

## Cirurgia de controle de danos no cenário do trauma: finalidade, indicações e elegibilidade dos pacientes

Damage control surgery in the trauma setting: purpose, indications and patient eligibility

Cirurgía de control de daños en el contexto traumatológico: finalidad, indicaciones y elegibilidad de los pacientes

Barbara Antonia Dups Talah<sup>1</sup>, Anderson Ricardo Cantareli da Silva<sup>2</sup>, Gabriela Magosso Moreira<sup>3</sup>, Ingrid Cristhine Pinheiro<sup>4</sup>, Laís Lorençon de Rezende<sup>5</sup>, Maila Baracioli Catanozi<sup>6</sup>, Natalia Tiemi Ohe<sup>4</sup>, Nicole de Oliveira Santos<sup>7</sup>, Rayanne de Araujo Silva<sup>8</sup>, Bruno Augusto Lopes<sup>9</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar o conteúdo sobre a cirurgia de controle de danos (CCD) e seu papel no trauma, assim como as suas indicações e perfil dos pacientes. **Revisão bibliográfica:** A CCD é um tratamento que tem como objetivo amenizar uma situação de prognóstico desfavorável. Os quadros que a CCD busca corrigir são de pacientes que possuem a Tríade Letal que consiste em hipotermia, acidose metabólica e coagulopatia. A utilização da CCD pode ser necessária em situações de trauma, mas é preciso levar em consideração vários fatores antes de indicar este procedimento. Ademais, os melhores candidatos para CCD em pacientes não traumáticos, são do sexo masculino com mais de 70 anos com múltiplas comorbidades, níveis elevados de lactato com acidose e sepse grave ou choque séptico. Em politraumatizados com hemorragia maciça o procedimento tem sido amplamente utilizado. **Considerações finais:** O provável candidato para tal procedimento será aquele em que a chance de sobrevivência à cirurgia definitiva seja inferior devido ao comprometimento fisiológico grave. No entanto, essa escolha terapêutica continua sendo debatida devido a variabilidades nas indicações práticas, nos critérios para elegibilidade e ainda, na experiência do cirurgião, já que esses ainda são subjetivos.

**Palavras-chave:** Traumatismos abdominais, Avaliação de danos, Procedimentos cirúrgicos operatórios.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the content about damage control surgery (DCC) and its role in trauma, as well as its indications and patient profile. **Literature review:** CCD is a treatment that aims to ameliorate an unfavorable prognostic situation. The conditions that the CCD seeks to correct are patients that have the Lethal Triad consisting of hypothermia, metabolic acidosis and coagulopathy. The use of CCD may be necessary in trauma situations, but several factors must be taken into consideration before indicating this procedure.

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade do Paraná (PUCPR), Curitiba - PR.

<sup>2</sup> Universidade do extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma - SC.

<sup>3</sup> Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Cacoal - RO.

<sup>4</sup> Universidade Anhembi Morumbi (UAM), São Paulo - SP.

<sup>5</sup> Universidade de Vila Velha (UVV), Vila Velha - ES.

<sup>6</sup> Universidade de Vassouras (UV), Vassouras - RJ.

<sup>7</sup> Universidade Positivo (UP), Curitiba - PR.

<sup>8</sup> Hospital Federal dos Servidores do estado (HFSE), Rio de Janeiro - RJ.

<sup>9</sup> Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), Rio de Janeiro - RJ.

SUBMETIDO EM: 5/2023

| ACEITO EM: 5/2023

| PUBLICADO EM: 6/2023

Furthermore, the best candidates for CCD in non-trauma patients are males over the age of 70 with multiple comorbidities, elevated lactate levels with acidosis, and severe sepsis or septic shock. In polytrauma patients with massive hemorrhage the procedure has been widely used. **Final considerations:** The likely candidate for such a procedure will be the one in which the chance of survival to definitive surgery is lower due to severe physiological compromise. However, this therapeutic choice continues to be debated due to variability in practical indications, eligibility criteria, and surgeon experience, since these are still subjective.

**Keywords:** Abdominal Injuries, Damage Assessment, Surgical Procedures.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar el contenido sobre la cirugía de control de daños (CCD) y su papel en el traumatismo, así como sus indicaciones y el perfil de los pacientes. **Revisión bibliográfica:** La CCD es un tratamiento que pretende mejorar una situación de pronóstico desfavorable. Las condiciones que el CCD pretende corregir son pacientes con la Triada Letal consistente en hipotermia, acidosis metabólica y coagulopatía. El uso de la CCD puede ser necesario en situaciones traumatológicas, pero hay que tener en cuenta varios factores antes de indicar este procedimiento. Además, los mejores candidatos para la CCD en pacientes no traumatizados son los varones mayores de 70 años con múltiples comorbilidades, niveles elevados de lactato con acidosis y sepsis grave o shock séptico. En pacientes politraumatizados con hemorragia masiva el procedimiento se ha utilizado ampliamente. **Consideraciones finales:** El candidato probable para este procedimiento será aquel en el que la probabilidad de supervivencia a la cirugía definitiva sea menor debido a un compromiso fisiológico grave. Sin embargo, esta elección terapéutica sigue siendo objeto de debate debido a la variabilidad de las indicaciones prácticas, los criterios de elegibilidad e incluso la experiencia del cirujano, ya que éstos siguen siendo subjetivos.

**Palabras clave:** Traumatismos Abdominales, Evaluación de Daños, Procedimientos Quirúrgicos Operativos.

---

## INTRODUÇÃO

O trauma é a maior causa de morte em pessoas com idade entre 1 e 44 anos, sendo que a hemorragia é considerada a principal causa de morte evitável nesse contexto, correspondendo a cerca de 30-40% das mortes (BENZ D e BALOGH ZJ, 2017). A definição de politrauma inclui trauma severo em duas ou mais regiões diferentes do corpo com um ou mais parâmetros adicionais, dentre eles: Escala de coma de Glasgow (GCS)  $\leq 8$ ; pressão arterial sistólica (PAS)  $\leq 90$  mmHg; razão normatizada internacional (RNI)  $\geq 1,4$ ; Idade  $\geq 70$  anos (TURCULET CS, et al., 2021).

A Cirurgia de Controle de Danos (CCD) apresenta uma abordagem em etapas para esses pacientes politraumatizados que, muitas vezes, apresentam comprometimento fisiológico grave em decorrência da resposta do organismo ao trauma. Além de demonstrar uma melhor sobrevida em feridos graves e em , estima-se que 10% dos pacientes necessitam de CCD no contexto do tratamento ao trauma (BENZ D e BALOGH ZJ, 2017).

A CCD é uma estratégia terapêutica baseada na fragmentação da cirurgia tradicional em etapas, utilizada pelos cirurgiões em pacientes politraumatizados que não estão aptos fisiologicamente para receberem tratamento definitivo para todas as lesões. O procedimento consiste em etapas, sendo a primeira para controlar o sangramento e a contaminação com fechamento temporário do abdome; a segunda, para prevenir e tratar a tríade letal: hipotermia, coagulopatía e acidose metabólica na Unidade de Terapia Intensiva (UTI); e, a terceira, para reparo definitivo das lesões (LEONARDI L, et al., 2022; WRAY JP, et al., 2021).

Entretanto, a CCD também está relacionada ao tempo prolongado de UTI e internação hospitalar entre os sobreviventes, além de um alto risco para complicações como, por exemplo, sepse intra-abdominal e fístulas entéricas que podem estar relacionadas a idade, necessidade de transfusão sanguínea e de refazer a cirurgia. Logo, é evidente que a CCD apresenta riscos e, por isso, somente deve ser fornecida aos

pacientes com indicação e nas circunstâncias que apresentem benefícios de sobrevida maiores do que os riscos negativos (ROBERTS DJ, et al., 2021).

A trajetória do paciente politraumatizado pode se tornar letal devido a uma série de intercorrências, sobretudo pela incidência de infecções intra-hospitalares. Isso porque estas se destacam entre as demais devido ao complexo manejo da terapia antimicrobiana, que possui uma alta taxa de resistência. Podendo existir, ainda, o contato dos pacientes no ambiente hospitalar com fungos oportunistas que se beneficiam da depleção imunológica que ocorre nesses indivíduos. Em decorrência disso, torna-se crucial para a equipe multidisciplinar, que tomará as decisões da técnica operatória mais eficiente, entender a gama completa de intercorrências que a CCD pode oferecer dentro dos cenários aos quais é indicada (SILVA JÚNIOR WT, et al., 2022).

Essa revisão narrativa da literatura tem como objetivo analisar o conteúdo sobre a cirurgia de controle de danos (CCD) e seu papel no trauma, assim como as suas indicações e perfil dos pacientes.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Finalidade da CCD no trauma

O desenvolvimento da CCD revolucionou o tratamento do trauma e levou a uma grande redução na mortalidade relacionada ao choque hemorrágico. Nomeado pela primeira vez na literatura por Rotondo em 1993, a CCD é considerada uma das maneiras mais eficazes de limitar a hemorragia em curso e redução da coagulopatia traumática (HU P, et al., 2018).

Além disso, a CCD propicia uma redução considerável no tempo cirúrgico, na gravidade do caso em que o paciente se encontra e também na duração da resposta de uma doença inflamatória sistêmica subsequente, com impacto direto na mortalidade. Diante disso, foi possível observar redução da mortalidade de 58% para 33% no ano de 2001 e de 27% para 10% em 2006 (SILVA JÚNIOR WT, et al., 2022).

A CCD é um tratamento que tem como objetivo amenizar uma situação de prognóstico desfavorável, sendo assim, também pode ser utilizada em diversas injúrias traumáticas, como em lesões torácicas, ortopédicas, vasculares de extremidades e principalmente nas abdominais.

Ademais, essa técnica tem se expandido e está cada dia mais englobando cenários não traumáticos, nos quais o paciente se encontra com instabilidade clínica e com parâmetros fisiológicos significativamente alterado. Além disso, têm sido instituídas também na área de obstetrícia (BRITO END, et al., 2021; MANZANO-NUNEZ R, et al., 2021; PACHECO LD, et al., 2018).

Com base em um estudo retrospectivo brasileiro, a média de idade de pessoas que foram submetidas a CCD foi de 34,2 anos, e 97,8% delas eram do sexo masculino. Os mecanismos de trauma foram ferimento por arma de fogo (FAF) em 60,9%, ferimento por arma branca (FAB) em 10,9%, atropelamento em 8,7%, colisão moto-auto em 6,5%, colisão auto-auto 6,5%, queda de nível em 4,3% e acidente de moto em 2,2%. A taxa de sobrevida encontrada foi de 80,4%. Sendo o motivo que levou à CCD, em 47,8% dos casos, o estado hemodinâmico de difícil controle, em 30,4% lesões de alta complexidade. É certo que 8,7% foram lesões múltiplas de alças intestinais, 2,2% de parada cardiorrespiratória, 2,2% de lesões cardíacas ou de grandes vasos e 8,7% de outros motivos (PIMENTEL SK, et al., 2018).

A CCD se fundamenta em cinco estágios, sendo eles a indicação, laparotomia abreviada, medidas clínicas de ressuscitação para normalização dos parâmetros, reabordagem cirúrgica com tratamento definitivo e reabilitação, sendo a indicação correta para se realizar a cirurgia e a escolha adequada do paciente imprescindíveis para o sucesso deste método.

Para isso, os pacientes oriundos do trauma que, por serem mais hemodinamicamente instáveis, são os indicados com maior frequência por se enquadrarem nestes dois quesitos supracitados (BRITO END, et al., 2021; SILVA JÚNIOR, WT, et al., 2022). Em adição, menciona-se a importância da escolha do paciente não ser baseada somente nos resultados laboratoriais, mas também na gravidade das lesões e na biomecânica

do trauma, levando em consideração que a coleta de sangue é, em sua maioria, realizada logo na chegada do paciente ao hospital, e portanto, no momento que a tríade letal está iniciando (PIMENTEL SK, et al., 2018).

Apesar dos riscos, a cirurgia de controle de danos tem como finalidade aumentar a sobrevivência dos pacientes de trauma grave. Em traumas ortopédicos essa indicação tem o objetivo de estabilizar hemodinamicamente pacientes com fraturas pélvicas e de ossos longos, além de controlar o sangramento, diminuindo complicações permanentes (MARTÍNEZ-RONDANELLI, A, et al., 2021; PEREIRA FC, et al., 2021).

Em traumas ou complicações abdominais, o fechamento temporário do abdômen utilizando a técnica de uso de curativos a vácuo como método de cirurgia de controle de danos para trauma foi o preferido entre os cirurgiões e sua foi associada a taxas aumentadas de fechamento fascial (HU P, et al., 2018).

### Indicações

Os quadros que a CCD busca corrigir são de pacientes que possuem a Tríade Letal, que consiste em hipotermia, acidose metabólica e coagulopatia. Em estudos recentes têm-se introduzido a hipocalcemia em conjunto a esses quadros, formando a Tétrade Letal (“lethal diamond”)(DITZEL RM, et al., 2020). Porém, por serem recentes, pesquisas são necessárias para consolidar tal conceito. Ademais, por se tratar de um reparo rápido, com a CCD, pode-se ter o controle dos principais danos que causam risco à vida. Além disso, indivíduos politraumatizados geralmente possuem essa tétrade letal e, portanto, são elegíveis a esta técnica. Os resultados incluem a supressão da resposta inflamatória, melhora da função de coagulação e redução do risco de lesão corporal, o que contribui para a recuperação do paciente (LEONARDI L, et al., 2022; SILVA JÚNIOR WT, et al., 2022; BRITO END, et al., 2021).

A hipotermia pode ser definida como temperatura corpórea igual ou menor do que 35,5°C (MUTHUKUMAR V, et al., 2019). Ademais, contribui significativamente para coagulopatias, independente da presença de acidose metabólica e da quantidade de líquidos que foram ofertados ao paciente.

Assim como demonstrou aumentar a mortalidade, mesmo quando não está acompanhada de lesões múltiplas graves, idade, hipotensão, necessidade de fluidos ou tempo de cirurgia. Por iguais razões, a hipotermia pode ser um fator coadjuvante de arritmias ventriculares que resultam em aumento da resistência periférica e modificação hemodinâmica (TON L, et al., 2020).

A acidose metabólica tem sido associada ao aumento da mortalidade no trauma. No entanto, em conjunto com o restante da tríade (hipotermia, acidose metabólica e coagulopatias), tem-se piores prognósticos com acréscimo significativo na mortalidade. Resultante dela, pode haver o aumento da frequência respiratória, um mecanismo compensatório do organismo visando diminuir o desequilíbrio do metabolismo (MUTHUKUMAR V, et al., 2019; TON L, et al., 2020).

A descompensação hemodinâmica pode se apresentar também sob a ótica da hemorragia que, frequentemente é encontrada no trauma. Na tentativa de conter o sangramento, a cascata de coagulação entra em ação, mas é prejudicada na presença da hipotermia. Isto pois, a hipotermia inibe as interações de fatores desse mecanismo, como o Fator de Von Willebrand com as plaquetas, levando a um desarranjo plaquetário e conseqüente prejuízo no controle hemorrágico (TON L, et al., 2020). Esta coagulopatia pode aumentar em até cinco vezes o índice de morte pós-trauma e de mortalidade global (MUTHUKUMAR V, et al., 2019).

Atualmente, a literatura tem dado ênfase aos efeitos diretos e indiretos da hipocalcemia nas etapas da tétrade letal do trauma (LEONARDI L, et al., 2022). Sabe-se que baixos níveis de cálcio ionizado estão ligados a maior mortalidade, a um pH mais reduzido resultando na acidose e, além disso, a diminuição da atividade dos cardiomiócitos, uma vez que essas células dependem dos níveis de cálcio adequados para realizarem a correta contração do coração. Assim, foi avaliado a necessidade da administração intravenosa de forma precoce de cálcio em ambiente pré-hospitalar juntamente com hemoderivados (DITZEL RM, et al., 2020).

Em um estudo envolvendo 1141 pacientes, analisou-se a indicação de laparotomia por CCD em comparação ao tratamento com laparotomia definitiva. Nesta análise, os pacientes indicados ao tratamento com CCD eram aqueles com feridas traumáticas de maior acometimento, incluindo traumas em órgãos abdominais sólidos, abdominais vasculares, pelve e lesões extra-abdominais. Logo, utilizou-se de parâmetros pré-operatórios, como pressão arterial sistólica (<90mmHg), temperatura (<34°C), níveis de lactato (>5 mmol/L) e pH arterial (<7,2) para que a cirurgia fosse iniciada, sendo que estes parâmetros necessitam ser mantidos ao decorrer da operação (ROBERTS DJ, et al., 2020).

Para definição da conduta, os pacientes podem ser triados em 4 grupos, de acordo com sua estabilidade, em estáveis, limítrofes, instáveis e *in extremis*. Pacientes estáveis podem ter indicação da cirurgia definitiva, com resolução de todos os traumas dentro de 24 a 48 horas, sem cirurgias prévias. Entretanto, pacientes instáveis e limítrofes, aqueles que possuem constante instabilidade cardiopulmonar e os que possuem episódios de instabilidade cardiopulmonar, respectivamente, são tratados e reanimados na unidade de terapia intensiva (UTI), com posterior reavaliação quanto à indicação da cirurgia definitiva. Ainda, os pacientes *in extremis*, que possuem hemorragia intensa e descontrolada, são mantidos em UTI com o suporte necessário (TON L, et al., 2020).

A utilização da CCD pode ser necessária em situações de trauma, mas é preciso levar em consideração vários fatores antes de indicar este procedimento. Além da instabilidade fisiológica do paciente, deve-se avaliar também o padrão de lesões durante a cirurgia e a necessidade de reconstrução da parede abdominal em etapas.

Outro fator importante é a quantidade de concentrado de hemácias utilizado na reanimação do paciente e, caso seja necessário o uso de mais de 10 bolsas de hemácias, a CCD pode ser uma opção a ser considerada. Além destes fatores, a CCD também é indicada em casos de trauma contuso de alta energia de tronco e múltiplas penetrações (SILVA JÚNIOR WT, et al., 2022; KALINTERAKIS G, et al., 2019).

Por meio da CCD, as complicações adicionais podem ser definidas e reduzidas através do tempo de fechamento da primeira fáscia abdominal. Uma destas complicações é a incidência de infecções do campo cirúrgico e abscessos intra-abdominais em até 83% dos casos, fístulas enterocutâneas em 5 a 19% dos casos e obstrução intestinal em 2 a 21% dos casos.

Apesar dessas complicações terem sido reconhecidas há bastante tempo, elas eram consideradas morbidades inatas da sobrevivência. Dentre 239 pacientes que passaram pela laparotomia por controle de danos de um estudo, aqueles que tiveram a primeira fáscia fechada por este método (57,7%) tiveram significativa redução de mortalidade hospitalar (HARVIN JA, et al., 2019; HU P, et al., 2018; SILVA JÚNIOR WT, et al., 2022).

A fim de se evitar maiores danos ao paciente com as intervenções, tem-se a ortopedia de controle de danos (OCD), que tem por objetivo diminuir o impacto da cirurgia primária e gerir a cirurgia secundária e definitiva, após a fase aguda de recuperação sistêmica (KALINTERAKIS G, et al., 2019).

Assim, esta estratégia recomenda a utilização de estruturas modulares externas para a fixação de fraturas ósseas longas que são minimamente invasivas. E, somente após alguns dias, com recuperação da estabilidade respiratória e metabólica do paciente, pode-se prosseguir para a fixação definitiva da fratura (VOLPIN G, et al., 2021). Pacientes com fratura de ossos longos se beneficiam desta técnica, apesar de não ser universalmente adotada (WILSON A, et al., 2020).

Embora a CCD seja bem aceita e tenha sido de extrema importância em cenários de guerra (em que o médico precisava agir rapidamente com os feridos, lidar com pacientes incapazes de tolerar os métodos tradicionais cirúrgicos e a falta de estruturas), ainda se tem evidências limitadas, uma vez que há variabilidades nas indicações práticas e pacientes, por vezes, mal selecionados quanto a indicação clínica da CCD. Todavia, não existem critérios claros e protocolos estabelecidos para indicação da CCD, sendo responsabilidade do cirurgião avaliar toda ocasião, sabendo o estado fisiológico do paciente, gravidade das lesões e mecanismo de trauma (SILVA JÚNIOR, WT, et al., 2022; ETIENNE JH e MASSALOU D, 2019).



### **Elegibilidade do paciente para o procedimento**

A CCD é uma estratégia cirúrgica utilizada em pacientes que apresentam pequenas chances de sobreviver à laparotomia como tratamento definitivo de todas as lesões, somado ao dano fisiológico em evolução. Ou seja, o paciente em que a chance de sobrevida à cirurgia definitiva seja inferior devido ao comprometimento fisiológico grave é o provável candidato ideal a esse procedimento (LEONARDI L, et al., 2022).

Os principais indivíduos que se encaixam nessa situação são os politraumatizados com hemorragia maciça, tendo em vista que a tríade letal de hipotermia, acidose e coagulopatia está associada a uma alta taxa de mortalidade, corrigir a hemorragia maciça trouxe melhores resultados aos pacientes (HALTMEIER T, et al., 2022; PÉREZ CAP, et al., 2021). Além destes, aqueles que apresentam instabilidade hemodinâmica persistente, lesões graves em múltiplos órgãos ou traumatismos penetrantes abdominais extensos (KALINTERAKIS G, et al., 2019; BENZ D e BALOGH ZJ, 2017).

No contexto do trauma, além de pacientes com lesões abdominais, essa estratégia também é utilizada em lesões torácicas, vasculares, pélvicas e de extremidades. Pode também ser abordada em pacientes com lesões contusas de alta energia e com penetração múltipla. De modo geral, essa terapêutica está sendo cada vez mais utilizada em diferentes patologias e em casos com quadros não traumáticos com instabilidade hemodinâmica, como, por exemplo, abdômen agudo por úlcera péptica ou divertículo intestinal perfurados, lesões de alças intestinais, roturas vasculares por distúrbios do tecido conjuntivo, entre outras situações (BENZ D e BALOGH ZJ, 2017; LEONARDI L, et al., 2022; HALTMEIER T, et al., 2022; PEREIRA FC, et al., 2021).

As indicações para CCD ainda não são todas conhecidas. Dessa forma, a decisão de realizar a CCD deve ser tomada como base não apenas em dados laboratoriais, mas também na gravidade das lesões ou no mecanismo do trauma, com base em comorbidades, idade avançada e resposta inflamatória sistêmica (PIMENTEL SK, et al., 2018; HALTMEIER T, et al., 2021). Ademais, os melhores candidatos para CCD em pacientes não traumáticos, são do sexo masculino com mais de 70 anos com múltiplas comorbidades, níveis elevados de lactato com acidose e sepse grave ou choque séptico. Em politraumatizados com hemorragia maciça o procedimento tem sido amplamente utilizado na indicação da tríade letal (HALTMEIER T, et al., 2021).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cirurgia de controle de danos (CCD) é um método de abordagem em etapas indicado para doentes politraumatizados graves com objetivo de reduzir prognósticos desfavoráveis e corrigir quadros de pacientes que possuem a Tríade Letal (hipotermia, acidose metabólica, coagulopatia). O provável candidato para tal procedimento será aquele em que a chance de sobrevida à cirurgia definitiva seja inferior devido ao comprometimento fisiológico grave. No entanto, essa escolha terapêutica continua sendo debatida devido a variabilidades nas indicações práticas, nos critérios para elegibilidade e ainda, na experiência do cirurgião, já que esses ainda são subjetivos. Assim, faz-se necessário maiores estudos na área para reduzir as possíveis dúvidas quanto à realização ou não desse procedimento e para estabelecer protocolos de abordagem.

---

### **REFERÊNCIAS**

1. BENZ D e BALOGH ZJ. Damage control surgery: current state and future directions. *Current Opinion In Critical Care*, 2017; 23(6); 491-497.
2. BRITO END, et al. Cirurgia de controle de danos: princípios, etapas críticas e indicações. *Brazilian Journal Of Development*, 2021; 7(7): 69367-69385.
3. DITZEL RM, et al. A review of transfusion- and trauma-induced hypocalcemia: is it time to change the lethal triad to the lethal diamond. *Journal Of Trauma And Acute Care Surgery*, 2020; 88(3): 434-439.

4. ETIENNE JH e MASSALOU D. Damage control surgery: Management of severe abdominal trauma (with video). *Journal of Visceral Surgery*, 2019; 156 (1): 64-66.
5. HALTMEIER T, et al. Damage-control surgery in patients with nontraumatic abdominal emergencies: a systematic review and meta-analysis. *Journal Of Trauma And Acute Care Surgery*, 2022; 92(6): 1075-1085.
6. HARVIN JA, et al. Effect of damage control laparotomy on major abdominal complications and lengths of stay: A propensity score matching and Bayesian analysis. *Journal Of Trauma And Acute Care Surgery*, 2019; 87(2): 282-288.
7. HU P, et al. Impact of initial temporary abdominal closure in damage control surgery: a retrospective analysis. *World Journal Of Emergency Surgery*, 2018; 13(1): 43.
8. KALINTERAKIS G, et al. The evolution and impact of the “damage control orthopedics” paradigm in combat surgery: a review. *European Journal Of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 2019; 29(3): 501-508.
9. LEONARDI L, et al. Predictive factors of mortality in damage control surgery for abdominal trauma. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2022; 49: e20223390
10. MANZANO-NUNEZ R, et al. The tenets of intrathoracic packing during damage control thoracic surgery for trauma patients: a systematic review. *European Journal Of Trauma And Emergency Surgery*, 2021; 47(2): 423-434.
11. MARTÍNEZ-RONDANELLI A, et al. Damage Control in Orthopedics and Traumatology. *Colombia Médica*, 2021; 52(2): e4184802.
12. MUTHUKUMAR V, et al. Concept of Lethal Triad in Critical Care of Severe Burn Injury. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 2019; 23(5); 206-209.
13. PACHECO LD, et al. Damage-control surgery for obstetric hemorrhage. *Obstetrics & Gynecology*, 2018; 132(2):423-427.
14. PEREIRA FC, et al. Cirurgia de controle de danos: embasamento teórico e implicações práticas. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2021; 6(1): 53-73.
15. PÉREZ CAP, et al. Integral management of reanimation in the patient with critical bleeding: reanimation of damage control. *Medicina Crítica (Colégio Mexicano de Medicina Crítica)*, 2021; 35(4): 200-205.
16. PIMENTEL SK, et al. Damage control surgery: are we losing control over indications?. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2018; 45(1): e1474.
17. ROBERTS DJ, et. al. Accuracy of Published Indications for Predicting Use of Damage Control During Laparotomy for Trauma. *Journal Of Surgical Research*, 2020; 248: 45-55.
18. ROBERTS DJ, 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; 16 (1): 10.
19. SILVA JÚNIOR WT, et al. Cirurgia de controle de danos no trauma abdominal: Técnicas cirúrgicas, indicações e seus impactos. *A Assistência à Saúde na Contemporaneidade*. Editora Científica Digital, 2022; 1: 114-122.
20. TON L, et. al. Vantagens da cirurgia do controle de danos comparada aos métodos tradicionais de abordagem ao paciente politraumatizado. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 2020; 16: e5570.
21. TURCULET CS, et al. Polytrauma: The European Paradigm. *Chirurgia (Bucharest, Romania : 1990)*, 2021; 116(6): 664-668.
22. VOLPIN G, et. al. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients- current concepts. *Journal Of Clinical Orthopaedics And Trauma*, 2021; 12(1): 72-82.
23. WILSON A, et al. Effective Management of Femur Fracture Using Damage Control Orthopedics Following Fat Embolism Syndrome. *Cureus*, 2020; 12(3): e7455.
24. WRAY JP, et al. The diamond of death: Hypocalcemia in trauma and resuscitation. *American Journal of Emergency Medicine*, 2021; 41:104-109.