

ORIGINAL

El traslado secundario de pacientes con traumatismo grave no influye en el pronóstico

Anna Wahle-Gerhardt¹, Marcel Winkelmann¹, Philipp Mommsen¹, Christian Krettek¹, Christian Zeckey²

Objetivo. Examinar los resultados y la mortalidad de pacientes politraumáticos admitidos de forma primaria y secundaria en un hospital de traumatología de nivel 1 en Alemania, así como analizar el motivo de traslado desde los otros hospitales.

Método. Análisis retrospectivo de una base de datos que abarca de enero de 2005 a diciembre de 2014. Se construyeron dos grupos principales [de admisión primaria (AP) y de admisión secundaria (AS)] y se investigó el carácter de los hospitales de transferencia (locales vs regionales vs suprarregionales). Se incluyeron datos demográficos, características del traumatismo, aspectos relacionados con la unidad de cuidados intensivos (UCI) [como por ejemplo tiempo de ventilación, requisitos de transfusión, complicaciones postraumáticas como el síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) y el síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM)] y la escala de Glasgow y mortalidad. Los motivos de transferencia analizados fueron obtenidos a través de la historia clínica y los protocolos de transferencia.

Resultados. Se identificaron 999 pacientes: 863 AP y 136 AS procedentes de centros traumatológicos locales (43,3%), regionales (39,7%) y suprarregionales (16,9%). No hay efectos negativos en los resultados a corto plazo debido al transporte interhospitalario de pacientes politraumatizados. Los pacientes con AS mostraron un puntaje APACHE II aumentado en el momento de admisión, pero no presentaron heridas de mayor gravedad que los pacientes con AP. La transferencia secundaria no es un factor de riesgo independiente de mortalidad: la estancia media hospitalaria para ambos grupos es semejante y el resultado es equivalente. Los motivos y el momento de transferencia difieren según el nivel del centro traumatológico (suprarregional vs regional/local).

Conclusiones. Los pacientes transferidos a un hospital de traumatología nivel 1 por lo general se encuentran más enfermos (en el momento de admisión), pero presentan resultados semejantes de mortalidad y estancia en comparación con los pacientes admitidos de forma primaria.

Palabras clave: Traslado secundario. Traumatismo grave. Servicio de Urgencias.

Interhospital transfer of severely injured trauma patients does not influence outcome

Objectives. To examine outcomes and mortality in multiple-injury patients initially admitted or transferred to a level-I trauma center in Germany and to analyze the reasons for transfers from other level hospitals.

Methods. Retrospective analysis of data recorded from January 2005 through December 2014. We compared 2 main groups: patients admitted directly to the level-I center and patients transferred from another center. We also analyzed transferred patients according to whether they came from local, regional or supraregional trauma centers. Demographic information and trauma characteristics were collected. We also recorded variables related to management in the intensive care unit (eg, duration of ventilation, transfusion requirement), complications [eg, presence of Acute Respiratory Distress Syndrome or Multiple Organ Dysfunction Syndrome], Glasgow Outcome Scale, and mortality. The reasons for transfer were extracted from the case histories and transfer protocols.

Results. A total of 999 cases were identified: 863 patients were admitted directly and 136 were transferred (from local centers, 43.3%; regional centers, 39.7%; supraregional centers, 16.9%). We identified no negative effects on short-term outcomes that could be attributed to interhospital transfers. Transferred patients had higher Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II scores on admission, but their injuries were not more severe than transferred patients'. Interhospital transfer was not independently associated with mortality, and the mean hospital stay and outcomes were similar in the 2 groups. Reasons for transfer differed according to the timing of transfer and to type of trauma center (regional or local vs supraregional center).

Conclusions. Patients transferred to a level-I trauma center are generally more severely ill at the time of admission, but mortality and mean hospital stay are similar in directly admitted and transferred patients.

Keywords: Interhospital transfer. Severe trauma. Emergency health services.

Filiación de los autores:

¹Trauma Department, Hannover Medical School, Hannover, Alemania.

²Department of General, Trauma and Reconstructive Surgery, Ludwig-Maximilians-Universität München, Múnich, Alemania.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Christian Zeckey
Department of General, Trauma and Reconstructive Surgery,
Ludwig-Maximilians-Universität München
Marchioninistr 15
81377 München
Alemania

Correo electrónico:

christianzeckey@gmail.com

Información del artículo:

Recibido: 20-8-2017

Aceptado: 21-1-2018

Online: 15-6-2018

Editor responsable:

Oscar Miró, MD, PhD.

Introducción

Aunque las tasas de mortalidad para los pacientes con traumatismo múltiple en Alemania se han reducido en los últimos años¹, con tasas de supervivencia de entre el 85 y el 88%, el traumatismo grave sigue siendo la principal causa de muerte entre estos pacientes.

Los sistemas de atención al paciente politraumático (APP) para reducir la mortalidad y mejorar los resultados de los pacientes con traumatismo han demostrado poder reducir las tasas de mortalidad en los últimos años¹⁻³. Su objetivo es asegurarse de que las necesidades de los pacientes están resueltas de la manera más apropiada y rápida. Esto significa que la optimización de la asistencia prehospitalaria y las estrategias adecuadas de tratamiento hospitalario y prehospitalario (como el soporte vital avanzado en politraumatismos, personal especializado, equipamiento y un mejor manejo de las complicaciones como infecciones o disfunción orgánica múltiple) resultan en una rápida y adecuada gestión de los pacientes.

En este contexto, los centros de APP de nivel 1 juegan un papel clave, no solo tratando directamente con pacientes admitidos en primera instancia (admisión primaria, AP), sino también recibiendo pacientes procedentes de traslados interhospitalarios (admisión secundaria, AS). Estos últimos pueden ser estabilizados o pretratados de otra forma. Las razones del hospital emisor para el traslado de pacientes pueden ser sus limitadas capacidades, no tener el equipamiento necesario para satisfacer las necesidades de los pacientes o tener poca experiencia con los casos complejos que necesitan de un nivel más alto de cuidado médico. Por ejemplo, cuando tienen que ser tratadas lesiones como un fallo respiratorio o lesiones específicas como una lesión cerebral traumática, un traumatismo maxilofacial, un traumatismo medular o un traumatismo pélvico.

Estudios recientes indican que los pacientes mejoran su tasa de supervivencia si son directamente tratados en un centro de APP de nivel 1 sin haber estado en un centro no traumatológico previamente³. Nosotros hemos hipotetizado que las AS muestran una gravedad en sus lesiones mucho más alta, tienen un mayor riesgo de complicaciones postraumáticas como el síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM) y muestran unas mayores tasas de mortalidad. Por lo tanto, asumimos que no es tanta la necesidad de intervención en urgencias como la de un tratamiento de cuidados intensivos más complejo. Este estudio analiza las diferencias en el patrón de lesiones, intervenciones relacionadas, periodo de ingreso, requisitos para el tratamiento en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y recursos en relación con las complicaciones y los resultados finales de los pacientes con AP y AS en un mismo centro de APP de nivel 1. Además, analiza las razones del traslado dependiendo del nivel del centro traumatológico emisor, así como la trayectoria del paciente a través de los sistemas de traumatología regional establecidos.

Método

El Hospital Universitario de Hannover (Hannover Medical School –MHH–) es un centro de APP de nivel 1 acreditado, y los pacientes que participaron en el estudio procedían de su base de datos. Los pacientes con fallo renal crónico en hemodiálisis, con tumores malignos o en tratamiento hormonal o esteroideo no fueron incluidos en este estudio. Se trata de un estudio retrospectivo de cohorte de pacientes con múltiples lesiones que fueron admitidos en el MHH entre enero de 2005 y diciembre de 2014 como AP (directamente desde el sitio del accidente) y como AS (trasladados desde otro centro hospitalario). Solo fueron incluidos los pacientes con un Injury Severity Score (ISS) mayor o igual de 16. Los pacientes con lesiones traumatológicas graves se identificaron mediante la escala Abbreviated Injury Score (AIS) para cada uno de los 6 sistemas corporales (cabeza/cuello, cara, pecho, abdomen, extremidades y externo/cutáneo).

Se definió como AS al paciente trasladado al MHH tras ser atendido de urgencias en otro hospital a causa de la misma lesión traumática. Además, se investigó de qué tipo de centro provenían dichos pacientes (local, regional o suprarregional). También se analizaron los motivos del traslado del paciente según su propia explicación, según los protocolos de traslado del nivel de cuidados traumatológicos del centro hospitalario emisor y el tiempo de traslado.

Se incluyeron en el estudio datos del paciente como: edad (igual o superior a 16), sexo, puntuación en la Escala de Coma de Glasgow (ECG) inicial, puntuación APACHE II, número de días en cuidados intensivos y número total de días que el paciente estuvo hospitalizado, duración de la ventilación mecánica (VM, en horas), SDOM, síndrome de disfunción respiratoria aguda (SDRA) y cantidad de concentrados de hematíes (CH), plasma fresco congelado (PFC) y concentrados de plaquetas (CP) que los pacientes recibían en las primeras 48 horas de hospitalización, así como el tiempo de hospitalización. Durante el estudio, se realizaron algunas transfusiones de CH en función del estado clínico de los pacientes y con una hemoglobina inferior a 8 mg/dl después de reconstruir el sistema de coagulación⁴.

Además, se analizó la mortalidad, la mortalidad esperada (según APACHE II) y la Escala de Resultados de Glasgow (ERG). El Comité de Ética local aprobó este estudio.

Se formaron dos grupos: el primero con aquellos pacientes politraumáticos (con un ISS mayor de 16) que fueron admitidos en el MHH como AP; el segundo formado por pacientes trasladados desde otro centro hospitalario al MHH tras recibir una atención de urgencias (AS). También se analizó a los pacientes en subgrupos según el centro hospitalario del que provenían. Y siguiendo el Libro Blanco de la Sociedad Alemana de Traumatología (DGU), estos se dividieron en nivel 1 (suprarregional), nivel 2 (regional) y nivel 3 (local).

La gravedad de las lesiones^{5,6} fue analizada según el AIS y el ISS^{5,6}. La disfunción en los órganos y el SDOM

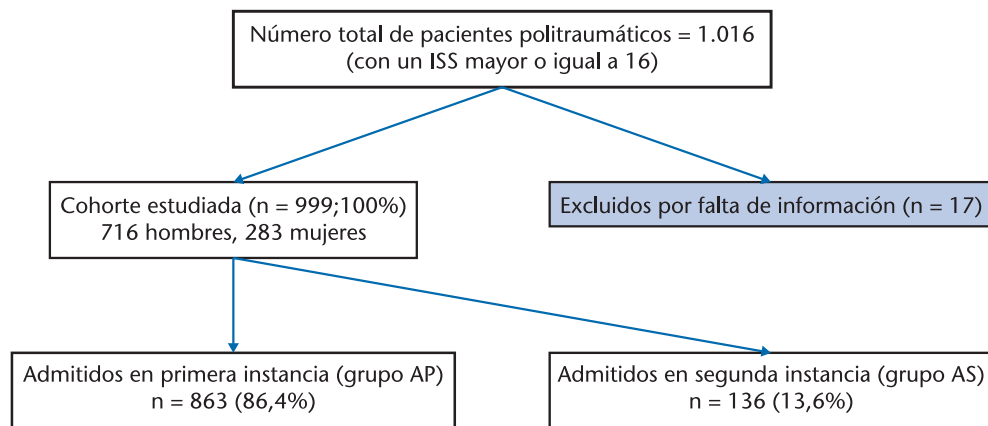


Figura 1. Flujograma del proceso de reclutamiento de la población estudiada. ISS: Injury Severity Score; AP: admisión primaria; AS: admisión secundaria.

se clasificaron siguiendo la puntuación de Marshall⁷. El SDR⁸ se diagnosticó según la Conferencia de Consenso Euroamericana⁹. Para la clasificación de las alteraciones psicológicas después de una lesión traumatológica y la predicción de la mortalidad estimada, se usó la puntuación APACHE II⁵. Finalmente, para el resultado neurológico tras la lesión traumatológica se utilizó la ERG según los criterios de Jennett y Bond¹⁰.

Los análisis estadísticos se realizaron con IBM SPSS (Versión 22, IBM, Armonk, NY, EE.UU.). Para los datos distribuidos de forma normal, el análisis estadístico incluía exámenes paramétricos (test de la t de Student). Para los datos no distribuidos de forma normal, se utilizaron pruebas no paramétricas (test de Mann-Whitney y test de Kruskal-Wallis para datos independientes). El test del ji-cuadrado de Pearson se usó para analizar las tablas de contingencia. La significación estadística se estableció para los valores de p inferiores a 0,05.

Resultados

Originalmente se incluyeron en el estudio 1.016 pacientes, de los que 17 fueron excluidos por falta de información. Finalmente, 999 pacientes politraumáticos formaron parte del estudio (716 hombres y 283 mujeres). El grupo de AP consistió en 863 pacientes, mientras el grupo de AS estuvo formado por 136 pacientes. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo de inclusión de pacientes. El grupo AS fue subdividido en pacientes que llegaron al hospital desde un centro de APP local (43,3%), un centro de APP regional (39,7%) y un centro de APP suprarregional (16,9%). La edad media de los pacientes era de 43,2 (DE:19,6).

No hubo correlación entre los grupos de AP y de AS y el sexo de los pacientes. Los pacientes con AS tenían lesiones abdominales más graves (AIS abdominal) comparados con los pacientes con AP ($p = 0,01$). Hubo una tendencia de incremento de incidencias en lesiones abdominales según el AIS en el grupo de AP en comparación con el grupo de AS trasladado desde un centro de APP suprarregional (AIS 1,1 (DE:1,4) y 1,7 (DE:1,6) res-

pectivamente; $p = 0,06$). No se observaron diferencias en el AIS de cabeza, columna cervical, tórax, extremidades y lesiones externas.

En el grupo de AS, el resultado APACHE II estaba significativamente aumentado ($p < 0,001$). La cantidad de CP también estuvo considerablemente aumentado durante el ingreso ($p = 0,02$). El estado en el centro emisor no predijo la mortalidad, pero hubo un incremento significativo de la mortalidad esperada en función del resultado APACHE II ($p = 0,003$).

No se encontraron diferencias en la ECG¹¹, la ERG, el tiempo de MC (en horas), el tiempo de ingreso (días), el tiempo en la UCI (días) ni en la cantidad de CH o PFC total durante las primeras 48 horas, ni tampoco en CP dados en las primeras 48 horas. El hecho de ser del grupo de AS no fue un factor de riesgo independiente para el desarrollo de SDR o SDOM (Tabla 2).

Los diferentes tipos de centros emisores de pacientes relacionados con el MHH mostraron diversidad en el resultados APACHE II, la mortalidad estimada, la duración del cuidado intensivo (días) y la cantidad de CP administrados en las primeras 48 horas, así como la cantidad de CP dados durante el ingreso (Tablas 3, 4 y 5).

También se compararon los pacientes con AS que venían de otros centros locales, regionales y suprarregionales. Hubo un incremento en la cantidad de CP dados en las primeras 48 horas a los pacientes que venían de un centro suprarregional ($p = 0,047$), y no hubo diferencias en las otras categorías (Tabla 6).

Los pacientes se trasladaron desde hospitales de pretratamiento después de aproximadamente 34,2 horas (DE: 86,9) ($n = 113$) desde el accidente. Hubo diferencias significativas ($p = 0,02$) en el tiempo de traslado según el tipo de centro de APP desde el cual los pa-

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes politraumáticos, ISS ≥ 16	Falta de información
Edad ≥ 16	
Supervivencia ≥ 6 horas tras la admisión	

ISS: Injury Severity Score.

Tabla 2. Admisión en primera instancia en contraposición con admisión en segunda instancia

	Admitidos en primera instancia N = 863	Admitidos en segunda instancia N = 136	Valores de p
Edad (años) [media (DE)] (IC-95%)	43,2 (19,6) (41,9-44,5)	42,4 (20,6) (38,9-45,9)	0,5
Sexo masculino [n (%)]	617 (71,5)	99 (72,8)	0,8
AIS cabeza [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,7) (2,0-2,2)	2,2 (1,7) (2,0-2,5)	0,4
AIS columna cervical [media (DE)] (IC-95%)	0,9 (1,2) (0,8-1,0)	0,7 (1,0) (0,5-0,9)	0,2
AIS tórax [media (DE)] (IC-95%)	2,6 (1,6) (2,5-2,7)	2,6 (1,7) (2,3-2,9)	0,3
AIS abdominal [media (DE)] (IC-95%)	1,1 (1,4) (1,0-1,2)	1,4 (1,5) (1,2-1,7)	0,01
AIS extremidades [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,4) (2,0-2,1)	2,1 (1,5) (1,8-2,3)	0,8
AIS externo [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,0) (0,8-0,9)	0,8 (0,6) (0,7-0,9)	0,3
ISS [media (DE)] (IC-95%)	27,1 (11,3) (26,3-27,8)	28,4 (12,0) (26,4-30,4)	0,1
ECG inicial [media (DE)] (IC-95%)	10,6 (4,8) (10,3-10,9)	10,7 (4,8) (9,8-11,5)	0,6
ERG [media (DE)] (IC-95%)	4,0 (1,4) (3,9-4,1)	4,0 (1,3) (3,8-4,2)	0,6
APACHE II [media (DE)] (IC-95%)	16,4 (8,7) (15,8-16,9)	19,6 (8,0) (18,3-21,0)	< 0,001
Mortalidad estimada (%) [media (DE)] (IC-95%)	23,5 (19,4) (22,2-24,8)	28,7 (20,7) (25,2-32,2)	0,003
Mortalidad [n (%)]	90 (10,4)	13 (9,6)	0,9
Tiempo con ventilación (horas) [media (DE)] (IC-95%)	238,7 (310,6) (218,0-259,5)	236,5 (293,9) (186,7-286,4)	0,8
Tiempo de tratamiento en la UCI (días) [media (DE)] (IC-95%)	13,6 (14,1) (12,6-14,5)	14,5 (14,2) (12,0-16,9)	0,4
Tiempo total de ingreso (d) [media (DE)] (IC-95%)	23,3 (19,6) (21,9-24,6)	23,7 (20,9) (20,1-27,2)	1,0
CH en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	6,4 (10,7) (5,7-7,1)	5,5 (7,6) (4,2-6,8)	1,0
Total de CH (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	11,1 (16,4) (10,0-12,2)	10,8 (14,6) (8,3-13,2)	0,6
PFC en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	4,9 (8,5) (4,3-5,5)	4,7 (7,4) (3,5-6,0)	0,9
Total de PFC (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	7,0 (12,5) (6,1-7,8)	7,6 (11,3) (5,7-9,5)	0,4
CP en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,9) (0,6-0,9)	1,0 (1,9) (0,6-1,3)	0,1
Total de CP (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	1,0 (3,1) (0,8-1,3)	1,5 (2,9) (1,0-2,0)	0,02
SDRA [n (%)]	427 (49,5)	62 (45,6)	0,4
SDOM [n (%)]	59 (6,8)	5 (3,7)	0,2

AIS = Abbreviated Injury Scale; ISS = Injury Severity Score; ECG = Escala de Coma de Glasgow; ERG = Escala de resultado de Glasgow; Expected Mortalidad = según la Escala APACHE II; UCI = unidad de cuidados intensivos; CH = concentrados de hemáties; PFC = plasma fresco congelado; CP = concentrados de plaquetas; SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo; SDOM = síndrome de disfunción orgánica múltiple.

cientes fueran trasladados al MHH: así en el centro de APP local fue de 56,8 horas (DE: 128,7 horas) (n = 45), en el centro de APP regional fue de 23,4 horas (DE: 40,8 horas) (n = 46) y en el centro de APP suprarregional fue de 10,6 horas (DE: 8,8 horas) (n = 22). Ningún paciente murió durante el traslado, porque el traslado estaba previamente registrado y no se encontró ninguna discrepancia entre los registros y los pacientes trasladados.

Las razones para el traslado de pacientes desde centros locales y regionales variaron con relación al tiempo de traslado. Los traslados que se produjeron antes de que pasaran 24 horas del accidente se dieron por la gravedad de las lesiones, que predominantemente necesitaban cirugía terapéutica. Los traslados tardíos (tras más de 24 horas del accidente) se hicieron por cuidados intensivos complicados. Por contra, los traslados que se dieron desde un centro suprarregional solo ocurrieron durante las primeras 24 horas de lesión. De todos modos, no hubo relación entre el retraso del traslado y la mortalidad (rho de Spearman = -0,16, p = 0,1).

En resumen, los traslados se realizaron por lesiones particulares con necesidad estricta de terapia específica en un centro especializado con disponibilidad de terapia completa. Los motivos principales para el traslado fueron: disección aórtica presupuesta o manifiesta (n = 11), lesiones en la cara con necesidad urgente de intervención quirúrgica (n = 3), lesión grave abdominal con rotura compleja de hígado (n = 3) y lesión medular con paraplejia (n = 2).

Discusión

El propósito de este estudio era examinar las diferencias entre los resultados de los pacientes politraumáticos que fueron admitidos en un centro de nivel 1 desde otro hospital y aquellos que fueron ingresados directamente en dicho centro desde el lugar del accidente. Además, pretendía analizar los motivos de los traslados. Los resultados de nuestro estudio pueden resumirse en los siguientes puntos: los pacientes con AP no sufrían peores lesiones que los pacientes con AS y los patrones de lesión eran, en general, comparables según la AIS; los pacientes con AS estaban más enfermos en el momento de admisión, según la puntuación APACHE II, que los pacientes con AP; la mortalidad de ambos grupos fue comparable; el resultado en ambos grupos fue muy parecido; las razones del traslado variaron según si el centro de APP emisor era local, regional o suprarregional, y el tiempo de traslado varió entre los centros de APP local o regional.

Existen pocos datos en la literatura sobre la influencia de la derivación secundaria en cohortes los pacientes politraumáticos. Hill *et al.* sugieren que no hay diferencia entre la mortalidad de los pacientes con AP y AS que presentan lesiones traumatológicas graves¹². También afirman que las diferencias entre los estudios realizados hacen difícil la comparación. Por ejemplo, con respecto al área geográfica del hospital (si es rural o urbano) o las distancias que hay que recorrer entre los lugares del accidente y el hospital o entre hospitales. Así, no es la misma área geográfica de actuación la que Jain

Tabla 3. Admisión en primera instancia y admisión en segunda instancia desde el centro de atención al paciente politraumático (APP) local

	Admitidos en primera instancia N = 863	Admitidos en segunda instancia desde el centro de APP local N = 59	Valores de p
Edad (años) [media (DE)] (IC-95%)	43,2 (19,6) (41,9-44,5)	43,9 (20,2) (38,6-49,2)	0,9
Sexo masculino [n (%)]	617 (71,5)	40 (67,8)	0,6
AIS cabeza [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,7) (2,0-2,2)	2,3 (1,8) (1,8-2,7)	0,5
AIS columna cervical [media (DE)] (IC-95%)	0,9 (1,2) (0,8-1,0)	0,7 (0,9) (0,4-0,9)	0,4
AIS tórax [media (DE)] (IC-95%)	2,6 (1,6) (2,5-2,7)	2,6 (1,8) (2,2-3,1)	0,5
AIS abdominal [media (DE)] (IC-95%)	1,1 (1,4) (1,0-1,2)	1,3 (1,5) (0,9-1,7)	0,2
AIS extremidades [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,4) (2,0-2,1)	2,1 (1,5) (1,7-2,5)	1,0
AIS externo [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,0) (0,8-0,9)	0,8 (0,6) (0,6-0,9)	0,4
ISS [media (DE)] (IC-95%)	27,1 (11,3) (26,3-27,8)	28,1 (11,5) (25,1-31,1)	0,4
ECG inicial [media (DE)] (IC-95%)	10,6 (4,8) (10,3-10,9)	11,1 (4,9) (9,7-12,5)	0,1
GOS [media (DE)] (IC-95%)	4,0 (1,4) (3,9-4,1)	4,1 (1,2) (3,7-4,4)	0,8
APACHE II [media (DE)] (IC-95%)	16,4 (8,7) (15,8-16,9)	18,8 (7,2) (17,0-20,7)	0,01
Mortalidad estimada (%) [media (DE)] (IC-95%)	23,5 (19,4) (22,2-24,8)	25,6 (20,0) (21,3-31,8)	0,2
Mortalidad [n (%)]	90 (10,4)	5 (8,5)	0,8
Tiempo con ventilación (horas) [media (DE)] (IC-95%)	238,7 (310,6) (218,0-259,5)	215,9 (268,4) (146,0-285,8)	1,0
Tiempo de tratamiento en la UCI (días) [media (DE)] (IC-95%)	13,6 (14,1) (12,6-14,5)	13,2 (12,7) (9,9-16,5)	0,9
Tiempo total de ingreso (días) [media (DE)] (IC-95%)	23,3 (19,6) (21,9-24,6)	21,2 (16,2) (17,0-25,4)	0,7
CH en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	6,4 (10,7) (5,7-7,1)	4,3 (6,6) (2,6-6,0)	0,3
Total de CH (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	11,1 (16,4) (10,0-12,2)	9,9 (12,6) (6,6-13,2)	0,8
PFC en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	4,9 (8,5) (4,3-5,5)	3,8 (7,0) (2,0-5,7)	0,2
Total de PFC (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	7,0 (12,5) (6,1-7,8)	7,2 (10,9) (4,4-10,0)	1,0
CP en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,9) (0,6-0,9)	0,6 (1,6) (0,2-1,0)	0,4
Total de CP (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	1,0 (3,1) (0,8-1,3)	1,1 (2,3) (0,5-1,7)	0,7
SDRA [n (%)]	427 (49,5)	25 (42,4)	0,3
SDOM [n (%)]	59 (6,8)	2 (3,4)	0,4

AIS = Abbreviated Injury Scale; ISS = Injury Severity Score; ECG = Escala de Coma de Glasgow; GOS = Glasgow Outcome Scale; Expected Mortalidad = según la Escala APACHE II; UCI = unidad de cuidados intensivos; CH = concentrados de hemáties; PFC = plasma fresco congelado; CP = concentrados de plaquetas; SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo; SDOM = síndrome de disfunción orgánica múltiple.

et al. estudiaron, que el área geográfica de actuación de Alemania del presente estudio.

También hay grandes discrepancias sobre si hay alguna red establecida para la gestión del traslado, como la TraumaNetzwerk en Alemania. Hill et al., al igual que Pickering et al.¹²⁻¹⁵, dieron consejos para avanzar en el análisis en estos campos dada la escasez de material disponible en el que este estudio está basado. En el presente estudio, los niveles de centros de APP están definidos según el Libro Blanco de la Sociedad Alemana de Traumatología. Por este motivo, cada hospital emisor ha podido ser asignado a un nivel de centro de APP con certeza. Además, el análisis del tiempo entre la lesión y el traslado secundario fue posible por los datos del Registro Traumatológico Alemán, gracias a que todos los pacientes fueron incluidos en el registro y los datos podían ser abiertos (no ciegos). Aparte del análisis de gravedad de las lesiones, se ha realizado un análisis de la gravedad de las enfermedades usando la puntuación APACHE II, lo que nos permitió conocer el estado físico de los pacientes en el momento de admisión. De todos modos, la mortalidad esperada por el resultado APACHE II no se ajustó a la realidad de los pacientes de traumatología. Esta podría ser la razón por la que la mortalidad esperada no se correspondió con la muerte real de los pacientes. La mortalidad real está conforme a los datos del Registro Alemán de Traumatología, y es comparable con los centros de APP suprarregionales.

Según un estudio en Estados Unidos, 4.000 pacientes de 8 estados en tratamiento con MC podrían haber

sido salvados si se hubieran trasladado de un hospital pequeño a uno con más volumen de pacientes¹⁶. Krumholz et al. estimaron que aproximadamente 10.000 pacientes con infarto agudo de miocardio podrían haber sido salvados anualmente de haber estado en un hospital de nivel superior¹⁷. Según estos análisis, la regionalización y el modo de transporte tienen potencial para mejorar la supervivencia de estos pacientes¹⁸. El beneficio potencial de la concentración de habilidades y recursos aumenta la eficacia. Otro estudio encontró mejores tasas de supervivencia para pacientes con VM en hospitales de alto volumen de pacientes en comparación con aquellos pacientes atendidos en hospitales más pequeños¹⁹. Teniendo esto en cuenta, encontramos en nuestro estudio que ambos grupos de pacientes (AP y AS) estuvieron un tiempo similar con VM y desarrollaron una cantidad parecida de casos de SDRA.

Los traslados se produjeron de media a las 34,2 horas (DE: 86,9) del accidente. Los pacientes trasladados desde los centros de APP locales pasaron significativamente más horas antes de ser trasladados (56,8 horas, DE: 128,7), mientras que en los centros de APP regionales y suprarregionales se trasladaron más pronto (en 23,4 horas, DE: 40,8, y en 10,6 horas, DE: 8,8, respectivamente). Las razones del traslado reflejan las capacidades terapéuticas de los centros de APP locales, regionales y suprarregionales.

Los centros de APP locales trasladan especialmente a los pacientes con lesiones graves que necesitan cirugía traumatológica, así como cuidados intensivos específicos. Los centros de APP suprarregionales están pensa-

Tabla 4. Admisión en primera instancia y admisión en segunda instancia desde el centro de atención al paciente politraumático (APP) regional

	Admitidos en primera instancia N = 863	Admitidos en segunda instancia desde el centro de APP regional N = 54	Valores de p
Edad (años) [media (DE)] (IC-95%)	43,2 (19,6) (41,9-44,5)	41,8 (21,0) (36,1-47,6)	0,5
Sexo masculino [n (%)]	617 (71,5)	42 (77,8)	0,4
AIS cabeza [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,7) (2,0-2,2)	2,2 (1,7) (1,8-2,7)	0,5
AIS columna cervical [media (DE)] (IC-95%)	0,9 (1,2) (0,8-1,0)	0,7 (1,0) (0,4-0,9)	0,2
AIS tórax [media (DE)] (IC-95%)	2,6 (1,6) (2,5-2,7)	2,6 (1,7) (2,2-3,1)	0,5
AIS abdominal [media (DE)] (IC-95%)	1,1 (1,4) (1,0-1,2)	1,4 (1,5) (1,0-1,9)	0,08
AIS extremidades [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,4) (2,0-2,1)	2,0 (1,4) (1,6-2,4)	0,9
AIS externo [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,0) (0,8-0,9)	0,7 (0,6) (0,5-0,9)	0,9
ISS [media (DE)] (IC-95%)	27,1 (11,3) (26,3-27,8)	28,2 (13,0) (24,7-31,8)	0,5
ECG inicial [media (DE)] (IC-95%)	10,6 (4,8) (10,3-10,9)	11,0 (4,6) (9,7-12,4)	0,6
GOS [media (DE)] (IC-95%)	4,0 (1,4) (3,9-4,1)	4,1 (1,3) (3,7-4,4)	0,9
APACHE II [media (DE)] (IC-95%)	16,4 (8,7) (15,8-16,9)	19,5 (8,7) (17,2-21,9)	0,01
Mortalidad estimada (%) [media (DE)] (IC-95%)	23,5 (19,4) (22,2-24,8)	29,3 (21,2) (23,5-35,1)	0,03
Mortalidad [n (%)]	90 (10,4)	6 (11,1)	0,8
Tiempo con ventilación (h) [media (DE)] (IC-95%)	238,7 (310,6) (218,0-259,5)	223,0 (290,4) (143,8-302,3)	0,7
Tiempo de tratamiento en la UCI (d) [media (DE)] (IC-95%)	13,6 (14,1) (12,6-14,5)	14,2 (15,5) (10,0-18,4)	1,0
Tiempo total de ingreso (d) [media (DE)] (IC-95%)	23,3 (19,6) (21,9-24,6)	26,0 (27,1) (18,6-33,3)	0,7
CH en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	6,4 (10,7) (5,7-7,1)	6,0 (8,2) (3,8-8,3)	0,6
Total de CH (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	11,1 (16,4) (10,0-12,2)	10,7 (17,2) (6,0-15,4)	1,0
PFC en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	4,9 (8,5) (4,3-5,5)	4,6 (6,7) (2,8-6,5)	0,8
Total de PFC (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	7,0 (12,5) (6,1-7,8)	7,1 (11,8) (3,6-10,3)	0,7
CP en 48 h (unidades), mean (DE) (IC-95%)	0,8 (1,9) (0,6-0,9)	1,1 (1,8) (0,6-1,6)	0,08
Total de CP (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	1,0 (3,1) (0,8-1,3)	1,6 (3,1) (0,8-2,5)	0,09
SDRA [n (%)]	427 (49,5)	24 (44,4)	0,5
SDOM [n (%)]	59 (6,8)	3 (5,6)	1,0

AIS = Abbreviated Injury Scale; ISS = Injury Severity Score; ECG = Escala de Coma de Glasgow; GOS = Glasgow Outcome Scale; Expected Mortalidad = según la Escala APACHE II; UCI = unidad de cuidados intensivos; CH = concentrados de hematíes; PFC = plasma fresco congelado; CP = concentrados de plaquetas; SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo; SDOM = síndrome de disfunción orgánica múltiple.

Tabla 5. Admitidos en primera instancia y admitidos en segunda instancia desde un centro de atención al paciente politraumático (APP) suprarregional

	Admitidos en primera instancia N = 863	Admitidos en segunda instancia desde el centro de APP suprarregional N = 23	Valores de p
Edad (años) [media (DE)] (IC-95%)	43,2 (19,6) (41,9-44,5)	40,0 (21,1) (30,9-49,1)	0,3
Sexo masculino [n (%)]	617 (71,5)	17 (73,9)	1,0
AIS cabeza [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,7) (2,0-2,2)	2,2 (1,6) (1,5-2,9)	0,8
AIS columna cervical [media (DE)] (IC-95%)	0,9 (1,2) (0,8-1,0)	0,9 (1,2) (0,4-1,4)	0,9
AIS tórax [media (DE)] (IC-95%)	2,6 (1,6) (2,5-2,7)	2,7 (1,7) (1,9-3,5)	0,4
AIS abdominal [media (DE)] (IC-95%)	1,1 (1,4) (1,0-1,2)	1,7 (1,6) (1,0-2,3)	0,06
AIS extremidades [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,4) (2,0-2,1)	2,2 (1,6) (1,5-2,9)	0,5
AIS externo [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,0) (0,8-0,9)	0,9 (0,8) (0,5-1,2)	0,4
ISS [media (DE)] (IC-95%)	27,1 (11,3) (26,3-27,8)	29,7 (10,9) (25,0-34,4)	0,1
ECG inicial [media (DE)] (IC-95%)	10,6 (4,8) (10,3-10,9)	8,9-5,0) (6,6-11,0)	0,1
GOS [media (DE)] (IC-95%)	4,0 (1,4) (3,9-4,1)	3,8 (1,2) (3,3-4,4)	0,1
APACHE II [media (DE)] (IC-95%)	16,4 (8,7) (15,8-16,9)	21,8 (7,9) (18,4-25,3)	0,004
Mortalidad estimada (%) [media (DE)] (IC-95%)	23,5 (19,4) (22,2-24,8)	32,7 (21,8) (23,3-42,1)	0,03
Mortalidad [n (%)]	90 (10,4)	2 (8,7)	1,0
Tiempo con ventilación (h) [media (DE)] (IC-95%)	238,7 (310,6) (218,0-259,5)	321,1 (357,8) (166,4-475,8)	0,2
Tiempo de tratamiento en la UCI (d) [media (DE)] (IC-95%)	13,6 (14,1) (12,6-14,5)	18,3 (14,6) (12,0-24,6)	0,048
Tiempo total de ingreso (d) [media (DE)] (IC-95%)	23,3 (19,6) (21,9-24,6)	24,8 (14,3) (16,2-31,0)	0,2
CH en 48 h (unidades), mean (DE) (IC-95%)	6,4 (10,7) (5,7-7,1)	7,1 (8,8) (3,3-10,9)	0,3
Total de CH (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	11,1 (16,4) (10,0-12,2)	13,2 (13,0) (7,6-18,8)	0,1
PFC en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	4,9 (8,5) (4,3-5,5)	7,3 (9,3) (3,3-11,3)	0,1
Total de PFC (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	7,0 (12,5) (6,1-7,8)	9,9 (11,6) (4,9-14,9)	0,1
CP en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (1,9) (0,6-0,9)	1,6 (2,7) (0,4-2,8)	0,02
Total de CP (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	1,0 (3,1) (0,8-1,3)	2,3 (3,4) (0,8-3,8)	0,006
SDRA [n (%)]	427 (49,5)	13 (56,5)	0,5
SDOM [n (%)]	59 (6,8)	0	0,4

AIS = Abbreviated Injury Scale; ISS = Injury Severity Score; ECG = Escala de Coma de Glasgow; GOS = Glasgow Outcome Scale; Expected Mortalidad = según la Escala APACHE II; UCI = unidad de cuidados intensivos; CH = concentrados de hematíes; PFC = plasma fresco congelado; CP = concentrados de plaquetas; SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo; SDOM = síndrome de disfunción orgánica múltiple.

Tabla 6. Centros de atención al paciente politraumático (APP) locales, en contraposición con los regionales y suprarregionales

	Centro de APP local N = 59	Centro de APP regional N = 54	Centro de APP suprarregional N = 23	Valor de p
Pacientes (n)	59	54	23	n/d
Edad (años) [media (DE)] (IC-95%)	43,9 (20,2) (38,6-49,2)	41,8 (21,0) (36,1-47,6)	40,0 (21,1) (30,9-49,1)	0,6
Sexo masculino [n (%)]	40 (67,8)	42 (77,8)	17 (73,9)	0,5
AIS cabeza [media (DE)] (IC-95%)	2,3 (1,8) (1,8-2,7)	2,2 (1,7) (1,8-2,7)	2,2 (1,6) (1,5-2,9)	1,0
AIS columna cervical [media (DE)] (IC-95%)	0,7 (0,9) (0,4-0,9)	0,7 (1,0) (0,4-0,9)	0,9 (1,2) (0,4-1,4)	0,8
AIS tórax [media (DE)] (IC-95%)	2,6 (1,8) (2,2-3,1)	2,6 (1,7) (2,2-3,1)	2,7 (1,7) (1,9-3,5)	0,9
AIS abdominal [media (DE)] (IC-95%)	1,3 (1,5) (0,9-1,7)	1,4 (1,5) (1,0-1,9)	1,7 (1,6) (1,0-2,3)	0,7
AIS extremidades [media (DE)] (IC-95%)	2,1 (1,5) (1,7-2,5)	2,0 (1,4) (1,6-2,4)	2,2 (1,6) (1,5-2,9)	0,9
AIS externo [media (DE)] (IC-95%)	0,8 (0,6) (0,6-0,9)	0,7 (0,6) (0,5-0,9)	0,9 (0,8) (0,5-1,2)	0,6
ISS [media (DE)] (IC-95%)	28,1 (11,5) (25,1-31,1)	28,2 (13,0) (24,7-31,8)	29,7 (10,9) (25,0-34,4)	0,7
ECG inicial [media (DE)] (IC-95%)	11,1 (4,9) (9,7-12,5)	11,0 (4,6) (9,7-12,4)	8,9-5,0) (6,6-11,0)	0,1
GOS [media (DE)] (IC-95%)	4,1 (1,2) (3,7-4,4)	4,1 (1,3) (3,7-4,4)	3,8 (1,2) (3,3-4,4)	0,6
APACHE II [media (DE)] (IC-95%)	18,8 (7,2) (17,0-20,7)	19,5 (8,7) (17,2-21,9)	21,8 (7,9) (18,4-25,3)	0,4
Mortalidad estimada (%) [media (DE)] (IC-95%)	25,6 (20,0) (21,3-31,8)	29,3 (21,2) (23,5-35,1)	32,7 (21,8) (23,3-42,1)	0,5
Mortalidad [n (%)]	5 (8,5)	6 (11,1)	2 (8,7)	0,9
Tiempo con ventilación (h) [media (DE)] (IC-95%)	215,9 (268,4) (146,0-285,8)	223,0 (290,4) (143,8-302,3)	321,1 (357,8) (166,4-475,8)	0,4
Tiempo de tratamiento en la UCI (d) [media (DE)] (IC-95%)	13,2 (12,7) (9,9-16,5)	14,2 (15,5) (10,0-18,4)	18,3 (14,6) (12,0-24,6)	0,2
Tiempo total de ingreso (d) [media (DE)] (IC-95%)	21,2 (16,2) (17,0-25,4)	26,0 (27,1) (18,6-33,3)	24,8 (14,3) (16,2-31,0)	0,3
CH en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	4,3 (6,6) (2,6-6,0)	6,0 (8,2) (3,8-8,3)	7,1 (8,8) (3,3-10,9)	0,2
Total de CH (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	9,9 (12,6) (6,6-13,2)	10,7 (17,2) (6,0-15,4)	13,2 (13,0) (7,6-18,8)	0,4
PFC en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	3,8 (7,0) (2,0-5,7)	4,6 (6,7) (2,8-6,5)	7,3 (9,3) (3,3-11,3)	0,1
Total de PFC (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	7,2 (10,9) (4,4-10,0)	7,1 (11,8) (3,6-10,3)	9,9 (11,6) (4,9-14,9)	0,4
CP en 48 h (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	0,6 (1,6) (0,2-1,0)	1,1 (1,8) (0,6-1,6)	1,6 (2,7) (0,4-2,8)	0,047
Total de CP (unidades) [media (DE)] (IC-95%)	1,1 (2,3) (0,5-1,7)	1,6 (3,1) (0,8-2,5)	2,3 (3,4) (0,8-3,8)	0,2
SDRA [n (%)]	25 (42,4)	24 (44,4)	13 (56,5)	0,5
SDOM [n (%)]	2 (3,4)	3 (5,6)	0	0,5

AIS = Abbreviated Injury Scale; ISS = Injury Severity Score; ECG = Escala de Coma de Glasgow; GOS = Glasgow Outcome Scale; Expected Mortalidad = según la Escala APACHE II; UCI = unidad de cuidados intensivos; CH = concentrados de hemáties; PFC = plasma fresco congelado; CP = concentrados de plaquetas; SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo; SDOM = síndrome de disfunción orgánica múltiple.

dos para poder tratar pacientes con cualquier lesión, sin importar el grado de gravedad. Por este motivo, los traslados desde estos centros se dan por necesidades específicas de una lesión concreta. Incluso a nivel suprarregional, algunas especialidades se encuentran solo en los hospitales más grandes. También respaldando la teoría de mejor cuidado a través de la regionalización, se observa que las tasas de supervivencia de los pacientes son comparables. Nuestro hallazgo de que los pacientes recibidos no tienen un mayor riesgo de mortalidad están en consonancia con otros estudios^{12,20} y con revisiones sistemáticas²¹. Contrariamente, también se han publicado estudios^{22,23} que encontraron que el traslado interhospitalario era un factor de riesgo independiente de mortalidad.

Nuestro estudio tiene distintas limitaciones. Los datos recogidos no incluyen la información clínica que se recogió en el primer centro en el momento de admisión. Algunas situaciones, por ejemplo en relación con procesos renales o de coagulación, solo se desarrollan tras el paso de un cierto tiempo y esto puede ser una causa para explicar las discrepancias entre los resultados APACHE II y la mortalidad esperada resultante. De hecho, se desconoce cómo sería el APACHE II si el estudio hubiese empezado en el momento en que los pacientes entraban al hospital de pretratamiento. Esto podría ser un problema metodológico, pero también podría ser uno de los motivos del traslado. Los autores desconocen estas consideraciones, ya que no formaron parte de

la toma de decisiones, sino que su diagnóstico e intervención terapéutica se escogieron en los centros emisores. Pudo haber cierta diferencia en la gravedad de la lesión o falta de posibilidades en cuanto al tratamiento necesario; así, los pacientes típicos de un centro de APP local pueden ser distintos a los de un centro de APP suprarregional. Como solo se dispone de datos hasta el momento del alta, no existe información de seguimiento de la evolución de los pacientes, como sí la tienen otros estudios^{24,25}. Otras escalas, como la TRISS o la RISC II, se han desarrollado en estos últimos años. De todos modos, por la coherencia de datos en la base de datos del presente estudio, se utilizó el APACHE II a pesar de conocer sus limitaciones.

Aunque hay diferencias entre el sistema de traumatología español y alemán, los elementos básicos son comparables. El establecimiento de sistemas de traumatología integrados y la estandarización de las guías ayudan a unificar resultados de los estudios desde un país de renta elevada a otro en Europa. Dadas las similitudes del sistema de traumatología, creemos que los resultados son transferibles a España y a otros países^{26,27}.

Como conclusión, nuestros datos sugieren que el traslado interhospitalario de pacientes politraumáticos no tiene un efecto negativo sobre los resultados a corto término. Los pacientes con AS están más enfermos en el momento de admisión, pero no tienen una lesión más grave que aquellos admitidos directamente desde el lugar del accidente. El hecho de que un paciente sea tras-

ladado desde otro centro no es un factor de riesgo independiente de mortalidad ni sus resultados son peores. Las razones del traslado varían dependiendo del nivel del centro de APP y del tiempo del traslado. Mientras el traslado desde un centro de APP suprarregional se debe a lesiones específicas, los traslados desde los centros de APP locales y regionales tienen que ver normalmente con una alta gravedad de las lesiones, que precisan cirugía (traslados precoces) o con necesidad de cuidados intensivos (traslados tardíos). En el futuro, la investigación podría incluir las condiciones de los pacientes en el momento de admisión en el centro de atención primaria, lo que permitiría realizar una mejor comparación, así como las razones del hospital emisor para dar el alta. Esto daría lugar a una interpretación más diferenciada. Por otro lado, los resultados a largo plazo también serían un campo para investigar en más profundidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

Financiación

Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

Responsabilidades éticas

Anna Wahle-Gerhardt y Marcel Winkelmann han contribuido igualmente en este artículo, que es parte de la tesis doctoral de Anna Wahle-Gerhardt.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Hannover, por la dirección de cada uno de los centros donde se realizó y por los padres y/o tutores de los participantes.

Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares

Bibliografía

- Ruchholtz S, Lefering R, Paffrath T, Oestern HJ, Neugebauer E, Nast-Kolb D, et al. Reduction in mortality of severely injured patients in Germany. *Dtsch Arztebl Int*. 2008;105:225-31.
- Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, et al. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma*. 2006;60:371-8.
- Ruchholtz S, Lefering R, Lewan U, 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.
- Zeckey C, Dannecker S, Hildebrand F, Mommsen P, Scherer R, Probst C, et al. Alcohol and multiple trauma: is there an influence on the outcome? *Alcohol*. 2011;45:245-51.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13:818-29.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187-96.
- Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, Bernard GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med*. 1995;23:1638-52.
- Force ADT, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012; 307:2526-33.
- Artigas A, Bernard GR, Carlet J, Dreyfuss D, Gattinoni L, Hudson L, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS, part 2. Ventilatory, pharmacologic, supportive therapy, study design strategies and issues related to recovery and remodeling. *Intensive Care Med*. 1998;24:378-98.
- Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet*. 1975;1:480-4.
- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2:81-4.
- Hill AD, Fowler RA, Nathens AB. Impact of interhospital transfer on outcomes for trauma patients: a systematic review. *J Trauma*. 2011;71:1885-900.
- Jain SV, Bhamidipati CM, Cooney RN. Trauma transfers to a rural level 1 center: a retrospective cohort study. *J Trauma Manag Outcomes*. 2016;10:1.
- Kanakaris NK, Giannoudis PV. Trauma networks: present and future challenges. *BMC Med*. 2011;9:121.
- Pickering A, Cooper K, Harnan S, Sutton A, Mason S, Nicholl J. Impact of prehospital transfer strategies in major trauma and head injury: systematic review, meta-analysis, and recommendations for study design. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78:164-77.
- Kahn JM, Linde-Zwirble WT, Wunsch H, Barnato AE, Iwashyna TJ, Roberts MS, et al. Potential value of regionalized intensive care for mechanically ventilated medical patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:285-91.
- Krumholz HM, Normand SL, Spertus JA, Shahian DM, Bradley EH. Measuring performance for treating heart attacks and heart failure: the case for outcomes measurement. *Health Aff (Millwood)*. 2007;26:75-85.
- Gunkel S, König M, Albrecht R, Bruesch M, Lefering R, Sprengel K, et al. [Deployment and efficacy of ground versus helicopter emergency service for severely injured patients. Analysis of a nationwide Swiss trauma center]. *Unfallchirurg*. 2015;118:233-9.
- Kahn JM, Goss CH, Heagerty PJ, Kramer AA, O'Brien CR, Rubenfeld GD. Hospital volume and the outcomes of mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 2006;355:41-50.
- Golestanian E, Scruggs JE, Gangnon RE, Mak RP, Wood KE. Effect of interhospital transfer on resource utilization and outcomes at a tertiary care referral center. *Crit Care Med*. 2007;35:1470-6.
- Billeter AT, Miller FB, Harbrecht BG, Bowen W, Stephens MJ, Postel GC, et al. Interhospital transfer of blunt multiply injured patients to a level 1 trauma center does not adversely affect outcome. *Am J Surg*. 2014;207:459-66.
- Arthur KR, Kelz RR, Mills AM, Reinke CE, Robertson MP, Sims CA, et al. Interhospital transfer: an independent risk factor for mortality in the surgical intensive care unit. *The American Surgeon*. 2013;79:909-13.
- Sampalis JS, Denis R, Frechette P, Brown R, Fleiszer D, Mulder D. Direct transport to tertiary trauma centers versus transfer from lower level facilities: impact on mortality and morbidity among patients with major trauma. *J Trauma*. 1997;43:288-95.
- Rivara FP, Koepsell TD, Wang J, Nathens A, Jurkovich GA, Mackenzie EJ. Outcomes of trauma patients after transfer to a level I trauma center. *J Trauma*. 2008;64:1594-9.
- Yuan Z, Cooper GS, Einstadter D, Cebul RD, Rimm AA. The Association between Hospital Type and Mortality and Length of Stay: A Study of 16.9 Million Hospitalized Medicare Beneficiaries. *Medical Care*. 2000;38:231-45.
- Viejo-Moreno R, Garcia-Fuentes C, Chacon-Alves S, Terceros-Almanza LJ, Montejo-Gonzalez JC, Chico-Fernandez M. [Emergency treatment for traumatic cardiac arrest: prognostic factors and hospital outcome]. *Emergencias*. 2017;29:87-92.
- Ali Ali B, Lefering R, Fortun Moral M, Belzunegui Otano T. Epidemiological comparison between the Navarra Major Trauma Registry and the German Trauma Registry (TR-DGU(R)). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25:107.