

Cirurgia de controle de danos no trauma abdominal: uma revisão integrativa

Damage control surgery in abdominal trauma: an integrative review

Cirugía de control de daños en trauma abdominal: una revisión integradora

Pedro Miranda Vieira Bezerra¹, Mariana de Paula Ferreira², Esther Eloisa Magalhães de Paula³, Eduardo Henrique Antunes Mann⁴

Como citar: Bezerra PMV, Ferreira MP, Paula EEM, Mann EHA. Cirurgia de controle de danos no trauma abdominal: uma revisão integrativa. REVISA. 2025; 14(3): 1685-94. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v14.n3.p1685a1694>

REVISA

1. Centro Universitário de Brasília.
Brasília, Distrito Federal, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-1855-0284>

2. Centro Universitário Atenas.
Paracatu, Minas Gerais, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-9891-9901>

3. Centro Universitário Atenas.
Paracatu, Minas Gerais, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-9431-2587>

4. Centro Universitário Atenas.
Paracatu, Minas Gerais, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-8437-8515>

Recebido: 17/01/2025

Aprovado: 23/03/2025

RESUMO

Introdução: A cirurgia de controle de danos (CCD) é uma abordagem cirúrgica abreviada adotada em pacientes críticos, seja por causa traumática ou não. Estes pacientes frequentemente apresentam perda volêmica exacerbada que evolui para hipotermia, acidose e coagulopatia que pode evoluir rapidamente para óbito caso abordagem cirúrgica imediata não seja adotada. A CCD é o tratamento chave para esta condição, composta por três fases: seleção, laparotomia breve, estabilização em UTI e reabordagem cirúrgica definitiva. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é delinear a literatura recente acerca deste tema. **Método:** Foi realizada pesquisa eletrônica nas bases de dados BVS, SciELO e PubMed utilizando os descritores "damage control surgery", "abdominal trauma" e "indication" utilizando o operador booleano "AND". **Resultados:** Foram elencados 32 artigos analisados para elaboração do presente trabalho. Estudos abordando a CCD encontram uma grande heterogeneidade de resultados acerca de indicações objetivas para CCD, com grande parte dos estudos apresentando indicadores diversos, além de grande variação de indicação dependente de mecanismo de trauma e faixa etária. As complicações decorrentes do abdome aberto remanescente pós-cirurgia abreviada podem ser graves, e fazem parte da atenção integral ao paciente submetido à CCD. **Conclusão:** Grande parte dos estudos elenca que revisões sistemáticas adicionais são necessárias para maior consenso de indicação de CCD no trauma agudo. A fisiopatologia da tríade letal é bem estabelecida, e a integração destes conhecimentos na indicação é essencial para seu melhor manejo.

Descritores: Cirurgia de controle de danos; trauma abdominal; abdome aberto.

ABSTRACT

Introduction: Damage control surgery (DCS) is an abbreviated surgical approach adopted for critically ill patients, whether traumatic or not. These patients often experience exacerbated volume loss that progresses to hypothermia, acidosis, and coagulopathy, which can rapidly progress to death if immediate surgical intervention is not adopted. DCS is the key treatment for this condition, consisting of three phases: selection, brief laparotomy, ICU stabilization, and definitive surgical re-intervention. **Objective:** The objective of this study is to outline the recent literature on this topic. **Method:** An electronic search was conducted in the BVS, SciELO, and PubMed databases using the terms "damage control surgery," "abdominal trauma," and "indication" using the Boolean operator "AND." **Results:** Thirty-two articles were analyzed for this study. Studies addressing DCS found significant heterogeneity in results regarding objective indications for DCS, with most studies presenting diverse indicators, in addition to wide variation in indications depending on the trauma mechanism and age group. Complications resulting from the open abdomen after abbreviated surgery can be life-threatening and are part of the comprehensive care of patients undergoing DCIS. **Conclusion:** Most studies indicate that additional systematic reviews are needed to achieve greater consensus on the indication for DCIS in acute trauma. The pathophysiology of the lethal triad is well established, and integrating this knowledge into the indication is essential for its best management.

Descriptors: Damage control surgery; abdominal trauma; open abdomen.

RESUMEN

Introducción: La cirugía de control de daños (DCS) es un abordaje quirúrgico abreviado que se adopta para pacientes críticos, ya sean traumáticos o no. Estos pacientes a menudo experimentan una pérdida de volumen exacerbada que progresa a hipotermia, acidosis y coagulopatía, que puede progresar rápidamente a la muerte si no se realiza una intervención quirúrgica inmediata. La DCS es el tratamiento clave para esta afección y consta de tres fases: selección, laparotomía breve, estabilización en UCI y reintervención quirúrgica definitiva. **Objetivo:** El objetivo de este estudio es presentar la literatura reciente sobre este tema. **Método:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos VHL, SciELO y PubMed utilizando los términos "cirugía de control de daños", "trauma abdominal" e "indicación" mediante el operador booleano "AND". **Resultados:** Se analizaron 32 artículos para este estudio. Los estudios que abordaron la DCS encontraron una heterogeneidad significativa en los resultados con respecto a las indicaciones objetivas para la DCS; la mayoría de los estudios presentaron diversos indicadores, además de una amplia variación en las indicaciones según el mecanismo del trauma y el grupo de edad. Las complicaciones derivadas de un abdomen abierto tras una cirugía abreviada pueden poner en peligro la vida y forman parte de la atención integral de los pacientes sometidos a CDIS. **Conclusión:** La mayoría de los estudios indican que se necesitan revisiones sistemáticas adicionales para lograr un mayor consenso sobre la indicación de CDIS en traumatismos agudos. La fisiopatología de la tríada letal está bien establecida, y la integración de este conocimiento en la indicación es esencial para su mejor manejo.

Descriptores: Cirugía de control de daños; traumatismo abdominal; abdomen abierto.

Introdução

A cirurgia de controle de danos (CCD) é um termo guarda-chuva que engloba conceitos de abordagens cirúrgicas de curta duração, visando, no contexto de trauma abdominal, abordagem precoce de lesões ameaçadoras à vida (principalmente exsanguinação) e com fechamento temporário da cavidade abdominal para posterior abordagem definitiva, após estabilização clínica do paciente.¹

Atualmente, a CCD é especialmente empregada em um seletivo grupo de pacientes com alto risco de desenvolvimento ou progressão da tríade letal, conjunto de sinais clínicos que quando presentes, denotam um risco aumentado de letalidade sem intervenção imediata. O objetivo final da CCD é a celeridade na resolução de causas agudas de mortalidade (principalmente por perda volêmica) para que o paciente possa ser adequadamente estabilizado em ambiente de UTI.^{1,2}

A tríade letal é composta de acidose, hipotermia e distúrbio de coagulação. É importante notar que cada um desses elementos tende a reforçar o estresse fisiológico de resposta ao trauma, que realça os demais em um ciclo de feedback positivo que pode progredir rapidamente.³ Entende-se que o ciclo vicioso do desbalanço homeostático do trauma agudo torna a CCD indicação para pacientes cujo quadro não toleraria as agressões adicionais de uma laparotomia extensa no momento, e que suas chances de sobrevida seriam melhores caso esta fosse feita após estabilização clínica.^{4,5}

A CDD é dividida em fases, que vão do processo de seleção adequada do paciente candidato, cirurgia abreviada com variadas técnicas de manejo. Por fim, encerra-se a cirurgia com cavidade abdominal aberta e oclusa. Imediatamente após a cirurgia, o paciente deve ser encaminhado à unidade de terapia intensiva para correção precoce de hipotermia, acidose e coagulopatia. Posteriormente, uma abordagem resolutiva do quadro de lesão visceral deverá ser realizada.⁵⁻⁷

Objetiva-se, através deste estudo, elencar informações importantes acerca do consenso atual da cirurgia de controle de danos, com ênfase nos indicadores de mortalidade e preditores de ganho de sobrevida desta abordagem.

Metodologia

Este estudo se caracteriza por uma revisão integrativa da literatura que busca identificar as evidências mais recentes que envolvem o perfil do paciente que recebe indicação de cirurgia de controle de danos no contexto do trauma abdominal agudo. A metodologia empregada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica com base na revisão de artigos científicos, materiais acadêmicos e bancos de dados disponíveis na Internet.

Para a busca de referências para elaboração deste estudo, foram utilizadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed MEDLINE) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizando-se os descritores em saúde “damage control surgery”, “abdominal trauma” e “indications”, com a utilização concomitante do operador booleano “AND”. Definiu-se a janela temporal de resultados para a década de 2015 a 2025. Os tipos de estudos englobados para análise foram ensaios clínicos controlados, revisão sistemática e revisão de literatura, artigos originais e experimentais.

A primeira etapa de busca apresentou um resultado com 81 artigos ao todo, sendo 33 advindos do PubMed, 44 da BVS e 4 da SciELO. Destes resultados, triou-se inicialmente para inclusão no estudo a partir de leitura do título e resumo. Após esta

etapa, foram incluídos para triagem com leitura de resumo 34 trabalhos, sendo excluídos 47 artigos.

Foram excluídos os relatos de caso, estudos em animais não-humanos, estudos in vitro, em razão de seu baixo nível de evidência, e estudos que não englobam o escopo e objetivo do estudo e/ou apresentavam resultados de outros tratamentos que não a cirurgia de controle de danos em contexto de trauma abdominal.

Por fim, foram lidos na íntegra todos os artigos remanescentes após a segunda etapa, sendo 4 artigos eliminados nesta etapa por não se adequarem à metodologia proposta. Em análise de cross reference, especialmente em busca de artigos de conceitos-chave para a análise presente, foram inclusos 2 artigos adicionais, levando o total a 32 trabalhos analisados. O processo metodológico está disposto na Figura 1.

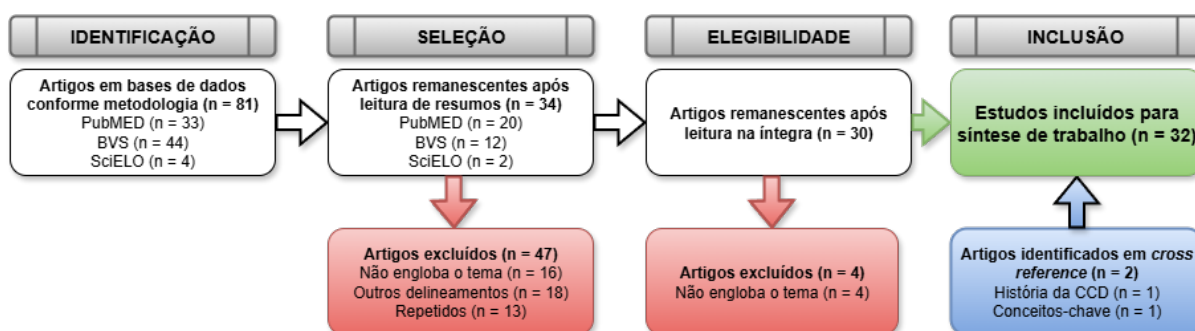


Figura 1: Quadro metodológico
FONTE: Autoria própria.

Resultados e Discussão

A consequência mais temida do trauma agudo é a tríade letal, termo cunhado pela Sociedade Americana de Trauma em 1982.³ O alicerce da tríade letal é decorrente de hipovolemia hemorrágica como desencadeador da retroalimentação viciosa. A diminuição da perfusão tissular periférica em razão da hipovolemia acarreta uma diminuição no aporte de oxigênio, o que acarreta uma mudança do metabolismo aeróbio celular para o anaeróbio, que cursa com aumento do lactato e acidose.⁴ A resposta adrenérgica corporal também resulta em vasoconstrição periférica, aumentando a hipoperfusão. A acidose, por sua vez, altera a capacidade funcional das enzimas e proteínas relacionadas à coagulação, impedindo a hemóstase eficaz das lesões de vísceras ou vasculares.⁵ Concomitante a isto, há perda de temperatura corporal. A hipotermia é definida como uma queda da temperatura corporal (valores de corte variam de < 35 a < 32°C) causando menor atividade enzimática do sistema hemostático, ressalta-se que simultaneamente, essas três cascatas patológicas se retroalimentam rapidamente, urgindo abordagem célere para preservar a vida do paciente acometido.⁵

A cirurgia de controle de danos moderna é fruto de um extenso processo histórico, sendo decorrente principalmente da medicina de combate originada nos grandes conflitos armados do século XX.³ Sua evolução foi conflituosa, apresentando tímidos avanços e retrocessos até que se estabeleceu que havia ganho de sobrevivência e melhor prognóstico, especialmente em pacientes vítimas de trauma.¹ O desenvolvimento da técnica de manter a parede abdominal aberta para posterior abordagem foi desenvolvida durante a Segunda Guerra Mundial em um contexto de necessidade de estabilização rápida na frente de batalha.⁶ Novas tecnologias, como uso de bolsas infláveis para o tamponamento mecânico perihepático podem ser a nova etapa na condução deste quadro.⁸

Classicamente, o diagnóstico topográfico das lesões do trauma com paciente instável é feito no intraoperatório, com visualização direta das estruturas durante a laparotomia. A ultrassonografia do trauma é amplamente utilizada para ajudar a guiar este diagnóstico, porém poucos trabalhos abordam a utilização da imagiologia tomográfica neste contexto. Sua utilização encontra espaço em casos de sangramentos retroperitoneais não identificados adequadamente na laparotomia, ou em caso de suspeita de não-controle adequado de sangramento de vísceras.⁹

A técnica de abdome aberto é parte fundamental da abordagem ao trauma agudo com indicação de CCD, sendo realizada para, principalmente: abordagem abreviada na primeira intervenção e facilitar a abordagem cirúrgica definitiva posteriormente.¹⁰ Alguns fatores, como inflamação do peritônio, aderências, sinéquias ou fibrose no sítio da incisão podem afetar a duração da cirurgia¹¹, variável que está diretamente atrelada à sobrevivência pós-operatória.¹¹⁻¹² De similar maneira, técnicas que visam abreviamento do fechamento da fáscia abdominal diminuem as taxas de complicação, e trazem um prognóstico melhor. Um estudo englobou os resultados da técnica de sutura de ancoragem para aproximação das bordas do abdome, com resultados que facilitam fechamento sem tensão após estabilização.¹³⁻¹⁴

Em um estudo retrospectivo comparativo de abordagem ao trauma abdominal agudo, comparando a abordagem da cirurgia inicial resolutiva versus cirurgia inicial abreviada para controle de danos, avaliando-se como desfecho primário a mortalidade, e como secundário a quantidade de dias de internação em leito de UTI, evidenciando que os pacientes submetidos à CCD possuem um período de internação em UTI ligeiramente maior comparado a grupo que passa por laparotomia definitiva.¹⁵

O perfil de tratamento em unidade intensiva do paciente que será submetido à CCD difere conforme o mecanismo de instabilidade homeostática-hemodinâmica, com pacientes vítimas de trauma apresentando maiores taxas de hipotermia, acidose e coagulopatias. Pacientes submetidos à CCD por causas sépticas possuem, em comparação, maiores taxas de infusão de drogas vasoativas.¹⁶

A técnica do abdome aberto em pacientes com reabordagem programada ou provável é utilizada para diminuição da chance de aderências que causem a síndrome do intestino congelado "frozen abdomen". Um estudo avaliou o prognóstico comparativo entre diferentes técnicas de fechamento da cavidade abdominal em 73 pacientes submetidos à CCD. Os métodos mais prevalentes de rafia abdominal foram curativos a vácuo (52,1%), seguido de prótese de Wittman (24,7%), bolsa de Bogotá (11%) e fechamento primário da pele (12,3%). Verificou-se que não houve diferença estatística na mortalidade, complicações e tempo de fechamento de lesão quando se comparou sistemas a vácuo comerciais ou caseiros.^{6,17}

Em um estudo com ênfase na bolsa de Bogotá (BB) para fechamento do abdome, 193 pacientes foram divididos em grupos que receberiam fechamento primário da pele (59%) e os demais (41%) receberam BB como método de oclusão. Observou-se que houve maior sucesso entre os pacientes que receberam fechamento primário.¹⁷ Também dentro do contexto do fechamento total do abdome após a CCD, um estudo buscou avaliar o perfil do paciente com menor taxa de complicações decorrentes de um fechamento precoce ou tardio (> 24h), observou-se que de uma coorte retrospectiva, pacientes que passam por mais de uma laparostomia tem uma diminuição na magnitude de 91,5% na chance de fechamento da lesão. Pacientes reoperados, por sua vez, acabam por cursar com maior chance de agravos, como sepse e fístulas.¹²

Um estudo italiano avaliou o perfil de fechamento do abdome aberto pós-CCD no contexto de trauma. Analisando-se o subgrupo de etiologia traumática (n = 44; n total = 375), estes pacientes são mais frequentemente submetidos à BB como método de fechamento principal (25%, n = 11) e fechamento primário da pele (38,6%, n = 17). Avaliando-se o desfecho de tempo total de internação, observa-se também que dentre as indicações de CCD, trauma configura como sendo de maior gravidade, compactuando com demais achados de tempo prolongado de internação e de ventilação invasiva, cancelando o pior prognóstico geral deste grupo de pacientes.¹⁸

Em uma coorte retrospectiva de 696 pacientes, foram elencados os fatores preditores de mortalidade em pacientes submetidos à CCD. Alterações à gasometria, Revised Trauma Scale (RTS) à admissão e Escala de Coma de Glasgow foram identificados como fatores preditores para mortalidade tanto precoce (< 48h da admissão) quanto tardia (> 48h). Identificou-se que os sinais vitais à admissão, mecanismo de trauma, lesões intra-abdominais ou reposição de fluidos não apresentavam significância estatística na predição de mortalidade precoce ou tardia.⁵

Em uma coorte de 554 pacientes, divididos entre CCD por trauma ou não traumática, avaliou a diferença de complicações pós-cirúrgicas comparando-se ambos os grupos. Observou-se que no grupo de causas traumáticas, houve maior incidência de delirium no pós-operatório. Os autores atribuem este achado a trauma crânio-encefálico concomitante.¹⁹ Observa-se que conforme a gravidade do paciente, pacientes que pontuam mais de 20 pontos no escore Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) e de idade avançada apresentaram maior mortalidade.^{6,19}

A comunicação da equipe que fará a reabordagem deve seguir o modelo mais próximo de um circuito fechado possível. Em um estudo retrospectivo, vítimas de trauma abdominal perfurante por estilhaços e projéteis eram inicialmente atendidos por uma equipe pré-hospitalar e posteriormente transferidos a unidades terciárias para abordagem cirúrgica definitiva, cuja equipe não acompanhara inicialmente o quadro. O descompasso de informações ocasionou aumento da morbimortalidade. O estudo realça a importância da transmissão eficiente de informações na abordagem do quadro.²⁰

As indicações da cirurgia de controle de danos

A maior parte da inconsistência da literatura no que tange a indicação adequada da CCD gira em torno do perfil do paciente. Em um estudo multicêntrico de verificação de qualidade com equipe cirúrgica de uma rede de saúde, as CCD realizadas em centros de trauma americanos foram posteriormente submetidas à avaliação acerca de sua indicação no contexto clínico vigente. Verificou-se que de 209 CCDs realizadas, 47 (22%) foram entendidas como oportunidades de terem sido abordagens diretamente resolutivas, ao invés de abordagem posterior. Observou-se que, no grupo com CCD corretamente indicada, estes pacientes apresentavam temperatura corporal e pressão arterial sistólica inferior ao grupo, e lactato aumentado.²¹ Neste mesmo âmbito, a utilização de ferramentas digitais como *machine learning algorithms* com inteligência artificial podem auxiliar no diagnóstico precoce da necessidade de CCD, auxiliando o manejo.²²

É interessante notar, porém, que estes resultados não são uniformes no contexto de trauma abdominal. No Japão, ao contrário do cenário nas Américas, se observa uma maior incidência de trauma abdominal por mecanismo contuso, ao invés de perfurante. Neste contexto, verificou-se que em um estudo retrospectivo

observacional, em um contexto de 4.447 pacientes vítimas de trauma contuso abdominal, 532 foram submetidos à CCD, evidenciando-se que a Escala de Coma de Glasgow e a temperatura corporal são ferramentas úteis para preparo adiantado da equipe assistente.²³

Ademais, a uniformidade da indicação da CCD não contrasta apenas diferenças populacionais, mas também o mecanismo efector do trauma. Em uma análise retrospectiva de laparotomias CCD ou não, indicadas em razão de trauma perfurante por projéteis de arma de fogo. Observou-se que neste contingente específico de trauma, houve maior mortalidade no grupo de pacientes que realizou CCD. De 135 pacientes no grupo CCD, 45 (33%) vieram a óbito, enquanto no grupo não-CCD (n = 290), 16 pacientes vieram a óbito (6%).²⁴ Evidencia-se que a escolha de CCD em vítimas de trauma deve ser mais criteriosa, tendo em vista a maior gravidade geral destes casos e maior risco de descompensação irreversível sem abordagem cirúrgica célere e apropriada.²⁵

Na população adulta, há grande heterogeneidade dos resultados de estudos que visam encontrar parâmetros uniformes de indicação e predição prognóstica para a CCD. Uma revisão sistemática buscou avaliar diversos resultados de tentativas de objetificar esses parâmetros decisórios. Fora aventada grande variação locorregional, com aproximadamente metade dos critérios de indicação sendo de um singelo parâmetro de limite simples (por exemplo, pH < 7,0), um quarto dos centros requerem concomitância de achados para indicação formal de CCD. Este achado corrobora que o esforço de sistematizar e padronizar indicações de CCD seguem necessitando de mais dados.^{2,26-27} E quando se opta por diagnóstico topográfico para indicação de CCD, pacientes com desestabilização hemodinâmica apresentaram majoritariamente lesões de intestino delgado, intestino grosso, vasculatura abdominal e fígado (ordem decrescente de incidência), porém, sem alteração na mortalidade.²⁸

A população pediátrica é um subsegmento da população vulnerável ao trauma que não é tão explorada na bibliografia. Em um estudo retrospectivo sul-africano de 136 pacientes com idade menor que 18 anos, verificou-se que a incidência de trauma abdominal perfurante e contuso é distribuído com leve preferência ao contuso (43% e 57%, respectivamente), e complicações ocorrem em taxas semelhantes às verificadas nos demais estudos. Nesta faixa etária, observa-se que as indicações para CCD seguem sendo o desenvolvimento de tríade, mas observa-se menor mortalidade.²⁹

Conclusão

A análise dos estudos englobados nesta pesquisa evidencia que a trajetória da cirurgia de controle de danos segue abrangendo melhorias técnicas e de indicação para pacientes vítima de trauma abdominal, abrangendo grandes saltos de sobrevivência assim como aumentado a qualidade dos dados utilizados para embasamento científico. Grande parte dos estudos elencados apresentam alertas acerca da necessidade de estudos mais amplos e com maiores grupos amostrais para se obter dados robustos acerca da melhor indicação para CCD, fato inclusive reforçado pela variabilidade dos indicadores conforme o grupo amostral.

A fisiopatologia da tríade letal é amplamente descrita e pesquisada, porém é notável que a ampla heterogeneidade da aplicação das indicações de CCD torna plausível que a concomitância dos desbalanços homeostáticos possam afetar a análise clínica do paciente, de maneira que um maior enfoque é bem-vindo.³⁰

A literatura disponível evidencia que, apesar de já haver certo consenso entre equipes de trauma acerca da indicação de CCD, um delineamento da indicação requer mais pesquisas para sua eventual implementação com maior eficácia. A literatura elenca diversos protocolos e delineamentos de estudos facilmente reproduzíveis em centros de trauma que podem vir a contribuir com mais dados, justamente para contribuir com dados que permitam uma maior clareza no cenário da cirurgia de controle de danos.

Agradecimentos

Esse estudo foi financiado pelos próprios autores.

Referências

1. Ball CG. Damage Control Surgery. *Current Opinion in Critical Care*. 2015 Dec;21(6):538-43.
2. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Ball CG, Kirkpatrick AW, Faris PD, et al. Indications for Use of Damage Control Surgery and Damage Control Interventions in Civilian Trauma Patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015 Jun;78(6):1187-96.
3. Roberts DJ, Ball CG, Feliciano DV, Moore EE, Ivatury RR, Lucas CE, et al. History of the Innovation of Damage Control for Management of Trauma Patients. *Annals of Surgery*. 2017 May;265(5):1034-44.
4. Chabot E, Nirula R. Open Abdomen Critical Care Management principles: resuscitation, Fluid balance, nutrition, and Ventilator Management. *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2017 Sep;2(1):e000063.
5. Leonardi L, Fonseca MK, Baldissera N, Cunha CEBD, Petrillo YTM, Dalcin RR, et al. Predictive Factors of Mortality in Damage Control Surgery for Abdominal Trauma. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*. 2022;49.
6. Morais M, Gonçalves D, Bessa-Melo R, Devesa V, Costa-Maia J. The Open Abdomen: Analysis of Risk Factors for Mortality and Delayed Fascial Closure in 101 Patients. *Porto Biomedical Journal*. 2018 Oct;3(2):e14.
7. Risinger WB, Smith JW. Damage Control Surgery in Emergency General surgery: What You Need to Know. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. 2023 Nov 1 [cited 2024 Apr 7];95(5):770-9. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37439768/#:~:text=Damage%2Dcontrol%20surgery%20\(DCS\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37439768/#:~:text=Damage%2Dcontrol%20surgery%20(DCS))
8. Rezende-Neto J, Doshi S, Gomez D, Camilotti B, Marcuzzi D, Beckett A. A Novel Inflatable Device for Perihepatic Packing and Hepatic Hemorrhage control: a proof-of-concept Study. *Injury* [Internet]. 2022 Jan [cited 2025 Aug 18];53(1):103-11. Available from: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(21\)00731-2/abstract](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(21)00731-2/abstract)

9. Baghdanian AA, Baghdanian AH, Khalid M, Armetta A, LeBedis CA, Anderson SW, et al. Damage Control surgery: Use of Diagnostic CT after life-saving Laparotomy. *Emergency Radiology*. 2016 May 11;23(5):483–95.
10. Chiara O, Cimbanassi S, Biffl W, Leppaniemi A, Henry S, Scalea TM, et al. International Consensus Conference on Open Abdomen in Trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2021 Jul 10];80(1):173–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27551925/>
11. Rodríguez-Holguín F, González-Hadad A, Mejia D, Ceballos C, Himmeler AN, Caicedo Y, et al. Abdominal and Thoracic Wall closure: Damage Control Surgery's Cinderella. *Colombia Medica*. 2021 Sep 23;52(2):e4144777.
12. Kwon E, Krause C, Luo-Owen X, McArthur K, Cochran-Yu M, Swentek L, et al. Time Is domain: Factors Affecting Primary Fascial Closure after Trauma and non-trauma Damage Control Laparotomy (data from the EAST SLEEP-TIME Multicenter registry). *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2021 Nov 29;48(3):2107–16.
13. Nouh T, Alburakan A, Alawi K, Alshahwan N, Mashbari H, Alowais J, et al. Early Application of Abdominal re-approximation Anchor System for the Management of the Open Abdomen. *Scientific Reports* [Internet]. 2025 May 22 [cited 2025 Aug 19];15(1). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12098877/>
14. Gurusamy K, Davidson B. Management and Treatment Options for Patients with Open Abdomen. *Nursing Standard*. 2016 Jan 13;30(20):51–60.
15. Peng CC, Tay J, Tham N, Tully EK, Shakerian R, Furlong T, et al. Use of Temporary Abdominal Closure in Non-Trauma Surgery: A Cohort Study. *World Journal of Surgery*. 2023 Feb 27;47(6):1477–85.
16. Loftus TJ, Jordan JR, Croft CA, Smith RS, Efron PA, Mohr AM, et al. Temporary Abdominal Closure for Trauma and intra-abdominal Sepsis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2017 Feb;82(2):345–50.
17. Zahid MJ, Hussain M, Kumar D, Hamza M, Zeb Jan SA, Safdar H, et al. A Descriptive Analysis of skin-only Closure and Bogota Bag Techniques for Achieving Complete Fascial Closure in Damage Control Abdominal Surgery. *BMC Surgery* [Internet]. 2024 Jun 20;24(1):192. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38902655/>
18. Cicuttin E, Ansaloni L, Ceresoli M, Fugazzola P, Tomasoni M, Sartelli M, et al. Trends in open abdomen management in Italy: a subgroup analysis from the IROA project. *Updates in Surgery*. 2019 Oct 16;72(1):171–7.
19. McArthur K, Krause C, Kwon E, Luo-Owen X, Cochran-Yu M, Swentek L, et al. Trauma and nontrauma damage-control laparotomy: The difference is delirium (data from the Eastern Association for the Surgery of Trauma SLEEP-TIME multicenter trial). *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2021 Jul;91(1):100–7.

20. Bickel A, Konstantin Akinichev, Weiss M, Samer Ganam, Biswas S, Waksman I, et al. Challenges in Abdominal re-exploration for War Casualties following on-site Abdominal Trauma Surgery and Subsequent Delayed Arrival to Definitive Medical Care Abroad – an Unusual Scenario. *BMC Emergency Medicine*. 2022 Jul 18;22(1).
21. Harvin JA, Sharpe JP, Croce MA, Goodman MD, Pritts TA, Dauer ED, et al. Better understanding the utilization of damage control laparotomy: A multi-institutional quality improvement project. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2023 Feb 6];87(1):27. Available from: https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2019/07000/Better_understanding_the_utilization_of_damage.4.aspx
22. Harvin JA, Green CE, Pedroza C, Tyson JE, Moore LJ, Wade CE, et al. Using Machine Learning to Identify Change in Surgical Decision Making in Current Use of Damage Control Laparotomy. *Journal of the American College of Surgeons* [Internet]. 2019 Jan 9 [cited 2025 Aug 19];228(3):255–64. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6391184/>
23. Urushibata N, Murata K, Otomo Y. Decision-making Criteria for Damage Control Surgery in Japan. *Scientific Reports* [Internet]. 2019 Oct 17;9(1):14895. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31624272/>
24. He R, Kong V, Ko J, Narayanan A, Wain H, Bruce J, et al. A decade long overview of damage control laparotomy for abdominal gunshot wounds. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [Internet]. 2024 Jun 18 [cited 2024 Nov 19];50. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38888788>
25. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Kirkpatrick AW, Ball CG, Faris PD, et al. Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021 Mar 11;16(1).
26. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Ball CG, Kirkpatrick AW, Faris PD, et al. Indications for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: A scoping review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015 Jun;78(6):1187–96.
27. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Ball CG, Kirkpatrick AW, Faris PD, et al. Indications for Use of Damage Control Surgery in Civilian Trauma Patients. *Annals of Surgery*. 2016 May;263(5):1018–27.
28. Kruger A, McPherson D, Nicol A, Edu S, Navsaria P. Damage control laparotomy outcomes in a major urban trauma centre. *South African journal of surgery Suid-Afrikaanse tydskrif vir chirurgie* [Internet]. 2022 Jun;60(2):84–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35851360/>
29. Reid R, Kong V, Xu W, Thirayan V, Cheung C, Rajaretnam N, et al. An audit of trauma laparotomy in children and adolescents highlights the role of damage control surgery and the need for a trauma systems approach to injury in this vulnerable population. *South African journal of surgery Suid-Afrikaanse tydskrif vir chirurgie*

[Internet]. 2022 Jun;60(2):97-102. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35851362/>

30. Roberts DJ, Ari Leppäniemi, Tolonen M, Panu Mentula, Björck M, Kirkpatrick AW, et al. The open abdomen in trauma, acute care, and vascular and endovascular surgery: comprehensive, expert, narrative review. *BJS Open*. 2023 Sep 5;7(5).

31. Benz D, Balogh ZJ. Damage control surgery: current state and future directions. *Current Opinion in Critical Care* [Internet]. 2017 Dec [cited 2025 Aug 6];23(6):491-7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29035926/>

32. Harvin JA, Podbielski J, Vincent LE, Fox EE, Moore LJ, Cotton BA, et al. Damage control laparotomy trial: design, rationale and implementation of a randomized controlled trial. *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2017 Apr;2(1):e000083.

Autor de correspondência

Carlos Cesar Barbosa
Ferreira Pentead,1242, CEP:13010-041- Centro.
Campinas, São Paulo, Brasil.
carlos.barbosa@prof.fae.br