

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ORIGINALES

# La inmovilización espinal en pacientes traumatizados

## Spinal cord immobilization in trauma patients

Alberto Chozas Serrano

Enfermero de Emergencias. SAMUR Protección Civil (Madrid)

FECHA DE RECEPCIÓN: 01/12/2023. FECHA DE ACEPTACIÓN: 01/02/2024. FECHA DE PUBLICACIÓN: 30/04/2024.

DOI: <https://doi.org/10.60108/ce.275>

**Cómo citar este artículo:** Chozas Serrano, A., La inmovilización espinal en pacientes traumatizados. *Conocimiento Enfermero* 24 (2024): 68-81.

**Disponible en:** <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/275>

### RESUMEN

Las lesiones traumáticas de la médula espinal se sitúan como una de las prioridades en salud global. En este sentido, existen determinados procedimientos ancestrales considerados como irrefutables en el campo de la asistencia prehospitalaria, a saber, la inmovilización espinal instrumental como pilar fundamental en la asistencia al trauma. Sin embargo, este procedimiento ostenta más peso histórico que científico y lo que la evidencia pone en duda es la manera de llevarla a cabo, no existiendo ensayos clínicos aleatorizados que evalúen los efectos de la inmovilización espinal en el paciente traumático y sus efectos adversos.

La reciente implantación por parte de The South East Coast Ambulance Service NHS Foundation Trust (SECAmb) del Sistema Público de Salud Británico de guías de inmovilización ante traumatismos vertebro medulares mediante herramientas de decisión clínica, supone un cambio de paradigma que se fundamenta en estudios llevados a cabo en otros países como Australia, Noruega y Dinamarca sobre sistemas de emergencia similares al británico. Sin embargo, sería discutible que un servicio de emergencia prehospitalario basado en un modelo determinado implemente procedimientos que ostenten resultados con evidencia científica que hagan referencia a otro modelo de asistencia, a tenor de sus claras diferencias. En consecuencia, se plantea un estudio para analizar en términos cuantitativos el efecto de dos estrategias distintas de inmovilización espinal: inmovilización reglada instrumental versus inmovilización guiada por la clínica, sobre la potencial lesión medular en un servicio de emergencias urbano en España.

**Palabras clave:** lesión medular traumática; inmovilización; servicios de emergencia.

### ABSTRACT

Spinal Traumatic injuries are considered a paramount concern for global healthy. In this sense, there are ancestral procedures considered as irrefutable in prehospital assistance field, namely, spinal instrumental immobilization as the main foundation in trauma assistance. Yet, this procedure holds a more historical influence than a scientific one, and what evidence questions is the way to accomplish it, because there are not randomized clinical trials that evaluate the purpose of spinal immobilization just as its adverse effects in traumatic patients.

The South East Coast Ambulance Service NHS Foundation Trust (SECAmb) belonging to British National Public Health System, had recently implemented the spinal cord trauma guidelines for immobilization through clinical resolution tools. This implementation entails a paradigm change, and it is based in studies carried out in other countries such as Australia, Norway, and Denmark about similar emergency systems to the British one. However, it would be arguable that a prehospital emergency service based in a certain model, could implement procedures that involve evidence based on outcomes from another model of assistance, considering their evident baseline differences. Consequently, a study to analyse in quantitative terms the effects of two different strategies of spinal immobilization is suggested: regular immobilization versus clinical guided immobilization concerning to potential spinal cord injure in an urban Spanish Emergency Service.

**Keywords:** spinal cord injury; immobilization; emergency medical service.

## 1. Introducción

La Enfermedad Traumática Grave (ETG) constituye hoy y desde hace muchos años una auténtica pandemia que conlleva tanto una elevada mortalidad como morbilidad, asociada en la mayor parte de los casos a población joven con capacidad laboral, poniendo a prueba la respuesta de nuestro sistema de salud en materia de recursos humanos y materiales.

La asistencia de este tipo de pacientes ha evolucionado considerablemente gracias al desarrollo de sistemas y servicios altamente especializados con profesionales excelentemente cualificados. Nuestro Sistema Nacional de Salud cuenta con una amplia cartera de servicios en materia de Urgencias, destacando como contenido de la atención urgente, “la evaluación inicial e inmediata de los pacientes para determinar los riesgos para su salud y su vida y, en caso de ser necesaria, la clasificación de estos para priorizar la asistencia sanitaria que precisen. La evaluación puede completarse derivando a los pacientes a un centro asistencial si fuera necesario, para la realización de las exploraciones y procedimientos diagnósticos precisos para establecer la naturaleza y el alcance del proceso y determinar las actuaciones inmediatas a seguir para atender la situación de urgencia. La realización de los procedimientos diagnósticos precisos y de los procedimientos terapéuticos médico-quirúrgicos necesarios para atender adecuadamente cada situación de urgencia sanitaria” [1].

En consecuencia, nos encontramos en un escenario de alta incidencia en ETG que convive con unos Servicios de Urgencia y Emergencia (SEM) tremendamente cualificados que han sabido adaptarse a los cambios en materia asistencial asociados a los hallazgos en estudios científicos con peso académico.

Sin embargo, existen determinados procedimientos y reglas ancestrales que se consideran incuestionables en materia de patología traumática grave, a saber, la inmovilización espinal como pilar fundamental en la asistencia al trauma basado en la premisa de que su aplicación puede prevenir complicaciones neurológicas ante traumatismos vertebro medulares. Este hecho es incuestionable hasta nuestros días. O no.

El pasado mes de julio de 2023, The South East Coast Ambulance Service NHS Foundation Trust (SECamb) del Sistema Público de Salud británico implementó unas novedosas guías en el manejo del paciente con traumatismo vertebral (spinal cord injury) [2] cuyo punto clave es el fin del uso de collarines rígidos o semirígidos en pacientes con sospecha de lesión en columna, recurriendo a la existencia de suficiente evidencia que desaconseja su utilización e incluso empeora el pronóstico al tiempo que no brindan ningún beneficio.

Unido a este punto tan impactante, ponen en valor la “auto extricación” de aquellos pacientes subsidiarios frente a la extricación manual estándar actual y a la evacuación en la posición más cómoda en un subgrupo muy concreto de pacientes. Este enfoque tan innovador no es específico de este SEM, aplicándose también en Australia, Noruega y Dinamarca [3,4].

Ante esta evidencia, cabe plantear alguna pregunta: ¿es viable que en nuestros SEM exista un proceso de cambio que permita dar el paso de innovación a transformación? ¿Es posible romper con una tradición tan arraigada en la asistencia prehospitalaria? De ser así, se cambiaría por completo la visión en inmovilización del traumatismo vertebral.

Sin embargo, cabe cierto escepticismo en su aplicación tan general. De hecho, las guías de The South East Coast Ambulance Service diferencian dos subgrupos de pacientes: los “standard” y los “no standard”. Por lo tanto, no es de amplia aplicación, tal y como muchos profesionales que son conocedores de este procedimiento así afirman.

Por este motivo, es necesario establecer una base sólida de evidencia científica en materia de inmovilización en el traumatismo vertebral y/o medular. De hecho, el sistema de emergencias británico no tiene nada que ver con el modelo español basando su modelo de asistencia prehospitalaria en la figura del Paramédico, figura que en España no está contemplada, y, por ende, sus procedimientos son de dudosa implementación en los nuestros, a menos que la evidencia diga lo contrario.

En consecuencia, y dado que la idea de un nuevo enfoque en materia de inmovilización

prehospitalaria del paciente traumático está calando en el profesional sanitario, planteo un estudio para analizar en términos cuantitativos el efecto de dos diferentes estrategias de inmovilización espinal: inmovilización reglada versus inmovilización guiada por la clínica, sobre la potencial lesión medular en un servicio de emergencias urbano.

## 2. Material y métodos

Estudio analítico, experimental y controlado. Ensayo clínico aleatorizado.

Previamente y con el propósito de enmarcar el motivo del estudio y crear un marco teórico, se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos: MEDLINE, empleando Pubmed como motor de búsqueda, CINAHL, SCOPUS, Web of Science y Cochrane, utilizando como palabras clave; spinal cord injury, immobilization y emergency medical service.

La estrategia de búsqueda utilizada y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.

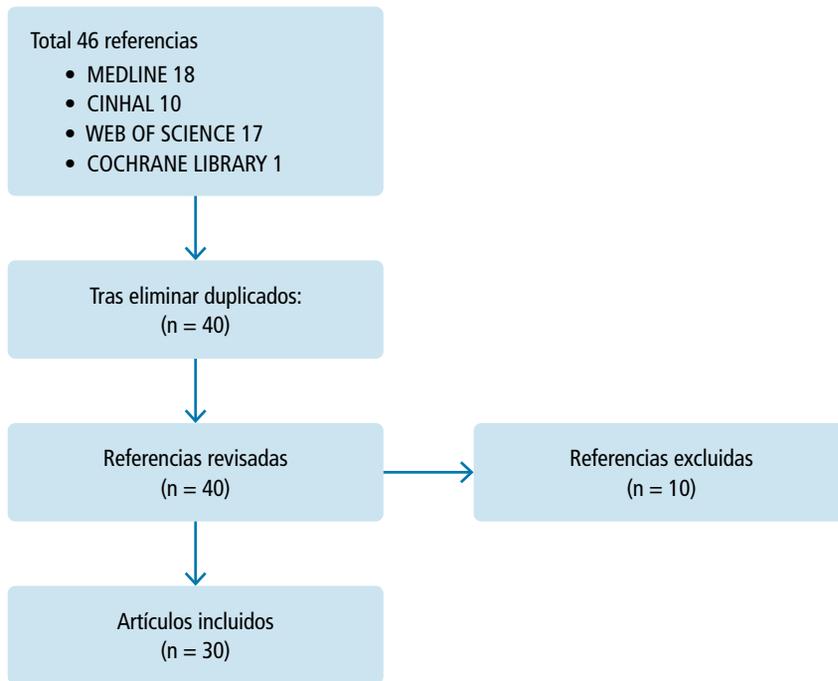
Los criterios de inclusión delimitan a aquellos artículos, recomendaciones científicas, guías de actuación o procedimientos referidos a la actividad asistencial o experimental en pacientes adultos mayores de 16 años que sufren un traumatismo espinal en el ámbito prehospitalario publicados en los últimos 5 años. Pese a que la Revisión Sistemática llevada a cabo por el grupo Cochrane no cumple con el criterio de inclusión en cuanto a la fecha, su posición en la pirámide de evidencia resulta clave para su utilización como bibliografía en el presente estudio.

Fueron causa de exclusión todos los resultados que hacían referencia a edades inferiores a 16 años, aquellos de idioma distinto al inglés o español y los que, tras una lectura crítica, no se consideraron relevantes. Como estudio relevante se consideró aquel que describía un traumatismo vertebro medular objetivado o potencial atendido por algún Servicio de Emergencias Prehospitalario (SEM) con o sin inmovilización espinal.

Por lo tanto, descartando los resultados duplicados en las bases de datos, el total de artículos relevantes asciende a 30.

**TABLA 1.** Estrategia de búsqueda y resultados obtenidos.

Base de datos	Palabras clave	Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados utilizados
MEDLINE	Spinal cord injury, immobilization, emergency medical service	((“spinal cord injury” AND “immobilization” AND (“emergency medical service” OR “ems” OR “prehospital” OR “pre – hospital” OR “paramedic” OR “ambulance”))	18	10
CINHAL	Spinal cord injury, immobilization, emergency medical service	((“spinal cord injury” AND “immobilization” AND (“emergency medical service” OR “ems” OR “prehospital” OR “pre – hospital” OR “paramedic” OR “ambulance”))	10	6
SCOPUS	Spinal cord injury, immobilization, emergency medical service	TITLE-ABS-KEY (“spinal cord injury” AND immobilization AND “emergency medical service”)	0	0
WEB OF SCIENCE	Spinal cord injury, immobilization	(“spinal cord injury” AND immobilization) refined by categories of Web Of Science: (Emergency Medicine)	17	13
COCHRANE LIBRARY	Spinal cord injury	Spinal cord injury	1	1



### 3. Marco teórico y discusión

“Los traumatismos son una epidemia desatendida en los países en desarrollo”. Esta es la afirmación con la que la Organización Mundial de la Salud (OMS) comenzaba uno de sus boletines el pasado año 2009 [5]. Amparado en los datos aportados por The Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors (GBD) Study, afirmó que los traumatismos constituían en 1990 más del 15% de los problemas de salud en el mundo y preveía que la cifra aumentaría hasta el 20% en el año 2020.

The GBD, auspiciado por la OMS, es un programa integral de investigación regional y global sobre la carga que origina una determinada enfermedad, evaluando no solo la mortalidad y la morbilidad sino también las lesiones asociadas y sus factores de riesgo más importantes, constituyendo por tanto una sólida fuente de información epidemiológica. Los datos que aportan son recopilados y analizados por más de 3,600 investigadores en más de 145 países. Según GBD, las muertes de origen traumático se sitúan en el nivel 3 de la jerarquía de causas, como sexta causa global de muerte y quinta en discapacidad moderada severa. La mayoría de las muertes ocurrieron como consecuencia de

lesiones viales, que causaron 1,24 millones de muertes en 2017, lo que representa 27,7% de todas las muertes por lesiones en ese año. En general, desde 2007 hasta 2017 hubo 20 millones de muertes por lesiones no intencionadas, 15,1 millones de muertes por lesiones en accidentes de circulación y 14,4 millones de muertes por autolesión y violencia interpersonal [6, 7]. En España, según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2019 [8] fallecieron 418.703 personas, 9.018 menos que el año anterior, de las cuales 15.768 corresponden a causa externa (3,8 % del total), situándose el suicidio como principal causa de defunción (3.539 personas, 0,8% del total). Destaca de manera notable que la principal causa de muerte entre las personas de 15 a 39 años fueron las causas externas (41,1%), siendo el segundo motivo en el grupo de 1 a 14 años (18,3%). Sin embargo, y pese al descenso en las cifras en términos generales, España ha ascendido posiciones en la lista de países con mayor tasa de mortalidad situándose en la posición 140, tres puestos por encima del año anterior, lo que indica sus elevadas cifras (8,81%) en comparación con el resto de los países. Sin embargo, es importante destacar que la tasa de mortalidad está muy relacionada con su estructura poblacional. Espa-

ña cuenta con una distribución de características regresivas con un saldo vegetativo negativo y por tanto con un alto porcentaje de personas mayores (19,49% del total), característico de países desarrollados que presentan una sociedad envejecida con tendencia a serlo más. A pesar de este envejecimiento poblacional, la Enfermedad Traumática Grave (ETG) [9] se sigue postulando como una pandemia mundial, generando una alta tasa de mortalidad y discapacidad principalmente en adultos jóvenes.

Las Lesiones de la Médula Espinal (LME) se sitúan como una de las prioridades en salud global tanto por su capacidad preventiva como por la compleja y costosa asistencia sanitaria que necesitan. En este sentido, la estimación económica a nivel hospitalario en términos directos oscila entre 1,6 y 1,7 mil millones de dólares al año, presentando las lesiones a nivel cervical un gasto muy superior, más de 1,13 millones de dólares por persona el primer año después de la lesión y, a partir de este, en torno a 200.000 dólares cada año de vida con cerca de 77.000 dólares en gastos indirectos [10]. Alrededor de un millón de nuevos casos de LME fueron registrados en el año 2016, con una tasa de incidencia de 13 [11-16] por 100 000 habitantes entre 1990 y 2016, siendo las caídas y los accidentes de circulación las principales causas en la mayoría de las regiones [11]. En el continente americano, la tasa de incidencia de LME traumática varía entre de 20,7 y 83,0 personas por millón de habitantes al año mientras que en Europa la tasa de incidencia estimada oscila entre 8,0 en España y 130,6 personas con LME traumática por millón de habitantes al año en Bulgaria [12].

Pese a las discrepancias en los resultados de los estudios en materia de prevalencia merced a diferentes procesos metodológicos, los datos aportados por GBD [11] estiman una prevalencia de LME de 2,6 millones de personas en los Estados Unidos y más de 3 millones en Europa (328.217 personas en España), lo que podría relacionarse, según sus propias conclusiones, con un sesgo de supervivencia al tratarse de regiones con altas capacidades asistenciales y de diagnóstico en este tipo de pacientes.

Tanto el elevado coste como la complejidad

en el manejo, unido a la alta incidencia y prevalencia de LME traumática en países desarrollados, implica que los actores sanitarios deban centrar su atención en el desarrollo y mejora de estrategias preventivas que, junto a una asistencia optimizada basada en evidencia, permita mitigar los devastadores efectos en términos de pérdida de salud que las lesiones medulares llevan asociados.

La asistencia en el ámbito prehospitalario ha evolucionado considerablemente con el paso de los años. En la actualidad, dos son los modelos más característicos en el mundo: el modelo Franco-Europeo (Francia, Bélgica, Alemania, Italia, Suiza, Ucrania, Polonia) y el modelo Anglo-Americano (Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Australia, Hong Kong, México, Corea del Sur, Irán, Portugal), nacidos en los años 60. Ambos modelos han servido de referencia para aquellos países cuyos sistemas de emergencia nacieron años posteriores, como es el caso de España y su prototipo mixto.

El modelo franco-europeo nace de la medicina hospitalaria, tanto en la regulación de la demanda como en la asistencia prehospitalaria. Es el hospital el que va hacia el paciente y no a la inversa como ocurre en el modelo anglo-americano. En este sentido el tener un criterio médico permanente posibilita cambiar de estrategias in situ y enmendar errores no previstos durante la asistencia, aunque a veces obvia el detalle de los protocolos y se confía más en la ciencia e inspiración de las personas, pudiendo no ser las adecuadas en ese momento [7]. Por el contrario, el modelo anglo-americano se basa en procedimientos médicos delegados a operadores formados en términos de regulación de la demanda y en procedimientos asistenciales delegados a paramédicos, elemento clave sobre el que se sustenta la asistencia prehospitalaria de este modelo. Pese a que ninguno de los modelos ha demostrado superioridad frente al otro en términos absolutos, sería discutible que un Servicio de Emergencia Prehospitalario (SEM) basado en un modelo determinado implementase aquellos procedimientos que ostenten resultados con evidencia científica que hagan referencia a otro modelo de asistencia, dadas sus claras diferencias.

En este sentido, como ejemplo de modelo evolucionado franco-europeo, se encuentra el servicio municipal de atención sanitaria de urgencias y emergencias (SAMUR-Protección Civil) que presta sus servicios en la Ciudad de Madrid desde el año 1992, dando cobertura a una población de más de 3 millones de personas con una extensión de 604,20 km<sup>2</sup>. Durante el año 2019, las unidades de SAMUR-Protección Civil realizaron 149.716 intervenciones en vías y locales públicos, con un tiempo de respuesta global (desde la activación de un recurso hasta la llegada al suceso) de 9 minutos y 33 segundos y un porcentaje de supervivencia a los 7 días del paciente traumático del 89,48%, que, unido a su larga trayectoria en investigación e innovación, hacen que sea considerado un referente internacional en el ámbito prehospitalario. Uno de los factores que ha caracterizado a SAMUR durante toda su trayectoria ha sido la publicación en abierto de su Manual de Procedimientos, en el que se establecen las pautas y protocolos de actuación en cada una de las circunstancias a las que se enfrentan sus profesionales en el día a día. En la versión 6.0 del citado Manual del año 2020, en relación con los Traumatismos Vertebrales y las pautas en inmovilización, de manera general hace referencia a la utilización del método de inmovilización espinal adecuado al caso: collarín, dispositivo Kendrick, tabla espinal o camilla de cuchara, inmovilizador de cabeza para posteriormente ante la sospecha o no de afectación neurológica considerar la utilización del colchón de vacío durante la movilización y transporte con riesgo de vibraciones e inmovilización cervical, es decir, se tiende a la inmovilización instrumental y clásica en cualquier caso, independientemente de la presencia de afectación neurológica. Este procedimiento ostenta más peso histórico que científico, fundamentado en la idea que un paciente con traumatismo vertebral podría empeorar neurológicamente en ausencia de una inmovilización instrumental. A pesar de ello, no existen ensayos clínicos aleatorizados, y por tanto con evidencia, que cuantifiquen los efectos de la inmovilización espinal en el paciente traumático y sus efectos adversos, lo que implica que, al menos en términos de evidencia,

las pautas de asistencia instrumental de inmovilización espinal a nivel prehospitalario resultan poco claras [13]. En el año 2001 la revisión sistemática llevada a cabo por Kwan et al [13] sobre la inmovilización espinal en el paciente traumático cuestionó la práctica habitual y sus efectos adversos, no excluyendo la posibilidad de un aumento de morbilidad y mortalidad asociado a un compromiso de la vía aérea, principalmente tras la inmovilización cervical. Han pasado veinte años y la evidencia no solo sigue sin demostrar resultados indiscutibles sino que además de llegar a la misma conclusión [18-20] la variabilidad en la asistencia de este tipo de pacientes es un hecho, tal y como se describe en el artículo de Sharwood et al [21].

En contraposición, el pasado mes de julio de este año The South East Coast Ambulance Service NHS Foundation Trust (SECAmb) del Sistema Público de Salud británico implementó unas novedosas guías en el manejo del paciente con traumatismo vertebral (Spinal Cord Injury) [2] cuyo punto clave es el fin del uso de collarines rígidos o semirígidos en pacientes con sospecha de lesión en columna, recurriendo a la existencia de suficiente evidencia que desaconseja su utilización e incluso empeora el pronóstico al tiempo que no brindan ningún beneficio. SECAmb es el Servicio de Emergencias del Sistema Público de Salud británico (NHS), que desde el año 2006 y fruto de la fusión del antiguo Servicio de Ambulancia de Kent, el Servicio de Ambulancia de Surrey y el Servicio de Ambulancia de Sussex, desempeña su labor en el sureste de Reino Unido. Como ejemplo de modelo anglo-americano, la figura clave del SECAmb es el Paramédico, cuya regulación viene determinada por la UK NHS Ambulance Service. Esta figura por tanto no está reconocida en aquellos países, incluido España, que tienen un modelo de asistencia prehospitalario diferente. Este enfoque tan innovador no es específico de este SEM, aplicándose también en Australia, Noruega y Dinamarca [3,4] con modelos de asistencia prehospitalaria semejantes al británico.

Una de las guías sobre la que sustenta esta novedosa estrategia de inmovilización en el traumatismo espinal se basa en una revisión sistemática de la literatura, dotándola por tan-

to peso científico [4], fundamentada en la respuesta a cinco preguntas de investigación cuya población diana fueron pacientes mayores de 18 años que habían sufrido un traumatismo con riesgo de lesión medular dentro de las 48 horas posteriores al mismo. Estas preguntas se constituyen como el pilar fundamental en el que se basa la estrategia del manejo clínico del traumatismo espinal:

1. **¿Deben ser sometidos a estabilización espinal con un collarín cervical rígido los pacientes adultos traumatizados con riesgo de lesión de la médula espinal?** Existe una recomendación débil contra el uso del collarín cervical rígido como medida de estabilización espinal en pacientes adultos con trauma con un nivel de evidencia muy bajo, que fundamentan no solo en la escasez de estudios de calidad sino también tanto en la baja prevalencia de lesiones secundarias al traumatismo espinal como en la limitada eficacia que el collarín cervical ostenta en la restricción de movimientos. Por tanto, se recomienda la estabilización de la cabeza de manera manual (Maniobra MILS) unido a un colchón de vacío que la envuelva o a un inmovilizador de cabeza.
2. **¿Deben ser sometidos a estabilización espinal sobre un tablero duro los pacientes adultos traumatizados con riesgo de lesión de la médula espinal?** Existe una recomendación débil contra el uso de un tablero duro como medida de estabilización espinal en caso de pacientes estables con un nivel de evidencia muy bajo. Sin embargo, los pacientes inestables y por lo tanto tiempo dependientes podrían beneficiarse de la estabilización espinal con un tablero duro, evitando así otras medidas de estabilización que requieren más tiempo.
3. **¿Deben ser sometidos a estabilización espinal sobre un colchón de vacío los pacientes adultos traumatizados con riesgo de lesión de la médula espinal?** Existe una recomendación débil para el uso de un colchón de vacío como medida de estabilización espinal para

pacientes estables, con déficit neurológico y / o dolor óseo al examen con un nivel de evidencia muy bajo. Pese a que algunos estudios sugieren que el colchón de vacío puede proporcionar un grado superior de estabilización espinal en comparación con el tablero duro, recomiendan el uso de un colchón de vacío para el transporte de pacientes adultos con traumatismos en el contexto de estabilización espinal.

4. **¿Deben ser sometidos a estabilización espinal los pacientes con lesión penetrante aislada?** Con un nivel de evidencia moderado, existe una recomendación fuerte en contra de los intentos de inmovilización espinal ante lesiones penetrantes, fundamentado en un estudio retrospectivo sobre más de 45.000 pacientes con lesiones [14].
5. **En cuanto a la decisión acerca de la estabilización cervical en el paciente adulto traumático, ¿debería facilitarse mediante una herramienta de clasificación clínica?** Las herramientas de decisión clínica utilizada por varios Servicios de Emergencia, tales como the National Emergency X-radiography Utilisation Study (NEXUS) o The Canadian C-Spine Rule Criteria (CCR), han demostrado ser más sensibles y específicas que aquellas basadas en el mecanismo lesional, constituyéndose por tanto una guía de buenas prácticas, salvo en pacientes inestables o tiempo dependientes en los que no se recomienda un procedimiento claro, individualizando cada caso.

Las herramientas de decisión clínica aplicadas por profesionales sanitarios ante un traumatismo van adquiriendo importancia en la asistencia prehospitalaria [22], siendo una parte fundamental en los Servicios de Emergencias en el ámbito internacional [4,23]. Sin embargo, es importante destacar la idea que el collarín cervical como elemento de restricción de movimientos a nivel cervical tiene que seguir formando parte del arsenal terapéutico, pero individualizando su aplicación: en pacientes que presentan un traumatismo craneo encefálico,

una potencial obstrucción de la vía aérea, un cuadro de agitación psicomotriz o con Espondilitis Anquilosante [24] su uso debe ser especialmente medido. La no inmovilización selectiva ante traumatismos penetrantes en cuello y cabeza se postula como el único factor en el que la evidencia ostenta mayor peso, no solo a nivel asistencial y pronóstico [28,29] sino también a nivel económico [30]. Del mismo modo y ante un paciente crítico y/o tiempo dependiente la secuencia de inmovilización es individualizada, primando la evacuación a un Centro de Alta Complejidad frente a la estabilización in situ.

El profesional sanitario debe tener claro es que la estabilización cervical del paciente traumático no se pone en duda, no así el mecanismo utilizado para llevarlo a cabo. La creencia histórica que asume que una inmovilización instrumental evita daños neurológicos posteriores no tiene peso científico ni evidencia asociada.

Cabe destacar la poca evidencia al respecto aplicada a sistemas de emergencias mixtos, como el español, en el que destaca la figura del médico y del enfermero a bordo de una Unidad Asistencial, circunscrito a dos estudios en simulación [25,26] y uno aplicado al medio acuático [27]. El nivel de conocimientos y la formación de ambas categorías profesionales proporciona una valoración más exhaustiva y holística, permitiendo el uso más individualizado de los elementos de restricción de movimientos, más en consonancia con la evidencia, alejándose de mitos pasados.

Este cambio de paradigma en la asistencia al paciente traumatizado y la nueva ola de inmovilización en materia de traumatismo espinal, avalado tanto por la evidencia como por la implementación de nuevos procedimientos sobre todo en occidente, debería hacer ineludible que los servicios de emergencias punteros adapten sus mecanismos asistenciales. Sin embargo, se observan lagunas, puntos abstractos y poco claros y subgrupos de pacientes no subsidiarios de las recomendaciones, lo que unido a la baja calidad de la evidencia obliga a que cada SEM las adapte a sus características tanto poblacionales como del propio servicio. Por lo tanto, es necesario estudiar cual es el mejor modelo de estabilización cervical en el paciente adulto

adaptado a un servicio de emergencias en concreto, dotado de recursos humanos y materiales específicos con tiempos de respuesta y unidades de referencia hospitalaria definidas, es decir, estabilización cervical individualizada o guiada por objetivos.

## 4. Proyecto de investigación

### 4.1. Pregunta de investigación

¿En adultos mayores de 16 años víctimas de traumatismo, la inmovilización cervical en el medio prehospitalario aplicando una herramienta de decisión clínica, disminuye la incidencia de lesión medular frente a una inmovilización sistemática?

### 4.2. Objetivos

**Objetivo General:** conocer la incidencia de lesión medular traumática en ambos grupos de estudio.

#### Objetivos Específicos:

- Conocer el subgrupo de pacientes que se beneficia de cada una de las estrategias de inmovilización cervical.
- Conocer los factores de riesgo asociados a la lesión medular traumática en la población de estudio.
- Conocer la existencia de predictores de morbilidad asociados a la potencial lesión medular y su relación con la estrategia de inmovilización.
- Conocer la relación entre los parámetros considerados susceptibles de gravedad en el medio prehospitalario y la potencial lesión medular.

### 4.3. Hipótesis

Los pacientes mayores de 16 años que han sufrido un traumatismo susceptible de lesiones graves atendido por un Servicio de Emergencias urbano en el ámbito español que son sometidos

a una inmovilización cervical por medio de una herramienta de decisión clínica presentan una menor incidencia de lesión medular.

#### 4.4. Diseño de estudio

Estudio analítico, experimental y controlado. Ensayo clínico aleatorizado.

#### 4.5. Población y muestra

SAMUR-Protección Civil es un servicio de emergencias médicas (SEM) urbano que asume la responsabilidad de la asistencia sanitaria a las urgencias y emergencias ocurridas en la vía y locales públicos dentro del ámbito municipal de Madrid y en aquellos casos excepcionales en que su presencia sea necesaria fuera del mismo. Actualmente el término municipal de Madrid tiene una extensión de 604,20 km<sup>2</sup> y una población de 3.266.126 habitantes, según datos aportados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2019 [15], además de aquellas personas que por diferentes motivos acuden a la capital cada día. La población residente en la Comunidad de Madrid realiza un total de 15.847.266 viajes en un día laborable medio, lo que da lugar a 2,44 viajes por persona, 2,45 en el caso de Madrid Almendra [16].

En concordancia con los datos anteriores, pese a que su población de referencia es la totalidad de habitantes del término municipal de Madrid, esta cifra se multiplica por tres ante la relación directa entre movilidad personal y a carga asistencial, provocando por tanto que la población de referencia ajustada a la movilidad sea de aproximadamente 8 millones de personas.

La población elegible de este estudio son aquellos pacientes mayores de 16 años sometidos a un traumatismo que, no siendo tiempo dependientes o inestables, cumplen los siguientes criterios de inclusión, tipificados como Código Operativo 15.1 en el Manual de Procedimientos de SAMUR-Protección Civil:

#### A. Mecanismo lesional de alta energía susceptible de lesiones graves:

- Accidente de moto / coche > 65 km/h
- Ausencia de casco en el accidente de moto
- Deformidad interna del vehículo > 30 cm (techo, pilares y/o lunas)
- Precipitación > 3 m de altura
- Atropello con desplazamiento > 8 km/h
- No portar cinturón de seguridad en accidente de tráfico > 50km/h

#### B. Criterios anatómicos:

- Múltiples traumatismos ortopédicos
- Síntomas en región cervical

#### C. Criterios analíticos y/o fisiológicos

- Fisiológicos:
  - Frecuencia Respiratoria menor de 10 rpm o mayor de 29 rpm.
  - Escala de Coma de Glasgow mayor o igual a 14.
  - Índice de Shock mayor de 1.
- Analíticos:
  - Lactato mayor o igual a 3,5 mmom/l.
  - Exceso de Bases menor de -2.
  - INR mayor de 1.5

En base a la población elegible y a la incidencia estimada de lesión medular traumática en España, que se sitúa en un 8% [12], el tamaño muestral (n) es de 239, con un nivel de confianza del 95% y ajustado a pérdidas del 15%.

#### 4.6. Consideraciones éticas

Siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo del comité de ética de investigación del Hospital Clínico San Carlos (Madrid) [17], el protocolo del ensayo clínico y el justificante de haber ingresado al hospital los derechos correspondientes a los gastos administrativos de gestión y seguimiento, según la tabla de estimación de costes para la facturación de servicios y otros gastos realizados en el ámbito de investigación de la Unidad de Apoyo a los Comités Éticos de investigación y coordinación de ensayos clínicos, serán enviados a la dirección del comité: ceic.hcsc@salud.madrid.org.

Del mismo modo, se enviará tanto el documento de idoneidad del investigador, en el que

conste la lista de los centros participantes y el nombre y el cargo de los investigadores principales, así como el número de sujetos de ensayo previsto y un currículum vitae actualizado de cada investigador principal como el documento de idoneidad de las instalaciones que justifique la capacidad del centro del ensayo clínico.

El investigador principal del estudio dispondrá de una póliza de seguros que se ajusta a la legislación vigente (Real Decreto 1090/2015, de 4 de diciembre, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos), que proporcionará la indemnización correspondiente en caso de lesiones que pudieran producir a los participantes del estudio.

Dado que se va a aplicar una intervención sobre los participantes con la finalidad de ser estudiada, los requisitos éticos son especialmente importantes. El artículo 3.1 de la Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes, hace referencia al uso de manera general del consentimiento verbal, prestando “por escrito en los casos de intervención quirúrgica, procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasores y, en general, en la aplicación de procedimientos que supongan riesgos o inconvenientes de notoria y previsible repercusión negativa sobre la salud del paciente”. En este sentido y dado que el procedimiento que podría suponer un riesgo

notorio en el paciente sería la no estabilización cervical, circunstancia que se recoge como fundamental y no es motivo del estudio, los criterios de inclusión permiten el consentimiento verbal. Sin embargo, de cara a la gestión de datos y a un uso más ético, se recogerá un consentimiento informado escrito a posteriori pudiendo, en determinadas circunstancias, recogerse un consentimiento por sustitución. Tanto la información a los participantes del estudio como el consentimiento informado siguen la normativa del Comité de Ética de Investigación del Hospital Clínico San Carlos y se aportan dentro del protocolo.

Toda la documentación se presentará en el idioma oficial del Estado.

#### 4.7. Instrumentos y variables empleadas

La base de datos de SAMUR-Protección Civil es la fuente de información utilizada para la recogida de datos, mediante un muestreo no probabilístico consecutivo, desde el día 1 de marzo de 2021 hasta completar el tamaño muestral.

La variable principal que se utilizará para la evaluación de la cada una de las estrategias de inmovilización espinal será la incidencia de lesión medular traumática.

El resto de las variables empleadas se enumeran a continuación:

Definición de la variable	Escala de medida	Valores de la variable
Incidencia de Lesión Medular Traumática	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí / No
Dolor Cervical		Sí / No
Dolor en espalda NO cervical		Sí / No
Mecanismo de alta energía		Sí / No
Frecuencia Respiratoria menor de 10 rpm		Sí / No
Frecuencia Respiratoria mayor de 29 rpm	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí / No
Escala de Coma de Glasgow menor de 14		Sí / No
Índice de shock menor de 1		Sí / No
Lactato mayor igual de 3.5 mmol/l		Sí / No
Exceso de Bases menor de -2		Sí / No
Sexo		H / M
Edad	Cuantitativa Continua.	Años

#### 4.8. Estrategia de análisis de los datos

Los datos se recopilarán con la hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, analizándolos posteriormente con la plataforma de software estadístico SPSS Statistics (IBM Corporation, Chicago, Illinois, EE. UU.) versión 27.

Como paso previo al análisis de los datos, se llevará a cabo una revisión de la matriz de datos con el objetivo de buscar valores ilógicos o errores en la transcripción, mediante la aplicación de estadística descriptiva y la elaboración de una tabla de frecuencias, tanto para las variables cualitativas como la variable cuantitativa.

Como test de contraste entre variables cualitativas se utilizará la prueba Chi cuadrado, considerando la relación entre ellas como significativa ante una  $p < 0.05$ . En cuanto a la relación entre las variables cualitativas y la edad, única cuantitativa, la prueba de Kolmogorov-Smirnov se utilizará como prueba de normalidad, aplicando posteriormente la prueba específica en función del resultado.

La aplicación de un análisis multivariante mediante la asociación de las variables independientes (criterios de inclusión) va a permitir analizar la relación entre la estrategia elegida y la lesión medular, objeto de estudio, evitando que las posibles interrelaciones entre el resto de las variables aporten sesgos en los resultados.

#### 4.9. Financiación

Se ha solicitado la ayuda a proyectos de investigación en salud 2021 mediante convocatoria privada de la Fundación Mutua Madrileña a través del Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (Madrid) para el área de traumatología y secuelas, con una financiación máxima de 150.000 euros por proyecto.

### 5. Conclusiones

La estabilización o control cervical en el paciente traumático es una maniobra vital y precoz, muy presente por los Servicios de Emergencias Prehospitalarios (SEM). Clásicamente

y después de un control manual (MILS), el collarín cervical ha sido el elemento gold standard para conseguirlo, sin cuestionarse durante años si era el mejor método. La ausencia de estudios que no solo no respaldan su uso, sino que lo contraindican en determinados casos ha generado una corriente nueva de inmovilización basada en herramientas de decisión clínica sobre datos concretos e individualizados a cada paciente, liderado en su mayor parte por SEM anglosajones o europeos, en los que la figura del enfermero es un valor añadido. Sin embargo, debemos destacar la escasez de referencias acerca de los efectos adversos de la inmovilización, que podría ser un factor determinante a favor de la inmovilización instrumental.

La diferencia fundamental entre ambos grupos de estudio es el carácter subjetivo en su aplicación: el protocolo basado en el mecanismo lesional implica un mayor porcentaje de inmovilización cervical frente a las herramientas de decisión clínica, implicando una importante dificultad en su implementación ya que el profesional sanitario por un lado se fía de sí mismo y por otro muestra una alta reticencia al cambio. El único factor que ha demostrado mejores resultados neurológicos es el tiempo de evacuación a un centro específico. Esto no significa que los SEM se tengan que plantear volver a tiempos pasados cuya asistencia se caracterizaba por Scoop and Run (cargar y correr) sino adaptarse a las necesidades del paciente adoptando protocolos basados en la sintomatología sobre el mecanismo lesional, asumiendo que una correcta inmovilización requiere tiempo.

El sistema de emergencias español es un referente internacional, principalmente por sus recursos humanos. El RD 836 / 2012, de 25 de mayo, por el que se establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y dotación de personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera supuso un punto de inflexión para la figura del enfermero de emergencias, pasando a ser el eje vertebrador en las ambulancias asistenciales tipo C (Unidades de Soporte Vital Avanzado), no adquiriendo nuevas competencias, pero sí afianzando las que ya tenía. La relación enfermero-paciente, cercana, integral y orientada a la promoción de la salud

obliga al profesional a adaptarse a él, a su punto de vista, a sus síntomas y a sus propias metas, no a lo que subjetivamente se pueda imaginar. Las herramientas de decisión clínica objetivan datos para que el enfermero pueda tomar decisiones basadas en evidencias.

Sin embargo, queda mucho camino por recorrer. La innovación choca con la tradición y se objetiva en el trabajo diario, no solo en el ámbito prehospitalario sino también en el hospitalario, donde un collarín cervical soluciona muchos problemas. Frente a esto, la investigación es la herramienta indiscutible que permite garantizar calidad asistencial, llevando a cabo actuaciones basadas en evidencia y dejando a un lado

ideas ancestrales sin fundamento científico. En este sentido se proponen dos líneas de investigación lideradas por enfermería: por un lado, el estudio cualitativo de la sensación del paciente sometido a diferentes métodos de inmovilización cervical, que permita primero conocer su punto de vista para posteriormente orientar procedimientos concretos y por otro, la búsqueda de predictores de lesión medular en el ámbito prehospitalario aplicado a cada servicio de emergencias concreto, con sus características particulares y en su ámbito territorial, desarrollando herramientas de decisión clínica que ayuden al profesional sanitario a tomar decisiones más concretas y orientadas a los pacientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Profesionales - CS-AU-AtencionUrgencia [Internet]. [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/CarteraDeServicios/ContenidoCS/4AtencionDeUrgencia/AU-AtencionUrgencia.htm>
2. SECAMB introduces new spinal care guidelines [Internet]. NHS South East Coast Ambulance Service. 2020 [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://mediabeast.co.uk/clientarea/nhs/secamb-introduces-new-spinal-care-guidelines/>
3. Clinical Practice Guidelines [Internet]. Ambulance Victoria. [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ambulance.vic.gov.au/paramedics/clinical-practice-guidelines/>
4. Maschmann C, Jeppesen E, Rubin M, Barfod C. New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - Consensus and evidence based. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 1 de diciembre de 2019;27.
5. OMS | Los traumatismos: el problema sanitario desatendido en los países en desarrollo [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 13 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/87/4/08-052290/es/#R1>
6. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. noviembre de 2018;392(10159): 1736-88.
7. Chozas Serrano A. Parada cardiaca de etiología traumática. Análisis de la situación global en materia de reanimación ante la evidencia clínica disponible. Implementación de las recomendaciones internacionales por los servicios de emergencias prehospitalarios a nivel nacional. 2019 [citado 7 de febrero de 2021]; Disponible en: <https://eciencia.urjc.es/handle/10115/16308>
8. Defunciones por años cumplidos y año de nacimiento, sexo y estado civil. [Internet]. INE. [citado 1 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e301/defun/a2019/10/&file=18001.px#!tabs-tabla>
9. Chico-Fernández M, Llompart-Pou JA, Guerrero-López F, Sánchez-Casado M, García-Sáez I, Mayor-García MD, et al. Epidemiología del trauma grave en España. REGistro de TRAuma en UCI (RETRAUCI). Fase piloto. *Medicina Intensiva*. agosto de 2016;40(6):327-47.
10. Lo J, Chan L, Flynn S. A Systematic Review of the Incidence, Prevalence, Costs, and Activity and Work Limitations of Amputation, Osteoarthritis, Rheumatoid Arthritis, Back Pain, Multiple Sclerosis, Spinal

- Cord Injury, Stroke, and Traumatic Brain Injury in the United States: A 2019 Update. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 24 de abril de 2020;
11. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*. enero de 2019;18(1):56-87.
  12. Furlan JC, Sakakibara BM, Miller WC, Krassioukov AV. Global incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury. *Can J Neurol Sci*. julio de 2013;40(4):456-64.
  13. Kwan I, Bunn F, Roberts IG. Spinal immobilisation for trauma patients. *Cochrane Injuries Group*, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 23 de abril de 2001 [citado 9 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002803>
  14. Haut ER, Kalish BT, Efron DT, Haider AH, Stevens KA, Kieninger AN, et al. Spine immobilization in penetrating trauma: more harm than good? *J Trauma*. enero de 2010;68(1):115-20; discussion 120-121.
  15. Madrid: Población por municipios y sexo. (2881) [Internet]. INE. [citado 1 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2881#!tabs-tabla>
  16. Madrid CR de T de. Consorcio Regional de Transportes de Madrid - EDM2018 [Internet]. [citado 7 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.crtm.es/conocenos/planificacion-estudios-y-proyectos/encuesta-domiciliaria/edm2018.aspx>
  17. PNTs-HCSC-Febrero-2017.pdf [Internet]. [citado 20 de enero de 2021]. Disponible en: <http://www.idissc.org/docs/ceic/PNTs-HCSC-Febrero-2017.pdf>
  18. Oteir AO, Smith K, Jennings PA, Stoelwinder JU. The Prehospital Management of Suspected Spinal Cord Injury: An Update. *Prehospital and Disaster Medicine*. agosto de 2014;29(4):399-402.
  19. Oosterwold JT, Sagel DC, van Grunsven PM, Holla M, de Man-van Ginkel J, Berben S. The characteristics and pre-hospital management of blunt trauma patients with suspected spinal column injuries: a retrospective observational study. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. agosto de 2017;43(4):513-24.
  20. Hood N, Considine J. Spinal immobilisation in pre-hospital and emergency care: A systematic review of the literature. *Australasian emergency nursing journal : AENJ*. agosto de 2015;18(3):118-37.
  21. Sharwood LN, Dhaliwal S, Ball J, Burns B, Flower O, Joseph A, et al. Emergency and acute care management of traumatic spinal cord injury: a survey of current practice among senior clinicians across Australia. *Bmc Emergency Medicine*. 20 de diciembre de 2018;18:57.
  22. Oteir AO, Smith K, Stoelwinder J, Middleton JW, Cox S, Sharwood LN, et al. Prehospital Predictors of Traumatic Spinal Cord Injury in Victoria, Australia. *Prehospital emergency care: official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*. septiembre de 2017;21(5):583-90.
  23. Kornhall DK, Jorgensen JJ, Brommeland T, Hyldmo PK, Asbjornsen H, Dolven T, et al. The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury. *Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation & Emergency Medicine*. 5 de enero de 2017;25:2.
  24. Maarouf A, McQuown CM, Frey JA, Ahmed RA, Derrick L. Iatrogenic Spinal Cord Injury in a Trauma Patient with Ankylosing Spondylitis. *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*. mayo de 2017; 21(3):390-4.
  25. Gordillo Martín R, Alcaráz PE, Rodríguez LJ, Fernández-Pacheco AN, Marín-Cascales E, Freitas TT, et al. Effect of training in advanced trauma life support on the kinematics of the spine: A simulation study. *Medicine*. diciembre de 2017;96(48):e7587.
  26. Hontoria Hernández MI, Gordillo Martín R, Serrano Martínez FJ, Alonso Ibáñez L, Carazo Díaz C, Prieto Merino D, et al. Self-extraction with and without a cervical collar: a biomechanical simulation study. *Emergencias : revista de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias*. febrero de 2019; 31(1):36-8.

27. Abelairas-Gomez C, Barcala-Furelos R, Palacios-Aguilar J, Rodriguez-Nunez A. In-water secondary spinal cord injury prevention: Does out-of-water cervical immobilization save time? *American Journal of Emergency Medicine*. junio de 2016;34(6):1172-4.
28. Oteir AO, Smith K, Stoelwinder JU, Middleton J, Jennings PA. Should suspected cervical spinal cord injury be immobilised?: A systematic review. *Injury-International Journal of the Care of the Injured*. abril de 2015;46(4):528-35.
29. Schubl SD, Robitsek RJ, Sommerhalder C, Wilkins KJ, Klein TR, Trepeta S, et al. Cervical spine immobilization may be of value following firearm injury to the head and neck. *The American journal of emergency medicine*. abril de 2016;34(4):726-9.
30. Garcia A, Liu TH, Victorino GP. Cost-utility analysis of prehospital spine immobilization recommendations for penetrating trauma. *The journal of trauma and acute care surgery*. Febrero de 2014; 76(2):534-41.