

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO XII

Capítulo 12

ATENDIMENTO INICIAL AO POLITRAUMATIZADO: ATLS, CONTROLE DE DANOS E DESFECHOS CLÍNICOS

ANA LAURA CARAVANTE MARIANO¹
ANDRESSA MARTINS BATISTA²
ANNA JULIA HERMES SCHMITT³
BEATRIZ NICOLA DA SILVA¹
EDUARDO ALMEIDA DA SILVA⁴
GUILHERME CARVALHO CAMARGOS VIEIRA¹
HYLK TEIXEIRA SANTOS⁵
JULIA FINI AFONSO CIPRIANO¹
JULIANA VIÉGAS ABREU¹
LUCAS ZATTI DE SOUZA⁶
NATALI CRISTINA DOS SANTOS¹
THAUANE ÂNGELA SILVA CARDOSO²

1. Discente - Medicina da Universidade Nove de Julho- UNINOVE.
2. Discente - Medicina da Universidade Santo Amaro- UNISA.
3. Discente - Medicina da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC.
4. Discente - Medicina da Faculdade Pitágoras de Eunápolis.
5. Discente - Medicina da Faculdade Pitágoras.
6. Discente - Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP.

Palavras-chave: Politrauma; ATLS; Controle de Danos.

DOI

10.59290/2312105096

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

O trauma constitui uma das principais causas de morbimortalidade global, representando um desafio persistente para os sistemas de saúde em todo o mundo (ALHARBI *et al.*, 2021). Estima-se que, anualmente, milhões de pessoas sejam vítimas de lesões traumáticas graves. Nesse cenário, o atendimento inicial ao paciente politraumatizado constitui uma condição extremamente importante na medicina de emergência. Trata-se de uma condição fundamentalmente tempo-dependente, na qual a agilidade diagnóstica e a implementação precoce de condutas determinam, em grande parte, a qualidade de vida e a sobrevida dos pacientes (JANSEN *et al.*, 2023).

A consolidação do *Advanced Trauma Life Support* (ATLS) como referência mundial para o manejo inicial do trauma representou um marco na padronização do cuidado a esses pacientes (ACS, 2025). Por meio de uma abordagem sequencial e priorizada, sintetizada no mnemônico XABCDE, o ATLS possibilita a identificação sistemática e o tratamento imediato de lesões potencialmente fatais, reduzindo a variabilidade nas condutas e otimizando os resultados clínicos em diferentes contextos (BERNARD *et al.*, 2025).

A “hora de ouro” representa o período crítico, de cerca de 60 minutos, logo após um trauma grave. A redução da mortalidade evitável tem sido associada à aplicação rigorosa desses princípios durante esse momento crucial (THOKALOATH *et al.*, 2025).

Paralelamente, a evolução do conhecimento sobre o trauma grave evidenciou a importância da chamada “triade letal”, hipotermia, acidose e coagulopatia, que atua como marcador de mau prognóstico e fator desencadeador de falência orgânica (COSGUN *et al.*, 2023; BROHI *et al.*, 2022).

Nesse contexto, emergiu o conceito de controle de danos, estratégia que prioriza a estabilização fisiológica com intervenções abreviadas, deixando a reparação definitiva para quando o paciente estiver em melhores condições clínicas (COCCOLINI *et al.*, 2025). Essa abordagem modificou o padrão tradicional do tratamento cirúrgico do trauma e tem demonstrado impacto positivo na sobrevida de pacientes criticamente instáveis (GALANTE *et al.*, 2023).

Apesar dos avanços proporcionados pela sistematização do atendimento e pela incorporação de novas estratégias terapêuticas, o manejo do politraumatizado permanece desafiador. A frequente coexistência de múltiplas injúrias e a necessidade de tomada de decisão rápida em ambientes nem sempre ideais impõem dificuldades adicionais às equipes de trauma (IYENGAR *et al.*, 2023). Falhas na aplicação de protocolos, atraso no reconhecimento de lesões críticas e limitações na coordenação entre equipes multiprofissionais continuam a comprometer os desfechos clínicos em cenários reais de atendimento.

A literatura contemporânea destaca que a excelência no cuidado ao trauma não resulta de intervenções isoladas, mas da integração entre os diversos níveis de assistência (ALHARBI *et al.*, 2021). A articulação entre o atendimento pré-hospitalar e intra-hospitalar, o uso racional de métodos diagnósticos à beira do leito e a ativação precoce de protocolos de transfusão maciça e reanimação hemostática representam componentes essenciais dessa abordagem integrada (LAMMERS & HOLCOMB, 2023; SPAHN *et al.*, 2023). A ação conjunta entre equipes, aliada à capacidade de decisão clínica baseada em evidências, constitui a fronteira atual para a otimização dos resultados no politraumatismo.

O presente capítulo tem como objetivo discutir o atendimento inicial ao paciente politraumatizado sob a perspectiva de uma condição tempo-dependente. Serão abordados os fundamentos do ATLS, os princípios do controle de danos e a integração de protocolos assistenciais, com ênfase nas evidências científicas mais recentes e nas estratégias voltadas à melhoria dos desfechos clínicos.

MÉTODO

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura a partir de busca estruturada nas bases de dados científicas PubMed, Scopus, *Web of Science*, Elsevier, *Science Direct*, SciELO, *Cochrane Library*, MEDLINE, LILACS e Google Acadêmico. Para identificação dos estudos relacionados à temática, utilizou-se a combinação dos descritores padronizados nos sistemas DeCS/MeSH: “*Multiple Trauma*” AND “*Emergency Treatment*” OR “*Emergency Medical Services*” AND “*Resuscitation*” AND “*Blood Transfusion*”.

Após aplicação dos descritores, os estudos foram filtrados para artigos de acesso gratuito, publicados nos últimos 5 anos (2021–2026), nos idiomas português e inglês, envolvendo populações humanas e contextos de atendimento ao trauma em ambiente pré-hospitalar e intra-hospitalar.

Inicialmente, realizou-se triagem por títulos e resumos, possibilitando a seleção das publicações potencialmente elegíveis para leitura completa. Em seguida, realizou-se a leitura integral e análise crítica dos estudos selecionados, dos quais foram incluídos aqueles com relevância científica, atualização metodológica e aplicabilidade clínica ao atendimento inicial do paciente politraumatizado.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos que abordassem aspectos clínicos, diagnósticos

e terapêuticos relacionados ao trauma grave, incluindo avaliação inicial sistematizada, atendimento emergencial ao paciente politraumatizado, estratégias de ressuscitação, suporte avançado ao trauma, controle de hemorragias e reposição volêmica ou hemoterápica.

Também foram consideradas publicações que analisaram fatores relacionados ao tempo-resposta no trauma, integração entre atendimento pré-hospitalar e hospitalar, intervenções precoces para prevenção de deterioração clínica e impacto dessas medidas nos desfechos clínicos, como mortalidade, tempo de internação, necessidade de procedimentos invasivos e recuperação funcional.

Foram excluídos estudos duplicados, artigos sem texto completo disponível e trabalhos cujo objetivo não estivesse relacionado ao manejo inicial do paciente politraumatizado.

Os dados foram analisados de forma descritiva e organizados em eixos temáticos: abordagem inicial sistematizada no trauma, atendimento emergencial e estratégias de ressuscitação, integração de protocolos assistenciais e fatores associados à otimização dos desfechos clínicos. Essa organização permitiu a síntese crítica das evidências atuais, contribuindo para discussão do atendimento ao paciente politraumatizado como condição tempo-dependente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados demonstram que a condução inicial do paciente politraumatizado, quando realizada de maneira estruturada e guiada por protocolos reconhecidos, está associada a melhores desfechos clínicos. A rapidez na avaliação e na tomada de decisões mostrou-se fundamental para o reconhecimento precoce de condições potencialmente fatais, possibilitando intervenções oportunas. A aplicação dos princípios de controle de danos favoreceu a estabilização do

paciente nas fases críticas, reduzindo complicações relacionadas ao trauma grave. Além disso, a articulação entre equipes e a padronização dos fluxos assistenciais contribuíram para maior eficiência no atendimento. De forma geral, observou-se redução de complicações e melhor evolução clínica, evidenciando a relevância de uma abordagem ágil, integrada e baseada em protocolos.

Definição e classificação do politrauma

O politrauma configura importante causa de morbimortalidade no atendimento de urgência e emergência, sendo responsável por elevado número de internações, incapacidades permanentes e significativo impacto socioeconômico. Caracteriza-se pela presença simultânea de múltiplas lesões traumáticas em diferentes segmentos corporais, frequentemente associadas a alterações fisiológicas graves capazes de comprometer a homeostase e ameaçar a vida do paciente (IYENGAR *et al.*, 2023). Atualmente, entende-se que o politrauma não corresponde apenas à soma das lesões anatômicas, mas também à resposta sistêmica desencadeada pelo trauma, incluindo choque hemorrágico, coagulopatia, hipóxia tecidual e resposta inflamatória exacerbada.

A definição contemporânea mais utilizada tem como base a Berlin Definition, segundo a qual considera-se politrauma a presença de lesões significativas em pelo menos duas regiões anatômicas distintas, geralmente com escore AIS ≥ 3 , associadas a pelo menos um critério fisiológico adicional, como hipotensão arterial, rebaixamento do nível de consciência, acidose metabólica, coagulopatia ou idade avançada (PAPE *et al.*, 2014; JEANMOUGIN *et al.*, 2023).

Essa classificação permite diferenciar pacientes com múltiplas lesões moderadas daqueles

realmente graves, com maior risco de mortalidade e necessidade de suporte intensivo.

Do ponto de vista classificatório, o politrauma pode ser analisado sob critérios anatômicos e fisiológicos. Entre os principais sistemas anatômicos destacam-se o *Abbreviated Injury Scale* (AIS), que gradua cada lesão individualmente, e o *Injury Severity Score* (ISS), utilizado para estimar a gravidade global do trauma. Entretanto, estudos recentes demonstram que escores exclusivamente anatômicos possuem limitações na previsão prognóstica quando utilizados isoladamente (HARDY *et al.*, 2024).

Por esse motivo, a classificação fisiológica ganhou destaque, considerando parâmetros como pressão arterial, frequência cardíaca, escala de coma de Glasgow, lactato sérico, base déficit e distúrbios de coagulação. Esses indicadores permitem identificar precocemente pacientes em choque oculto ou deterioração clínica iminente, orientando intervenções mais rápidas e assertivas (HALVACHIZADEH *et al.*, 2023).

Além disso, o politrauma pode ser compreendido conforme sua evolução temporal. Nas primeiras horas predominam hemorragia, instabilidade hemodinâmica e lesões neurológicas graves. Em fase intermediária destacam-se resposta inflamatória sistêmica e coagulopatia persistente. Já na fase tardia, tornam-se mais frequentes sepse, pneumonia hospitalar e falência múltipla de órgãos (IYENGAR *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, a literatura reforça que o manejo do politrauma deve ser multidisciplinar, integrando ressuscitação hemostática, monitorização contínua, cirurgia de controle de danos e suporte intensivo precoce. Assim, a correta definição e classificação do politrauma são essenciais para padronizar condutas, estimar prognóstico e melhorar os desfechos clínicos (KALBAS *et al.*, 2024).

Epidemiologia e impacto na morbimortalidade

O trauma é uma das principais causas de morte no mundo, responsável por mais de cinco milhões de óbitos anuais, concentrados sobretudo em adultos jovens em idade produtiva. No Brasil, o trauma está entre as três principais causas de mortalidade e é a principal causa de morte na primeira metade da vida, respondendo por cerca de 13% de todos os óbitos. A natureza tempo-dependente do trauma torna a abordagem inicial, baseada em protocolos como o ATLS e estratégias de controle de danos, determinante para a morbimortalidade dos politraumatizados.

Estudos clássicos descrevem a mortalidade por trauma em padrão trimodal: mortes imediatas (segundos-minutos), precoces (minutos-primeiras horas) e tardias (dias-semanas). As mortes imediatas decorrem de lesões catastróficas (lesão cerebral devastadora, ruptura cardíaca ou de grandes vasos), em geral pouco modificáveis pelo sistema de saúde, já as mortes precoces, especialmente dentro da chamada "hora de ouro", estão fortemente relacionadas a hemorragia não controlada, obstrução de vias aéreas e pneumotórax hipertensivo, sendo altamente sensíveis à rapidez e qualidade do atendimento inicial estruturado, sendo importantíssimos os protocolos para um melhor seguimento.

A evolução dos sistemas de trauma e da assistência intensiva levou à redução expressiva das mortes tardias por falência de múltiplos órgãos e sepse, com tendência ao padrão bimodal, reforçando o impacto das intervenções precoces na fase hospitalar inicial, nesse contexto, o politrauma é claramente uma condição tempo-dependente: atrasos na triagem, transporte, ressuscitação e controle de hemorragia se traduzem em aumento da mortalidade e de complicações no indivíduo.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 4,4 a 5,8 milhões de pessoas morrem anualmente de trauma, isso representa cerca de 10% dos óbitos globais. O trauma é a principal causa de morte em pessoas de 5 a 44 anos, com alta carga de anos de vida perdidos e incapacidade permanente. No Brasil, estimativas mostram que o trauma responde por 13,3% de todas as causas de morte, com tendência de aumento da mortalidade, morbidade e incapacidades relacionadas, configurando um importante problema de saúde pública e econômica (ALHARBI *et al.*, 2021).

Análise de padrões temporais de morte por trauma confirma que grande proporção dos óbitos ocorre na primeira hora após o evento, sobretudo por lesões traumáticas crânio-encefálicas, torácicas e medulares. Em estudo que estratificou a mortalidade em imediata (até 1 hora), precoce (até 24 horas) e tardia (após 24 horas), aproximadamente 45% das mortes ocorreram na primeira hora, com forte associação entre causa da morte e tempo até o óbito (THOKALOATH *et al.*, 2025).

A partir da maturação de sistemas de trauma, observou-se redução das mortes tardias e deslocamento para padrão bimodal, com concentração de óbitos nas fases imediata e precoce. Estudos recentes mostram que a implementação de protocolos de atendimento estruturado, incluindo ATLS, ressuscitação hemostática e controle de danos cirúrgico, contribuiu para diminuição da mortalidade por exsanguinação no período pré-hospitalar e intra-hospitalar inicial em cerca de 20% ao longo de duas décadas.

Investigação com base em grande banco de dados de trauma demonstrou que o risco de mortalidade aumenta em pacientes com tempo pré-hospitalar total até 30 minutos, grupo em que a relação entre tempo de atendimento e óbito é mais evidente, reforçando a necessidade

de reconhecimento rápido de lesões tempo-críticas. Esses achados sustentam a noção de que o atraso em intervenções chave (via aérea, ventilação, controle de hemorragia, acesso vascular e transferência para centro de trauma) correlaciona-se com pior prognóstico (ALHARBI *et al.*, 2021).

Fisiopatologia do trauma e resposta inflamatória sistêmica

O politrauma é atualmente compreendido como uma síndrome sistêmica complexa em que o choque hemorrágico, a destruição tecidual e as intervenções terapêuticas precoces desencadeiam uma cascata inflamatória e hemostática que ultrapassa o simples somatório das lesões anatômicas. Nesse sentido, Feliciano *et al.* (2020) ressaltam que o paciente traumatizado grave deve ser visto como “uma síndrome inflamatória sistêmica desencadeada por múltiplos insultos, com risco progressivo de falência de órgãos”, e não apenas como um conjunto de lesões isoladas. O manual ATLS 11ª edição reforça essa visão ao enfatizar que o atendimento inicial não se limita à identificação de lesões, mas à correção rápida das alterações fisiológicas que alimentam a resposta inflamatória sistêmica, especialmente hipovolemia, hipóxia, acidose e hipotermia (ACS, 2025).

No contexto da fisiopatologia, Coscun *et al.* (2023) descrevem o “diamante letal do trauma” como a interação dinâmica entre hemorragia, coagulopatia, hipotermia e acidose metabólica, afirmando que esses elementos “se potencializam mutuamente e sustentam a espiral da instabilidade hemodinâmica”. Essa combinação favorece uma síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) estéril, mediada por intensa ativação da imunidade inata, liberação de citocinas pró-inflamatórias e disfunção endotelial, criando o cenário para coagulopatia aguda in-

duzida pelo trauma e falência de múltiplos órgãos. As diretrizes europeias para o manejo do sangramento maior e da coagulopatia, sintetizadas por Spahn *et al.* (2023), apontam que uma parcela significativa dos pacientes já chega ao hospital em coagulopatia franca, o que se associa a pior prognóstico e exige ressuscitação hemostática precoce, guiada por metas.

A intensidade dessa resposta inflamatória e hemostática desregulada está diretamente ligada à gravidade do quadro e aos desfechos clínicos. Hardy *et al.* (2024), ao analisarem pacientes com índices de gravidade extremamente elevados, mostram que “os politraumatizados mais graves concentram a maior carga de mortalidade, tempo de UTI e falência de múltiplos órgãos”, evidenciando o peso da disfunção inflamatória e da coagulopatia na evolução. Iyengar *et al.* (2023) destacam ainda que o manejo do politrauma exige reconhecer riscos adicionais decorrentes dessa resposta sistêmica, como complicações respiratórias, tromboembólicas, infecciosas e metabólicas, e que a tomada de decisão deve ser constantemente reajustada à luz da dinâmica inflamatória do paciente. Jeanmougin *et al.* (2023) chamam atenção para a heterogeneidade na própria definição de múltiplas lesões em ensaios clínicos, mostrando que diferentes critérios selecionam populações com perfis inflamatórios distintos, o que impacta a interpretação de biomarcadores e de resultados de estudos de intervenção.

Essa compreensão da fisiopatologia inflamatória e hemostática do politrauma fundamenta diretamente os conceitos de controle de danos e a abordagem tempo-dependente do atendimento inicial. Galante *et al.* (2023) salientam que a laparotomia de controle de danos foi concebida para interromper o ciclo entre hemorragia, hipotermia, acidose e inflamação exacerbada por meio de intervenções abreviadas, tamponamento e correção fisiológica em

etapas, em vez de cirurgias definitivas longas em pacientes instáveis. De forma complementar, Kalbas *et al.* (2024) mostram que a estratégia de “*damage control orthopaedics*” e a decisão sobre o momento ideal para o tratamento definitivo das fraturas em politrauma dependem justamente da leitura da “janela inflamatória” do paciente, evitando um “*second hit*” cirúrgico em um organismo já sobrecarregado. Assim, quando o *American College of Surgeons* (2025) propõe o algoritmo XABCDE e coloca o controle imediato da hemorragia no centro do atendimento, ele traduz para a prática a ideia de que limitar precocemente o insulto fisiológico é a principal forma de modular a resposta inflamatória sistêmica e, em conjunto com as estratégias de controle de danos e as diretrizes para sangramento maior, otimizar os desfechos clínicos do paciente politraumatizado.

Avaliação inicial sistematizada baseada no ATLS

Presenciar o sofrimento de uma vítima de trauma e lidar com a tomada de decisões complexas são situações estressantes e intimidadoras; contudo, o uso do conhecimento, o treinamento e a prática podem promover as habilidades e a confiança necessárias para manejar emoções e salvar vidas. Dessa forma, o ATLS (*advanced trauma life support*), uma estrutura de atendimento padronizado ao trauma, constitui o principal mecanismo para conduzir situações em que o tempo é um fator crucial (ACS, 2025).

A 11ª edição do manual destaca que falhas no trabalho em equipe são causas comuns de erros médicos evitáveis, elegendo a dinâmica de grupo e a comunicação como pilares da avaliação sistematizada. Para padronizar esses processos, a gestão do trauma é dividida em fases discretas que incluem o planejamento prévio, a reunião da equipe antes da chegada do paciente

(*huddle*), a passagem de informações (*handover*) e o *debriefing* pós-evento. No âmbito ético-legal, o tratamento em emergências não deve ser retardado pela busca do consentimento, que pode ser obtido ou explicado à família posteriormente. Ademais, a manutenção de registros meticulosos é vital para a continuidade do cuidado e para fins jurídicos, incluindo a preservação de evidências em casos de suspeita criminal (ACS, 2025).

De acordo com o *American College of Surgeons* (2025), após a avaliação pré-hospitalar, inicia-se a pesquisa primária, que utiliza uma abordagem sistemática para identificar, priorizar e tratar simultaneamente condições com risco de vida. Essa sequência recebe o nome de algoritmo xABCDE. Inicia-se com o “x” (hemorragia exsanguinante), que preconiza o controle imediato de hemorragias externas graves por meio de pressão direta, torniquetes ou curativos hemostáticos. Prossegue-se para o “A” (*airway* / vias aéreas), garantindo a patência da via aérea simultaneamente à restrição dos movimentos da coluna cervical. Em seguida, no “B” (*breathing* / respiração e ventilação), avalia-se a função pulmonar e identificam-se condições críticas, como o pneumotórax hipertensivo. No “C” (*circulation* / circulação), realiza-se a avaliação do estado circulatório e o controle de hemorragias internas. No “D” (*disability* / incapacidade), ocorre uma avaliação neurológica rápida. Por último, no “E” (*exposure* / exposição), o paciente é completamente despido para a identificação de lesões ocultas, mantendo-se o controle da temperatura para evitar hipotermia. Complementarmente, utilizam-se monitorização (oximetria, capnografia, ECG), exames laboratoriais e diagnósticos por imagem, como o FAST/eFAST e radiografias de tórax e pelve, além de intervenções como acessos vasculares e cateterismos.

Após a estabilização das funções vitais e a conclusão da etapa anterior, realiza-se a pesquisa secundária, que consiste na reavaliação periódica de sinais vitais e exame físico detalhado. Caso os recursos locais sejam insuficientes, deve-se organizar a transferência para um centro de trauma de nível superior, garantindo o envio de toda a documentação. É fundamental ressaltar que a melhoria da equipe deve ser contínua, integrando-se à gestão da qualidade por meio de um ambiente psicologicamente seguro e do uso de modelos como o PEARLS. A comunicação de más notícias deve ser humanizada, baseando-se nos conceitos de honestidade, empatia e clareza, além do protocolo ABCDE da comunicação. Em suma, a aplicação rigorosa do ATLS e a gestão de equipe estruturada minimizam erros e organizam o fluxo de trabalho, estabelecendo o alicerce para uma transição segura ao cuidado definitivo (ACS, 2025).

Identificação e manejo de lesões com risco iminente de vida

No atendimento a traumas, há casos que demandam ação imediata, pois o paciente pode se deteriorar rapidamente. Lesões que apresentam risco grave de vida também se enquadram nesse grupo, pois podem resultar em morte rapidamente se não forem prontamente identificadas. Com frequência, o problema não é a ausência de tratamento, mas a demora em determinar o que realmente precisa ser feito primeiro (BERNARD *et al.*, 2025).

Esse atendimento é com frequência organizado por meio do protocolo ABCDE. Ele auxilia na lembrança de etapas cruciais, especialmente em circunstâncias mais sérias. No entanto, com o passar do tempo, percebeu-se que em situações de hemorragia intensa, essa sequência precisava ser ajustada. Isso se deve ao fato de que a hemorragia severa é uma das principais causas de morte evitável em situações de

trauma. Por essa razão, foi estabelecido o X-ABCDE, que introduz controle da hemorragia como prioridade inicial (BERNARD *et al.*, 2025).

Além da hemorragia em si, o organismo pode responder de formas que complicam ainda mais a condição. Um exemplo é a coagulopatia induzida por trauma, que afeta o mecanismo de coagulação sanguínea. Frequentemente, ela se conecta à acidose e à hipotermia, formando a tríade letal. Em tais situações, o controle do sangramento torna-se mais complicado, e o paciente pode piorar rapidamente. Portanto, o procedimento não deve enfatizar apenas na lesão. Adicionalmente, é essencial corrigir tais alterações através de ações como transferências de hemoderivados, controle da temperatura e aplicação de medicamentos específicos, como o ácido tranexâmico (BROHI *et al.*, 2022; MOORE & MOORE, 2021).

As hemorragias internas, principalmente no tórax e abdome, são outro elemento significativo. Essas são mais complicadas de lidar, uma vez que a compressão direta não é possível. Embora o tratamento definitivo muitas vezes constitua procedimento cirúrgico, é essencial manter o paciente estável até este momento. Nesta situação, algumas técnicas, como o REBOA, estão sendo utilizadas para colaborar temporariamente na estabilização (DUARTE *et al.*, 2024).

O atendimento ao trauma demanda agilidade e priorização adequada. E por fim, para melhorar o prognóstico do paciente, é crucial saber identificar o que representa maior risco naquele momento (BERNARD *et al.*, 2025).

Princípios do controle de danos no trauma

O controle de danos no trauma (*damage control* – DC) insere-se como componente essencial no atendimento inicial ao paciente poli-

traumatizado, especialmente quando considerado como uma condição tempo-dependente. Nesse contexto, a abordagem sistematizada baseada no ATLS fornece a estrutura para identificação rápida de lesões ameaçadoras à vida, enquanto o controle de danos direciona a tomada de decisão frente à instabilidade fisiológica, priorizando intervenções rápidas e eficazes que impactam diretamente na sobrevivência (FULTON & SCHWARTFEGGER, 2024).

A lógica tempo-dependente do trauma está intimamente relacionada ao controle precoce da hemorragia, principal causa evitável de morte nas primeiras horas após o evento traumático. Dessa forma, o controle de danos surge como estratégia que visa interromper o ciclo de deterioração fisiológica caracterizado pela chamada tríade letal, hipotermia, acidose metabólica e coagulopatia, atualmente ampliada para o conceito de “diamante da morte”, com inclusão da hipocalcemia. A progressão dessas alterações reforça a necessidade de intervenções precoces e integradas, capazes de modificar o curso clínico do paciente crítico (SPAHN *et al.*, 2023).

Nesse cenário, o controle de danos deve ser compreendido como um continuum assistencial que se inicia ainda no ambiente pré-hospitalar, com medidas como controle imediato de hemorragia, uso de torniquetes, administração precoce de ácido tranexâmico e transporte ágil para centros de trauma. Na sala de emergência, sua aplicação ocorre em paralelo à avaliação primária do ATLS, permitindo que decisões críticas, como a indicação de cirurgia abreviada, sejam tomadas com base no estado fisiológico do paciente, e não apenas na anatomia das lesões (LAMMERS & HOLCOMB, 2023).

A cirurgia de controle de danos (*damage control surgery* – DCS) constitui uma das principais ferramentas dessa abordagem, sendo caracterizada por intervenções rápidas com foco no controle de hemorragia e da contaminação,

evitando procedimentos definitivos prolongados em pacientes instáveis. Após essa etapa, o paciente é encaminhado à unidade de terapia intensiva para ressuscitação de controle de danos (*damage control resuscitation* – DCR), que inclui estratégias como transfusão maciça balanceada, restrição de cristaloides, hipotensão permissiva (quando não há contraindicações, como no traumatismo cranioencefálico) e correção de distúrbios metabólicos (COCCOLINI *et al.*, 2025).

A integração entre DCS, DCR e protocolos sistematizados de atendimento ao trauma representa um dos pilares da melhoria dos desfechos clínicos. Evidências recentes demonstram que a aplicação coordenada dessas estratégias reduz a mortalidade, especialmente quando instituída precocemente e em centros organizados com fluxos assistenciais bem definidos. Nesse sentido, o controle de danos não deve ser visto como uma intervenção isolada, mas como parte de uma abordagem integrada, dinâmica e orientada pelo tempo, na qual cada etapa do cuidado influencia diretamente a evolução do paciente (JANSEN *et al.*, 2023).

Por fim, destaca-se que, embora o controle de danos represente um avanço significativo no manejo do politrauma, sua aplicação deve ser criteriosa, uma vez que o uso indiscriminado pode estar associado a complicações. Assim, a adequada integração entre avaliação sistematizada, reconhecimento precoce da instabilidade e tomada de decisão baseada em protocolos é fundamental para a otimização dos desfechos clínicos no paciente politraumatizado.

Suporte hemodinâmico e reposição volêmica no paciente grave

O trauma representa uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo, sendo a hemorragia responsável por aproximadamente 40% das mortes evitáveis relacionadas ao

trauma, a maior parte delas ocorrendo nas primeiras 24 horas após a lesão (IBRAHIM *et al.*, 2026). O manejo adequado da reposição volêmica e do suporte hemodinâmico constitui elemento fundamental no atendimento ao paciente politraumatizado, influenciando diretamente os prognósticos e desfechos clínicos.

Nas últimas décadas, grandes mudanças ocorreram nas estratégias de ressuscitação para pacientes gravemente feridos. Práticas como a ressuscitação agressiva com cristaloides, foram abandonadas pela alta incidência de complicações e piora da coagulopatia induzida pelo trauma (DHILLON *et al.*, 2025). As abordagens mais recentes preconizam a ressuscitação com controle de danos (*damage control resuscitation*), que prioriza o controle precoce da hemorragia, evita a reposição volêmica excessiva e utiliza hemoderivados em proporções balanceadas (LAGRONE *et al.*, 2024).

Esta estratégia tem objetivo de diminuir a lesão iatrogênica da ressuscitação, prevenir o agravamento do choque traumático inicial e obter hemostasia definitiva (DE SIMONE *et al.*, 2024). A "tríade letal do trauma" hipotermia, acidose e coagulopatia desempenha um papel fundamental na fisiopatologia do choque hemorrágico e deve ser tratada de maneira imediata (MARKL-LE LEVÉ *et al.*, 2025).

A primeira linha para reposição volêmica inicial no paciente politraumatizado são os cristaloides isotônicos (HUSSMANN *et al.*, 2025; TUBERT *et al.*, 2024). Durante as primeiras 24 horas de ressuscitação do paciente gravemente ferido, o uso de soluções cristaloides balanceadas (Ringer lactato ou Plasma-Lyte) quando comparada à solução salina 0,9% demonstrou um melhor desempenho do estado ácido-base e menos hipercloremia (LAGRONE *et al.*, 2024).

Já o uso de vasopressores em pacientes traumatizados tem sido desencorajado pela preocu-

pação de que a vasoconstrição piorará a perfusão e resultará em aumento da mortalidade e falência. Apesar disso, a fisiopatologia do choque traumático é complexa e envolve múltiplas interações neuro-hormonais que são manifestadas por uma fase simpaticooexcitatória inicial que faz vasoconstrição, taquicardia e PAM preservada. A hipotensão observada após essa primeira fase no choque hemorrágico reflete uma segunda fase simpaticoinibitória que causa vasodilatação (RICHARDS *et al.*, 2021).

Pesquisas futuras são necessárias para refinar as diretrizes de ressuscitação volêmica e a integração de tecnologias avançadas de monitorização podem oferecer novas oportunidades para otimizar o cuidado ao trauma e melhorar os desfechos.

Integração de protocolos assistenciais e otimização dos desfechos clínicos

A melhoria dos desfechos no paciente politraumatizado, nas últimas décadas, tem sido menos dependente de intervenções isoladas e mais relacionada à organização sistêmica do cuidado. Nesse contexto, a integração de protocolos assistenciais emerge como um dos principais determinantes de sobrevida, ao reduzir variabilidade clínica, otimizar o tempo-resposta e alinhar a tomada de decisão entre diferentes níveis de atenção.

O conceito contemporâneo de cuidado ao trauma baseia-se na ideia de cadeia de sobrevida do trauma, na qual cada etapa, desde o atendimento pré-hospitalar até o cuidado definitivo, exerce impacto direto e cumulativo sobre o prognóstico. A fragmentação desse processo, com falhas de comunicação, atraso na ativação de recursos ou inconsistência na aplicação de protocolos, está associada ao aumento de mortalidade evitável e complicações (JANSEN, *et al.*, 2023).

A integração entre o atendimento pré-hospitalar e intra-hospitalar constitui o primeiro eixo crítico dessa abordagem. A ativação precoce do sistema de trauma, com comunicação estruturada entre equipes, permite a preparação antecipada da sala de emergência, mobilização de recursos (como banco de sangue e equipe cirúrgica) e redução do tempo até intervenções definitivas. Estudos recentes demonstram que sistemas organizados de trauma, com protocolos bem definidos de triagem e transporte, estão associados à redução significativa da mortalidade, especialmente em pacientes com hemorragia grave (SPAHN *et al.*, 2023).

No ambiente hospitalar, a padronização de fluxos assistenciais por meio de protocolos institucionais como ativação de equipe de trauma, protocolos de transfusão maciça (PTM) e algoritmos de ressuscitação hemostática, permite maior previsibilidade e eficiência no atendimento. A implementação estruturada desses protocolos reduz atrasos críticos, como o tempo até transfusão, controle cirúrgico de hemorragia e realização de exames diagnósticos essenciais. Além disso, a utilização de abordagens guiadas por metas, incluindo monitorização de lactato, déficit de base e parâmetros viscoelásticos, contribui para uma ressuscitação mais precisa e individualizada (COCCOLINI *et al.*, 2025).

Outro componente central da integração assistencial é o funcionamento de equipes multidisciplinares treinadas e coordenadas. A dinâmica de equipe no trauma, incluindo liderança clara, comunicação fechada (*closed-loop*) e definição de papéis, tem impacto direto na redução de erros e na eficiência das intervenções. Evidências mostram que falhas de comunicação estão entre as principais causas de eventos adversos evitáveis no atendimento ao trauma, reforçando a necessidade de treinamento sistemático em simulação e protocolos de equipe (ACS, 2025).

A incorporação de tecnologias à beira do leito também desempenha papel relevante na integração do cuidado. Métodos como o ultrassom FAST/eFAST, monitorização contínua e sistemas de suporte à decisão clínica permitem acelerar o diagnóstico e orientar intervenções em tempo real, reduzindo a dependência de exames demorados e melhorando a acurácia da avaliação inicial. Paralelamente, sistemas digitais de registro e compartilhamento de dados favorecem a continuidade do cuidado e a análise de desempenho institucional.

Além da fase aguda, a integração entre setores, isto é, emergência, centro cirúrgico, terapia intensiva e reabilitação, é essencial para a otimização dos desfechos a médio e longo prazo. A transição adequada entre essas etapas reduz complicações, tempo de internação e risco de falência orgânica. Nesse sentido, a organização em centros de trauma de diferentes níveis, com fluxos bem definidos de referência e contrarreferência, tem sido associada a melhores resultados clínicos e maior eficiência no uso de recursos.

Outro aspecto relevante é a incorporação de programas de qualidade e auditoria contínua, como registros de trauma (*trauma registries*), revisões de mortalidade e morbidade e indicadores de desempenho. Essas ferramentas permitem identificar falhas no sistema, monitorar adesão a protocolos e implementar melhorias baseadas em dados. Estudos contemporâneos mostram que instituições com cultura estruturada de qualidade apresentam menor mortalidade ajustada e maior consistência nos desfechos (COLE, *et al.*, 2021). Por fim, destaca-se que a integração de protocolos assistenciais não deve ser entendida como rigidez absoluta, mas como uma estrutura que orienta a tomada de decisão clínica dentro de um raciocínio dinâmico. A individualização do cuidado, baseada na fisi-

ologia do paciente e na evolução clínica, permanece essencial. Assim, a combinação entre padronização de processos e flexibilidade clínica representa o modelo mais eficaz para o manejo do politrauma.

Dessa forma, a literatura atual converge para a compreensão de que a otimização dos desfechos clínicos no trauma depende fundamentalmente da capacidade dos sistemas de saúde em integrar protocolos, equipes e recursos de maneira coordenada e tempo-dependente. A excelência no cuidado ao politraumatizado, portanto, não reside apenas na execução técnica de procedimentos, mas na eficiência com que todo o sistema responde ao paciente crítico.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, evidencia-se que o atendimento inicial ao paciente politraumatizado deve ser compreendido como uma condição essencialmente tempo-dependente, na qual a rapidez, a organização e a qualidade das intervenções influenciam diretamente a sobrevivência e os desfechos clínicos. A abordagem sistematizada baseada no ATLS, especialmente por meio do algoritmo XABCDE, permite a identificação precoce e o tratamento prioritário de lesões com risco iminente de vida, reduzindo atrasos e favorecendo uma tomada de decisão mais segura, objetiva e eficiente.

Além disso, os princípios do controle de danos representam uma estratégia fundamental no manejo do trauma grave, sobretudo em pacientes fisiologicamente instáveis. Ao priorizar o controle rápido da hemorragia, a correção da hipotermia, acidose e coagulopatia, bem como a

realização de intervenções abreviadas quando necessário, essa abordagem contribui para interromper a progressão da deterioração clínica e aumentar as chances de recuperação. Nesse contexto, a ressuscitação hemostática, o uso racional de hemoderivados, a restrição de cristaloídes e a ativação precoce de protocolos específicos tornam-se elementos indispensáveis no cuidado ao politraumatizado.

Observou-se também que a otimização dos desfechos clínicos não depende apenas da execução isolada de procedimentos, mas da integração entre protocolos, equipes multiprofissionais e diferentes níveis de assistência. A comunicação efetiva entre o atendimento pré-hospitalar e intra-hospitalar, a ativação precoce da equipe de trauma, o uso de tecnologias diagnósticas à beira do leito e a padronização dos fluxos assistenciais contribuem para reduzir a mortalidade evitável, minimizar complicações e melhorar a evolução clínica dos pacientes.

Portanto, a excelência no atendimento ao paciente politraumatizado exige uma resposta coordenada, rápida, baseada em evidências e adaptada à condição fisiológica de cada indivíduo. A associação entre ATLS, controle de danos e integração de protocolos assistenciais constitui um modelo eficaz para o manejo do trauma grave, reforçando a necessidade de treinamento contínuo das equipes, organização dos sistemas de trauma e aprimoramento permanente dos processos de cuidado. Assim, o atendimento inicial estruturado representa não apenas uma etapa do tratamento, mas um determinante decisivo para a sobrevivência, recuperação funcional e qualidade de vida do paciente politraumatizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHARBI, R.J. *et al.* The effectiveness of trauma care systems at different stages of development in reducing mortality: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, v. 16, p. 38, 2021. doi: 10.1186/s13017-021-00381-0.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS - ACS. Committee on Trauma. ATLS: Advanced Trauma Life Support: student course manual. 11. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2025.
- BERNARD, A.C. *et al.* x-ABC versus ABC: shifting paradigms in early trauma resuscitation. *BMJ*, v. 388, e075785, 2025.
- BROHI, K. *et al.* Trauma-induced coagulopathy: mechanisms and clinical management. *The Lancet Haematology*, v. 9, e175, 2022. doi: 10.47102/annals-acadmedsg.2020381.
- COCCOLINI, F. *et al.* Damage control strategies in trauma care. *Journal of Clinical Medicine*, v. 14, p. 123, 2025.
- COSCUN, A.K. *et al.* The lethal diamond of trauma: a review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 89, p. 622, 2023.
- DE SIMONE, B. *et al.* The 2023 WSES guidelines on the management of trauma in elderly and frail patients. *World Journal of Emergency Surgery*, v. 19, p. 18, 2024. doi: 10.1186/s13017-024-00537-8.
- DHILLON, N.K. *et al.* Fluid resuscitation in trauma: what you need to know. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 98, p. 20, 2025. doi: 10.1097/TA.0000000000004456.
- DUARTE, M. *et al.* Management of non-compressible torso hemorrhage. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, v. 9, e001321, 2024. doi: 10.1136/tsaco-2021-000811.
- FELICIANO, D.V. *et al.* Trauma. 9. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.
- FULTON, M.R. & SCHWARTFEGER, S. Damage control resuscitation protocol. *StatPearls*, 11 jan. 2024.
- GALANTE, J.M. *et al.* Damage control laparotomy: a critical review of the literature. *World Journal of Emergency Surgery*, v. 18, p. 12, 2023.
- HALVACHIZADEH, S. *et al.* Traumaversorgung in der Schockraumphase. *Notfall + Rettungsmedizin*, v. 26, p. 455, 2023. doi: 10.1007/s10049-023-01186-1.
- HARDY, B.M. *et al.* The outcomes of the most severe polytrauma patients: a systematic review of the use of high ISS cutoffs for performance measurement. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, v. 50, p. 1305, 2024. doi: 10.1007/s00068-023-02409-3.
- HUSSMANN, B. *et al.* Prehospital coagulation management and fluid replacement therapy in patients with multiple and/or severe injuries: a systematic review and clinical practice guideline update. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, v. 51, p. 328, 2025. doi: 10.1007/s00068-025-02984-7.
- IBRAHIM, W. *et al.* Whole-blood vs component therapy in adult trauma: an updated systematic review and meta-analysis. *JAMA Surgery*, 2026. doi: 10.1001/jamasurg.2026.0197.
- IYENGAR, K.P. *et al.* Risks in the management of polytrauma patients: clinical insights. *Orthopedic Research and Reviews*, Auckland, v. 15, p. 27, 2023. doi: 10.2147/ORR.S340532.
- JANSEN, J.O. *et al.* Traumatic hemorrhage and the chain of survival. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 31, p. 15, 2023. doi: 10.1186/s13049-023-01088-8.
- JEANMOUGIN, T. *et al.* Heterogeneity in defining multiple trauma: a systematic review of randomized controlled trials. *Critical Care*, v. 27, 2023. doi: 10.1186/s13054-023-04637-w.
- KALBAS, Y. *et al.* Developments in the understanding of staging a major fracture in polytrauma: results from an initiative by the Polytrauma Section of ESTES. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, v. 50, p. 657, 2024. doi: 10.1007/s00068-023-02245-5.
- LAGRONE, L.N. *et al.* American Association for the Surgery of Trauma/American College of Surgeons Committee on Trauma: clinical protocol for damage-control resuscitation for the adult trauma patient. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 96, p. 510, 2024. doi: 10.1097/TA.0000000000004088.
- LAMMERS, D.T. & HOLCOMB, J.B. Damage control resuscitation in adult trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 94, 2023. doi: 10.1097/TA.0000000000004103.
- MARKL-LE LEVÉ, A. *et al.* Fluid management in hemorrhagic shock. *Current Opinion in Anaesthesiology*, v. 38, p. 316, 2025. doi: 10.1097/ACO.0000000000001481.

MOORE, H.B. & MOORE, E.E. Trauma-induced coagulopathy and massive bleeding. *Shock*, v. 55, p. 10, 2021. doi: 10.1038/s41572-021-00264-3.

RICHARDS, J.E. *et al.* Vasopressors in trauma: a never event? *Anesthesia and Analgesia*, v. 133, p. 68, 2021. doi: 10.1213/ANE.0000000000005552.

SPAHN, D.R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Critical Care*, v. 27, p. 80, 2023. doi: 10.1186/s13054-023-04327-7.

THOKALOATH, R.S. *et al.* Temporal patterns of trauma mortality and causes of death in a level 1 trauma center: implications for improved trauma care. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, v. 15, p. 240, 2025. doi: 10.13107/jocr.2025.v15.i05.5622.

TUBERT, P. *et al.* Are crystalloid-based fluid expansion strategies still relevant in the first hours of trauma induced hemorrhagic shock? *Critical Care*, v. 28, p. 416, 2022. doi: 10.1186/s13054-024-05185-7.