



PUESTA AL DÍA EN MEDICINA INTENSIVA: PATOLOGÍA TRAUMÁTICA CRÍTICA

¿Están cambiando nuestros paradigmas en la enfermedad traumática?



E. Alted López

Unidad de Cuidados Intensivos de Trauma, Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

PALABRAS CLAVE

Trauma grave;
Investigación en trauma;
Reanimación inicial;
Equipo de Atención al Trauma;
Control de daños

KEYWORDS

Severe trauma;
Trauma research;
Initial resuscitation;
Trauma Team;
Damage control

Resumen Aunque la mortalidad por trauma supera los 5 millones al año en todo el mundo, con innumerables incapacidades y enormes costes, faltan estándares globales y uniformes para su organización y manejo.

Los cambios en el conocimiento y los cuidados del paciente con trauma grave han sido espectaculares en las últimas décadas, pero los recursos en investigación, organización y cuidados no han crecido de forma paralela. En nuestro medio, la enfermedad traumática se sitúa muy por debajo de la investigación y organización de otras enfermedades graves.

En los últimos años hemos cambiado nuestros modelos en investigación en trauma, organización, cambios en la reanimación inicial, la presencia de la TC como pieza clave en el manejo inicial, etc. Estos cambios actuales y de futuro del manejo del paciente traumatizado generan una valoración y tratamiento multidisciplinarios, siendo necesaria la presencia del especialista en Medicina Intensiva como parte fundamental en el equipo de atención al trauma grave y su posterior cuidado en la unidad de críticos.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Are the paradigms in trauma disease changing?

Abstract Despite an annual trauma mortality of 5 million people worldwide, resulting in countless physical disabilities and enormous expenses, there are no standardized guidelines on trauma organization and management.

Over the last few decades there have been very notorious improvements in severe trauma care, though organizational and economical aspects such as research funding still need to be better engineered. Indeed, trauma lags behind other serious diseases in terms of research and organization.

The rapid developments in trauma care have produced original models available for research projects, initial resuscitation protocols and radiological procedures such as CT for the initial management of trauma patients, among other advances. This progress underscores the need for a multidisciplinary approach to the initial management and follow-up of this complicated patient population, where intensivists play a major role in both the patient admission and subsequent care at the trauma unit.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Correo electrónico: ealted.hdod@salud.madrid.org

<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.03.010>

0210-5691/© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Introducción

El trauma grave es la primera causa de muerte en menores de 44 años en Occidente. Representa la mayor causa de mortalidad infantil en niños mayores de un año. Más de 5 millones de personas mueren anualmente en el mundo por enfermedad traumática, de las cuales el 35-40% se deben a shock hemorrágico. A pesar de un aumento global en la enfermedad traumática –aunque en algunas áreas geográficas de alta renta ha disminuido la mortalidad por accidente de tráfico– y el volumen de trabajo quirúrgico que genera, suele estar escasamente representado en programas regionales, nacionales e internacionales. La falta de estándares globales y uniformes para la colección, la comunicación y la auditoría de los datos está en claro contraste con otros aspectos de la salud pública, como el cáncer o las enfermedades cardiovasculares^{1,2}.

A pesar de que los cambios en el conocimiento y en los cuidados del paciente con trauma grave han sido espectaculares en las 2 últimas décadas, desafortunadamente los recursos en organización e investigación no han ido paralelos a su desarrollo.

La enfermedad traumática ha sido la «cenicienta» de las dolencias agudas graves. En nuestro medio, la enfermedad traumática se sitúa muy por debajo de la organización existente para la atención de afecciones dependientes del tiempo, como ocurre con el código infarto o el código ictus.

Persisten sin definirse claramente los sistemas regionales de atención al trauma, la definición de los centros de trauma, la existencia de comités de trauma intra- y extrahospitalarios, e incluso isobaras de asistencia para garantizar la equidad del sistema sanitario, habitualmente mediatizada por estructuras políticas³.

En los últimos años se ha producido un cambio de paradigmas, desviándose nuestros modelos a nuevas aseveraciones, a veces, incluso, opuestas. Se podrían enumerar los cambios más resaltables que hemos vivido en las 2 últimas décadas, como:

1. Cambios en la organización asistencial al trauma.
2. Importancia del equipo multidisciplinar de atención inicial al trauma.
3. Necesidad de entrenamiento y valoración multidisciplinar⁴.
4. Cambios en la fisiopatología (mecanismos de lesión, inflamación inicial, coagulopatía precoz, alarminas, etc.)⁵⁻⁹.
5. Diferente evolución determinada genéticamente de distintos fenotipos.
6. Cuidados avanzados y sofisticados prehospitalarios.
7. Definición de centros de trauma, centros de alta complejidad y centro útil¹⁰.
8. *Triaje* de pacientes.
9. Implantación de técnicas de reanimación con control de daños y control de daños quirúrgico.
10. Incorporación de la tomografía computarizada de cuerpo entero en la valoración inicial del paciente estable y con inestabilidad hemodinámica, salvo exanguinación¹¹.
11. Intervencionismo radiológico como opción inicial.

12. Análisis de otras variables distintas a mortalidad, como nivel de complejidad, complicaciones, secuelas, calidad de vida, incorporación laboral, etc.
13. Registros estandarizados regionales, nacionales e internacionales.
14. Tratamiento individualizado, apoyado por los *points of care*, realizados a «pie de cama»¹².

Peculiaridades de la investigación en trauma

Según refiere Brohi, «la investigación en trauma es desordenada, fragmentada y frecuentemente de baja calidad, es lenta e insuficiente»¹³. Pocos centros tienen como prioridad la investigación en trauma, y posiblemente ninguno se halla en nuestro entorno. Se necesitan políticas de estrategias en investigación global en trauma, desde el laboratorio hasta la actividad asistencial. Deben incluir investigación en prevención, biomecánica, fisiología, clínica, etc. Obviamente, para llevar a cabo estos objetivos se necesitan infraestructuras, mecanismos de apoyo y financiación, al menos de forma proporcionada al impacto que tiene la enfermedad traumática en la sociedad actual¹⁴.

La investigación en trauma es difícil, destacando entre sus limitaciones la heterogeneidad de la enfermedad traumática. Diferentes mecanismos producen distintas lesiones; respuestas dinámicas, a veces opuestas, por cambios fisiopatológicos dependientes del tiempo. Hay problemas derivados de la extrema gravedad de los pacientes que obligan a realizar técnicas de urgencia para salvar su vida y, por tanto, hay una dificultad en ese momento para realizar simultáneamente procedimientos de investigación. Estos procedimientos podrían realizarse en el periodo poslesión y por personal no directamente implicado en la asistencia. La selección adecuada de pacientes es compleja. El consentimiento informado requiere alguna fórmula especial, pues frecuentemente no existen en el momento inicial representantes legales. Lesiones específicas pueden ocurrir excepcionalmente y de forma no previsible, siendo imposible hacer estudios aleatorizados, pero incluso las series de casos son cortas, dilatadas en el tiempo y solo en centros con un volumen elevado de pacientes traumáticos.

Por otra parte, el seguimiento de los pacientes es difícil, pues tienen múltiples enfermedades que derivan en diversas complicaciones. Las intervenciones agudas son difíciles de medir y cuantificar.

A veces son lesiones derivadas de viajes, por lo que los pacientes pueden tener su residencia en otra localidad o país, dificultando su seguimiento.

Hay una escasez de registros en trauma, normalizados y estructurados. Frecuentemente tienen sesgos. Se necesitan registros de alta calidad metodológica, que capturen todos los datos del desarrollo clínico, desde el impacto hasta la rehabilitación e inserción social. La comparación de resultados se hace con variables como mortalidad o estancia hospitalaria, y no con complicaciones, incapacidades, complejidad de la asistencia, necesidad de recursos específicos, costes globales, etc.

Se necesitan estudios de cohortes a gran escala para investigar sobre los mecanismos lesivos, y estudios aleatorizados, controlados, para poder aplicar terapias homogéneas y evaluar intervenciones. Esta necesidad debe ser conducida

en un entorno de alta calidad metodológica, con un sistema práctico y ético para la selección de individuos para estudios clínicos y personal con experiencia en valoración del resultado final. Debe haber personal desde los comités clínicos, pero, obviamente, no los propios implicados.

La investigación en trauma permanece fragmentada y muchas veces es una actividad derivada del interés individual o estudios de un único centro. Hay escasos estudios en red como ocurre en otros campos de la medicina¹⁵. Son necesarios trabajos colaborativos para diseminar la investigación dentro de la práctica clínica.

Momentos con distintos fenotipos determinan diferentes respuestas y variaciones pronósticas. Esto obliga a un mayor conocimiento del genoma y al desarrollo de una terapia más individualizada según los estudios proteómicos efectuados.

Hay enormes dificultades para simular situaciones reales y la investigación animal se aleja sustancialmente de la realidad clínica. Para complicar más la situación, hay lesiones con escasa frecuencia, no existiendo series largas, y las pocas que puedan existir, son recogidas en grandes periodos de tiempo, invalidando sus enseñanzas.

Es muy difícil diseñar ensayos clínicos, y, frecuentemente, no son éticamente asumibles; sin embargo, el interés comercial que puede promover la enfermedad traumática ha variado en los últimos años, apareciendo fármacos con probable impacto asistencial y estudiados mediante ensayos clínicos, por la industria farmacéutica. Hay una necesidad de establecer relaciones industria-instituciones. Similar interés se ha fraguado a través de algunos productos de biotecnología aplicados al trauma.

Hay una gran necesidad de investigar en trauma desde varios aspectos, idealmente centros de investigación para poder aumentar las oportunidades de traslación. Es necesario fomentar el interés de la investigación básica en trauma, con programas de investigación en la célula, el órgano y el organismo¹³.

Definición de enfermedad traumática

El paciente con trauma grave no responde de forma estereotipada como ocurre en otras enfermedades, sino que su respuesta está condicionada por una situación fisiopatológica compleja, con respuestas diferentes dependiendo del mecanismo lesional, la comorbilidad del paciente, su edad, e incluso la propia organización sanitaria, el equipo que lo atiende y los protocolos asistenciales locales. Parece que la enfermedad traumática es un «cajón de sastre» donde se engloban distintos mecanismos de lesión, con diferentes respuestas del huésped, que incluso a veces demandan terapias opuestas. Sirva como ejemplo la frecuente asociación de shock hemorrágico con traumatismo craneoencefálico grave. En el shock se recomendarían técnicas de hipotensión permisiva, mientras que el manejo del traumatismo craneoencefálico grave implica adecuadas presiones de perfusión, con al menos normotensión. Por estas razones es muy difícil establecer una definición clara y concisa de la enfermedad traumática grave. Hay varias definiciones habitualmente basadas en lesiones anatómicas, medidas por *scores* de gravedad que se relacionan con la mortalidad, aunque no exactamente con la necesidad de manejo complejo y

específico, como podría ocurrir con una lesión maxilofacial grave.

La definición más utilizada es la de Dressing basada en el índice anatómico *Injury Severity Score*, en el que se define como trauma grave una puntuación mayor de 15. Es fácil de obtener *a posteriori*, pero de escasa utilidad para el manejo inicial. No se valoran la complejidad, las respuestas fisiológicas, los recursos, etc. Es una definición útil para comparar series y realizar estudios epidemiológicos, pero de escaso valor en el *triaje* inicial, pues en ese momento se desconoce su valor exacto, solo determinado horas después y con los datos de las pruebas de imagen. Se trata de una definición anatómica, pero parece necesario incluir en el concepto de trauma grave otras variables, como las alteraciones fisiológicas representadas por el bajo nivel de conciencia, las alteraciones en la frecuencia respiratoria o la saturación de oxígeno, y el deterioro hemodinámico.

Algunos autores plantean que cualquier paciente que requiera atención hospitalaria por peligrar su vida o la funcionalidad de un órgano debido a un mecanismo traumático debe ser catalogado como trauma grave.

Parece útil establecer definiciones por extensión o bien basadas en *triajes* estandarizados en trauma que valoren el daño anatómico inicial, las alteraciones fisiológicas y, ocasionalmente, el mecanismo lesional y la comorbilidad del paciente.

Se han hecho repetidos intentos por normalizar y estandarizar el concepto de trauma grave, para poder establecer la necesidad de traslado al centro útil, así como la activación de recursos necesarios para la correcta asistencia. En esta línea, Lerner et al. establecen unos criterios basados en la opinión de expertos, pero necesitan ser validados¹⁶.

Hay que insistir en que el término politrauma está cayendo en desuso por su escaso valor respecto a la gravedad lesional y los recursos a utilizar.

La enfermedad traumática, como otras afecciones urgentes, tiene un comportamiento muy dinámico, estando los datos obtenidos muy relacionados con el momento temporal de su adquisición. No solo es una enfermedad dependiente del tiempo en cuando al incremento de la mortalidad si se genera un consumo de tiempo innecesario, sino que, además, el tiempo hace variar los datos y los objetivos asistenciales, lo que dificulta aún más la aplicación de criterios fisiológicos.

Afortunadamente la mortalidad por trauma grave ha disminuido significativamente. Muchas lesiones presentan baja probabilidad de muerte, sin embargo, hay una alta probabilidad de lesiones complejas con incapacidades, frecuentemente permanentes. Esto obliga a valorar el resultado final no en términos de mortalidad, sino también en términos de complejidad, recursos e incapacidades, y estas nuevas variables deberán ser tenidas en cuenta en definiciones futuras.

Perspectivas desde el paso del tiempo

Áreas emergentes en la enfermedad traumática discurren desde la epidemiología hasta la epigenética, cambiando constantemente principios mantenidos en el tiempo, frecuentemente sin la evidencia necesaria.

Lecciones aprendidas en combate se han transferido a la vida civil, al cuidado del paciente traumatizado, cambiando algunos paradigmas del cuidado del paciente individualizado.

Al mismo tiempo, ha habido una revolución en la organización de los servicios de trauma y el papel del equipo asignado para el trabajo inicial con estos pacientes.

Han aparecido nuevos actores en el manejo inicial del trauma grave, destacando la importancia del radiólogo de trauma en presencia física y la incorporación de la tomografía computarizada multidetector (TCMD) a la valoración inicial de la lesión traumática, así como el desvío de parte de la actividad quirúrgica urgente hacia el intervencionismo radiológico, representando un cambio espectacular en el paradigma del manejo de lesiones sangrantes en el paciente estable hemodinámicamente, desviándose dicho paradigma hacia el tratamiento no quirúrgico. Esta inversión en el peso específico de cada técnica también se empieza a vislumbrar en el paciente con inestabilidad hemodinámica¹¹. Por estas razones, es esencial en los sistemas de atención al trauma la existencia de centros asistenciales con intervencionismo radiológico 24 h al día, 7 días a la semana¹⁷. En este contexto, otro nuevo actor en el manejo inicial del paciente con trauma grave lo representa el hematólogo, no solo como responsable del banco de sangre, sino también para detectar y apoyar la utilización de la coagulopatía en el trauma y la activación de los protocolos de transfusión masiva.

Sistemas de atención al trauma grave

Los sistemas de atención al trauma grave son sistemas jóvenes, iniciados con las experiencias civiles de West et al. y el aprendizaje de los conflictos bélicos¹⁸. A pesar de los años transcurridos, en los EE. UU., el país con el mayor gasto en salud, el sistema es imperfecto, no existiendo la equidad necesaria. Se calcula que 46 millones de ciudadanos americanos no tendrían acceso a un centro de trauma en la primera hora tras el impacto traumático, lo que significa perder el derecho a ser tratado correctamente en el centro adecuado y en el tiempo óptimo¹⁹. Los sistemas de atención al trauma grave deben organizarse y estructurarse a nivel regional, con la colaboración de la comunidad. El sistema debe incluir toda la cadena asistencial, iniciándose con la prevención, el manejo prehospitalario, el hospitalario, la rehabilitación y finalizando con la inserción social y laboral del paciente, y la realización de prevención secundaria de los factores de riesgo^{3,20}.

La organización fundamental para optimizar el manejo de estos pacientes es la creación de los sistemas de atención al trauma¹⁸. Estos sistemas tienen 2 grandes pilares: la estructura prehospitalaria y los centros hospitalarios, definiendo el concepto de centros de trauma. Hay 2 grandes modelos tanto a nivel prehospitalario como hospitalario. La adscripción a un modelo u otro responde a factores socioeconómicos y culturales más que a resultados finales.

Dos sistemas prehospitalarios: EE. UU./Australia y Europa. En EE. UU. los sistemas prehospitalarios están incluidos dentro de otros cuerpos de seguridad, formados fundamentalmente por paramédicos con control directo, con un director médico. Dependiendo de su nivel adquirido,

son autorizados o no a realizar determinadas maniobras. En Europa, los sistemas prehospitalarios pueden depender o no de los hospitales, pero no están adscritos a otros cuerpos de seguridad, y en su versión avanzada disponen de un médico en cada unidad móvil, entrenado y autorizado a realizar técnicas avanzadas de soporte vital, medicación, realización de analíticas, ecografía abdominal extendida al tórax, cuyas siglas en inglés son e-FAST, por *focused abdominal sonography for trauma extended in thorax*, etc. Los sistemas más eficaces son los sistemas inclusivos, donde todos los hospitales forman parte del sistema, con distintos niveles de certificación dependiendo de sus capacidades²¹.

Dos sistemas hospitalarios: EE. UU. y Europa. En EE. UU. el punto clave es la existencia del centro de trauma, definido por niveles, evaluado periódicamente, teniendo que cumplir una serie de requisitos o condiciones, desde un volumen mínimo de pacientes atendidos anualmente, pasando por programas de docencia y de investigación, hasta programas específicos como violencia de género o intervención motivacional para la prevención secundaria en el paciente traumático (alcohol, drogas, violencia). Se exige recertificación periódica y ser auditados externamente. En Europa es más frecuente que los pacientes con trauma grave sean atendidos en centros de alta complejidad, pero frecuentemente no monográficos. Sin embargo, en el trabajo de Haider et al., comparando los resultados en Francia y en EE. UU. para similares niveles de gravedad, no existen importantes diferencias en cuanto al resultado final²². MacKenzie et al. demostraron la disminución del riesgo de muerte para el mismo nivel de lesión si eran tratados en un centro de trauma o en un hospital general (7,6 versus 9,5 intrahospital) e incluso al año de la lesión (10.4 versus 13.8), fundamentalmente en pacientes jóvenes con altos niveles de gravedad²³. Otros estudios han confirmado estos datos³. También MacKenzie et al., algún año después, analizaron los costes que se generan por salvar una vida libre de incapacidades en los centros de trauma y en centros de otro tipo, demostrando que estos centros no solo son efectivos, sino también coste-efectivos, minimizando de esta forma los elevados costes de estos centros²⁴. En nuestro medio, con excelentes sistemas prehospitalarios y hospitales de alta complejidad, no existen claros sistemas regionales de atención al trauma³. Esto genera que a pesar de un sistema adecuado de *triaje*, el paciente grave acuda al centro más próximo y no al adecuado. Los programas de seguridad del paciente, auditando diariamente los ítems que tienen impacto en la mortalidad, han demostrado disminuir la probabilidad de muerte del paciente²⁵.

Los programas de *advanced trauma life support* sistematizan y homogeneizan el tratamiento inicial, teniendo un impacto positivo en el resultado final; por esta razón, se requiere un alto nivel de adherencia a dichos programas para mejorar los resultados^{15,26}.

Importancia del Equipo de Atención al Trauma para el manejo inicial

Es un concepto extremadamente útil, pues tiene un gran impacto en el resultado final en cuanto a mortalidad, complicaciones y costes²⁷. Debe ser multidisciplinar, incluyendo médicos de urgencia, cirujanos, intensivistas, personal

de enfermería, técnicos de radiodiagnóstico, radiólogos y hematólogos. El equipo debe ser coordinado por un líder con conocimiento elevado de los cuidados al trauma, técnicas de reanimación y manejo circulatorio y respiratorio en situaciones críticas. El líder debe tener formación en comunicación, toma de decisiones, manejo de recursos humanos, etc. Cada miembro del equipo debe conocer su papel y todos deben tener entrenamiento multidisciplinar. Cada programa local debe responder respecto al Equipo de Atención al Trauma (EAT) a las preguntas: ¿quién?, ¿dónde? y ¿cuándo? El EAT debe ser activado desde el sistema prehospitalario según protocolos locales previamente consensuados⁴.

Cambios importantes en la última década y lecciones aprendidas de los últimos conflictos bélicos han variado el marco conceptual del tratamiento de los pacientes individualmente. Al mismo tiempo ha habido una revolución en la organización del cuidado del paciente traumático, estableciéndose cómo el EAT grave tiene impacto en la mejora de los resultados^{28,29}.

Experiencia y recursos militares, impacto en la última década

Las revoluciones producidas en la sanidad militar han sido espectaculares, desde los conceptos de Holcomb et al. acerca de la transfusión³⁰, pasando por los conceptos sobre transfusión de sangre total, la coagulopatía precoz, la aplicación de torniquetes, la evacuación táctica con diferentes niveles de atención sanitaria, el *triaje*, los registros de datos en la zona de guerra, los bancos de sangre militares, el manejo del trauma torácico, la utilización de la TCMD en zonas de guerra, hasta los cursos de aprendizaje sistemático de las características propias del combate, como los de *Tactical Combat Casualty Care*, todos han contribuido de forma importante a nuestro cambio de modelo. Desafortunadamente, todas estas innovaciones presentan un nivel de evidencia muy bajo, apoyándose fundamentalmente en estudios retrospectivos^{31,32}.

Cambios en la reanimación inicial

Es uno de los cambios de modelo más espectaculares, con 2 pilares básicos: el tratamiento de la coagulopatía precoz como objetivo inicial y no la perfusión con aporte de volumen, y la limitación de cristaloides a favor de hemoderivados³³. Este tema ha sido ampliamente comentado en anteriores artículos³⁴. La realización precoz de la TCMD en la fase inicial ha significado un cambio en el manejo del paciente, sobre todo con la utilización de la TCMD de cuerpo entero, con la que se ha ganado un tiempo básico en el manejo de estos pacientes y hemos incorporado al radiólogo en la reanimación inicial del trauma, mejorando los resultados³⁵.

Incluso conceptos relativamente recientes ven minimizado su peso específico, como la utilización de cristaloides en los primeros momentos de la reanimación. Según un estudio de Sharpe et al., no hay suficientes datos para desenterrar la utilización de cristaloides en el manejo inicial de la reanimación³⁶, o la existencia o no de hiperfibrinólisis en la fase inicial³⁷.

La creación de un EAT es clave en todos los hospitales, como se refirió anteriormente; el éxito en el cuidado del paciente se basa en una serie de intervenciones adecuadas en los tiempos precisos en cada paso de la cadena de supervivencia⁶.

Se intentan acercar las medidas de reanimación del paciente lo más próximo a la escena, tanto en tiempo como en espacio. Esta visión puede contribuir a minimizar la mortalidad prevenible, la pérdida de años potenciales de vida y las incapacidades, siempre que dichas medidas sean aplicadas por personal entrenado. En este sentido, se pueden utilizar criterios predeterminados para activar protocolos hospitalarios desde el medio prehospitalario, como los protocolos de transfusión masiva, o los protocolos de pelvis inestable en pacientes con inestabilidad hemodinámica, aproximando las dianas de la reanimación al lugar del impacto¹², en un futuro inmediato con el apoyo de la telemedicina³⁸.

En el departamento de urgencias, las guías de las sociedades científicas respecto a la actitud ante la sospecha de lesiones graves también han evolucionado, destacando las nuevas técnicas de imagen y las actitudes intervencionistas no quirúrgicas. Sirvan como ejemplo las guías actuales de la sociedad americana del Este y el Oeste de trauma respecto a las lesiones de aorta por trauma cerrado^{39,40}, o los conceptos actuales sobre el síndrome policompartimental⁴¹.

Cambios en el manejo de la lesión abdominal sangrante por trauma cerrado

Paradigma de la última década: tratamiento conservador en paciente estable con trauma abdominal, desviación del paradigma quirúrgico hacia manejo no quirúrgico. El tratamiento no quirúrgico en el paciente con lesión de víscera sólida y estabilidad hemodinámica comprobado mediante TCMD, actualmente es el tratamiento estándar⁴².

Paradigma futuro: tratamiento conservador en un subgrupo de pacientes inestables. Parece útil la realización de TCMD con contraste en estos pacientes, salvo en aquellos con indicación obvia de laparotomía urgente. Se podrá evaluar individualmente al paciente acerca del recurso terapéutico a utilizar. En el presente, es un tema de gran controversia, sospechándose cambios en un futuro inmediato¹¹.

En pacientes exanguinados algún procedimiento descrito hace más de 50 años puede tener su utilidad, como el empleo de catéteres para ocluir temporalmente la circulación aórtica, por ejemplo, el catéter *resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*⁴³. La técnica consiste en la introducción de un catéter con balón inflable, tipo Foley, en la aorta, e interrumpir el flujo para controlar temporalmente la inestabilidad hemodinámica. Su indicación sería el shock hemorrágico refractario de causa abdominal. Obviamente, el tiempo de oclusión debe ser muy escaso, recomendándose desinflar cada 20 min. Es un puente hacia la hemostasia definitiva, técnicamente complejo y que requiere un nivel adecuado de entrenamiento. Habitualmente se utiliza el control radiológico o sonográfico para evaluar la posición del balón⁴⁴.

Ogura et al. publican una serie en la que de 35 casos son una mortalidad del 46%, seleccionan a 7 pacientes para realizar esta técnica seguida de angioembolización en lugar de cirugía. La utilizan como una técnica puente, previa a la angioembolización en sangrado de órgano sólido⁴⁵. A nivel experimental se están estudiando otras formas de compresión mecánica, utilización de coagulantes o *foam*, e incluso agujas de ultrasonido para producir coagulación local⁴⁶.

En pacientes muy inestables puede no verse el sangrado en la TCMD hasta que el paciente mejore su perfusión; esto genera dudas acerca de su utilidad en el paciente exanguinado.

De todas formas, no debemos minimizar el papel de la cirugía; en este sentido, es útil recordar que cuando se detectan varios focos de sangrado, la cirugía suele ser más rápida que la radiología intervencionista.

El concepto del control de daños en el manejo de las situaciones vitales en la enfermedad traumática y su evolución

El control de daños es una técnica naval que tiene su origen en la marina de guerra, en que ante daños graves en el barco ocurridos en combate, se activa un equipo específico que controla los daños sin intentar repararlos, sino aislarlos del resto de la estructura, como fuego o vías de entrada de agua, intentando, de esta forma, llegar a puerto para su reparación definitiva.

Este concepto fue introducido en medicina inicialmente como «control de daños quirúrgico» (DCS), en casos de laparotomía con hemorragia exanguinante, con grandes lesiones anatómicas y con grave repercusión fisiológica, que hacían sospechar la incapacidad de la reserva fisiológica del paciente para superar la cirugía. Practicado en el anterior milenio, en los años 80. se publican las primeras series: Lucas y Ledgerwood, con 3 pacientes en 1976, y Feliciano, con 10 casos con un 90% de supervivencia, en 1981. En 1983 Rotondo lo define con el nombre actual. Consiste en retrasar la cirugía definitiva, efectuando inicialmente una cirugía abreviada de las lesiones que comprometan la vida, a través de un control temporal de la hemorragia mediante empaquetamiento con compresas y control temporal de las lesiones vasculares con ligaduras o tubos, y de las fugas gastroentéricas para evitar la contaminación, y se procede al cierre temporal de la laparotomía; esta es la primera fase. El paciente es enviado a la UCI, donde se controla o minimiza la tríada letal de hipotermia, acidosis y coagulopatía, y se estabiliza hemodinámicamente al paciente, siendo esta la segunda fase; en una tercera fase vuelve al quirófano, entre las 48 y 72 h, para realizar la reparación definitiva de las lesiones y el cierre definitivo de la fascia. Inicialmente se utilizó en casos de lesiones exanguinantes detectadas en la laparotomía, para posteriormente extenderse no solo a otras áreas quirúrgicas como la torácica, la vascular o la cirugía ortopédica, sino también a las fases iniciales de la reanimación, la llamada reanimación con control de daños, que se inicia en el medio prehospitalario, lo más próximo a la escena. Este concepto de control de daños continúa en la unidad de cuidados críticos hasta la realización de la cirugía definitiva. Por tanto, parece que hay un concepto extendido del control de daños desde la escena hasta la

reanimación definitiva en la UCI. Con este proceder mejoró la supervivencia de estos pacientes, teniendo en los últimos años un desarrollo espectacular, a pesar de no existir ningún ensayo clínico que lo avale, posiblemente por problemas éticos en su realización⁴⁷.

Las indicaciones de las técnicas de DCS se establecen cuando se evidencie la incapacidad fisiológica del paciente para soportar tiempos quirúrgicos prolongados acompañados de coagulopatía, hipotermia, etc. En ocasiones hay un importante daño detectado en la urgencia, como pacientes en shock hemorrágico con lesiones abdominales severas, amputación de miembros, necesidad de más de una cirugía urgente, coagulopatía precoz, lesiones penetrantes con exanguinación, necesidad de transfusión masiva, acidosis, hipotermia y coagulopatía severa previa o durante la cirugía, edema precoz de asas intestinales, etc.

Es importante recordar que la mayoría de los pacientes no requieren este tipo de técnicas, solo un 15% se beneficiará de las mismas. Sin embargo, en la última década la DCS se ha sobreutilizado, no dejando de presentar complicaciones como abscesos, fístulas entéricas, eventraciones, necesidad de relaparotomías, que generan trastornos en la calidad de vida y elevan los costes sanitarios. El cierre primario fascial, la relaparotomía inicial precoz y los sistemas de aspiración continua pueden minimizar las complicaciones. Desafortunadamente, las prácticas de reanimación con aporte masivo de volumen, fundamentalmente cristaloides, y el fallo en obtener una hemostasia precoz han contribuido a la persistencia de la coagulopatía, la aparición de edemas de asas con síndrome compartimental abdominal y han incrementado la utilización de la DCS. Sin embargo, las nuevas estrategias de reanimación han mejorado el control de la hemorragia. La limitación en el uso de cristaloides y el control de la coagulopatía precoz, así como los protocolos de transfusión masiva y la hipotensión permisiva, incluso durante la cirugía, están revirtiendo la tendencia de los últimos años hacia el mayor uso de las técnicas DCS⁴⁸. Aunque no se concibe en el momento actual el DCS sin la reanimación con control de daños, hay una relación inversa entre ellos, de tal forma que la respuesta positiva a la reanimación con control de daños, incluso en el medio prehospitalario mediante los métodos externos del control del sangrado, control precoz de la coagulopatía, limitación de aporte de cristaloides, control de la temperatura, aporte precoz de ácido tranexámico, hipotensión permisiva, etc., contribuye a una mejor reanimación del paciente, lo que a su vez minimiza la necesidad de DCS, pudiéndose realizar en más pacientes la cirugía definitiva inicialmente, incluido el cierre fascial primario⁴⁹. Por otra parte, en la UCI se mantiene el concepto de control de daños mientras el paciente no esté adecuadamente reanimado, pero además del control de la temperatura, la coagulopatía, la acidosis y el estado hemodinámico, hay otra serie de estrategias que reducen el riesgo de síndrome compartimental abdominal, causa frecuente en la década pasada de laparotomía. Se optimiza la ventilación protectora, se reduce en lo posible el aporte de vasopresores, se controla el tipo y la velocidad de los fluidos infundidos, se establecen estrategias transfusionales diferentes a las de las primeras horas, y se monitoriza al paciente incluyendo la presión intraabdominal, etc.

Conclusiones

El manejo del paciente con trauma grave no es una actividad individual, sino un juego de equipo, aunque en diferentes momentos pueda haber distintos actores principales. Debe estar organizado para minimizar las pérdidas de tiempo. El consumo de tiempo determina peores resultados (pérdidas prehospitalarias, durante la transferencia, al elegir un hospital inadecuado por las lesiones que presenta el paciente, pérdidas en el departamento de urgencias, traslados a TCMD, etc.). Se requiere una valoración rápida, pero también intervenciones críticas. La eficacia de pequeñas acciones en el manejo inicial puede evitar grandes necesidades de monitorización y tratamiento en la unidad de críticos en las fases tardías.

En los próximos años, aunque continúe habiendo víctimas de trauma grave, presumiblemente con mecanismos etiológicos diferentes, probablemente mejoremos nuestra prevención en la enfermedad traumática. Seremos capaces de definir subgrupos de pacientes con características propias y distintos a otros subgrupos, evitando el «cajón de sastre» actual. Desarrollaremos una más robusta y precisa investigación, no fragmentada, sino global. Estaremos abiertos a nuevos avances tecnológicos, nuevas formas de monitorización, cambiaremos nuevamente nuestros modelos, consiguiendo tratamientos individualizados, pero tendremos que seguir asumiendo la toma de decisiones, y sabremos que el resultado final en el paciente traumatizado grave dependerá en gran medida de su atención inicial por un equipo multidisciplinar, donde figuras como el radiólogo son nuevos actores clave, pero donde debe estar presente por su formación, conocimiento y habilidades técnicas y no técnicas, el médico especialista en Medicina Intensiva.

Financiación

Este trabajo no está financiado.

Conflicto de intereses

No hay ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A todo el personal de la UCI de Trauma del Hospital 12 de Octubre.

Bibliografía

- Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380:2197-223.
- Norton R, Kobusingye O. Injuries. *N Engl J Med*. 2013;368:1723-30.
- Alted López E. Centros de Trauma. *Med Intensiva*. 2010;34:188-93.
- McCullough AL, Haycock JC, Forward DP, Moran CG. Early management of the severely injured major trauma patient. *Br J Anaesth*. 2014;113:234-41.
- Theusinger OM, Stein P, Spahn DR. Transfusion strategy in multiple trauma patients. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20:646-55.
- Søreide K. Strengthening the trauma chain of survival. *Br J Surg*. 2012;99 Suppl 1:1-3.
- Chen KH, Zeng L, Gu W, Zhou J, Du DY, Jiang JX. Polymorphisms in the toll-like receptor 9 gene associated with sepsis and multiple organ dysfunction after major blunt trauma. *Br J Surg*. 2011;98:1252-9.
- Li Y, Alam HB. Modulation of acetylation: Creating a pro-survival and anti-inflammatory phenotype in lethal hemorrhagic and septic shock. *J Biomed Biotechnol*. 2011;2011:523481.
- Manson J, Thiemermann C, Brohi K. Trauma alarmins as activators of damage-induced inflammation. *Br J Surg*. 2012;99 Suppl 1:12-20.
- Cameron PA, Gabbe BJ, Smith K, Mitra B. Triaging the right patient to the right place in the shortest time. *Br J Anaesth*. 2014;113:226-33.
- Chakraverty S, Zealley I, Kessel D. Damage control radiology in the severely injured patient: What the anaesthetist needs to know. *Br J Anaesth*. 2014;113:250-7.
- Shackelford SA, Colton K, Stansbury LG, Galvagno SM, Anzodo AN, DuBose JJ, et al. Early identification of uncontrolled hemorrhage after trauma: Current status and future direction. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77 3 Suppl 2:S222-7.
- Brohi K. A strategy for future trauma research. *Br J Surg*. 2012;99 Suppl 1:4-5.
- Coats TJ. Ethical and practical issues in trauma care research. *Br J Surg*. 2012;99:6-7.
- Rucholtz S, Lefering R, Lewan V, Debus F, Mand C, Siebert H, et al. Implementation of a nationwide trauma network for the care of severely-injured patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:1456-61.
- Lerner EB, Willenbring BD, Pirralo RG, Brasel KJ, Cady CJ, Colella MR, et al. A consensus-based criterion standard for trauma center need. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:1157-63.
- Watchorn J, Miles R, Moore N. The role of CT angiography in military trauma. *Clin Radiol*. 2013;68:39-46.
- West JG, Williams MJ, Trunkey DD, Wolferth CC Jr. Trauma systems. Current status-Future challenges. *JAMA*. 1988;259:3597-600.
- West MA. Trauma. *Curr Opin Crit Care*. 2011;17:594-5.
- Fernández Mondéjar E, Álvarez FJ, González Luque JC. Retos asistenciales en la atención al paciente traumatizado en España. La necesidad de implementación de la evidencia científica incluyendo la prevención secundaria. *Med Intensiva*. 2014;38:386-90.
- Lansink KW, Leenen LP. Do designated trauma systems improve outcome? *Curr Opin Crit Care*. 2007;13:686-90.
- Haider AH, David JS, Zafar SN, Gueugniaud PY, Efron DT, Floccard B, et al. Comparative effectiveness of in-hospital trauma resuscitation at a French trauma center and matched patients treated in the United States. *Ann Surg*. 2013;258:178-83.
- MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med*. 2006;354:366-78.
- MacKenzie EJ, Weir S, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Wang W, et al. The value of trauma center care. *J Trauma*. 2010;69:1-10.
- Sarkar B, Brunsvold ME, Cherry-Bukoweic JR, Hemmila MR, Park PK, Raghavendran K, et al. American College of Surgeons' Committee on Trauma Performance Improvement and Patient Safety program: Maximal impact in a mature trauma center. *J Trauma*. 2011;71:1447-54.
- McCrum ML, McKee J, Lai M, Staples J, Switzer N, Widder SL. ATLS adherence in the transfer of rural trauma patients to a level I facility. *Injury*. 2013;44:1241-5.
- Gerardo CJ, Glickman SW, Vaslef SN, Chandra A, Pietrobon R, Cairns CB. The rapid impact on mortality rates of a dedicated

- care team including trauma and emergency physicians at an academic medical center. *J Emerg Med.* 2011;44:586–91.
28. Howell SJ. Advances in trauma care: A quiet revolution. *Br J Anaesth.* 2014;113:202–6.
 29. Tiel Groenestege-Kreb D, van Maarseveen O, Leenen L. Trauma team. *Br J Anaesth.* 2014;113:258–65.
 30. Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P, Johannigman J, Mahoney P, Mehta S, et al. Damage control resuscitation: Directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma.* 2007;62:307–10.
 31. Butler FK, Holcomb JB, Schreiber MA, Kotwal RS, Champion HR, Bowling F, et al. Fluid resuscitation for hemorrhagic shock in tactical combat casualty care: TCCC guidelines. *J Spec Oper Med.* 2014;14:13–38.
 32. Blackbourne LH, Baer DG, Eastridge BJ, Kheirabadi B, Kragh JF, Andrew P, et al. Military medical revolution: Prehospital combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73 Suppl 5:372–7.
 33. Rahbar E, Fox EE, del Junco DJ, Harvin JA, Holcomb JB, Wade CE, et al. Early resuscitation intensity as a surrogate for bleeding severity and early mortality in the PROMMTT study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75 1 Suppl 1:S16–23.
 34. Egea-Guerrero JJ, Freire-Aragón MD, Serrano-Lázaro A, Quintana-Díaz M. Objetivos y nuevas estrategias de resucitación en el paciente traumatizado grave. *Med Intensiva.* 2014;38:502–12.
 35. Campion EM, Mackersie RC. Recent developments in the assessment of the multiply injured trauma patient. *Curr Opin Crit Care.* 2014;20:620–5.
 36. Sharpe JP, Magnotti LJ, Croce MA, Paulus EM, Schroepfel TJ, Fabian TC, et al. Crystalloid administration during trauma resuscitation: Does less really equal more? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:828–32.
 37. Moore HB, Moore EE, Gonzalez E, Chapman MP, Chin TL, Silliman ChC., et al. Hyperfibrinolysis, physiologic fibrinolysis, and fibrinolysis shutdown: The spectrum of postinjury fibrinolysis and relevance to antifibrinolytic therapy. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:811–7.
 38. Charash WE, Caputo MP, Clark H. Telemedicine to a moving ambulance improves outcome after trauma in simulated patients. *J Trauma.* 2011;71:49–54.
 39. Fox N, Schwartz D, Salazar JH, Haut ER, Dahm P, Black JH, et al. Evaluation and management of blunt traumatic aortic injury: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78:136–46.
 40. Shalhub S, Starnes BW, Brenner ML, Biffl WL, Azizzadeh A, Inaba K, et al. Blunt abdominal aortic injury: A Western Trauma Association multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:879–85.
 41. Ivatury RR. Pressure, perfusion and compartments: Challenges for the acute care surgeon. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76:1341–8.
 42. Raza M, Abbas Y, Devi V, Prasad KV, Rizk KN, Nair PP. Non operative management of abdominal trauma - A 10 years review. *World J Emerg Surg.* 2013;8:14.
 43. Hughes CW. Use of an intra-aortic balloon catheter tamponade for controlling intraabdominal hemorrhage in man. *Surgery.* 1954;36:65–8.
 44. Brenner ML, Moore LJ, DuBose JJ, Tyson GH, McNutt MK, Albarado RP, et al. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:506–11.
 45. Ogura T, Lefor AT, Nakano M, Izawa Y, Morita H. Nonoperative management of hemodynamically unstable abdominal trauma patients with angioembolization and resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78:132–5.
 46. Chaudery M, Clark J, Wilson MH, Bew D, Yang G-Z, Darzi A. Traumatic intraabdominal hemorrhage control: Has current technology tipped the balance toward a role for prehospital intervention? *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78:153–63.
 47. Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, Raux M, Meaudre E, Ausset S, et al. The concept of damage control: Extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2013;32:520–6.
 48. Lamb CM, MacGoey P, Navarro AP, Brooks AJ. Damage control surgery in the era of damage control resuscitation. *Br J Anaesth.* 2014;113:142–9.
 49. Schreiber MA. The beginning of the end for damage control surgery. *Br J Surg.* 2012;99 Suppl 1:10–1.