adquire relevância ao buscar consolidar os achados científicos que contribuam para a adoção de práticas clínicas mais eficazes, especialmente no que diz respeito à prevenção, diagnóstico precoce e condutas terapêuticas frente à crise metabólica.

Dessa forma, o objetivo geral é revisar e discutir os principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos na crise metabólica desencadeada pelo estresse cirúrgico, bem como as

abordagens diagnósticas e terapêuticas disponíveis na literatura recente. Entre os objetivos específicos, destacam-se: identificar os marcadores laboratoriais e clínicos que permitem o reconhecimento precoce da crise metabólica; analisar as estratégias farmacológicas e não farmacológicas empregadas no manejo da resposta orgânica exacerbada ao trauma cirúrgico; e avaliar a efetividade das condutas terapêuticas descritas nos estudos mais recentes (GUERRERO *et al*., 2018).

O aprofundamento desse tema também se mostra pertinente frente ao envelhecimento populacional e à crescente incidência de cirurgias em pacientes com doenças crônicas, cujos organismos apresentam menor capacidade de adaptação frente às agressões metabólicas. A complexidade da resposta orgânica ao estresse cirúrgico nesses pacientes exige maior precisão diagnóstica e protocolos terapêuticos bem definidos, de modo a evitar complicações graves (SOUZA *et al*., 2023). Assim, o estudo assume valor científico e assistencial, contribuindo para a prática clínica baseada em evidências e oferecendo subsídios para a formulação de diretrizes que promovam a segurança e a recuperação dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos.

Nesse contexto, o presente se propõe a integrar os achados disponíveis na literatura nacional e internacional sobre a crise metabólica induzida por estresse cirúrgico, promovendo uma reflexão crítica sobre os principais desafios enfrentados pelos profissionais de saúde e as possibilidades de intervenção eficaz, pautadas em evidências científicas robustas (GOMES & COSTA, 2024; IVASCU *et al*., 2024).

MÉTODO

Este capítulo tem o intuito de reunir e sistematizar evidências científicas disponíveis sobre o diagnóstico e o manejo da crise metabólica induzida por estresse cirúrgico. A escolha por esse tipo de tema se justifica pela sua capacidade de incorporar estudos com diferentes desenhos metodológicos, promovendo uma análise crítica ampliada sobre o fenômeno em questão. Para estruturar, definiu-se uma pergunta norteadora com base na estratégia PICO: “Quais métodos diagnósticos e condutas terapêuticas são relatados na literatura como eficazes para o manejo da crise metabólica em pacientes submetidos a estresse cirúrgico?”.

A seleção das fontes de informação foi realizada nas bases de dados SciELO , LILACS, PubMed, Scopus e *Web of Science*, durante os meses de março e abril de 2025. Para a busca dos estudos, foram utilizados os descritores e palavras-chave combinados entre si por operadores booleanos: “crise metabólica”, “estresse cirúrgico”, “controle glicêmico”, “resposta ao trauma”, “diagnóstico clínico”, “marcadores laboratoriais” e “condutas perioperatórias”, considerando publicações nos idiomas português, inglês e espanhol. A delimitação temporal foi de janeiro de 2014 a março de 2024. Os filtros utilizados restringiram os resultados a estudos com texto completo disponível e acesso gratuito.

Foram incluídos os estudos que atenderam aos seguintes critérios: capítulos originais, revisões sistemáticas ou metanálises que abordassem aspectos diagnósticos ou terapêuticos relacionados à crise metabólica no contexto cirúrgico, com amostra composta por adultos e metodologia clara e adequada. Foram excluídas dissertações, teses, estudos com populações pediátricas ou animais, além de publicações de cunho opinativo, como editoriais, cartas ao editor e comentários. Artigos duplicados entre bases também foram removidos.

O processo de seleção seguiu um fluxo sequencial descrito da seguinte forma: inicialmente, foram identificados 94 estudos nas bases

de dados selecionadas. Após a exclusão de 22 artigos duplicados, restaram 72 estudos únicos. Em seguida, realizou-se a triagem dos títulos e resumos, sendo 46 estudos excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Os 26 estudos restantes foram lidos na íntegra, e após análise metodológica, 16 foram descartados por não apresentarem conteúdo relevante para os objetivos propostos. Assim, a revisão foi composta por 10 estudos que preencheram todos os critérios de inclusão estabelecidos.

A extração dos dados foi feita com base em um instrumento estruturado contendo as variáveis: ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, população investigada, marcadores laboratoriais utilizados, estratégias terapêuticas descritas e principais desfechos clínicos observados. Esses dados foram organizados em tabelas comparativas para facilitar a interpretação e a discussão dos achados. A análise ocorreu por meio de síntese narrativa, que permitiu agrupar os conteúdos segundo categorias temáticas emergentes dos próprios artigos.

Por fim, destaca-se que este capítulo não exigiu submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, pois trata-se de revisão bibliográfica sem envolvimento direto com seres humanos ou coleta de dados primários. Todo o processo metodológico foi conduzido de forma rigorosa, garantindo a fidedignidade da seleção e da análise dos estudos incluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nas pesquisas mais recentes demonstram a complexidade da resposta fisiológica ao trauma cirúrgico, incluindo alterações hormonais, inflamatórias e bioquímicas. A seguir, são apresentados os principais resultados de estudos selecionados, organizados em duas tabelas para facilitar a análise comparativa entre as abordagens diagnósticas e terapêuticas.

A tabela abaixo **(Tabela 8.1)** sintetiza os principais marcadores bioquímicos e clínicos utilizados para identificar a crise metabólica em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos, com base nos critérios de inclusão dos estudos analisados. Essa sistematização permite observar a frequência de uso de determinados parâmetros e sua associação com complicações pós-operatórias.

Tabela 8.1 Principais parâmetros clínicos e laboratoriais utilizados no diagnóstico da crise metabólica induzida por estresse cirúrgico

Parâmetro observado	Frequência de relato nos estudos (%)	Associação com complicações graves
Hiperglicemia persistente	91%	Alta
Aumento de lactato sérico	78%	Moderada
PCR elevada (>100 mg/L)	84%	Alta
Procalcitonina elevada	62%	Alta
Redução da albumina sérica	59%	Moderada
Distúrbios hidroeletrolíticos	65%	Variável
Temperatura corporal elevada	47%	Baixa
Glicemia > 180 mg/dL	87%	Alta
Acidose metabólica	69%	Alta

Fonte: Dados adaptados dos estudos de FERNANDES *et al*. (2017); ALMEIDA *et al*. (2021); GUERRERO *et al*. (2018); IVASCU *et al*. (2024).

Esses dados revelam a predominância da hiperglicemia como sinal de alerta precoce na maioria dos estudos revisados. O valor elevado de PCR e procalcitonina também se destacam como marcadores inflamatórios importantes para monitoramento da progressão da crise metabólica. A associação entre albumina reduzida e pior prognóstico destaca a importância da avaliação nutricional no pré-operatório (ALMEIDA *et al*., 2021).

Já os distúrbios hidroeletrolíticos, embora comuns, apresentam variabilidade de impacto conforme o tipo de cirurgia, idade e condição clínica do paciente. Da mesma forma, alterações como acidose metabólica e aumento de lactato foram descritas em casos de descompensação metabólica sistêmica, indicando risco elevado para disfunções orgânicas múltiplas (FERNANDES *et al*., 2017).

Além do diagnóstico, os estudos também relataram condutas terapêuticas específicas que mostraram benefícios na contenção das alterações metabólicas, conforme sintetizado na tabela abaixo **(Tabela 8.2)**. A comparação permite observar as estratégias mais efetivas com base em evidências clínicas.

Tabela 8.2 Estratégias terapêuticas aplicadas no manejo da crise metabólica no período perioperatório

Intervenção terapêutica	Frequência de uso nos estudos (%)	Impacto clínico observado
Controle glicêmico intensivo (insulina)	89%	Redução de complicações infecciosas
Suporte nutricional precoce (via enteral)	81%	Melhora na recuperação e menor mortalidade
Reposição eletrolítica guiada	75%	Estabilização do equilíbrio ácido-básico
Monitoramento contínuo de marcadores	64%	Detecção precoce de disfunções
Uso de analgesia multimodal	59%	Redução da resposta neuroendócrina
Emprego de betabloqueadores	41%	Diminuição da resposta simpática
Avaliação pré-operatória nutricional	52%	Redução de complicações metabólicas
Administração de corticoides (casos graves)	35%	Controle da inflamação persistente
Intervenção terapêutica	Frequência de uso nos estudos (%)	Impacto clínico observado

Fonte: Dados adaptados dos estudos de GOMES & COSTA (2024); MEDEIROS *et al*. (2022); MORAIS *et al*. (2019); OLIVEIRA; SANTOS (2020).

O controle glicêmico intensivo com insulina de ação rápida foi uma das estratégias mais adotadas, devido à sua eficácia em reduzir infecções no pós-operatório e manter a estabilidade hemodinâmica. No entanto, os estudos alertam para a necessidade de monitoramento rigoroso para evitar episódios de hipoglicemia, que podem comprometer a evolução clínica (IVASCU *et al*., 2024).

O suporte nutricional precoce, preferencialmente pela via enteral, foi associado a uma melhora significativa na cicatrização, redução da inflamação e menor tempo de internação. Essa intervenção mostrou-se especialmente importante em pacientes idosos ou em estado catabólico avançado (SOUSA *et al*., 2019).

As abordagens farmacológicas mais específicas, como o uso de corticoides e betabloqueadores, foram menos frequentes, mas indicadas em situações críticas. Os betabloqueadores, por

exemplo, demonstraram eficácia em controlar a resposta simpática exacerbada, reduzindo taquicardia e o consumo metabólico excessivo, embora exijam critério e monitoramento hemodinâmico constante (GOMES & COSTA, 2024).

A avaliação pré-operatória cuidadosa também se mostrou um elemento de impacto na prevenção da crise metabólica. O rastreamento de fatores de risco, como hiperglicemia pré-existente, desnutrição e infecção subclínica, permitiu o planejamento individualizado das condutas anestésico-cirúrgicas (ALMEIDA *et al*., 2021).

Em relação aos marcadores laboratoriais, muitos autores enfatizaram o papel da PCR e da procalcitonina como parâmetros de acompanhamento da gravidade e da resposta ao tratamento. A procalcitonina, em especial, tem se mostrado útil na diferenciação entre resposta inflamatória normal ao trauma cirúrgico e infecções secundárias, o que influencia diretamente na conduta antibiótica (GUERRERO *et al*., 2018).

Do ponto de vista clínico, os estudos também abordaram o impacto das estratégias terapêuticas nos desfechos hospitalares. Intervenções precoces foram associadas a menor incidência de sepse, menor necessidade de suporte ventilatório e menor tempo de permanência na UTI. Além disso, as equipes multidisciplinares que atuaram de forma integrada demonstraram maior taxa de sucesso na reversão das crises metabólicas (MORAIS *et al*., 2019).

Os resultados indicam que, apesar da variabilidade de protocolos entre as instituições, há consenso quanto à importância da intervenção rápida e baseada em evidências. Essa abordagem se torna ainda mais crucial em populações vulneráveis, como diabéticos, pacientes imunossuprimidos e politraumatizados, que têm maior propensão ao desequilíbrio metabólico (MEDEIROS *et al*., 2022).

A análise das tabelas reforça que tanto o diagnóstico quanto o tratamento da crise metabólica devem ser sistematizados com base em indicadores clínicos e laboratoriais, respeitando as particularidades de cada caso. A ausência de padronização em alguns centros ainda constitui um entrave para a uniformidade dos resultados, apontando para a necessidade de criação de diretrizes clínicas específicas para o tema (OLIVEIRA & SANTOS, 2020).

Com base nesses achados, é possível afirmar que os dados obtidos por meio da revisão da literatura evidenciam a importância da triagem pré-operatória eficaz, da vigilância metabólica contínua e da aplicação de intervenções coordenadas, com especial atenção à individualização da terapia. O reconhecimento precoce dos sinais de descompensação metabólica continua sendo a principal ferramenta para impedir a progressão da crise e evitar desfechos desfavoráveis (SOUZA *et al*., 2023).

Relevância dos Marcadores Metabólicos no Diagnóstico Precoce da Crise Cirúrgica

A identificação precoce da crise metabólica induzida por estresse cirúrgico exige um conjunto de estratégias diagnósticas baseadas em parâmetros clínicos e laboratoriais sensíveis às alterações fisiopatológicas do trauma operatório. A literatura destaca a importância de biomarcadores como glicemia, proteína C-reativa (PCR), procalcitonina, lactato sérico, albumina, eletrólitos e gasometria como recursos fundamentais para rastreamento, monitoramento e prognóstico (FERNANDES *et al*., 2017; GUERRERO *et al*., 2018; ALMEIDA *et al*., 2021; IVASCU *et al*., 2024).

Entre os marcadores mais consensuais, a hiperglicemia é apontada como um dos sinais metabólicos iniciais mais frequentes e significati-

vos. Fernandes *et al*. (2017) observaram que níveis elevados de glicose no sangue, mesmo em pacientes não diabéticos, refletem a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e a resistência periférica à insulina, elementos clássicos do estresse cirúrgico. Esse achado foi reforçado por Almeida *et al*. (2021), que relataram hiperglicemia persistente em 91% dos pacientes críticos em pós-operatório imediato. Ivascu *et al*. (2024) defendem que o monitoramento da glicemia deve ser realizado com alta frequência, destacando que valores acima de 180 mg/dL estão associados a maior incidência de infecções, atraso na cicatrização e maior tempo de internação.

No entanto, Guerrero *et al*. (2018) argumentam que a hiperglicemia isolada não deve ser interpretada como marcador exclusivo de crise metabólica, uma vez que pode ocorrer em outras condições de estresse, como sepse ou resposta inflamatória sistêmica não relacionada à cirurgia. Para esses autores, a hiperglicemia deve ser interpretada em conjunto com outros marcadores bioquímicos, especialmente aqueles que refletem o estado inflamatório sistêmico, como PCR e procalcitonina.

A PCR, proteína de fase aguda sintetizada pelo fígado sob estímulo de interleucinas como a IL-6, é considerada por diversos autores um marcador confiável da intensidade da resposta inflamatória no contexto cirúrgico. Segundo Morais *et al*. (2019), valores superiores a 100 mg/L em 48 horas após o procedimento são indicativos de resposta exacerbada, com risco aumentado para disfunção orgânica. Essa análise é compartilhada por Medeiros *et al*. (2022), que associam PCR elevada com prolongamento da resposta hipercatabólica e necessidade de suporte ventilatório invasivo. Contudo, Sousa *et al*. (2019) alertam para a baixa especificidade da PCR, indicando que sua elevação também pode ocorrer em processos infecciosos leves, doenças autoimunes ou mesmo por fatores não relacionados ao procedimento cirúrgico.

Diante dessas limitações, a procalcitonina desponta como biomarcador complementar com maior especificidade para processos inflamatórios de origem infecciosa. Em estudo conduzido por Gomes e Costa (2024), pacientes com evolução desfavorável apresentaram elevação significativa da procalcitonina já nas primeiras 24 horas pós-cirurgia, especialmente quando houve contaminação de ferida operatória. Oliveira e Santos (2020), por sua vez, destacam que níveis acima de 2 ng/mL são fortemente preditivos de infecção bacteriana ativa, permitindo diferenciar a resposta inflamatória esperada da evolução para sepse, o que torna a procalcitonina valiosa para decisão terapêutica, sobretudo em relação ao uso de antibióticos.

Outro marcador importante citado pela literatura é o lactato sérico, que reflete a perfusão tecidual e o metabolismo anaeróbico. De acordo com Almeida *et al*. (2021), o aumento do lactato é comum na fase aguda do estresse cirúrgico, especialmente em cirurgias de grande porte ou com perda sanguínea significativa. Valores persistentemente elevados acima de 2 mmol/L após 24 horas são associados a risco de acidose metabólica e falência orgânica progressiva. Fernandes *et al*. (2017), porém, ponderam que o lactato pode ser influenciado por diversos fatores, como uso de fármacos vasoativos, hipovolemia e hipóxia tecidual, não devendo ser utilizado isoladamente.

A avaliação da albumina sérica também tem sido utilizada como indicador do estado nutricional e da resposta inflamatória. Sousa *et al*. (2019) relacionaram níveis baixos de albumina com aumento da permeabilidade capilar, edema, menor capacidade de transporte de fármacos e risco elevado de complicações infecciosas. Essa associação foi confirmada por Morais *et al*. (2019), que observaram que pacientes

com albumina <3 g/dL apresentaram maior incidência de sepse e necessidade de suporte hemodinâmico. Apesar disso, Guerrero *et al*. (2018) destacam que a albumina tem meia-vida longa e sua resposta às variações inflamatórias pode ser tardia, o que limita seu uso como marcador de diagnóstico precoce.

Além dos marcadores bioquímicos, os distúrbios hidroeletrolíticos são frequentemente descritos como componentes da crise metabólica. Hiponatremia, hipocalemia e hipomagnesemia são alterações que refletem tanto o consumo exagerado de eletrólitos durante o estresse quanto o efeito de medicamentos e perdas digestivas no pós-operatório. Medeiros *et al*. (2022) identificaram que desequilíbrios eletrolíticos, especialmente hipocalemia, estavam associados a arritmias, instabilidade hemodinâmica e maior tempo de recuperação. Em contrapartida, Gomes e Costa (2024) defendem que essas alterações são muitas vezes transitórias e facilmente corrigidas com reposição, não devendo ser interpretadas como indicadores principais da crise metabólica, mas sim como manifestações secundárias.

A gasometria arterial também é enfatizada na literatura como ferramenta diagnóstica complementar, particularmente na detecção de acidose metabólica com aumento do ânion gap. Oliveira e Santos (2020) indicam que a acidose metabólica progressiva, associada à elevação do lactato, é sinal de má perfusão sistêmica e risco de descompensação hemodinâmica. Essa interpretação é compartilhada por Ivascu *et al*. (2024), que recomendam a realização seriada de gasometria como parte do protocolo de monitoramento intensivo em pacientes de alto risco cirúrgico.

O confronto entre os autores revela uma concordância geral sobre a importância do uso combinado de múltiplos marcadores para o diagnóstico precoce da crise metabólica. A maioria dos estudos rejeita a ideia de um único biomarcador ser suficiente para tal diagnóstico, defendendo que a integração de dados clínicos e laboratoriais é o caminho mais seguro e preciso para reconhecimento da síndrome. Essa abordagem integrativa permite considerar a variabilidade individual dos pacientes, o tipo de cirurgia realizada e as condições pré-existentes.

Além disso, autores como Guerrero *et al*. (2018) e Almeida *et al*. (2021) argumentam que a interpretação dos marcadores deve ser sempre contextualizada com a evolução clínica e os achados físicos do paciente. A hiperglicemia, por exemplo, pode ter origem tanto no estresse como em disfunções endócrinas subjacentes. Da mesma forma, PCR e procalcitonina podem ter padrões variados de resposta conforme o tempo cirúrgico, tipo de anestesia e ocorrência de intercorrências infecciosas.

Outro ponto de debate na literatura refere-se ao custo-benefício dos exames laboratoriais de rotina no pós-operatório. Enquanto Sousa *et al*. (2019) defendem a ampliação do monitoramento com exames seriados, especialmente em UTI, Gomes e Costa (2024) sugerem que a racionalização dos recursos deve ser considerada, principalmente em sistemas de saúde com limitações orçamentárias. Para esses últimos, a escolha dos exames deve ser guiada por protocolos clínicos bem estabelecidos e baseados em risco individual.

De modo geral, a análise dos marcadores metabólicos reforça a importância do reconhecimento precoce da crise como forma de evitar sua progressão para quadros mais graves, como sepse, falência multiorgânica e óbito. O uso coordenado de exames, com base em critérios clínicos objetivos, favorece a tomada de decisão mais precisa e segura, reduzindo a morbimortalidade associada aos procedimentos cirúrgicos de médio e grande porte (Morais *et al*., 2019; Oliveira; Santos, 2020).

Efetividade das Estratégias Terapêuticas no Controle da Resposta Metabólica ao Estresse Cirúrgico

O manejo adequado visa não apenas controlar os desequilíbrios metabólicos agudos, mas também prevenir a progressão para complicações graves, como sepse, falência multiorgânica e óbito. As estratégias terapêuticas descritas na literatura incluem intervenções farmacológicas, suporte nutricional, controle glicêmico, monitoramento intensivo, analgesia eficaz e planejamento perioperatório individualizado (GOMES & COSTA, 2024; MORAIS *et al*., 2019).

Uma das estratégias mais amplamente debatidas é o controle glicêmico intensivo, que visa reduzir a hiperglicemia decorrente da resistência insulínica induzida pelo estresse cirúrgico. Almeida *et al*. (2021) demonstraram que a administração de insulina regular, com monitoramento glicêmico frequente, reduz a incidência de infecções e melhora a recuperação cicatricial. Fernandes *et al*. (2017) confirmaram esses achados, observando menor mortalidade em pacientes com níveis glicêmicos mantidos entre 140 e 180 mg/dL. No entanto, Ivascu *et al*. (2024) alertam para o risco de hipoglicemia iatrogênica quando o controle glicêmico é muito rígido, especialmente em pacientes com função hepática ou renal comprometida.

Nesse sentido, Guerrero *et al*. (2018) defendem uma abordagem personalizada, ajustando a administração de insulina com base na variação glicêmica individual e nas condições clínicas associadas. Segundo esses autores, o monitoramento deve ser realizado a cada 2–4 horas, principalmente nas primeiras 48 horas de pós-operatório. Além disso, a associação entre o uso de insulina e o suporte nutricional precoce mostrou-se eficaz para estabilizar o estado metabólico (SOUSA *et al*., 2019).

O suporte nutricional precoce, por sua vez, tem se mostrado uma intervenção crítica na contenção do catabolismo proteico e na manutenção da imunidade. Morais *et al*. (2019) apontaram que a introdução da dieta enteral nas primeiras 24 a 48 horas pós-cirurgia reduz significativamente a incidência de sepse e tempo de internação. Já Medeiros *et al*. (2022) destacaram a importância da escolha do tipo de fórmula nutricional, sugerindo que dietas hipercalóricas com alta densidade proteica e presença de glutamina e arginina promovem melhor resposta imunológica.

Contudo, Oliveira e Santos (2020) chamam a atenção para as dificuldades práticas na implementação da nutrição precoce em pacientes hemodinamicamente instáveis, destacando a necessidade de adaptação da via de administração (enteral versus parenteral) conforme a tolerância do trato gastrointestinal. Gomes e Costa (2024) acrescentam que a avaliação da função hepática e renal é imprescindível para o ajuste adequado da composição e volume da dieta, de forma a evitar sobrecarga metabólica.

Outro ponto importante refere-se ao uso de analgesia eficaz como ferramenta para minimizar a resposta neuroendócrina ao estresse. A dor mal controlada está diretamente relacionada ao aumento da secreção de catecolaminas, agravando a hiperglicemia e o catabolismo muscular. Sousa *et al*. (2019) relataram que o uso de analgesia multimodal, com associação de opioides, anti-inflamatórios e bloqueios regionais, resultou em melhor estabilidade glicêmica e menor necessidade de sedação. Essa abordagem foi endossada por Medeiros *et al*. (2022), que também observaram redução da incidência de delírio em pacientes sob esse regime analgésico.

Entretanto, Fernandes *et al*. (2017) destacam os riscos associados ao uso prolongado de opioides, como depressão respiratória, náuseas, constipação e dependência química. Para minimizar esses efeitos, autores como Morais *et al*.

(2019) propõem a utilização de anestesia epidural e bloqueios periféricos, especialmente em cirurgias abdominais e ortopédicas, com comprovada eficácia na modulação da resposta ao estresse cirúrgico.

As intervenções farmacológicas adjuvantes, como o uso de betabloqueadores e corticosteroides, também dividem opiniões entre os estudiosos. De acordo com Gomes e Costa (2024), os betabloqueadores podem ser úteis na atenuação da resposta simpática exacerbada, reduzindo a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio tecidual. No entanto, esses fármacos devem ser utilizados com cautela em pacientes com insuficiência cardíaca ou hipovolemia, devido ao risco de hipotensão e bradicardia (OLIVEIRA & SANTOS, 2020).

Quanto aos corticosteroides, sua utilização em baixas doses mostrou-se eficaz na modulação da resposta inflamatória em pacientes com insuficiência adrenal relativa ou choque refratário. Ivascu *et al*. (2024) indicam que a hidrocortisona, administrada por via intravenosa em esquemas de curta duração, contribui para a recuperação hemodinâmica e redução da mortalidade. Em contrapartida, Guerrero *et al*. (2018) questionam o uso rotineiro de corticosteroides devido ao risco de hiperglicemia, imunossupressão e atraso na cicatrização, recomendando seu emprego apenas em casos bem documentados de disfunção adrenal.

O monitoramento intensivo também é amplamente defendido como parte integrante da abordagem terapêutica. Segundo Almeida *et al*. (2021), a monitorização contínua de sinais vitais, débito urinário, lactato, eletrólitos e gasometria permite detectar precocemente alterações que antecedem a descompensação metabólica. Fernandes *et al*. (2017) sugerem o uso de protocolos baseados em escores clínicos de gravidade, como SOFA e APACHE II, que permitem estratificação do risco e priorização de cuidados.

Apesar do consenso sobre a importância do monitoramento, Sousa *et al*. (2019) apontam limitações em ambientes com recursos escassos, onde a disponibilidade de equipamentos e equipe treinada pode comprometer a vigilância contínua. Nesse cenário, a utilização de checklists clínicos padronizados é vista como alternativa viável para garantir a avaliação sistemática e o registro das alterações metabólicas relevantes (MORAIS *et al*., 2019).

O planejamento perioperatório personalizado é outro componente central das estratégias terapêuticas eficazes. Avaliar o risco cirúrgico, otimizar comorbidades, identificar deficiências nutricionais e prever necessidades de suporte intensivo são práticas que impactam diretamente na evolução clínica. Gomes e Costa (2024) relatam que a implementação de protocolos de avaliação pré-operatória reduz complicações metabólicas em até 40%. Esse resultado foi corroborado por Ivascu *et al*. (2024), que observaram redução na mortalidade em pacientes submetidos a triagem nutricional e endócrina antes de cirurgias eletivas.

Em contrapartida, Medeiros *et al*. (2022) destacam a falta de padronização nos critérios de avaliação de risco entre instituições, o que dificulta a comparação de resultados e a implementação de diretrizes universais. Oliveira e Santos (2020) reforçam que a individualização das condutas deve ser orientada por protocolos baseados em evidências, mas sempre ajustada às características clínicas e recursos locais.

A literatura revisada também aponta a atuação multidisciplinar como fator determinante para o sucesso terapêutico. Equipes compostas por cirurgiões, intensivistas, nutricionistas, fisioterapeutas e farmacêuticos conseguem desenvolver planos de cuidados mais integrados, ajustando continuamente as intervenções conforme a resposta clínica. Guerrero *et al*. (2018) indicam que hospitais que adotaram rotinas in-

terprofissionais apresentam menor tempo de internação e maior adesão a protocolos clínicos. Fernandes *et al*. (2017) complementam que a comunicação eficaz entre os membros da equipe reduz falhas terapêuticas e melhora o tempo de resposta às complicações.

Por fim, os resultados discutidos apontam para uma convergência em torno da necessidade de abordagens terapêuticas baseadas em evidências, ajustadas à realidade institucional e centradas na condição clínica do paciente. As estratégias isoladas, embora eficazes em determinados contextos, não substituem um plano de cuidados abrangente e bem coordenado (Gomes; Costa, 2024; Morais *et al*., 2019). A efetividade do tratamento da crise metabólica depende, portanto, da combinação sinérgica entre medidas farmacológicas, suporte clínico, vigilância metabólica e gestão multiprofissional.

CONCLUSÃO

A crise metabólica induzida por estresse cirúrgico configura-se como um fenômeno complexo e multifatorial, que exige reconhecimento precoce, monitoramento rigoroso e condutas terapêuticas sistematizadas. Os achados reunidos nesta revisão integrativa evidenciam que a resposta exacerbada ao trauma operatório, caracterizada por alterações hormonais, inflamatórias e bioquímicas, está diretamente associada a desfechos clínicos negativos, como infecções, falência de órgãos e aumento da mortalidade.

A análise dos estudos demonstrou que marcadores laboratoriais como hiperglicemia, elevação de PCR e procalcitonina, acidose metabólica e redução de albumina são parâmetros amplamente utilizados na prática clínica para o diagnóstico da crise metabólica. Entretanto, nenhum marcador isolado mostrou-se suficiente para caracterizar o quadro com precisão, reforçando a importância da avaliação conjunta de múltiplos indicadores clínico-laboratoriais e da evolução do paciente ao longo do período perioperatório.

No que se refere às condutas terapêuticas, observou-se consenso quanto à relevância do controle glicêmico intensivo, do suporte nutricional precoce, da analgesia adequada e da vigilância contínua dos sinais vitais e parâmetros metabólicos. A adoção de estratégias individualizadas, respaldadas por avaliação pré-operatória criteriosa e protocolos clínicos bem estabelecidos, mostrou-se determinante para a estabilização do quadro clínico e prevenção de complicações. Além disso, o trabalho em equipe multidisciplinar emerge como elemento essencial para garantir uma assistência integral, segura e eficaz.

Diante da escassez de protocolos unificados sobre o tema, este estudo reforça a necessidade de padronização das práticas assistenciais voltadas ao reconhecimento e manejo da crise metabólica no contexto cirúrgico. A implementação de rotinas clínicas baseadas em evidências, bem como o investimento na formação continuada das equipes de saúde, constitui um caminho promissor para a melhoria dos resultados clínicos e a redução da morbimortalidade associada às intervenções cirúrgicas em pacientes de risco.

Portanto, conclui-se que a crise metabólica deve ser compreendida como uma condição de alta complexidade, que demanda atuação precoce, abordagem interdisciplinar e suporte clínico contínuo. Estudos futuros são recomendados, especialmente ensaios clínicos controlados, com vistas a aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, validar biomarcadores diagnósticos e estabelecer diretrizes terapêuticas mais robustas, seguras e aplicáveis à realidade hospitalar brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, PR. *et al*. Controle glicêmico no perioperatório: implicações clínicas e estratégias terapêuticas. Jornal de Medicina Interna, v. 29, n. 1, p. 52-59, 2021.

FERNANDES, MJ. *et al*. Alterações endócrinas e metabólicas associadas ao trauma cirúrgico. Revista Brasileira de Anestesiologia, v. 67, n. 3, p. 245-252, 2017.

GOMES, AP.; COSTA, RF. Intervenções perioperatórias para modulação do estresse cirúrgico. Jornal Brasileiro de Cirurgia, v. 40, n. 1, p. 77-84, 2024.

GUERRERO, RA. *et al*. Abordagens diagnósticas laboratoriais em distúrbios metabólicos. Annals of Translational Medicine, v. 6, n. 17, p. 1-10, 2018.

IVASCU, R. *et al*. A resposta ao estresse cirúrgico e a anestesia: uma revisão narrativa. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 5, p. 1-12, 2024.

MEDEIROS, LM. *et al*. Estresse cirúrgico e resposta neuroendócrina: fundamentos fisiológicos. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, v. 35, n. 1, p. 18-24, 2022.

MORAIS, P. *et al*. O manejo da síndrome da resposta inflamatória sistêmica induzida por cirurgia. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 31, n. 3, p. 290-298, 2019.

OLIVEIRA, F.; SANTOS, LB. Resposta inflamatória ao trauma cirúrgico: mecanismos fisiológicos e intervenções terapêuticas. Revista de Ciências Médicas, v. 30, n. 2, p. 102-110, 2020.

SOUSA, GA. *et al*. Avaliação nutricional e conduta em pacientes cirúrgicos críticos. Revista de Nutrição Clínica, v. 38, n. 4, p. 323-330, 2019.

SOUZA, RT. *et al*. Diagnóstico diferencial das disfunções metabólicas em pacientes cirúrgicos. Revista de Clínica Cirúrgica, v. 41, n. 2, p. 147-153, 2023.