
ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

RESULTADO DE LA INMOVILIZACIÓN PREHOSPITALARIA DE LAS FRACTURAS DE HUESOS LARGOS EN ADULTOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

OUTCOME OF ADULT LONG BONE FRACTURE IMMOBILIZATION IN PREHOSPITAL CARE: A SYSTEMATIC REVIEW

RESULTADO DA IMOBILIZAÇÃO PRÉ-HOSPITAL DE FRATURAS DE OSSOS LONGOS EM ADULTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Helen Castañeda TAPH¹, Andrés M. Rubiano MD, TAPH^{2,3}

¹ Tecnóloga Atención Prehospitalaria, Universidad Adventista, Medellín, Colombia.

² Tecnólogo APH Honoris Causa, Universidad Adventista, Medellín, Colombia.

³ Director Médico y de Investigación, Fundación MEDITECH, Cali, Colombia.

Autor de Correspondencia

Helen Castañeda, Tecnóloga Atención Prehospitalaria, Universidad Adventista, Medellín, email: helencas24@gmail.com

Resumen

Introducción: Una de las intervenciones más comunes a nivel global en la atención prehospitalaria de adultos es la inmovilización de fracturas de huesos largos (IFHL). A pesar de que esta intervención es realizada frecuentemente por

equipos prehospitalarios en áreas de diferente disponibilidad de recursos, no está claro si existen estudios para definir el impacto de esta intervención en la sobrevivida o la discapacidad a largo plazo en pacientes con trauma múltiple. El objetivo de esta revisión sistemática es identificar evidencia científica sobre el beneficio de la IFHL en adultos en atención prehospitalaria, analizar su impacto en la mortalidad al alta hospitalaria o comparar los resultados con pacientes que reciben inmovilización en el hospital.

Materiales y Métodos: Se realizaron búsquedas en bases de datos electrónicas como Pubmed, Dimdi, Lilacs, Scielo y además en otros repositorios electrónicos como Google Scholar, Google Académico y literatura gris. Los filtros se aplicaron para ensayos clínicos controlados, meta-análisis, revisiones sistemáticas, estudios de casos y controles o estudios de cohorte que cumplieran los criterios de IFHL en adultos evaluando el resultado al alta hospitalaria o comparando los resultados con pacientes que reciben inmovilización en el hospital. Dos revisores fueron asignados independientemente para realizar la búsqueda y evaluar los estudios identificados.

Resultados: La búsqueda no identificó ningún estudio que evalúe el beneficio de la IFHL a nivel prehospitalario en relación con mortalidad o discapacidad evaluando los resultados o comparando los resultados con la realización del procedimiento dentro del hospital.

Conclusión: Actualmente en la literatura biomédica disponible en inglés y español, no existe ningún estudio de alta, mediana o baja calidad que apoye la evidencia científica del beneficio de la IFHL a nivel prehospitalario en la sobrevivida o discapacidad de pacientes adultos, o comparando los beneficios del procedimiento si es realizado dentro del hospital.

Palabras Clave: Revisión Sistemática, Fracturas, Huesos Largos, Mortalidad

Abstract

Introduction: One of the most common interventions at global level in adult's pre-hospital care is the immobilization of long bones fractures (LBFI). Despite the fact that this intervention is performed often by prehospital teams in areas of different resource's availability, it is not clear, whether or not there are

studies to define the impact of this intervention in the survival or long-term disability in patients with multiple trauma. The aim of this systematic review is to identify scientific evidence about the benefit of LBFI in adults at pre-hospital care, analyzing their impact on mortality at hospital discharge or by comparing outcomes with patients who receive in-hospital immobilization.

Materials and Methods: Searches were performed on electronic databases including Pubmed, Dimdi, Lilacs, Scielo and additionally by searching other electronic repositories as Google Scholar, Google Scholar and gray literature between 1966 and 2014. Filters were applied to select controlled clinical trials, meta-analysis, systematic reviews, case studies and controls or cohort studies that met the criteria of LBFI in adults evaluating outcome at hospital discharge or comparing outcomes with patients who receive in-hospital immobilization. Two reviewers were assigned independently to perform the search and evaluate the identified studies.

Results: The search does not retrieve any study evaluating the benefit of LBFI at prehospital level in terms related to mortality or disability evaluating outcomes or comparing outcomes when performing the procedure inside the hospital.

Conclusion: Currently in the biomedical literature available in English and Spanish, there are not studies available of high, medium or low quality that will support the scientific evidence of the benefit of LBFI at prehospital level in adults in terms of mortality or disability, or to compare the benefits when the procedure performed inside the hospital.

Key words: Systematic Review, Fractures, Long Bones, Mortality

Resumo

Introdução: Uma das intervenções mais comuns globalmente no atendimento pré-hospitalar para adultos é a imobilização de fraturas de ossos longos (IFHL). Embora essa intervenção seja frequentemente realizada por equipes pré-hospitalares em áreas com diferentes disponibilidades de recursos, não está claro se existem estudos para definir o impacto dessa intervenção na sobrevivência ou incapacidade em longo prazo em pacientes politraumatizados. O objetivo

desta revisão sistemática é identificar evidências científicas sobre o benefício do IFHL em adultos no atendimento pré-hospitalar, analisar seu impacto na mortalidade na alta hospitalar ou comparar os resultados com pacientes que receberam imobilização hospitalar.

Materiais e Métodos: As buscas foram feitas em bases de dados eletrônicas como Pubmed, Dimdi, Lilacs, Scielo e também em outros repositórios eletrônicos como Google Scholar, Google Scholar e literatura cinzenta. Filtros foram aplicados para ensaios clínicos controlados, meta- análises, revisões sistemáticas, estudos de caso-controle ou estudos de coorte que preencheram os critérios para IFHL em adultos avaliando o resultado na alta hospitalar ou comparando os resultados com pacientes que receberam imobilização hospitalar. Dois revisores foram designados independentemente para pesquisar e avaliar os estudos identificados.

Resultados: A busca não identificou estudos avaliando o benefício do IFHL no nível pré-hospitalar em relação à mortalidade ou incapacidade, avaliando os resultados ou comparando os resultados com a realização do procedimento dentro do hospital.

Conclusão: Atualmente na literatura biomédica disponível em inglês e espanhol, não há estudo de alta, média ou baixa qualidade que apoie a evidência científica do benefício do IFHL em nível pré-hospitalar na sobrevivência ou incapacidade de pacientes adultos, ou comparando os benefícios do procedimento se realizado dentro do hospital.

Palavras-chave: Revisão Sistemática, Fraturas, Ossos Longos, Mortalidade

Introducción

El trauma es un problema de salud pública mundial. Se estima que cerca de 6 millones de personas mueren por los efectos de las lesiones a nivel mundial según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Alrededor del 90 por ciento de estas muertes ocurren en países de bajos y medianos ingresos. Este problema genera una carga socioeconómica considerable debido a la pérdida de casi 180 millones de años de vida ajustados por discapacidad cada año (1). El trauma se produce como resultado de la interacción entre el hombre

y su entorno, y esta interacción puede generar lesiones por diferentes mecanismos. Uno de estos mecanismos es el efecto de los vectores de fuerza y presión sobre los huesos largos, generando fracturas de estos tras un accidente o violencia física por mecanismos contundentes o penetrantes.

La atención inicial de los pacientes accidentados se desarrolló a partir de la observación y la experiencia acumulada por los cuidadores desde la antigüedad. Hay referencias en códigos egipcios sobre recomendaciones de manejo para lesiones específicas, incluyendo el manejo de las fracturas de huesos largos. Este tipo específico de lesión es muy frecuente en pacientes víctimas de accidentes de tráfico o violencia. El manejo temprano incluye la inmovilización inmediata a través de diferentes métodos, y se ha practicado durante muchos siglos, inicialmente dentro del hospital y posteriormente a nivel prehospitalario (2-7).

La fractura es una pérdida de continuidad del hueso, a veces asociada con lesiones de tejidos blandos, inestabilidad o pérdida de función. Hay muchos tipos de fracturas, incluidas las fracturas de las extremidades y sus articulaciones. Se ha sugerido que la inmovilización de una extremidad lesionada disminuye el dolor, el sangrado y la posibilidad de generar más lesiones. El beneficio de la inmovilización de fracturas de huesos largos (IFHL) se ha asociado con la prevención del desplazamiento o la angulación de los fragmentos y la prevención del movimiento que interfiere con la curación posterior. Los beneficios adicionales están relacionados con la reducción del dolor. Las técnicas para realizar IFHL incluyen el uso de férulas, tracción y fijación externa o interna del hueso.

Si la IFHL es una de las intervenciones realizadas con mayor frecuencia a nivel prehospitalario en el mundo, es importante preguntarse cuál es la evidencia científica que respalda esta intervención. El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática para identificar en la literatura biomédica la evidencia del beneficio de la IFHL en la atención prehospitalaria relacionada con la reducción de la mortalidad y/o comparar diferencias en mortalidad o discapacidad entre IFHL en entornos prehospitalarios versus IFHL en salas de emergencia.

Materiales Y Métodos

Para reducir el sesgo de publicación, realizamos una búsqueda sistemática de estudios sin límite de documentos por fecha o estado de publicación. Se aplicaron filtros buscando ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorios, revisiones sistemáticas, metaanálisis, guías de práctica clínica, estudios de casos y controles o estudios de cohortes. La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando el formato PICO (población, intervención, grupo de comparación y desenlace). Se buscaron estudios que incluyeran pacientes mayores de 15 años, con antecedentes de trauma en las extremidades que recibieran atención prehospitalaria incluyendo IFHL o IFHL dentro del hospital y que evaluaran la mortalidad y/o las discapacidades al alta hospitalaria. La mortalidad se consideró como desenlace primario y la discapacidad como desenlace secundario. Se aplicó la estrategia de búsqueda en las bibliotecas electrónicas PubMed, Dimdi, Lilacs y Scielo. También se realizó una búsqueda adicional por texto libre con los términos de la estrategia en Google Scholar, Google Académico y literatura gris. Para los estudios considerados clínicamente homogéneos, se consideraron los estadísticos Chi e I. La heterogeneidad se medirá con una prueba de Chi-cuadrado con un alfa de 0,05 para la significación estadística.

Estrategia de Búsqueda

Para realizar la búsqueda en estas bases de datos, se siguen unos criterios de búsqueda, elaborados a través de la combinación de palabras claves denominadas MESH (términos médicos o sujetos médicos). Los MESH que se utilizaron en PUBMED fueron los siguientes: "Emergency Medical Services OR Advanced Support Life Care OR Transportation OR Ambulances OR Air ambulances OR Stretchers AND Fractures, bone OR Femur fractures OR Hip fractures OR Fractures, close OR Fractures, open OR Humeral fractures OR Tibial fractures OR Ulnar fractures AND Immobilization OR Restraint, Physical AND Emergency Services, Hospital OR Trauma Centers AND Fracture Fixation OR Orthopedic procedures AND Mortality OR Disability Evaluation". En DIMDI se realizó la búsqueda con los siguientes términos: "Prehospital care AND bone fractures AND management". Para LILACS y SCIELO, el criterio de búsqueda fue: "Atención Prehospitalaria". También se realizó búsqueda en otros recursos de literatura gris, como GOOGLE ACADÉMICO y GOOGLE SCHOLAR. Los criterios

que se utilizaron en ellos fueron: "Manejo Prehospitalario de fracturas" y "Prehospital Management of bone fractures" respectivamente.

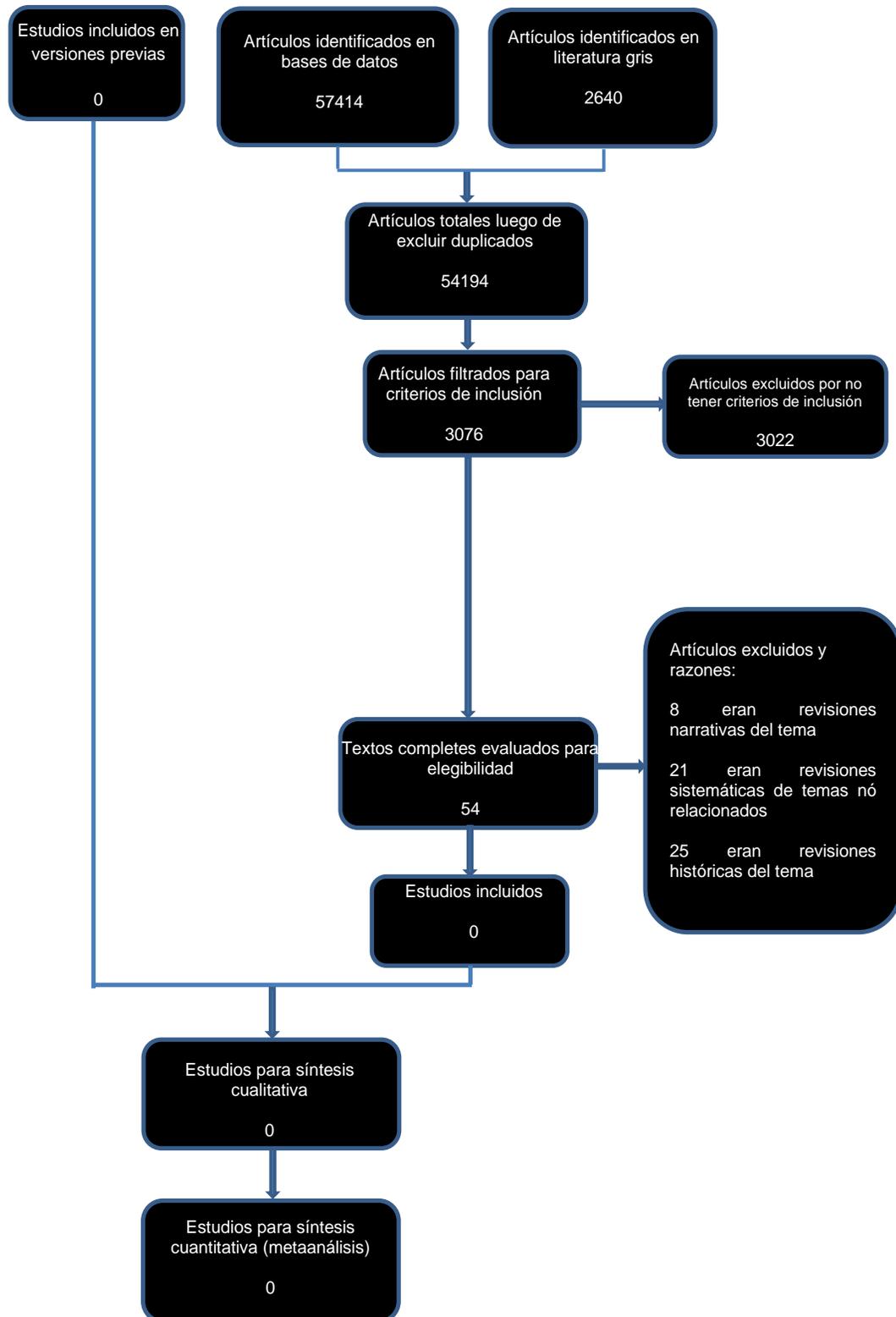
Resultados

Las búsquedas en las bases de datos electrónicas arrojaron los siguientes resultados (Figura 1):

- Un total de 56.056 registros en PUBMED. Después del filtrado: se obtuvieron 347 artículos.
- Un total de 30 registros en DIMDI. No se aplicaron filtros.
- Un total de 48 registros en SCIELO. No se aplicaron filtros.
- Un total de 1.280 registros en LILACS. Después del filtrado: se obtuvieron 11 artículos.
- Un total de 1.600 registros en Google Scholar. No se aplicaron filtros.
- Un total de 1.040 registros en Google Académico. No se aplicaron filtros.

Esta búsqueda identificó un total de 60.054 artículos. Luego de la depuración se obtuvieron un total de 3.076 resúmenes y documentos para revisión. De estos, solo 54 cumplieron con los criterios para la revisión del texto completo. Estos 54 artículos mencionaban aspectos generales de la IFHL, pero todos fueron revisiones de expertos temáticos (revisiones narrativas), sin ser una revisión sistemática. No hubo estudios observacionales, estudios de cohortes, metaanálisis, estudios de casos y controles o ensayos clínicos que permitieran identificar evidencia objetiva sobre el beneficio de la intervención.

Figura 1. Flujograma PRISMA de artículos incluidos y excluidos.



Discusión

John Hilton presentó la primera férula de tracción para fracturas de miembros inferiores en el año 1860. En la década de 1870, un cirujano ortopédico, Hugh Owen Thomas, perfeccionó la férula. Esta última versión de la férula en realidad se conoció como la férula de Thomas. Esta herramienta fue desarrollada para la estabilización de fracturas de fémur a finales del siglo XIX. Desde ese momento este dispositivo se utilizó como tratamiento estándar para este tipo de lesiones (8, 9). Durante la Primera Guerra Mundial, Sir Robert Jones sugirió el uso de la férula de Thomas para el tratamiento de la fractura femoral aguda en entornos prehospitalarios. Se sugirió su uso para reducir la mortalidad por este tipo de fracturas incluso en heridas penetrantes (10). Sir Henry Gray, cirujano militar, observó una reducción del 80% al 15,6% de la mortalidad al utilizar la férula en pacientes heridos de guerra en 1917. Esta experiencia fue publicada en un libro de tratamiento de heridas de guerra en 1919 (11). En marzo de 1931 se publicó un artículo en el boletín del American College of Surgeons (ACS) titulado "Los principios y el esquema del tratamiento de las fracturas". El Comité de Fracturas de la ACS, que más tarde se convirtió en el Comité de Trauma (COT) de la ACS, desarrolló estos estándares. En esta publicación describieron la patología de las fracturas y el proceso de recuperación tras la existencia de una fractura. Describió adicionalmente este artículo los principios generales del tratamiento, incluidos el exámen, el diagnóstico y el tratamiento de los primeros auxilios para las fracturas de huesos largos (12). A partir de este tipo de documentos se establecieron modelos de atención para escenarios de atención prehospitalaria y se reprodujeron posteriormente en textos posteriores. A fines de la década del 60, otra publicación del boletín de la ACS denominada: "Muerte en la zanja", fue editada en 1967 y reimpressa en 1970 (13). Escrito por un traumatólogo estadounidense, J. D. Farrington, este artículo presentó los conceptos que el utilizó para enseñar a los rescatistas y ciudadanos la atención de emergencia y el transporte de pacientes involucrados en accidentes de tránsito. Describió los primeros pasos para evaluar a los pacientes y brindar atención al costado del camino para este tipo de lesiones. Explicó las técnicas de extracción y sugirió el tipo de equipo que debe estar disponible en los vehículos de rescate de emergencia.

Estas publicaciones han sido hasta ahora la base para el desarrollo de protocolos que posteriormente han sido publicados en documentos de gran difusión mundial como el Advanced Trauma Life Support (ATLS) (14) y el Pre-Hospital Trauma Life Support (PHTLS) (15). Estos documentos han funcionado desde entonces como una guía para los médicos durante varios años y aún hoy en día son utilizados por el personal médico y los proveedores prehospitalarios para crear protocolos para diferentes servicios. En realidad, muchos de estos libros han ido migrando a la búsqueda de literatura basada en la evidencia para crear recomendaciones y algoritmos para el manejo de lesiones específicas.

La evidencia del impacto de la IFHL en la mortalidad o la discapacidad parece no estar todavía establecida. Recientemente, Austin y Sinclair en una revisión sobre IFHL mencionaron que el uso de la férula para el manejo y tratamiento de fracturas por arma de fuego durante la Primera Guerra Mundial fue importante para reducir la mortalidad por fracturas de fémur, con base en el estudio de Grays (11), (16). A pesar de las serias limitaciones metodológicas de estos estudios (que no se mencionan en las revisiones), Rowlands y Clasper, en su artículo titulado: "La Férula de Thomas - Una herramienta necesaria en el manejo de lesiones en el campo de batalla" sugirieron una vez más que el uso de la férula, combinada con una rápida evacuación a un centro de emergencia, ciertamente tiene un efecto dramático en las tasas de supervivencia y morbilidad (17), según la misma literatura antigua proveniente de la primera guerra mundial.

Actualmente con los avances de la medicina basada en evidencia, la búsqueda de evidencia científica adecuada para definir la efectividad y beneficio de los procedimientos de rutina en el cuidado de la salud se considera un elemento fundamental para definir si muchas de estas intervenciones representan un beneficio para la salud. paciente en términos de resultados como la mortalidad y la discapacidad. Las revisiones sistemáticas de las intervenciones son elementos fundamentales. Desde 2004 se han realizado cerca de 34 revisiones sistemáticas en atención prehospitalaria y hasta la fecha ninguna incluye el tema de la IFHL (18 - 50).

Conclusión

Actualmente en la literatura biomédica disponible en inglés y español falta evidencia para definir el beneficio de la IFHL a nivel prehospitalario como una

intervención para disminuir la mortalidad o morbilidad en pacientes traumatizados, incluyendo ausencia de estudios comparando también el beneficio de la IFHL a nivel prehospitalario versus realizarla en niveles hospitalarios, a la llegada del paciente. Este estudio destaca la importancia de realizar estudios para identificar el efecto real del beneficio de las intervenciones prehospitalarias comunes como la IFHL, requiriendo más investigación en este tema.

Referencias

1. Norton R, Kobusingye O: Injuries. *The New England Journal of Medicine*. 2013. 368:1723-30.
2. Lee C, Porter KM. Prehospital management of lower limb fractures. *Emergency Medical Journal* 2005; 22:660-663.
3. Willett KM, Dorrell H, Kelly P. Management of limb injuries. *ABC of Major Trauma*. 28 July 1990; volume 301:229-233.
4. Trauma Emergencies. *Limb Trauma*. Octubre 2006; 1-5.
5. Halvorson JJ, Pilson H, Carroll E, Zhongyu JL. Orthopaedic management in the polytrauma patient. *Front. Med*. 2012, 6(3):234-242
6. Lee C, Porter K. The prehospital management of pelvic fractures. *Emergency Medical Journal* 2007; 24:130-133.
7. Kilgore KP. *Emergency Orthopedics. Primer for Emergency Medicine Students*. 2013
8. Vrahas H: "The Thomas splint: Questionable boast of an indispensable tool." *American Journal of Orthopedics*. 1996, 25(9):602-604.
9. Rowlands TK, Clasper J. The Thomas Splint - A Necessary Tool in The Management Of Battlefield Injuries. *J R Army Med Corps* 2003; 149: 291-293
10. Jones R: "Treatment of acute fractures of the thigh." *British Medical Journal*. 11:1086-1087, 1914.
11. Gray HMW: *The Early Treatment of War Wounds*. H Frowde, Hodder and Stoughton: London, 1919.

12. ACS. The principles and outline of fracture treatment. *Bulletin of the American College of Surgeons*, 1931; 15(1): 1-6
13. Farrington JD. Death in a ditch. *Bulletin of the American College of Surgeons*, 1967; 52(3): 121-130.
14. American College of Surgeons. *Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS). Manual del curso para estudiantes. Novena Edición, 2012. Trauma Musculoesquelético; 206-229.*
15. American College of Surgeons. *Soporte Vital Básico y Avanzado en el Trauma Prehospitalario (PHTLS). Séptima Edición, 2009.*
16. Austin RT. Sinclair CMG: A great benefactor of the wounded of the First World War. *Injury, Int. J. Care Injured* 40 (2009) 567-570
17. Harmsen AM et al. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. *Injury*. 2015 Apr; 46(4): 602-9.
18. Bakke SA et al. Continuous positive airway pressure and noninvasive ventilation in prehospital treatment of patients with acute respiratory failure: a systematic review of controlled studies. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014 Nov 22; 22:69.
19. Goodacre S et al. Prehospital noninvasive ventilation for acute respiratory failure: systematic review, network meta-analysis, and individual patient data meta-analysis. *Acad Emerg Med*. 2014 Sep; 21(9): 960-70.
20. Hubert GJ et al. Recent advances in TeleStroke: a systematic review on applications in prehospital management and Stroke Unit treatment or TeleStroke networking in developing countries. *Int J Stroke*. 2014 Dec; 9(8): 968-73.
21. Eastwood K et al. Secondary triage in prehospital emergency ambulance services: a systematic review. *Emerg Med J* 2015; 32:486-492.
22. Tohira H et al. The impact of new prehospital practitioners on ambulance transportation to the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J*. 2014 Oct; 31(1): 88-94.

23. Oteir AO et al. Should suspected cervical spinal cord injuries be immobilised? A systematic review protocol. *Inj Prev*. 2014 Jun; 20(3):5.
24. Von Vopelius-Feldt J et al. Critical care paramedics: where is the evidence? A systematic review. *Emerg Med J*. 2014 Dec; 31(12):1016-24.
25. Rudolph SS et al. Effect of prehospital ultrasound on clinical outcomes of non-trauma patients- a systematic review. *Resuscitation*. 2014 Jan; 85(1):21-30.
26. Williams TA et al. Prehospital continuous positive airway pressure for acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Prehosp Emerg Care*. 2013 Apr-Jun; 17(2):261-73.
27. Tan PG et al. Review article: Prehospital fluid management in traumatic brain injury. *Emerg Med Australas*. 2011 Dec; 23(6): 665-76.
28. Hagiwara M et al. Decision-support tool in prehospital care: a systematic review of randomized trials. *Prehosp Disaster Med*. 2011 Oct; 26(5):319-29.
29. Granville-Chapman J et al. Pre-hospital haemostatic dressings: a systematic review. *Injury*. 2011 May; 42(5):447-59.
30. Ryyänen OP et al. Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010 Nov 23; 18:62.
31. Butler DP et al. Is it the H or the EMS in HEMS that has an impact on trauma patient mortality? A systematic review of the evidence. *Emerg Med J*. 2010 Sep; 27(9):692-701.
32. Jørgensen H, Jensen CH, Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient? A systematic review. *Eur J Emerg Med*. 2010 Oct; 17(5):249-53.
33. Nguyen HL et al. Age and sex differences in duration of prehospital delay in patients with acute myocardial infarction: a systematic review. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010 Jan; 3(1):82-92.
34. Brooks SC et al. Prehospital triage and direct transport of patients with ST-elevation myocardial infarction to primary percutaneous coronary

intervention centres: a systematic review and meta-analysis. *CJEM*. 2009 Sep; 11(5):481-92.

35. Brown LH et al. Paramedic determinations of medical necessity: a meta-analysis. *Prehosp Emerg Care*. 2009 Oct-Dec; 13(4):516-27.

36. Morrison LJ et al. Prehospital 12-lead electrocardiography impact on acute myocardial infarction treatment times and mortality: a systematic review. *Acad Emerg Med*. 2006 Jan; 13(1):84-9.

37. Kwan I, Bunn F. Effects of Prehospital Spinal Immobilization: A Systematic Review of Randomized Trials on Healthy Subjects. *Prehosp Disaster Med*. 2005 Jan-Feb; 20 (1): 47-53.

38. Von Elm E et al. Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: systematic review of current evidence. *Br J Anaesth*. 2009 Sep; 103 (3): 371-86.

39. Cooper JD et al. Prehospital Hypertonic Saline Resuscitation of Patients With Hypotension and Severe Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2004 Mar 17; 291 (11): 1350-7.

40. Brendan G. et al. A Meta-Analysis of Prehospital Care Times for Trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2006 Apr-Jun; 10 (2): 198-206.

41. Bøtker M et al. A systematic review of controlled studies: do physicians increase survival with prehospital treatment? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009 Mar 5; 17:12.

42. Ebben R et al. Adherence to guidelines and protocols in the prehospital and emergency care setting: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013 Feb 19; 21:9.

43. Henry JA et al. Prehospital trauma systems reduce mortality in developing countries: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Jul; 73 (1): 261-8.

44. Waydhas C et al. Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review. *Resuscitation*. 2007 Jan; 72 (1): 11-25.

45. Park CL et al. Prehospital Analgesia: Systematic Review of Evidence. *J R Army Med Corps*. 2010 Dec; 156 (4 Suppl 1): 295-300.
46. Brandler E et al. Prehospital stroke scales in urban environments: A systematic review. *Neurology*. 2015 Mar 3; 84 (9): 962.
47. Diao M et al. Prehospital therapeutic hypothermia after cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation*. 2013 Aug; 84 (8): 1021-8.
48. Curry N et al. The acute management of trauma hemorrhage: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2011; 15 (2): R92.
49. Von Vopelius-Feldt J et al. Critical care paramedics: where is the evidence? a systematic review. *Emerg Med J*. 2014 Dec; 31 (12): 1016-24.
50. Atiksawedparit P et al. Effects of prehospital adrenaline administration on out-of-hospital cardiac arrest outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2014 Jul 31; 18 (4): 463.