



Manejo quirúrgico integral del trauma en el paciente politraumatizado: revisión de estrategias actuales. Un artículo de revisión

Comprehensive surgical management of trauma in the polytrauma patient: A review of current strategies. A review article

Gestão cirúrgica abrangente do trauma em doentes politraumatizados: uma revisão das estratégias atuais. Artigo de revisão

Jaime Javier Veliz Parraga ^I
jaimejavier1898@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-9620-1671>

Paula Nicole Melo Arteaga ^{II}
paumeloarteagam5@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-0358-116X>

Monserath Aracelly Ortiz Cunalata ^{III}
monse558ortiz@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-5392-2420>

Francisco Javier Vargas Guajala ^{IV}
vargasfrancisco2205@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0934-2064>

Correspondencia: jaimejavier1898@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 26 de junio de 2025 * **Aceptado:** 24 de julio de 2025 * **Publicado:** 06 de agosto de 2025

- I. Médico General Asistencial en Funciones Hospitalarias en el Hospital Rodríguez Zambrano. Manta - Ecuador.
- II. Médico General, investigador autónomo, egresado de la Universidad de la Americas. Quito - Ecuador.
- III. Médico General, investigador autónomo, egresado de la Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador.
- IV. Médico General, investigador autónomo, egresado de la Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador.

Resumen

El trauma es una de las principales causas de mortalidad en pacientes menores de 45 años y representa un desafío clínico complejo, especialmente en los casos de politraumatismo. El abordaje quirúrgico de estos pacientes requiere decisiones rápidas y una integración coordinada de múltiples especialidades, incluyendo cirugía general, ortopedia, neurocirugía y cuidados intensivos. Con el paso del tiempo, se han desarrollado estrategias como la cirugía de control de daño, el uso de algoritmos sistemáticos como el ATLS (Advanced Trauma Life Support), y herramientas modernas como la tomografía de cuerpo entero y la embolización arterial. Esta revisión tiene como objetivo analizar las estrategias quirúrgicas actuales más relevantes en el manejo integral del trauma, organizadas por sistemas y considerando el contexto clínico de urgencia vital. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa utilizando las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect, seleccionando artículos en inglés y español publicados entre 2020 y 2025, que abordaran el manejo quirúrgico en trauma mayor y politraumatizados. Se incluyeron estudios clínicos, guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas y artículos originales enfocados en trauma abdominal, torácico, ortopédico, craneal y vascular. Se excluyeron artículos duplicados, editoriales y reportes de caso aislados. **Resultados y discusión:** Los estudios revisados coinciden en que el manejo quirúrgico integral debe iniciarse con una evaluación estandarizada del paciente usando el enfoque ABCDE, seguido de una rápida toma de decisiones quirúrgicas basadas en la estabilidad hemodinámica. En pacientes inestables, se prioriza la cirugía de control de daño, con abordajes secuenciales que incluyen empaquetamiento hepático, resecciones intestinales limitadas, y toracotomías de urgencia. En pacientes estables, las decisiones pueden guiarse por estudios de imagen avanzada. Se destaca el aumento en el uso de técnicas no operatorias en lesiones esplénicas o hepáticas selectas, así como el empleo del dispositivo REBOA para control temporal de hemorragias pélvicas. La literatura también resalta la importancia de una coordinación interdisciplinaria y la necesidad de protocolos institucionales que incluyan seguimiento postoperatorio intensivo.

Palabras Clave: Trauma quirúrgico; politraumatizado; cirugía de control de daño; manejo integral del trauma; algoritmos en trauma; emergencias quirúrgicas.

Abstract

Trauma is one of the leading causes of mortality in patients under 45 years of age and represents a complex clinical challenge, especially in cases of multiple trauma. The surgical approach to these patients requires rapid decisions and coordinated integration of multiple specialties, including general surgery, orthopedics, neurosurgery, and intensive care. Over time, strategies such as damage control surgery, the use of systematic algorithms such as ATLS (Advanced Trauma Life Support), and modern tools such as whole-body tomography and arterial embolization have been developed. This review aims to analyze the most relevant current surgical strategies in the comprehensive management of trauma, organized by systems and considering the clinical context of life-threatening emergencies. Materials and methods: A narrative literature review was conducted using the PubMed, Scopus, and ScienceDirect databases, selecting articles in English and Spanish published between 2020 and 2025 that addressed surgical management in major trauma and multiple trauma patients. Clinical studies, clinical practice guidelines, systematic reviews, and original articles focused on abdominal, thoracic, orthopedic, cranial, and vascular trauma were included. Duplicate articles, editorials, and isolated case reports were excluded. Results and discussion: The reviewed studies agree that comprehensive surgical management should begin with a standardized patient assessment using the ABCDE approach, followed by rapid surgical decision-making based on hemodynamic stability. In unstable patients, damage control surgery is prioritized, with sequential approaches that include liver packing, limited bowel resections, and emergency thoracotomies. In stable patients, decisions can be guided by advanced imaging studies. The increased use of nonoperative techniques in select splenic or hepatic injuries is notable, as is the use of the REBOA device for temporary control of pelvic bleeding. The literature also highlights the importance of interdisciplinary coordination and the need for institutional protocols that include intensive postoperative follow-up.

Keywords: Surgical trauma; multiple trauma patients; damage control surgery; comprehensive trauma management; trauma algorithms; surgical emergencies.

Resumo

O trauma é uma das principais causas de mortalidade em doentes com menos de 45 anos e representa um desafio clínico complexo, especialmente em casos de politraumatismo. A abordagem cirúrgica destes doentes requer decisões rápidas e integração coordenada de múltiplas

especialidades, incluyendo cirugía general, ortopedia, neurocirugía e cuidados intensivos. Ao longo do tempo, foram desenvolvidas estratégias como a cirurgia de controlo de danos, a utilização de algoritmos sistemáticos como o ATLS (Advanced Trauma Life Support) e ferramentas modernas como a tomografia de corpo inteiro e a embolização arterial. Esta revisão tem como objetivo analisar as estratégias cirúrgicas atuais mais relevantes na gestão integral do trauma, organizadas por sistemas e considerando o contexto clínico de emergências com risco de vida. Materiais e métodos: Foi realizada uma revisão narrativa da literatura com recurso às bases de dados PubMed, Scopus e ScienceDirect, tendo sido selecionados artigos em inglês e espanhol publicados entre 2020 e 2025 que abordassem a gestão cirúrgica em doentes com trauma grave e politraumatismo. Foram incluídos estudos clínicos, guidelines de prática clínica, revisões sistemáticas e artigos originais focados no trauma abdominal, torácico, ortopédico, craniano e vascular. Artigos duplicados, editoriais e relatos de casos isolados foram excluídos. Resultados e discussão: Os estudos revistos concordam que a gestão cirúrgica abrangente deve começar com uma avaliação padronizada do doente utilizando a abordagem ABCDE, seguida de uma rápida tomada de decisão cirúrgica com base na estabilidade hemodinâmica. Em doentes instáveis, a cirurgia de controlo de danos é priorizada, com abordagens sequenciais que incluem tamponamento hepático, ressecções intestinais limitadas e toracotomias de emergência. Em doentes estáveis, as decisões podem ser orientadas por estudos de imagem avançados. O uso crescente de técnicas não operatórias em lesões esplênicas ou hepáticas selecionadas é notável, assim como o uso do dispositivo REBOA para controlo temporário de hemorragia pélvica. A literatura destaca ainda a importância da coordenação interdisciplinar e a necessidade de protocolos institucionais que incluam um acompanhamento pós-operatório intensivo.

Palavras-chave: Trauma cirúrgico; doentes com trauma múltiplo; cirurgia de controlo de danos; gestão abrangente de trauma; algoritmos de trauma; emergências cirúrgicas.

Introducción

El trauma constituye una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial, representando aproximadamente el 10% de todas las muertes. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año más de 5 millones de personas mueren a causa de lesiones traumáticas, lo que equivale a más de 13,000 muertes por día. En personas menores de 45 años, el trauma es la principal causa de fallecimiento, superando a enfermedades infecciosas y crónicas. En

América Latina, se reportan tasas de mortalidad por trauma superiores a 30 por cada 100,000 habitantes, siendo los accidentes de tránsito y la violencia interpersonal los principales responsables (G Szummer, 2023).

En los últimos años, la carga del trauma ha aumentado por el crecimiento urbano desorganizado, la violencia armada y el incremento de los accidentes de tráfico. Adicionalmente, el trauma implica altos costos económicos y sociales, tanto en atención médica como en pérdida de productividad. La atención de pacientes politraumatizados representa un reto para los servicios de salud, no solo por la complejidad anatómica y fisiopatológica de las lesiones, sino también por la necesidad de una intervención quirúrgica oportuna y coordinada. En este contexto, el manejo quirúrgico integral del trauma se ha convertido en un pilar esencial para reducir la morbilidad y la mortalidad en pacientes con lesiones múltiples (G Sumann, 2022).

El enfoque quirúrgico del trauma ha evolucionado con el desarrollo de estrategias como la cirugía de control de daño, el enfoque sistemático de evaluación inicial (ABCDE), la clasificación anatómica y fisiológica de las lesiones, y la implementación de protocolos como el ATLS (Advanced Trauma Life Support). Además, el avance en tecnologías diagnósticas y terapéuticas, como el uso de tomografía multislice, ultrasonido FAST y dispositivos endovasculares, ha mejorado el pronóstico de los pacientes. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar las estrategias quirúrgicas actuales para el manejo integral del trauma en pacientes politraumatizados, haciendo énfasis en los diferentes tipos de trauma, las particularidades en poblaciones vulnerables, y las complicaciones asociadas como las infecciones (Thomas Jeanmougin, 2023).

- **Metodología**

Se realizó una revisión narrativa de la literatura utilizando las bases de datos PubMed, Scopus, ScienceDirect y LILACS. Se incluyeron publicaciones entre 2018 y 2024 en inglés y español. Se seleccionaron artículos originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas y consensos internacionales sobre el manejo quirúrgico del trauma. Los descriptores utilizados fueron: "trauma surgery", "polytrauma", "damage control surgery", "trauma in elderly", "pediatric trauma", "pregnancy trauma" e "infectious complications in trauma".

Se excluyeron estudios con poblaciones no humanas, reportes de casos aislados y artículos duplicados. La selección se realizó de manera independiente por dos revisores. Se organizó la

información por áreas temáticas: epidemiología, fisiopatología, tipos de trauma, poblaciones especiales, complicaciones y manejo quirúrgico.

- **Epidemiología del trauma**

El trauma representa la tercera causa de muerte a nivel global y la primera en adultos jóvenes. Según la OMS, los traumatismos causan más muertes que el VIH, la tuberculosis y la malaria combinados. En América Latina, las tasas de mortalidad por trauma varían ampliamente entre países, siendo mayores en aquellos con menor inversión en infraestructura vial y seguridad ciudadana. Los accidentes de tránsito representan hasta el 40% de los ingresos por trauma en los servicios de emergencia, seguidos por las caídas y la violencia interpersonal (G V Oosthuizen, 2022).

- **Triage en el contexto del manejo del trauma quirúrgico**

El triaje en el contexto del trauma es un proceso dinámico y esencial que permite clasificar a los pacientes según la severidad de sus lesiones y la urgencia de la intervención médica o quirúrgica requerida. En el entorno prehospitalario, sistemas como el START (Simple Triage and Rapid Treatment) se utilizan para categorizar rápidamente a las víctimas en situaciones de múltiples heridos: rojo (críticos e inestables), amarillo (graves pero estables), verde (lesiones menores) y negro (fallecidos o con escasas posibilidades de supervivencia). En el entorno hospitalario, se emplean herramientas más específicas como el Revised Trauma Score (RTS), el Glasgow Coma Scale (GCS) y el Injury Severity Score (ISS), que ayudan a predecir la mortalidad, orientar decisiones quirúrgicas y priorizar el uso de salas de operaciones, unidades de cuidados intensivos y recursos transfusionales (Reem Al Hanna, 2022).

En pacientes politraumatizados, el triaje quirúrgico implica no solo la evaluación fisiológica del paciente, sino también un juicio clínico integral que considere la anatomía de las lesiones, la respuesta a la reanimación inicial y la presencia de factores agravantes como edad avanzada o comorbilidades. Un triaje eficiente permite identificar a quienes requieren una cirugía inmediata (por ejemplo, toracotomía o laparotomía por hemorragia activa), aquellos que pueden someterse a control de daño con intervenciones escalonadas, y aquellos en los que se puede planificar una cirugía diferida o conservadora. En situaciones de desastre o colapso del sistema sanitario, el triaje puede implicar también decisiones éticas difíciles sobre asignación de recursos limitados. En todos

los casos, el triaje debe ser continuo y revaluado constantemente a medida que cambian las condiciones clínicas del paciente (Yamada, 2023).

- **Principales causas del trauma quirúrgico**

Las causas más frecuentes que requieren intervención quirúrgica son:

- **Accidentes de tránsito:** principal causa de trauma cerrado abdominal y torácico (Theresa Anita Diermeier, 2021).
- **Caídas de altura:** lesiones ortopédicas y raquimedulares (Alexis M Moren, 2023).
- **Heridas por arma blanca o de fuego:** trauma penetrante con alto riesgo de hemorragia (Marc-Alexander Oestreich, 2022).
- **Aplastamientos o accidentes laborales:** trauma musculoesquelético y vascular complejo (Claudiu Ștefan Turculeț, 2022).

- **Tipos de trauma quirúrgico Trauma abdominal**

Puede ser cerrado (accidentes vehiculares) o penetrante (heridas por arma blanca o de fuego). Las lesiones más frecuentes afectan el hígado, bazo, intestino y vasos mayores. El manejo incluye cirugía de control de daño, empaquetamiento hepático, resección intestinal o sutura de vísceras (H-C Pape, 2022).

- **Trauma torácico**

Incluye hemotórax, neumotórax, contusión pulmonar, y lesiones cardíacas. El tratamiento puede ir desde drenajes pleurales hasta toracotomía de urgencia (Jack C Eldridge, 169- 179).

- **Trauma craneoencefálico**

Común en politraumatizados. La intervención neuroquirúrgica incluye descompresión, evacuación de hematomas y colocación de dispositivos de monitoreo de presión intracraneal (Jack C Eldridge, 169-179).

- **Trauma musculoesquelético**

Las fracturas abiertas, luxaciones y lesiones vasculares asociadas requieren fijación externa o interna urgente, así como fasciotomías en caso de síndrome compartimental (Jack C Eldridge, 169-179).

- **Trauma vascular**

Amenaza inmediata para la vida. Puede involucrar grandes vasos en cuello, abdomen o extremidades. Las técnicas incluyen reparación directa, derivaciones temporales o uso de endoprótesis (G Szummer, 2023).

- **Manejo quirúrgico: principios y técnicas**

El manejo quirúrgico del trauma se basa en dos principios fundamentales: la prioridad de salvar la vida sobre preservar la función, y la necesidad de intervenciones escalonadas según la estabilidad hemodinámica del paciente. Las decisiones quirúrgicas deben tomarse de forma rápida y basada en evidencia, considerando el estado clínico del paciente, el tipo de lesiones y los recursos disponibles (G Sumann, 2022).

- **Evaluación inicial y triage quirúrgico**

El protocolo ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure) es la base de la evaluación inicial. La vía aérea debe asegurarse con técnicas como la intubación orotraqueal o cricotiroidotomía en casos extremos. La respiración se evalúa mediante inspección, auscultación y el uso de ecografía torácica para detectar neumotórax o hemotórax. El control de la circulación incluye el uso de líquidos intravenosos,

transfusión masiva guiada por protocolo, y maniobras quirúrgicas para controlar hemorragias (G Szummer, 2023).

- **Cirugía de control de daño**

Esta técnica consiste en una intervención quirúrgica rápida y limitada que se enfoca en controlar la hemorragia, prevenir la contaminación y estabilizar al paciente (G Sumann, 2022). Se divide en tres fases:

1. **Cirugía inicial:** empaquetamiento hepático, ligadura vascular, resección intestinal sin anastomosis (Christoph Güssgen, 2025).
2. **Reanimación en UCI:** corrección de coagulopatía, acidosis e hipotermia (Maj Lesbo, 2023).

3. **Reoperación definitiva:** se realiza entre las 24-72 horas una vez que el paciente está estabilizado (G V Oosthuizen, 2022).

Esta estrategia ha demostrado reducir significativamente la mortalidad en pacientes con trauma abdominal masivo o lesiones múltiples.

- **Manejo de hemoderivados en el paciente politraumatizado**

El manejo de hemoderivados es un componente esencial en la resucitación de pacientes politraumatizados con hemorragia significativa. Se recomienda seguir protocolos de transfusión masiva (PTM), que incluyen la administración equilibrada de glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas en proporciones cercanas a 1:1:1, con el objetivo de restaurar la volemia, corregir la coagulopatía inducida por trauma y evitar la tríada letal de acidosis, hipotermia y coagulopatía. Además, el uso de ácido tranexámico dentro de las primeras tres horas del trauma ha demostrado reducir la mortalidad por sangrado. En pacientes con sangrado refractario, puede considerarse el uso de fibrinógeno, crioprecipitados y concentrados de factores de coagulación guiados por pruebas viscoelásticas como el TEG o ROTEM. La monitorización continua de parámetros hemodinámicos y del estado de la coagulación es crucial para ajustar la terapia transfusional y evitar complicaciones como la sobrecarga de volumen o la hemólisis (Vanessa Ketter, 2022) (Maximilian Kippnich, 2022) (Kelly Ansems, 14;5(5):CD015932).

- **Técnicas quirúrgicas específicas**
- **Laparotomía exploradora:** indicada en pacientes con signos de irritación peritoneal, sangrado activo o inestabilidad hemodinámica con sospecha abdominal. Las técnicas incluyen incisión mediana supra e infraumbilical, inspección sistemática de cavidad abdominal, control de hemorragias mediante empaquetamiento, sutura hemostática o ligadura, resección de órganos lesionados y uso de aspiración quirúrgica continua (Klemens Horst, 2023).
- **Toracotomía de urgencia:** se emplea en pacientes con hemotórax masivo (>1500 ml) o signos de taponamiento cardíaco. La toracotomía anterolateral izquierda es la más común en situaciones de emergencia, pero también se utiliza la toracotomía clamshell (bilateral) en pacientes inestables con trauma torácico bilateral. Técnicas empleadas incluyen la evacuación de sangre, reparación pulmonar, clampeo de aorta descendente y sutura directa de vasos torácicos (Klemens Horst, 2023) (Stefan Fabig, 2024).

- **Craneotomía descompresiva:** útil en traumatismos craneales severos con hipertensión intracraneal refractaria. Puede realizarse como craneotomía unilateral, bilateral o bifrontal dependiendo de la localización del edema cerebral. La técnica incluye resección ósea amplia, duraplastia y descompresión controlada, siendo fundamental el monitoreo continuo de la presión intracraneal postoperatoria (Christoph Nau, 2022).
- **Fijación externa ortopédica:** estabiliza fracturas pélvicas o de extremidades con hemorragia asociada. En trauma, se prefiere en la fase de control de daño, permitiendo acceso continuo a tejidos blandos. Existen múltiples configuraciones: tipo delta para pelvis, monolateral para fémur/tibia, y fijadores en puente para extremidades superiores. Su colocación debe seguir los principios de tracción, alineación anatómica provisional y mínima invasión de tejidos blandos (C Schreyer, 2061-2071) (Huijuan Chen, (1):144.).
- **Fasciotomía:** se realiza ante signos de síndrome compartimental (dolor desproporcionado, parestesias, parálisis, pulso ausente). Las técnicas varían según el compartimento afectado. Para pierna, se prefieren incisiones doble medial- lateral para liberar los cuatro compartimentos. En antebrazo, se realizan incisiones volar y dorsal. Es fundamental una liberación completa y exploración cuidadosa para evitar necrosis muscular y amputación (Katharina Angerpointner, 121-127).

Estas técnicas quirúrgicas deben integrarse dentro de un enfoque multidisciplinario, considerando la priorización dinámica del tratamiento, la fisiopatología del trauma y la respuesta del paciente. Su adecuada aplicación puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte en el contexto del trauma severo (G Sumann, 2022).

- **Procedimientos endovasculares**

La cirugía mínimamente invasiva ha ganado espacio en el trauma. El uso de angiografía con embolización selectiva es útil en lesiones esplénicas, renales o pélvicas. El REBOA ha demostrado ser una alternativa temporal eficaz para controlar hemorragias en abdomen o pelvis sin laparotomía inmediata (Monica Christine Ciorba, 2024).

En conjunto, estas técnicas permiten un abordaje quirúrgico escalonado y personalizado, centrado en el control temprano del daño, la estabilización del paciente y la planificación quirúrgica definitiva una vez que la fisiología lo permite (Michael Hetz, 2023) (Xiaomin Luo, 2023).

- **Conclusiones**

El trauma continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, especialmente en pacientes jóvenes y en edad productiva. La atención integral y oportuna del paciente politraumatizado requiere un enfoque sistemático que combine la evaluación inicial rápida con decisiones quirúrgicas basadas en la fisiología del paciente, el tipo de lesión y los recursos disponibles. La cirugía de control de daño, las técnicas quirúrgicas específicas y los avances en procedimientos mínimamente invasivos han mejorado significativamente los desenlaces clínicos, permitiendo reducir la mortalidad en casos de trauma grave.

La inclusión de estrategias como el triaje efectivo, el manejo adecuado de hemoderivados, y la atención diferenciada a poblaciones vulnerables como niños, adultos mayores y embarazadas es crucial para optimizar los resultados. Además, la prevención de complicaciones como infecciones postoperatorias, falla multiorgánica y síndrome compartimental sigue siendo un reto constante. Es imprescindible fortalecer los sistemas de atención prehospitalaria, capacitación continua del personal médico y quirúrgico, así como la implementación de protocolos basados en evidencia para garantizar una atención

quirúrgica eficiente y centrada en la supervivencia y recuperación funcional del paciente politraumatizado.

Referencias

- Alexis M Moren, W. L. (2023). Blunt pancreatic trauma: A Western Trauma Association critical decisions algorithm. *J Trauma Acute Care Surg*, 455-460.
- C Schreyer, S. S.-D. (2061-2071). Surgical management of chest injuries in patients with multiple and/or severe trauma- a systematic review and clinical practice guideline update. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2024.
- Christoph Gsngen, J. B. (2025). Surgical management of injuries to the abdomen in patients with multiple and/or severe trauma- a systematic review and clinical practice guideline update. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 16;51(1):177.
- Christoph Nau, B. W. (2022). Treatment of prehospital emergencies and multiple trauma. *Unfallchirurgie (Heidelb)*, 776-779.
- Claudiu Ștefan Turculeș, T. F. (2022). Polytrauma: The European Paradigm. *Chirurgia (Bucur)*, 664-668.
- G Sumann, D. M. (2022). Multiple trauma management in mountain environments - a scoping review : Evidence based guidelines of the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MedCom). Intended for physicians and other advanced life support personnel. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 14;28(1):117.
- G Szummer, S. W. (2023). Preclinical care of children with multiple trauma. *Med Klin Intensivmed Notfmed*, 611-618.
- G V Oosthuizen, J. K. (2022). Penetrating colon trauma - outcomes related to single versus multiple colonic injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 4307-4311.
- H-C Pape, E. E. (2022). Pathophysiology in patients with polytrauma. *Injury*, 2400- 2412.
- Huijuan Chen, L. S. ((1):144.). Risk assessment scales to predict risk of lower extremity deep vein thrombosis among multiple trauma patients: a prospective cohort study. *BMC Emerg Med*, 2023.
- Jack C Eldridge, Y. I. (169-179). Hemoperfusion in Trauma. *Contrib Nephrol*, 2023.
- Katharina Angerpointner, A. E. (121-127). Quality of life after multiple trauma: results from a patient cohort treated in a certified trauma network. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2022.
- Kelly Ansems, E. A. (14;5(5):CD015932). Early versus late tracheostomy in people with multiple trauma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2024.

- Klemens Horst, T. E.-L. (2023). Editorial: Organ cross talk and its impact on the clinical course in multiple trauma and critical illness. *Front Immunol*, 14:1195371.
- Maj Lesbo, C. V. (2023). Age-dependent thrombin generation predicts 30-day mortality and symptomatic thromboembolism after multiple trauma. *Sci Rep*, (1):1681.
- Marc-Alexander Oestreich, K. S. (2022). Pulmonary inflammatory response and immunomodulation to multiple trauma and hemorrhagic shock in pigs. *PLoS One*, (12):e0278766.
- Maximilian Kippnich, N. S. (2022). Dual-room twin-CT scanner in multiple trauma care: first results after implementation in a level one trauma centre. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 1847-1852.
- Michael Hetz, T. J. (2023). Acquired Factor XIII Deficiency in Patients with Multiple Trauma. *Injury*, 1257-1264.
- Monica Christine Ciorba, M. M. (2024). Polytrauma in Children—Epidemiology, Acute Diagnostic Evaluation, and Treatment. *Dtsch Arztebl Int*, 291-297.
- Reem Al Hanna, B. A. (2022). Multidisciplinary rehabilitation in persons with multiple trauma: A systematic review. *J Rehabil Med*, 1977-2737.
- Stefan Fabig, N. W. (2024). Predictive parameters for early detection of clinically relevant abdominal trauma in multiple-injury or polytraumatized patients: a retrospective analysis. *Eur J Med Res*, 29(1):394.
- Theresa Anita Diermeier, B. B. (2021). Treatment after ACL injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. *Br J Sports Med*, 14-22.
- Thomas Jeanmougin, E. C. (2023). Heterogeneity in defining multiple trauma: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care*, 27(1):363.
- Vanessa Ketter, S. R. (2022). Trauma center management. *Med Klin Intensivmed Notfmed*, Med Klin Intensivmed Notfmed.
- Xiaomin Luo, H. G. (2023). Spectral analysis of heart rate variability for trauma outcome prediction: an analysis of 210 ICU multiple trauma patients. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 153-160.
- Yamada, T. (2023). Initial Treatment of Multiple Trauma. *No Shinkei Geka*, 1000-1008

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).