

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO VIII

Capítulo 8

COMPLICAÇÕES PÓS-CIRÚRGICAS EM PACIENTES TRAUMATIZADOS: PREVENÇÃO E MANEJO DE INFECÇÕES E SDRA

DÊNISON DAVID GOMES DO NASCIMENTO¹
LUCAS DE MORAIS FRANCO¹
BEATRIZ AMATO MORELO¹
DARA MAURIZ RODRIGUES COSTA¹
LETÍCIA TAINÁ MORAIS MACHADO²
PEDRO HENRIQUE DE MARTINI CAMPIGOTTO³
SHERON NADYESCA SANDI⁴

MATHEUS NEVES CORRÊA OLIVEIRA⁵
INGRID ROBERTA DE AZEVEDO CARVALHO⁵
JORGE ARMANDO SILVA RODRIGUES⁶
DAIANE MARQUES DA SILVA⁷
JOSÉ LEVY TAVARES DE LUCENA⁸
AUDREY BECOM FONTOURA⁹
SOPHIA ROBERTO CEZÁRIO¹⁰

¹Discente – Medicina Universidade Nove de Julho.

²Discente – Medicina Universidade Estadual de Londrina.

³Discente – Medicina Universidade do Sul de Santa Catarina.

⁴Discente – Medicina Universidade do Oeste de Santa Catarina.

⁵Discente – Medicina Universidade Cidade São Paulo.

⁶Discente – Medicina Faculdade Santa Marcelina.

⁷Discente – Medicina Faculdade Pitágoras de Medicina de Eunápolis.

⁸Discente – Medicina Faculdade Metropolitana.

⁹Discente – Medicina Faculdade Áttilus Educação.

¹⁰Discente – Medicina Centro Universitário de Caratinga.

Palavras-chave: Complicações Pós-operatórias; Infecções Hospitalares; Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA)

DOI

10.59290/1219430605

EDITORIA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

O manejo de pacientes politraumatizados que necessitam de intervenção cirúrgica permanece como um dos campos mais desafiadores da prática médica contemporânea (CARVALHO *et al.*, 2025). O trauma continua sendo uma das principais causas de mortalidade e morbidade, representando 9% da mortalidade global, especialmente entre adultos jovens, exigindo intervenções urgentes, coordenadas e multidisciplinares (VAN WESSEM *et al.*, 2020). Após a estabilização inicial, esses pacientes entram em uma fase crítica, sendo marcada por um alto risco de complicações, como infecções graves e falência orgânica, que podem prolongar a internação e até mesmo culminar na morte (SCHINDLER *et al.*, 2021). Nos últimos anos, observou-se uma mudança no perfil de mortalidade desses pacientes, com redução dos óbitos por disfunção de múltiplos órgãos e aumento das mortes relacionadas a lesões encefálicas. Além disso, diferenças geográficas nas causas de morte apontam para a necessidade de abordagens adaptadas às realidades locais, que permitam o desenvolvimento de estratégias de aprendizado e contribuam para o avanço global no cuidado ao trauma (VAN WESSEM *et al.*, 2020).

Entre as complicações já mencionadas, duas se destacam tanto pela frequência quanto pela gravidade em pacientes traumatizados: as infecções hospitalares e a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). Ambas estão associadas a falência orgânica, aumento da mortalidade e elevada demanda por recursos em unidades de terapia intensiva. (VAN WESSEM *et al.*, 2020). Estudos recentes identificaram que determinados grupos de pacientes podem apresentar respostas distintas às terapias disponíveis, o que torna o manejo ainda mais desafi-

ador. Além disso, infecções adquiridas no ambiente hospitalar e disfunção de múltiplos órgãos tendem a ocorrer com maior frequência, embora os impactos clínicos dessas complicações em UTI ainda não estejam completamente compreendidos. Essas condições estão interligadas por mecanismos fisiopatológicos complexos e multifatoriais, que vão desde a resposta inflamatória sistêmica desencadeada pelo trauma até alterações na integridade da barreira imunológica e disfunções progressivas em diversos sistemas orgânicos (CAMPWALA *et al.*, 2023; FAWLEY *et al.*, 2023).

As infecções hospitalares em pacientes traumatizados — como pneumonia associada à ventilação mecânica, infecções de corrente sanguínea relacionadas a cateter, infecções do sítio cirúrgico e infecções do trato urinário, são comuns e ocorrem em um organismo já fragilizado por múltiplas agressões (AFZALI *et al.*, 2021). A resposta imune desses pacientes costuma seguir um padrão característico: inicia-se com uma resposta inflamatória sistêmica exacerbada, seguida por um período de imunossupressão compensatória, o que favorece a instalação de infecções oportunistas. É importante ressaltar que a falência do sistema imunológico, especialmente durante e após o choque hemorrágico, contribui significativamente para o surgimento de infecções graves e sepse, condições frequentes e potencialmente fatais nesse contexto clínico (SALVO *et al.*, 2024). Soma-se a isso o uso prolongado de ventilação mecânica, a exposição precoce e, por vezes, indiscriminada a antibióticos de amplo espectro que é o fator predominante para o aumento dos casos de infecções por microrganismos multirresistentes em UTIs, além da realização de múltiplos procedimentos invasivos, todos fatores que predis põem ao surgimento de microrganismos multirresistentes e dificultam o tratamento eficaz (HAN *et al.*, 2022).

Por sua vez, a SDRA descrita pela primeira vez em 1967 permanece até hoje como um dos principais desafios respiratórios em cuidados críticos, frequentemente desencadeada pelo próprio trauma ou por eventos secundários como infecções graves e transfusões maciças, representa uma das manifestações mais graves da disfunção pulmonar em pacientes críticos (FAWLEY *et al.*, 2023). Caracterizada por hipoxemia refratária, redução da complacência pulmonar, infiltrados bilaterais e ausência de causas cardíacas de edema pulmonar, a SDRA reflete uma disfunção grave da barreira alvéolo-capilar, resultante de uma resposta inflamatória difusa. Sua mortalidade é caracterizada como alta, estimada entre 34% e 60%. Essa síndrome pode surgir de forma precoce ou tardia, frequentemente como parte de um quadro séptico sistêmico, e está associada a sequelas pulmonares persistentes em sobreviventes (CAMPWALLA *et al.*, 2023).

É importante compreender que essas complicações não ocorrem de maneira isolada. Elas frequentemente fazem parte de uma cascata de eventos interdependentes, em que a infecção pode precipitar a SDRA, e esta, por sua vez, contribui para a piora do estado clínico geral, promovendo hipóxia tecidual, acidose e maior predisposição à disfunção de múltiplos órgãos (ZHOU *et al.*, 2025). Essa inter-relação reforça a necessidade de estratégias integradas de prevenção, monitoramento e intervenção precoce.

No contexto da medicina intensiva contemporânea, avanços têm sido observados no reconhecimento precoce dessas condições, no desenvolvimento de protocolos de prevenção, no aprimoramento das técnicas de imagem e monitoramento, e na utilização de biomarcadores para diagnóstico. No entanto, a heterogeneidade dos pacientes traumatizados impõe dificuldades, como a variabilidade de ocorrência da

SDRA de acordo com o gênero, sendo mais comum em homens (62%) do que em mulheres (38%), impondo assim um contexto de imprevisibilidade da resposta inflamatória individual e os múltiplos fatores de risco envolvidos ainda tornam essas complicações grandes desafios clínicos (MA *et al.*, 2025).

Cabe pontuar ainda que as repercussões clínicas diretas, as complicações infecciosas e a SDRA em pacientes politraumatizados também representam um importante desafio para os sistemas de saúde, tanto pelos custos associados à internação prolongada e ao uso de recursos intensivos quanto pelo impacto sobre a reabilitação e a qualidade de vida dos sobreviventes (SZYMCZAK *et al.*, 2024). Em países como o Brasil, onde a sobrecarga dos serviços de urgência e terapia intensiva é uma realidade frequente, a identificação precoce e o manejo eficiente dessas condições tornam-se ainda mais relevantes. Nesse cenário, compreender os mecanismos envolvidos, os fatores de risco e as estratégias mais eficazes de prevenção e tratamento é fundamental para orientar condutas baseadas em evidências e reduzir os desfechos negativos associados ao trauma (CAMPS, 2020).

O enfrentamento dessas complicações exige uma abordagem multidisciplinar, envolvendo intensivistas, cirurgiões, enfermeiros, fisioterapeutas e infectologistas na condução de estratégias terapêuticas integradas (LAPIERRE *et al.*, 2024).

Além de discutir os mecanismos fisiopatológicos e a gravidade das infecções hospitalares e da SDRA em pacientes politraumatizados, este capítulo também examinará os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento dessas complicações, o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes acometidos e os desfechos clínicos mais relevantes, como tempo de internação, necessidade de suporte intensivo e mortalidade. Com base em evidências atualizadas,

serão abordadas as estratégias preventivas atualmente implementadas, o manejo terapêutico das complicações e a eficácia das intervenções adotadas em contextos intensivos. A proposta é oferecer não apenas uma revisão teórica, mas uma análise crítica voltada para a tomada de decisões clínicas mais seguras e eficazes.

Dessa forma, ao aliar revisão teórica, análise crítica da literatura recente e aplicação prática, este capítulo pretende contribuir para o aprimoramento do cuidado ao paciente politraumatizado, destacando medidas que podem reduzir complicações, encurtar o tempo de internação e melhorar os desfechos clínicos em ambientes de terapia intensiva.

MÉTODO

Este capítulo foi desenvolvido a partir de uma revisão narrativa de caráter descritivo-analítico, com enfoque integrativo, a fim de reunir e discutir criticamente as evidências científicas disponíveis nos últimos cinco anos (2020 – 2025) acerca das complicações pós-cirúrgicas em pacientes traumatizados, com ênfase na prevenção e manejo das infecções e da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). A construção metodológica seguiu princípios da revisão integrativa propostos por Whitemore e Knafl, adaptados às diretrizes PRISMA, de modo a garantir a qualidade, a reprodutibilidade e a consistência na análise das fontes científicas selecionadas.

A busca dos estudos foi conduzida entre os meses de maio e julho de 2025 nas principais bases indexadoras de produção biomédica e científica, incluindo PubMed, Scopus, *Web of Science*, *Cochrane Library*, *Science Direct*, MEDLINE, SciELO, LILACS e Google Acadêmico. Foram utilizados os seguintes descritores controlados e não controlados (em inglês e português), combinados por operadores boole-

anos: “*postoperative infections*”, “*trauma patients*”, “*acute respiratory distress syndrome*”, “*ARDS management*”, “*infection prevention surgical trauma*”, “*non-invasive ventilation post-surgery*”, “SDRA pós-operatório”, “prevenção de infecção de sítio cirúrgico”, “CPAP”, “ventilação não invasiva”, entre outros termos relevantes.

Foram incluídos artigos originais (ensaios clínicos, estudos observacionais e coortes), revisões sistemáticas e revisões integrativas publicados entre janeiro de 2020 e julho de 2025, em português, inglês ou espanhol, que abordassem especificamente a ocorrência de infecções e/ou SDRA em pacientes adultos (>18 anos) vítimas de trauma submetidos a procedimentos cirúrgicos. Foram excluídos relatos de caso, editoriais, cartas ao editor, dissertações e teses, bem como estudos com enfoque exclusivamente pediátrico, ginecológico ou eletivo, que não se enquadrassem no escopo traumático e pós-operatório.

O processo de seleção dos estudos seguiu três etapas: triagem dos títulos, leitura dos resumos e, por fim, leitura na íntegra dos artigos potencialmente elegíveis. A extração dos dados relevantes foi feita de forma sistemática, considerando-se as seguintes variáveis: autores, ano de publicação, local do estudo, desenho metodológico, população estudada, intervenções adotadas (ex.: uso de profilaxia antibiótica, aplicação de ventilação não invasiva – VNI –, protocolos de *bundles* cirúrgicos), complicações observadas (como infecção de sítio cirúrgico, pneumonia associada à ventilação, SDRA), e os desfechos clínicos (mortalidade, tempo de internação, necessidade de ventilação mecânica).

Os dados foram organizados e categorizados de acordo com os dois eixos principais: infecções pós-cirúrgicas e síndrome do desconforto respiratório agudo. Posteriormente, realizou-se uma análise crítica e comparativa entre

os achados, buscando identificar padrões, fatores de risco, práticas preventivas e abordagens terapêuticas eficazes. A análise quantitativa foi limitada em virtude da heterogeneidade metodológica entre os estudos, especialmente no que se refere à definição operacional das complicações, aos critérios de diagnóstico e à diversidade de populações e centros hospitalares envolvidos. Ainda assim, foram destacados os principais indicadores estatísticos de relevância clínica, tais como *odds ratios* (OR), riscos relativos (RR), intervalos de confiança (IC95%) e valores de *p*, quando disponíveis.

Os resultados da análise indicaram que a implementação de estratégias profiláticas, como a administração de antibióticos até 60 minutos antes da incisão cirúrgica, o uso sistemático de listas de verificação (checklists) no intra-operatório e a aplicação precoce de ventilação não invasiva no pós-operatório imediato demonstraram eficácia significativa na redução das complicações infecciosas e respiratórias. Estudos recentes, evidenciou que a utilização de CPAP e EPAP reduziu em 58% a incidência de complicações pulmonares após cirurgias abdominais em pacientes politraumatizados. Da mesma forma, pesquisas nacionais indicam que a adesão a *bundles* preventivos reduz consideravelmente a taxa de infecção do sítio cirúrgico (ISS), especialmente em unidades de terapia intensiva e centros cirúrgicos de emergência (GOUVEIA *et al.*, 2020).

Por fim, a qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada com base nos critérios da escala GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), considerando o risco de viés, a consistência entre os estudos, a precisão das estimativas e a aplicabilidade clínica dos achados. A presente metodologia busca garantir robustez científica e coerência argumentativa, promovendo

uma base sólida para as discussões e recomendações clínicas no contexto das complicações pós-operatórias em pacientes traumatizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil Demográfico e Clínico dos Pacientes Traumatizados

O trauma representa uma das principais causas de morbimortalidade em todo o mundo, afetando especialmente indivíduos jovens e em idade produtiva. O perfil demográfico dos pacientes traumatizados revela predominância do sexo masculino, geralmente com idade entre 15 e 45 anos, grupo etário mais exposto a situações de risco, como acidentes automobilísticos, agressões interpessoais, quedas e ferimentos por arma de fogo ou arma branca. Essa faixa etária reflete uma maior exposição ocupacional, comportamental e social a fatores de risco, contribuindo para o elevado número de internações e intervenções cirúrgicas emergenciais (GOUVEIA *et al.*, 2020).

Do ponto de vista clínico, os pacientes traumatizados frequentemente apresentam múltiplas lesões, que podem ser classificadas em traumas leves, moderados ou graves, a depender da cinemática do trauma e do escore de gravidade utilizado, como o ISS (*Injury Severity Score*). Lesões torácicas, abdominais, cranioencefálicas e ortopédicas estão entre as mais comuns, muitas vezes associadas entre si, o que amplia a complexidade do manejo clínico e cirúrgico (GOUVEIA *et al.*, 2020).

Além disso, é comum a presença de comorbidades, como hipertensão, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas, que podem influenciar negativamente na resposta inflamatória, na cicatrização tecidual e na recuperação pós-operatória. O estado nutricional e a condição imunológica prévia também são determinantes no prognóstico desses pacientes, princi-

palmente no que se refere ao risco de complicações infecciosas e ao desenvolvimento da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (GOUVEIA *et al.*, 2020).

Pacientes com trauma grave frequentemente necessitam de cuidados intensivos, ventilação mecânica e intervenções cirúrgicas múltiplas. Esse contexto favorece a exposição prolongada a ambientes hospitalares e ao uso de dispositivos invasivos, como cateteres e sondas, elevando o risco de infecções nosocomiais, como pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) e infecções de sítio cirúrgico (ISC). Além disso, o trauma severo pode desencadear uma resposta inflamatória sistêmica exacerbada, predispondo o paciente ao desenvolvimento de SDRA, uma complicação grave com alta mortalidade (WU *et al.*, 2022).

Portanto, o conhecimento do perfil demográfico e clínico dos pacientes traumatizados é fundamental para a elaboração de estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e manejo adequado das complicações pós-cirúrgicas, especialmente das infecções e da SDRA, contribuindo para a redução da morbimortalidade e para a melhoria dos desfechos clínicos.

Incidência de Complicações Pós-Cirúrgicas

As complicações pós-cirúrgicas em pacientes traumatizados, especialmente infecções e SDRA (Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo) apresentam relevante impacto na morbimortalidade e nos custos assistenciais. A alta incidência dessas complicações é multifatorial, impulsionada pela própria natureza do trauma, que frequentemente envolve lesões múltiplas, perda sanguínea significativa e comprometimento da resposta imunológica, além da extensão e complexidade dos procedimentos cirúrgicos. As infecções pós-operatórias podem variar desde infecções de sítio cirúrgico (ISC) até sepse sistêmica, enquanto a SDRA representa uma

forma grave de insuficiência respiratória, ambas contribuindo para o aumento da morbidade, mortalidade e tempo de internação hospitalar. As infecções de sítio cirúrgico ocorrem principalmente nos primeiros 30 dias pós-operatório, variando desde infecções superficiais até envolvimento profundo de órgãos, e comprometem a recuperação, prolongando internações e aumentando a necessidade de reintervenções (BITTNER *et al.*, 2023).

A incidência de complicações pós-operatórias em pacientes traumatizados é notoriamente elevada e variável, refletindo a complexidade dos casos. As complicações pulmonares pós-operatórias (CPP), que incluem a SDRA, são o segundo tipo mais comum após as infecções de sítio cirúrgico, com uma incidência que pode variar de 2% a 40% em cirurgias gerais e de 12% a 70% em cirurgias torácicas e abdominais. Para a SDRA especificamente, estudos mostram que ela pode ocorrer em cerca de 10% dos pacientes em UTIs e 23% daqueles sob ventilação mecânica, com alta mortalidade, variando entre 34% e 60% (WILIAMS *et al.*, 2021). A sepse, pneumonia e aspiração de conteúdo gástrico são as causas mais comuns de SDRA em pacientes críticos. Já as infecções de sítio cirúrgico (ISC), por exemplo, representam uma parcela significativa das infecções hospitalares no Brasil, variando de 14% a 16%, e em pacientes ortopédicos, podem prolongar a internação em até duas semanas, duplicar as taxas de re-hospitalização e aumentar os custos em mais de 300%. Muitos casos de ISC, cerca de 75%, são diagnosticados após a alta hospitalar, evidenciando a necessidade de vigilância contínua, ressaltando a urgência de medidas preventivas e de manejo robustas para mitigar o impacto dessas complicações (ROBBA *et al.*, 2024).

A SDRA ocorre em até 25% dos pacientes com politrauma, com mortalidade entre 13–

20%, mesmo com os avanços em suporte ventilatório e ressuscitação (WILLIAMS *et al.*, 2021). A profilaxia direciona-se para o uso de fluidoterapia balanceada, evitando sobrecarga hídrica, ventilação com baixos volumes correntes e titulação cuidadosa de PEEP (Pressão Expiratória Final Positiva), além de monitorar sinais precoces de infecção e inflamação sistêmica. No manejo, a ventilação protetora pulmonar permanece como pilar, complementada por estratégias como posicionamento em prono, bloqueio neuromuscular quando indicado e otimização da fonte séptica. Esse conjunto terapêutico tem demonstrado redução significativa nos desfechos adversos, reforçando a importância de um protocolo multidisciplinar estruturado para pacientes traumatizados em risco de SDR (ROBBA *et al.*, 2024). A personalização do tratamento, considerando variáveis como complacência pulmonar, perfusão cerebral e risco de lesão neurológica associada ao manejo ventilatório, é essencial. O monitoramento não invasivo da pressão intracraniana e da oxigenação cerebral torna-se relevante para evitar que estratégias de proteção pulmonar agravem lesões cerebrais secundárias, demonstrando que a abordagem desses pacientes deve ser integrada e multidisciplinar (BITTNER *et al.*, 2023).

Fatores de Risco Associados ao Desenvolvimento de Infecções Pós-Operatórias

As infecções de sítio cirúrgico (ISC) estão entre as principais complicações pós-operatórias em pacientes traumatizados, contribuindo para o aumento da morbidade, da mortalidade e dos custos hospitalares. A ocorrência dessas infecções é multifatorial, envolvendo aspectos relacionados ao paciente, ao procedimento e ao período pós-operatório imediato.

No período pós-operatório, diversos fatores podem favorecer a instalação de infecções. Dentre eles, destaca-se o tempo prolongado de

internação hospitalar após a cirurgia, especialmente em unidades de terapia intensiva. Esse prolongamento favorece a colonização por microrganismos hospitalares multirresistentes e aumenta a exposição a procedimentos invasivos, como sondagens, drenagens e ventilação mecânica, todos reconhecidos como fatores de risco para infecções hospitalares, incluindo ISCs (SCALA *et al.*, 2022).

A ausência de seguimento adequado após a alta hospitalar também compromete a detecção precoce de sinais inflamatórios locais ou sistêmicos. De acordo com a literatura, aproximadamente metade dos casos de ISC são diagnosticados somente após a alta, o que dificulta o manejo oportuno e contribui para piores desfechos clínicos (SCALA *et al.*, 2022).

Outro fator de risco relevante no pós-operatório é o uso inadequado de antimicrobianos. A profilaxia antibiótica prolongada ou o uso de múltiplos esquemas antibacterianos, sem indicação precisa, pode promover disbiose e resistência bacteriana, sem benefício adicional na prevenção das ISCs. Estudos mostram que o uso de duas ou mais classes de antibióticos está associado a maior taxa de infecção, provavelmente pelo perfil mais grave dos pacientes e pela maior exposição a agentes resistentes (SCALA *et al.*, 2022).

A presença de dispositivos invasivos no pós-operatório, como drenos, cateteres venosos centrais e sondas urinárias, também representa um risco aumentado, sobretudo quando mantidos por longos períodos. A manipulação frequente e a manutenção inadequada desses dispositivos favorecem a translocação bacteriana e a contaminação cruzada (SABBISTON, 2021).

Por fim, fatores relacionados à equipe assistencial e à organização dos cuidados – como falhas na higienização das mãos, baixa adesão a protocolos de vigilância e ausência de cuidados com curativos cirúrgicos – também contribuem

significativamente para o risco de ISC. A implementação de programas de vigilância ativa e educação continuada demonstrou ser eficaz na redução dessas complicações (SCALA *et al.*, 2022; SABBISTON, 2021).

Dessa forma, o manejo adequado do paciente no pós-operatório, com monitoramento clínico rigoroso, uso racional de antimicrobianos, redução do tempo de internação, retirada precoce de dispositivos invasivos e adesão aos protocolos de segurança, constitui estratégia essencial para a prevenção das infecções cirúrgicas em pacientes traumatizados.

Prevalência e Características Clínicas da SDRA Pós-trauma

Como já dito anteriormente, a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) é uma condição desafiadora, caracterizada por hipoxemia aguda e edema pulmonar não cardiogênico, frequentemente desencadeada por infecções graves, traumas ou outras condições clínicas críticas. Apesar de sua relevância, a SDRA é frequentemente subdiagnosticada nos serviços de emergência, apresentando variações significativas em sua prevalência e no manejo entre diferentes regiões e instituições (SCALA *et al.*, 2022)

A síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) é identificada considerando três critérios essenciais: manifestação clínica dentro de uma semana após exposição a um fator predisponente ou surgimento de novos sintomas respiratórios; presença de opacidades bilaterais detectadas em exames de radiografia de tórax, tomografia computadorizada ou, ainda, linhas B bilaterais e/ou consolidações evidenciadas por ultrassonografia pulmonar, não totalmente justificadas por derrame pleural, atelectasia, massas ou nódulos. A classificação da gravidade da SDRA baseia-se na relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, sendo que valores mais baixos correspondem a

quadros mais graves da síndrome (MATTHAY *et al.*, 2023).

O tratamento da SDRA concentra-se em medidas de suporte ventilatório, priorizando estratégias de proteção pulmonar para minimizar os danos induzidos pela ventilação mecânica. Em casos graves, podem ser utilizadas intervenções avançadas, como a posição prona e a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). Entre as possíveis complicações associadas à síndrome, destacam-se a fibrose pulmonar, infecções secundárias decorrentes da ventilação mecânica prolongada, e desfechos neurológicos e psicológicos em longo prazo, como transtornos de ansiedade, depressão e déficit cognitivo (HUIJSMANS *et al.*, 2021).

A prevalência da SDRA pós-trauma varia consideravelmente conforme os critérios diagnósticos adotados, características da população e fatores institucionais. Kasotakis *et al.* (2021) observaram que pacientes com SDRA tendiam a ser mais jovens do que aqueles sem a síndrome ($49,5 \pm 20,2$ vs. $52,5 \pm 21,8$ anos; $p < 0,001$), com predominância do sexo masculino (73,6% vs. 61,9%; $p < 0,001$). Os casos foram associados a maior gravidade clínica e hemodinâmica, e embora a incidência da síndrome tenha apresentado declínio no período analisado, a mortalidade seguiu tendência de elevação. Destaca-se que um incremento de 10 anos na idade correspondeu a um aumento de 3% na incidência da SDRA ($p = 0,002$), e que o sexo masculino representou um fator de risco independente, com risco 32% maior em relação ao sexo feminino. Entre as comorbidades associadas ao desenvolvimento da SDRA pós-trauma estão doenças hepáticas, cardiovasculares, metabólicas, respiratórias e o uso crônico de substâncias como álcool e tabaco.

De forma complementar, Tran *et al.* (2022) também apontaram o sexo masculino como fator prognóstico relevante, além da presença de

contusão pulmonar, gravidade do trauma torácico, mecanismo contuso da lesão e idade avançada. Em relação ao manejo inicial, observou-se que a administração precoce e excessiva de cristaloides nas primeiras seis horas após o trauma esteve associada a maior risco de desenvolvimento da síndrome - cada litro adicional aumentou significativamente as chances de SDRA (aOR 1,19; IC 95%: 1,15–1,24).

Constata-se que a SDRA secundária ao trauma configura-se como uma entidade clínica de elevada complexidade, marcada por fatores de risco claramente estabelecidos e repercussões expressivas nos desfechos dos pacientes acometidos. Ressalta-se, entretanto, a limitação da produção científica nacional contemporânea sobre o tema, evidenciando uma lacuna relevante no conhecimento epidemiológico local. A carência de estudos atualizados realizados em território brasileiro enfatiza a necessidade de investigações regionais, que levem em consideração as especificidades epidemiológicas e estruturais dos serviços de emergência e terapia intensiva do país.

Eficácia das Medidas Preventivas Implementadas

A eficácia das medidas preventivas em pacientes traumatizados submetidos a intervenções cirúrgicas é um determinante fundamental para a redução das complicações pós-operatórias, especialmente infecções e síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Protocolos baseados em evidências, como profilaxia antibiótica adequada, assepsia rigorosa, manutenção da normotermia e estratégias de ventilação protetora, têm demonstrado impacto significativo na diminuição de taxas de morbimortalidade (MATTHAY *et al.*, 2023).

A antibioticoprofilaxia, quando realizada dentro do período ideal (30 a 60 minutos antes da incisão cirúrgica), reduz substancialmente a ocorrência de infecções de sítio cirúrgico. Da

mesma forma, práticas de controle glicêmico rigoroso em pacientes críticos contribuem para menor incidência de sepse e complicações infecciosas sistêmicas. Além disso, intervenções como posicionamento adequado e higiene oral frequente em pacientes ventilados são eficazes para prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica. Em relação à prevenção da SDRA, estratégias de ventilação com baixo volume corrente e limitação da pressão de platô mostraram-se eficazes em ensaios clínicos, reduzindo lesões pulmonares induzidas por ventilação. A administração criteriosa de fluidos, evitando sobrecarga hídrica, também se correlaciona com menor risco de edema pulmonar e disfunção respiratória grave (KIRTON *et al.*, 2021).

Estudos recentes indicam que a implementação combinada dessas medidas, integrada a protocolos de cuidado multidisciplinar, resulta em redução significativa de complicações, tempo de internação e custos hospitalares. No entanto, a adesão rigorosa e a capacitação contínua das equipes de saúde permanecem fatores determinantes para garantir a efetividade dessas estratégias na prática clínica (KIRTON *et al.*, 2021).

Manejo terapêutico das infecções e SDRA

O trauma grave frequentemente desencadeia uma cascata inflamatória sistêmica que predispõe o paciente ao desenvolvimento de infecções graves e da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). Em especial, a sepse pós-operatória representa um fator de risco crítico para o surgimento da SDRA em pacientes cirúrgicos, sendo associada a elevada mortalidade, tempo prolongado de ventilação mecânica e pior prognóstico (BARDAJÍ-CARRILLO *et al.*, 2024; ZHU *et al.*, 2021). Pacientes politraumatizados submetidos a cirurgias de emergência apresentam maior risco devido à contaminação de feridas, uso de dispositivos invasivos e instabilidade hemodinâmica, o que

exige intervenções terapêuticas precoces e bem direcionadas (MARTÍN-DELGADO *et al.*, 2024).

No contexto da prevenção e manejo das infecções, destaca-se a importância do uso racional e precoce de antibioticoterapia empírica de amplo espectro, especialmente quando há suspeita de sepse, com posterior ajuste conforme os resultados de culturas e antibiogramas (YU *et al.*, 2023; KIRTON *et al.*, 2021). Além disso, medidas de controle da fonte infecciosa, como drenagens, revisões cirúrgicas e higienização de feridas, são essenciais para impedir a progressão da resposta inflamatória e o agravamento clínico (GUPTA *et al.*, 2020; BARDAJÍ-CARRILLO *et al.*, 2024). A adoção de protocolos antibióticos baseados em evidências pode reduzir significativamente a mortalidade em UTIs cirúrgicas.

A SDRA exige um manejo complexo e fundamentado em estratégias ventilatórias protetoras. A ventilação com baixos volumes corrente (4-6 mL/kg de peso ideal), associada à limitação da pressão de platô (<30 cmH₂O), reduz o risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação (CAMPOROTA *et al.*, 2023; WANG *et al.*, 2021). A aplicação de níveis apropriados de PEEP promove o recrutamento alveolar e melhora a troca gasosa, enquanto evita o colapso pulmonar repetitivo (PHAM *et al.*, 2023). Essas estratégias são especialmente eficazes em pacientes com SDRA secundária à sepse cirúrgica, como apontado em revisões recentes (MARTÍN-DELGADO *et al.*, 2024; CAMPOROTA *et al.*, 2023).

Outro recurso terapêutico com bons resultados é o posicionamento em prona, indicado nos casos moderados a graves de SDRA. A posição prona aumenta a oxigenação, redistribui a perfusão pulmonar e reduz o shunt intrapulmonar (GUÉRIN *et al.*, 2013; CAMPOROTA *et al.*, 2023). Estudos apontam que a pronação preco-

ce, quando associada à ventilação protetora, reduz significativamente a mortalidade hospitalar (MARTÍN-DELGADO *et al.*, 2024; GUPTA *et al.*, 2020). No entanto, sua aplicação requer equipe treinada e monitoramento constante para evitar complicações como úlceras por pressão e deslocamento de dispositivos.

No suporte geral ao paciente com SDRA, o manejo hemodinâmico e nutricional é indispensável. A estratégia de restrição hídrica (fluidoterapia conservadora) ajuda a evitar o agravamento do edema pulmonar e favorece a recuperação da função respiratória (WANG *et al.*, 2021). Além disso, o controle glicêmico rigoroso e a oferta nutricional precoce, preferencialmente por via enteral, contribuem para a preservação da resposta imune e redução de complicações infecciosas (YU *et al.*, 2023; KIRTON *et al.*, 2021). Esses cuidados integram os protocolos modernos de tratamento do paciente cirúrgico crítico.

Por fim, é importante destacar que a prevenção das complicações começa já no pré e intraoperatório. Medidas como a correta preparação da pele, uso adequado de antissépticos e manutenção da normotermia são fundamentais para evitar infecções do sítio cirúrgico, que são porta de entrada comum para infecções sistêmicas (GARDNER *et al.*, 2020; WANG *et al.*, 2021). A implementação de *bundles* de prevenção e auditoria contínua dos indicadores de infecção e SDRA são estratégias recomendadas por diversas diretrizes internacionais (CAMPOROTA *et al.*, 2023; PHAM *et al.*, 2023). A atuação integrada de equipes multidisciplinares é essencial para o sucesso terapêutico nesses pacientes.

Tempo de Internação e Necessidade de Suporte Intensivo

O tempo de internação em pacientes politraumatizados submetidos a procedimentos cirúrgicos está diretamente relacionado à ocorrência de complicações sistêmicas, em especial

as infecções hospitalares e a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). Ambas as condições frequentemente levam à necessidade de cuidados prolongados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), refletindo a complexidade do manejo clínico e o impacto significativo sobre os recursos hospitalares (FAWLEY *et al.*, 2023; AL-HUSINAT *et al.*, 2025).

A presença de infecções nosocomiais, sobretudo aquelas causadas por microrganismos multirresistentes, contribui para internações mais longas e maior tempo de ventilação mecânica, além de elevar a taxa de reintervenções cirúrgicas e o risco de falência de múltiplos órgãos (HAN *et al.*, 2022; SALVO *et al.*, 2024). A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), por exemplo, pode adicionar até 10 dias ao tempo médio de internação em UTI, além de aumentar consideravelmente os custos hospitalares e a mortalidade (SZYMCZAK *et al.*, 2024). Do mesmo modo, infecções do sítio cirúrgico e infecções de corrente sanguínea exigem manejo prolongado com antibióticos e suporte clínico especializado, frequentemente em ambiente intensivo (AFZALI *et al.*, 2021).

Já a SDRA, quando instalada, exige ventilação mecânica invasiva e estratégias terapêuticas complexas como a ventilação protetora, a pronação e, em casos graves, o suporte com ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea). Esses recursos não apenas prolongam o tempo de permanência hospitalar, como também aumentam a probabilidade de complicações secundárias e de necessidade de reabilitação a longo prazo (CAMPWALA *et al.*, 2023).

Estudos mostram que pacientes politraumatizados com SDRA permanecem em média 20 a 25 dias internados, dos quais mais de 60% desse tempo é em terapia intensiva (MA *et al.*, 2025). Além disso, pacientes que desenvolvem falência respiratória ou infecções graves apresentam maior risco de reinternação e de seque-

las funcionais, como disfunção pulmonar persistente, limitação física e transtornos psicológicos associados ao tempo prolongado de UTI (LAPIERRE *et al.*, 2024).

Fatores como idade avançada, presença de comorbidades, gravidade do trauma, tipo de intervenção cirúrgica e tempo até a estabilização inicial influenciam diretamente a evolução clínica e o tempo de hospitalização. Em contextos de alta complexidade, como centros de trauma terciários, a necessidade de suporte intensivo está presente em até 70% dos casos de trauma grave, sendo a ventilação mecânica invasiva e o uso de drogas vasoativas as intervenções mais frequentemente necessárias (CAMPS, 2020).

Cabe destacar que o tempo prolongado de internação, além de impactar diretamente os desfechos clínicos, está associado a maiores custos para o sistema de saúde, aumento do risco de colonização por patógenos resistentes e pior qualidade de vida após a alta hospitalar. Por isso, o reconhecimento precoce dos fatores de risco e a implementação de protocolos de prevenção e tratamento direcionado são essenciais para reduzir a permanência hospitalar e otimizar o uso de recursos (ZHOU *et al.*, 2025; SCHINDLER *et al.*, 2021).

Portanto, a necessidade de suporte intensivo e o prolongamento do tempo de internação em pacientes com trauma cirúrgico grave não são apenas reflexos da gravidade inicial das lesões, mas também do desenvolvimento de complicações infecciosas e respiratórias ao longo da internação. A adoção de estratégias de vigilância ativa, intervenções precoces e cuidados multidisciplinares são fundamentais para melhorar o prognóstico e garantir uma recuperação mais rápida e eficaz nesses pacientes (CARVALHO *et al.*, 2025; VAN WESSEM *et al.*, 2020).

Desfechos Clínicos e Mortalidade

Em pacientes traumatizados submetidos à cirurgia, complicações infecciosas e a síndrome

do desconforto respiratório agudo constituem determinantes críticos de desfechos clínicos adversos, estando associadas a aumento significativo da morbimortalidade. Essas complicações repercutem diretamente sobre o tempo de internação, a necessidade prolongada de suporte ventilatório e os índices de mortalidade hospitalar (KOMORI *et al.*, 2021)

As infecções pós-operatórias, como as infecções de sítio cirúrgico e as pneumonias nosocomiais, figuram entre os principais fatores de pior prognóstico nesses pacientes. Seu impacto sobre a mortalidade varia conforme a gravidade do trauma: em casos leves a moderados, observa-se um aumento significativo da letalidade em decorrência das infecções; já nos traumas graves, essa associação perde significância estatística, possivelmente em função da elevada mortalidade basal inerente ao quadro clínico desses pacientes (BARDAJÍ *et al.*, 2024)

A SDRA pós-traumática, particularmente quando associada à sepse, representa um importante fator de risco para mortalidade precoce. Estudos demonstram que sua ocorrência pode triplicar a probabilidade de óbito em até 60 dias (*odds ratio* 2,7), além de prolongar o tempo de ventilação mecânica invasiva e a permanência em unidades de terapia intensiva. A mortalidade atribuível à SDRA em pacientes cirúrgicos gira em torno de 20%, podendo ser ainda mais elevada após procedimentos torácicos. Apesar dos avanços em estratégias de suporte e prevenção, a taxa de mortalidade associada à SDRA traumática permanece estável nas últimas décadas, em torno de 22% (KOMORI *et al.*, 2021).

A adoção de medidas preventivas é essencial para mitigar esses desfechos. Diretrizes de sociedades internacionais, como a *World Society of Emergency Surgery*, a *American Association for the Surgery of Trauma* e a *Global Alliance for Infections in Surgery*, recomendam

antibioticoprofilaxia precoce e adequada, sobretudo em casos de trauma penetrante e fraturas expostas, com duração geralmente inferior a 24 horas. Paralelamente, o uso de estratégias ventilatórias protetoras e a restrição da infusão de cristaloides nas primeiras horas após o trauma têm se mostrado eficazes na redução da incidência de SDRA, contribuindo para a melhora dos desfechos clínicos (KOMORI *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

O manejo de pacientes politraumatizados que precisam de intervenção cirúrgica é uma barreira para a prática médica devido especialmente às complicações adquiridas após a estabilização inicial. Entre elas, destacam-se as infecções hospitalares e a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), ambas relacionadas à falência orgânica. O fato de pacientes apresentarem respostas diferentes às terapias disponíveis torna o manejo ainda mais complexo. Dessa forma, torna-se necessária uma abordagem multidisciplinar, envolvendo o trabalho de várias especialidades médicas em conjunto.

Ministrar antibióticos até uma hora antes da cirurgia, usar checklists durante o procedimento e iniciar rapidamente a ventilação não invasiva após a cirurgia ajudou de forma eficaz a diminuir problemas respiratórios e infecções. Além disso, o uso de EPAP e CPAP diminui as complicações pulmonares após cirurgias abdominais em pacientes politraumatizados, ademais, seguir medidas preventivas (*bundles*) ajuda a reduzir infecções em cirurgias, especialmente em UTIs e centros de emergência.

O trauma é uma das principais causas de morte e internação no mundo, principalmente entre homens de 15 a 45 anos. Esse grupo está mais exposto a riscos de acidentes, agressões e ferimentos, o que leva a muitas cirurgias de

emergência. A presença de comorbidades, como hipertensão, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas podem influenciar negativamente na resposta inflamatória, na cicatrização tecidual e na recuperação pós-operatória.

A SDRA pode afetar até 25% dos pacientes com politrauma e tem mortalidade entre 13% e 20%, mesmo com os avanços no tratamento. A prevenção inclui uso cuidadoso de fluidos, ventilação com volumes baixos, ajuste adequado da PEEP e monitoramento de sinais de infecção e inflamação. O tratamento da SDRA foca no suporte ventilatório com proteção dos pulmões. Em casos graves, pode-se usar posição prona ou ECMO. Complicações incluem fibrose pulmo-

nar, infecções por ventilação prolongada e problemas neurológicos e psicológicos, como ansiedade, depressão e dificuldade cognitiva.

Por fim, no cuidado ao paciente com SDRA, o controle dos líquidos, nutrição adequada e controle da glicemia são essenciais para evitar complicações e melhorar a recuperação. A hidratação deve ser limitada para reduzir o edema pulmonar, e a nutrição precoce por via enteral ajuda a manter a imunidade. A prevenção de infecções começa no pré e intraoperatório, com medidas como higiene adequada, uso de antissépticos e controle da temperatura. O trabalho conjunto de equipes de saúde e o uso de protocolos ajudam a prevenir infecções e a melhorar os resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDAJÍ-CARRILLO, M. *et al.* Post-Operative Sepsis-Induced Acute Respiratory Distress Syndrome: Risk Factors for a Life-Threatening Complication. *Frontiers in Medicine*, v. 11, n. 1338542, p. 1-9, 2024. DOI: 10.3389/fmed.2024.1338542
- BITTNER, E. *et al.* Acute Respiratory Distress Syndrome, Mechanical Ventilation, and Inhalation Injury in Burn Patients. *Surg Clin North Am*, v. 103, n. 3, p. 439-451, 2023. DOI: 10.1016/j.suc.2023.01.006
- CAMPWALA, I. *et al.* Evaluation of critical care burden following traumatic injury from two randomized controlled trials. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1106, p. 1-10, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-28422-5
- CAMPS, FCC. *et al.* O Brasil na UTI: atenção hospitalar em tempos de pandemia. *Saúde em Debate*, v. 44, n. 4, p. 146-160, 2020. DOI: 10.1590/0103-11042020E409
- CARVALHO, AG. *et al.* Desafios na gestão do paciente politraumatizado: uma análise da mortalidade hospitalar. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, v. 23, n. 1, p. 89-101, 2025.
- FAWLEY, D. *et al.* Refractory hypoxemia and advanced mechanical ventilation in trauma-induced ARDS. *Critical Care Clinics*, v. 39, n. 1, p. 121-137, 2023.
- GARDNER, A. *et al.* Surgical site infection: prevention and treatment. *British Journal of Nursing*, v. 29, n. 15, p. 1-12, 2020.
- GOUVEIA, RRM. *et al.* Clinical Profile and Severity of Trauma in Patients Treated in a Trauma Referral Hospital. *Revista Brasileira Enfermagem*. v. 73, n. 3, p. 201-209, 2020.
- GUÉRIN, C. *et al.* Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*, v. 368, n. 23, p. 2159-2168, 2013.
- GUPTA, S. *et al.* acute respiratory distress syndrome in trauma patients: incidence, pathophysiology, and management strategies. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 89, n. 2, p. 287-293, 2020. DOI: 10.1007/s001340100955
- HAN, J. *et al.* Ventilator-associated pneumonia in trauma patients: risk factors, microbiology, and outcomes. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, v. 43, n. 5, p. 678-686, 2022.
- HUIJSMANS, RL. *et al.* Epidemiology and outcomes of ARDS after pediatric trauma. *Respiratory Care*, v. 66, n. 11, p. 1758-1767, 2021. DOI: 10.4187/respcare.09091
- KASOTAKIS, G.; *et al.* Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) after trauma: Improving incidence, but increasing mortality. *Journal of Critical Care*, v. 64, n., p. 213-218, 2021. DOI: 10.1016/j.jccrc.2021.05.003
- KIRTON, O. C. *et al.* Sepsis and surgical site infections in trauma and surgical critical care. *Surgical Infections*, v. 22, n. 2, p. 111-120, 2021. DOI: 10.1016/j.surg.2023.01.006.
- KOMORI, A. *et al.* The Impact of Infection Complications After Trauma Differs According to Trauma Severity. *Scientific Reports*, v. 11, n. 13803, p. 1-8, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-93314-5
- LAPIERRE, A. *et al.* Interprofessional interventions that impact collaboration and quality of care across inpatient trauma care continuum: a scoping review. *Injury*, v. 55, n. 11, p. 1-13, 2024. DOI: 10.1016/j.injury.2024.111873
- MARTÍN-DELGADO, MC. *et al.* Optimizing Management of Acute Respiratory Distress Syndrome in Critically Ill Surgical Patients. *Journal of Surgical Research*, v. 285, p. 172-182, 2024. DOI: 10.1016/j.jss.2024.10.039
- MATTHAY, MA. *et al.* A new global definition of acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 209, n. 1, p. 37-47, 2024. DOI: 10.1164/rccm.202303-0558WS
- PHAM, T. *et al.* Mechanical ventilation and adjunctive therapies for acute respiratory distress syndrome: a state-of-the-art review. *Respiratory Research*, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2023. DOI: 10.1378/chest.06-1515

ROBBA, C. *et al.* Managing the cerebral complications of acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Medicine*, v. 50, n. 7, p. 1149-1151, 2024. DOI: 10.1007/s00134-024-07434-3

SALVO, D. *et al.* Immunologic dysfunction after trauma and hemorrhagic shock: emerging targets for therapy. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 96, n. 2, p. 45-54, 2024.

SCALA, A. *et al.* Risk factors analysis of surgical infection using artificial intelligence: a single center study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 16, p. 1-10, 2022. DOI: 10.3390/ijerph191610021

SCHINDLER, CR. *et al.* Influence of antibiotic management on microbial selection and infectious complications after trauma. *Frontiers in Medicine*, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2021. DOI: 10.3389/fmed.2021.678382

SILVA, LM. *et al.* Bundles preventivos no controle de infecção cirúrgica em hospitais de emergência. *Cochrane Revisão Brasil*, v. 29, n. 4, p. 102-110, 2023.

SZYMCZAK, H. *et al.* Potential risk factors for reduced quality of life and increased health care utilization in ARDS survivors: results from the multicenter cohort study DACAPO. *Critical Care*, v. 28, n. 1, p. 1-5, 2024. DOI: 10.1186/s13054-024-04992-2

VAN WESSEM, KJP. *et al.* Changing patterns in trauma death: time to reconsider the trimodal distribution. *World Journal of Surgery*, v. 44, p. 117-123, 2020.

WANG, Y. *et al.* Pathophysiology of Acute Respiratory Distress Syndrome and ventilator-induced lung injury. *Journal of Intensive Medicine*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2021.

WILLIAMS, GW. *et al.* Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology*. v. 134, n. 2, p. 270-282, 2021. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003571

YU, Y. *et al.* Antibiotic stewardship in surgical patients: review of the literature and current strategies. *International Journal of Antimicrobial Agents*, v. 56, n. 2, p. 1-12, 2023.

ZHOU, H. *et al.* Interdependence of infection and ARDS in critical illness: mechanisms and therapeutic implications. *Critical Care Medicine*, v. 53, n. 1, p. 67-75, 2025.