

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/326381380>

Guía colombiana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo

Article · July 2016

CITATIONS

0

READS

6,904

4 authors:



Ángela Magnolia Ríos-Gallardo

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

27 PUBLICATIONS 73 CITATIONS

SEE PROFILE



Jose domingo Alarcón

South Colombian University

14 PUBLICATIONS 282 CITATIONS

SEE PROFILE



Jose D Charry

South Colombian University

36 PUBLICATIONS 171 CITATIONS

SEE PROFILE



Claudia Yaneth Rodriguez-Triviño

Universidad del Valle (Colombia)

6 PUBLICATIONS 10 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Identificación de factores ambientales y genéticos para la enfermedad de Alzheimer para la población Colombiana [View project](#)



Factores protectores sociofamiliares y cognitivos (Funciones ejecutivas) de trastornos conductuales en niños de 7 a 11 años que viven en contextos de vulnerabilidad social de la ciudad de Neiva [View project](#)

Trauma

Guía colombiana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo

Recomendaciones relacionadas con la atención inicial de urgencias

Andrés M. Rubiano¹, Paola A. Tejada¹, José D. Alarcón¹, José D. Charry¹, Ángela M. Ríos¹, José N. Carreño¹, Jorge H. Mejía¹, Juan D. Ciro¹, José M. Ávila¹, Andrea J. Sanabria², Pablo Alonso², Claudia M. Restrepo¹, Luis R. Moscote¹, Juan C. Puyana¹, Oswaldo Borrás¹, Luis E. Jaramillo¹, Nur C. Vergara¹, Milton Molano¹, Óscar Echeverry¹, Ángela M. Ortiz¹, Norberto Navarrete¹, Alexander Nossa¹, Orlando Perdomo¹, Sandra L. Lozano¹, Claudia Rodríguez¹, Alejandro Gómez¹, Nancy Carney¹, Gustavo Petroni³, Silvia Lujan³, Jorge Montenegro¹, María A Rivas¹, José Fernández¹, Abel E. González⁴, Ross Bullock¹, P. David Adelson¹.

¹ Grupo Desarrollador de la Guía, Fundación MEDITECH, Neiva (Colombia). ² Centro Cochrane Iberoamericano, Barcelona (España).

³ Centro de Investigación Clínica, Rosario (Argentina). ⁴ Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia).

Resumen

El trauma craneoencefálico (TCE) severo, es una de las patologías que generan mayor discapacidad y mortalidad a nivel de Latinoamérica y específicamente en Colombia. Existen estimaciones cercanas a 200 casos por cada 100.000 habitantes a nivel global. Se ha detectado una excesiva variabilidad en el tratamiento de estos pacientes. Una estrategia diseñada para disminuir este fenómeno, es la elaboración e implementación de guías de práctica clínica (GPC). En este contexto, la GPC para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo nace de un convenio suscrito entre el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias y la Fundación para la Educación e Investigación Médica y Técnica en Emergencias y Desastres, Meditech, a través de una convocatoria nacional para la elaboración de la guía. En este artículo se recogen las principales recomendaciones relacionadas al

manejo inicial de urgencias, basadas en evidencia científica y elaborada de acuerdo a la guía metodológica para la elaboración de guías de práctica clínica con evaluación económica en el sistema general de seguridad social en salud Colombiano.

Palabras Clave

Trauma craneoencefálico, guía de práctica clínica, urgencias, tratamiento.

Abstract

Severe traumatic brain injury (TBI) is an important disease leading the generation of disability and mortality in Latin America and specifically in Colombia. Globally there are estimates near to 200 cases per 100,000 inhabitants. There is identified a huge variability in the management of these patients. A designed strategy to reduce this phenomenon is the development and implementation of clinical practice guidelines (CPG). In this context, the CPG for diagnosis and treatment of

adult patients with severe TBI arise from an agreement between the Ministry of Health and Social Protection of Colombia, the Administrative Department of Science, Technology and Innovation, Colciencias and the Foundation for Medical and Technical Education and Research in Emergencies and Disasters (Meditech), through a national grant opportunity for the development of this guideline. In this article we review the main recommendations for the diagnosis and treatment of patients with severe TBI related to emergency care, based on scientific evidence and elaborated according to the methodological guidelines for the development of clinical practice guidelines with economic evaluation in the Colombian general social security system.

Key words

Traumatic Brain Injury, clinical practice guideline, emergency care, treatment.

INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico (TCE) se define como una enfermedad caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática producida por la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas. Desde el punto de vista epidemiológico, el TCE es una de las enfermedades médico quirúrgicas de mayor importancia a nivel global. Se han reportado incidencias cercanas a 200 casos por cada 100.000 habitantes a nivel mundial, pero la poca disponibilidad de bases de datos epidemiológicas, especialmente en los países de mediano y bajo ingreso (donde se concentra alrededor del 90% de la población con TCE), hacen que estas estimaciones sean poco exactas¹. De acuerdo al estudio de la Organización Mundial de la Salud, sobre carga global de enfermedad publicado en el año 2010²⁻³, el trauma continúa siendo un problema de salud pública y genera una carga importante para los sistemas de salud, especialmente en los países Latinoamericanos. En Colombia por ejemplo, la carga global de

las lesiones, está presente en la población económicamente más activa de sexo masculino entre 12 y 45 años. En el 2013, se presentaron alrededor de 26.000 muertes por trauma, la gran mayoría de ellas asociadas a violencia interpersonal y de éstas, un gran porcentaje estuvo asociado a TCE⁴.

Importancia de la elaboración de una guía de práctica clínica en el manejo del paciente adulto con TCE severo

La disponibilidad de una GPC para el diagnóstico y tratamiento del TCE severo en adultos, implica la reducción de la variabilidad en el manejo de éste y acercar el diagnóstico y el tratamiento a estándares de alta calidad, basados en la mejor evidencia científica disponible y dirigiendo la intervención a un marco óptimo basado en la seguridad del paciente. A pesar de que existen diferentes tipos de guías a nivel internacional, la calidad metodológica para la elaboración de éstas, no ha sido la más apropiada evaluándolas a través de métodos estándares internacionales⁵. Muchas de las guías disponibles, están desarrolladas para contextos diferentes a la realidad de los sistemas de atención de la gran mayoría de países en donde más se presenta esta enfermedad (mediano y bajo ingreso), en donde los sistemas de atención inicial están poco organizados y adicionalmente la tecnología disponible para neuro-monitoreo avanzada del paciente no está disponible a gran escala. La adherencia al uso de recomendaciones de guías de alta calidad metodológica para el manejo del TCE ha sido asociada a una mejoría en la sobrevivencia y a una reducción de costos dentro de los sistemas de atención en salud⁶⁻⁷.

Alcance y objetivo de la GPC

Esta GPC para el diagnóstico y tratamiento de pacientes, está destinada para la población adulta con TCE severo, considerando como adultos a los pacientes de 15 años o más, definidos según recomendaciones internacionales de estandarización de criterios para investigación en TCE severo. Las recomendaciones presentadas en este artículo van dirigidas al personal de atención pre-hospitalaria en salud, médicos generales, médicos emergenció-

logos, cirujanos de urgencias, médicos neurólogos, neurocirujanos, médicos intensivistas, pacientes y cuidadores de pacientes.

El objetivo de la GPC para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con TCE severo, es disminuir la heterogeneidad en el diagnóstico y tratamiento de este tipo de pacientes, con el ánimo de mejorar la calidad de la atención, disminuir la discapacidad y mejorar la sobrevida de estos pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La elaboración de la guía, de acuerdo a las recomendaciones de la guía metodológica para la elaboración de guías de práctica clínica con evaluación económica en el sistema general de seguridad social en salud colombiano, partió de un proceso de análisis de GPC publicadas en inglés y español que tuvieran el mismo alcance, identificando preguntas discutidas sobre aspectos de diagnóstico y tratamiento del TCE severo, con el objetivo de tener un punto inicial de discusión con los diferentes actores del sistema y establecer las prioridades ajustadas al contexto colombiano. Para la evaluación de la calidad de la elaboración de las guías encontradas, se utilizó el instrumento Appraisal of Guidelines Research and Evaluation (Agree) II. De alrededor de 608 guías sobre manejo de TCE, sólo 12 eran GPC para diagnóstico y tratamiento de TCE severo, y de estas, sólo 3 cumplieron criterios de calidad. Posteriormente se hizo una revisión cuidadosa de las preguntas incluidas en estas 3 guías y se plantearon alrededor de 34 opciones de preguntas con temas críticos que involucraban aspectos de diagnóstico y tratamiento de TCE severo. Adicionalmente, se realizaron encuestas so-

bre los cuidados clínicos en TCE severo, dirigidas a médicos generales, médicos emergenciólogos, neurocirujanos e intensivistas para identificar los temas en donde se presentaba mayor variabilidad en las respuestas⁹⁻¹⁰. Con las preguntas de las guías, más las preguntas priorizadas por las encuestas, se desarrolló un núcleo inicial de posibles preguntas a desarrollar en esta nueva GPC; este núcleo de preguntas fue socializado con diferentes grupos de expertos temáticos incluyendo reuniones con pacientes, cuidadores y miembros de la Asociación Colombiana de Atención Prehospitalaria, la Asociación Colombiana de Especialistas en Medicina de Emergencias, la Asociación Colombiana de Trauma, la Asociación Colombiana de Neurocirugía y la Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Luego de las discusiones realizadas y en análisis conjunto con el Ministerio de Salud y el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) para enfocar el alcance y los objetivos de la GPC, se llegó a las diez preguntas definitivas, de prioridad para el sistema de seguridad social, adicionando una pregunta económica para estudio de costo efectividad. Las 6 preguntas relacionadas con el manejo inicial de urgencias, estructuradas en formato de población, intervención, comparación y outcome o desenlace (PICO), se centraron en aspectos de manejo pre-hospitalario, manejo de urgencias y manejo quirúrgico. Por solicitud directa del Ministerio de Salud y Protección Social, fueron incluidas dos preguntas abiertas relacionadas con aspectos de organización del sistema de atención (Tabla 1). Con estas preguntas definidas, se realizó una GPC de novo, siguiendo lineamientos internacionales para la elaboración de este tipo de documentos con una alta calidad metodológica.

PREGUNTAS DEL SISTEMA

Pregunta 1 a. ¿A cuáles pacientes con TCE se les debe realizar una tomografía computarizada (TAC) de cráneo?

Pregunta 1 b. ¿Qué pacientes con TCE deben ser transferidos desde los hospitales de baja complejidad a centros con servicio de neurocirugía y neuroimágenes?

Pregunta 2 ¿En pacientes adultos con TCE severo, el manejo en un centro organizado de atención en trauma, comparado con el manejo en un centro general no especializado disminuye la mortalidad?

Preguntas de manejo pre-hospitalario

Pregunta 3 ¿En pacientes adultos con TCE severo, la intubación orotraqueal prehospitalaria, comparada con la intubación oro-traqueal en un servicio de urgencias, disminuye la discapacidad neurológica o la mortalidad, evaluadas a los 6 meses posteriores a la lesión?

Pregunta 4 ¿En pacientes adultos con TCE severo, el uso de soluciones de reanimación hipertónicas al 7.5% en prehospitalaria, comparado con el uso de soluciones isotónicas de reanimación, disminuye la discapacidad neurológica o la mortalidad, evaluadas a los 6 meses luego de la lesión?

Preguntas de manejo en urgencias

Pregunta 5 ¿En pacientes adultos con TCE severo e hipertensión intracraneana, el uso de solución salina hipertónica al 7.5%, comparado con manitol como terapia hiper-osmolar inicial, disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Preguntas de manejo quirúrgico

Pregunta 6 a. ¿En pacientes adultos con TCE severo y hematoma subdural agudo con indicación quirúrgica, la cirugía de drenaje temprana (antes de 4 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 4 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Pregunta 6 b. ¿En pacientes adultos con TCE severo y hematoma epidural con indicación quirúrgica, la cirugía de drenaje temprana (antes de 4 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 4 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Pregunta 6 c. ¿En pacientes adultos con TCE severo e indicación quirúrgica por edema cerebral, la cirugía de descompresión craneana temprana (antes de 24 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 24 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Tabla 1. Preguntas establecidas para la GPC, relacionadas con el manejo inicial de urgencias. Preguntas priorizadas por presentar mayor variabilidad entre los diferentes actores del proceso de cuidado integral de los pacientes adultos con TCE severo en Colombia.

Una vez definidas las preguntas, se procedió a realizar la revisión sistemática de la evidencia científica a través de una estrategia de búsqueda desde el 1 de enero del año 2000 al 7 de julio del año 2013. Una vez diseñada la sintaxis de búsqueda, esta se envió al Centro Cochrane Iberoamericano para su revisión, en donde se hicieron sugerencias para el ajuste. Las bases de datos consultadas fueron Pubmed, Embase, Tripdatabase, Cochrane library y Dimdi (Medpilot, Scisearch y Biosis). Otras búsquedas incluyeron, literatura gris, Google Scholar, revistas Latinoamericanas biomédicas no indexadas y páginas de asociaciones científicas nacionales e internacionales del área.

Se excluyeron artículos que no consideraron la población especificada o en idiomas diferentes al inglés y al español. Para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados se usaron los formatos propuestos por Scottish Interco-

lligate Guidelines Network (SIGN) y el software del Grades Of Recommendation, Assessment, Development And Evaluation Working Group (GRADE) fue utilizado para definir los niveles de calidad de la evidencia (alto, moderado, bajo y muy bajo). Los parámetros utilizados luego de la calificación inicial del cuerpo de evidencia de acuerdo al diseño del estudio fueron: riesgo de sesgo, inconsistencia, evidencia directa o indirecta, imprecisión y riesgo de publicación selectiva de desenlaces. Igualmente se tuvo en cuenta la magnitud del efecto, la dosis-respuesta y toda posible confusión y sesgo residual. Siguiendo las recomendaciones Grade, los estudios clínicos aleatorizados fueron considerados de alta calidad mientras que los observacionales de baja calidad. El número de artículos encontrados no permitió la realización de meta-análisis para ninguna de las preguntas. La forma en que se calificó la evidencia con su significado e interpretación gráfica se presentan en la Tabla 2.

	Definición	Representación gráfica
Alta	Se tiene gran confianza en que el verdadero efecto se encuentra cerca al estimativo del efecto.	
Moderada	Se tiene una confianza moderada en el estimativo del efecto: es probable que el verdadero efecto esté cercano al estimativo del efecto, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.	
Baja	La confianza que se tiene en el estimativo del efecto es limitada: el verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente del estimativo del efecto.	
Muy Baja	Se tiene muy poca confianza en el estimativo del efecto: es probable que el verdadero efecto sea sustancialmente diferente del estimativo del efecto.	

Tabla 2. Definición y Calificación de los Niveles de Evidencia.

Para la formulación de las recomendaciones, se utilizó igualmente la metodología Grade. Cada recomendación se construyó con una fuerza asociada (fuerte, débil) y una direccionalidad (en favor de hacer una intervención o en contra de hacerla). La evidencia en la que se apoya, se calificó como elevada, moderada, baja o muy baja de acuerdo con el mismo sistema. Adicionalmente se estableció que las recomendaciones fuertes fueran acompañadas por el término “se recomienda”, mientras que las recomendaciones débiles utilizaran el término “se sugiere”.

RESULTADOS

En total se desarrollaron 21 recomendaciones para responder a las 6 preguntas relacionadas con el manejo inicial de urgencias, de las cuales 8 fueron recomendaciones fuertes (3 por consenso), 6 recomendaciones fueron débiles y 5 fueron planteamientos considerados como buena práctica clínica. A continuación presentamos las recomendaciones específicas por pregunta y una breve descripción de la fuente de la evidencia.

Recomendaciones Específicas a las 6 preguntas relacionadas con el manejo inicial de urgencias de pacientes adultos con TCE severo

Pregunta 1a. ¿A cuáles pacientes con TCE se les debe realizar una tomografía computarizada (TAC) de cráneo?

Recomendación:

Se recomienda que todo paciente adulto con TCE que presente uno o más de los siguientes criterios debe ser llevado a TAC:

- Fractura de cráneo (clínica o radiológica) incluyendo signos de fractura de base de cráneo (Equimosis periorbitaria y equimosis retroaricular, otoliquia, rinoliquia.)
 - Convulsión postraumática
 - Déficit neurológico focal
 - Vómito persistente (mayor o igual a dos episodios)
 - Caída del Glasgow de por lo menos 1 punto
 - Craneotomía previa
 - Mecanismo del trauma producido por atropellamiento en condición de peatón.
 - Historia de coagulopatía o anticoagulación farmacológica
 - Paciente con sospecha de intoxicación.
 - Caída de altura > mayor de 1,5 metros
 - Amnesia retrógrada > de 30 minutos y/o anterógrada
 - Edad mayor o igual de 60 años.
 - Cefalea severa
 - Visión borrosa o diplopía
-

Las lesiones intracraneales posteriores a un TCE pueden ser detectadas imagenológicamente, aún antes de producir manifestaciones clínicas. Si un

paciente con TCE leve (Glasgow 13-15) consulta a una institución de salud que no tenga disponibilidad de un TAC, existe una importante varia-

bilidad en la práctica clínica en la toma de decisiones para el traslado oportuno de pacientes que requieran este estudio. Adicionalmente aún en instituciones que cuentan con este recurso existen discrepancias en los criterios para la realización del examen en pacientes con TCE leve¹¹. Se identificó un único estudio de calidad metodológica aceptable. Este meta-análisis de Pandor y col, del año 2012, incluyó 71 estudios analizados en dos grupos por separado (42 con población de adultos y 29 con población pediátrica), eva-

luando la sensibilidad, especificidad y el índice de probabilidades (LR) positivo y negativo para 32 variables clínicas incluyendo mecanismo de lesión y su relación con un desenlace positivo de lesión intracraneana o de requerimiento neuroquirúrgico. En la discusión con los miembros del GDG se consideraron todos los criterios asociados a riesgo para lesión intracraneal considerando la importancia de este estudio para el proceso de referencia de pacientes dentro del sistema de salud.

Pregunta 1b. ¿Qué pacientes con TCE deben ser transferidos desde los hospitales de baja complejidad a centros con servicio de neurocirugía y neuroimágenes?

Recomendación:

Se recomienda que los pacientes con TCE moderado a severo (Glasgow 3-12) sean transferidos inmediatamente a hospitales de alta complejidad con disponibilidad de neuroimágenes y neurocirugía.

Se recomienda que los pacientes con TCE leve (Glasgow 13-15) que presenten uno más de los siguientes criterios sean remitidos para evaluación en un servicio que tenga disponibilidad de neuroimágenes y neurocirugía:

- Glasgow menor de 15 hasta 2 horas después de la lesión
 - Cefalea severa
 - Más de 2 episodios de vómito
 - Fractura de cráneo, incluyendo fracturas deprimidas o signos clínicos de fractura de base de cráneo (ojos de mapache, equimosis retroauricular, otoliquia o rinoliquia)
 - Edad mayor o igual a 60 años
 - Visión borrosa o diplopía
 - Convulsión postraumática
 - Déficit neurológico focal
 - Craneotomía previa.
 - Caída de más de 1,5 metros.
 - Amnesia retrógrada mayor de 30 minutos y/o amnesia anterógrada.
 - Sospecha de intoxicación con alcohol y/o sustancias psicoactivas.
 - Se recomienda que los pacientes con TCE leve y que se encuentren en tratamiento activo con anticoagulación o con coagulopatías activas o se encuentren en estado de embarazo sean transferidos a centros con servicio de neurocirugía y neuroimágenes.
-

Actualmente, diferentes instituciones de salud, no cuentan con un servicio de trauma especializado para la evaluación y posterior toma de decisiones en relación el grupo heterogéneo que componen los pacientes con TCE. Generalmente los pacientes con TCE moderado a severo (Glasgow 3 a 12) son transferidos de manera inmediata ante la clara necesidad de una imagen diagnóstica cerebral. La mayor variabilidad en los criterios para traslado de pacientes se establece en aquellos con TCE leve (Glasgow 13-15). La gran mayoría de centros de baja y mediana complejidad, especialmente hospitales rurales, no tienen a disposición un tomógrafo, en el cual podrían apoyarse las decisiones terapéuticas o pronósticas y por este motivo es importante establecer qué criterios clínicos se correlacionan con presencia de lesión intracraneana en pacientes con TCE leve. Debido a esta realidad de disparidad de recursos, esta situación plantea la necesidad de definir en qué pacientes y en qué momento se debería realizar un traslado hacia un centro de mayor complejidad. Por este motivo se consideró importante analizar la evidencia actual que permita establecer criterios clínicos e imagenológicos para remitir pacientes con TCE a servicios de neurocirugía¹²⁻¹³. Se identificó una revisión sistemática elaborada por Harnan y cols, en el 2011, que incluía un análisis de precisión diagnóstica de diferentes reglas clínicas para la toma de decisiones en pacientes con TCE leve en riesgo para lesión intracraneal. Los algoritmos de decisión clínica discutidos en este estudio pueden ser utilizados en cualquier medio, de acuerdo a la tecnología disponible y a las características del sistema de atención. Esta revisión analizó 19 estudios que reportaban datos de precisión de 25 reglas de decisión. De éstas, 9, que especificaban desenlaces de requeri-

miento neuroquirúrgico, fueron reportadas incluyendo grupos de riesgo alto y medio. Las reglas de decisión, estaban destinadas a identificar aquellos pacientes adultos, con TCE, en riesgo de lesión que requerían intervención neuroquirúrgica (considerados de alto riesgo) y aquellos pacientes, en riesgo de lesión intracerebral (considerados de riesgo medio). 11 reglas, se evaluaron con más de una base de datos y una se evaluó en 2 cohortes. Los criterios de la regla de decisión denominada "Regla Canadiense de TAC de Cráneo", que incluye aspectos de alto riesgo (desenlace en intervención neuroquirúrgica) y de riesgo medio (desenlace en lesión intracerebral), presentaron una sensibilidad del 99% al 100% para ambos aspectos, y una especificidad de 48%-77% en pacientes de alto riesgo y de 37% a 48% para pacientes de riesgo medio. Esta fue la regla con mejores propiedades psicométricas (sensibilidad y especificidad) en pacientes con TCE leve (Glasgow 13-15). Los criterios de exclusión del estudio fueron bastante estrictos e incluyeron población menor o igual a 15 años, TCE leve sin pérdida de conciencia, TCE con trauma penetrante de cráneo, pacientes con déficit focal, pacientes hemodinámicamente inestables, pacientes con uso de anticoagulantes orales, pacientes que convulsionaron antes de ingresar a urgencias, pacientes que reingresaron el mismo día del trauma o pacientes embarazadas. Se consideró importante combinar los criterios recomendados por la evidencia para la toma de neuroimágenes junto con los criterios recomendados por la evidencia para la evaluación por un servicio de neurocirugía. Se establecieron dos grupos de acuerdo al nivel de severidad de la lesión (Glasgow de 3 a 12 y Glasgow de 13 a 15) y se construyeron recomendaciones específicas en base a estos.

Pregunta 2. ¿En pacientes adultos con TCE severo, el manejo en un centro organizado de atención en trauma, comparado con el manejo en un centro general no especializado disminuye la mortalidad?

Recomendación:

- Se sugiere que los pacientes adultos con TCE severo sean trasladados directamente a una institución de referencia de alta complejidad con énfasis en atención de trauma.
 - Recomendación débil a favor de la intervención, calidad de la evidencia baja.
-

La organización y el desarrollo de los sistemas de atención en trauma han sido relacionados con la disminución de la incidencia de muerte y discapacidad por esta enfermedad¹⁴⁻¹⁷. Los pacientes con TCE severo son igualmente beneficiados por la organización y desarrollo de este mismo sistema de atención. Por esta razón, este tipo de recomendación ha sido establecida por documentos de consenso y guías de manejo en diferentes partes del mundo¹⁸⁻²². Al realizar la búsqueda se encontró un único estudio observacional elaborado por DuBose y cols, en 2008 donde se analizaron 16.035 pacientes con TCE severo definidos por un AIS mayor o igual a 3 en cráneo sin lesiones severas en otras partes del cuerpo. Estos pacientes, fueron manejados en 71 instituciones de trauma de alta complejidad y 55 instituciones de mediana complejidad. El estudio encontró mayores tasas de mortalidad y complicaciones en las instituciones de mediana complejidad. La mortalidad fue del 9.6% en los centros de alta complejidad y del 13.9% en los de mediana complejidad. Las complicaciones en los centros de mayor complejidad fueron del 10.6% y en los de mediana complejidad del 15.5%. Se encontró que la progresión de la lesión neurológica (dada por progresión de los mecanismos secundarios de lesión como hipotensión e hipoxemia) fue mayor en las instituciones de mediana complejidad (2% vs 1%). En el análisis de factores de riesgo independientes para mortalidad se encontró que el simple hecho de ser admitido en una institución de mediana complejidad era un factor de riesgo tan importante como el hecho de ser admitido con un mecanismo pe-

netrante con un índice de severidad más alto, con hipotensión o con un Glasgow bajo.

Durante la reunión con el GDG se consideró que los centros de referencia públicos y privados que manejan altos volúmenes de pacientes con trauma pueden ser definidos como centros organizados de atención si cumplen los siguientes criterios planteados en la literatura:

Nivel de Alta Complejidad

- Presencialidad las 24 horas de cirugía general y disponibilidad inmediata de otros especialistas como ortopedia, neurocirugía, anestesiología, medicina de emergencias, radiología, medicina interna, cirugía plástica, cirugía maxilofacial y cuidado intensivo adulto y pediátrico.
- Ser centro de referencia para la comunidad de las regiones cercanas.
- Ser un centro líder en prevención y educación pública para la comunidad.
- Proveer educación continuada a los miembros del equipo de trauma.
- Incorpora un programa de evaluación de calidad.
- Realiza actividades organizadas de enseñanza e investigación destinadas a innovar en el cuidado del trauma.

- Posee programas de tamizaje para abuso de sustancias e intervención.
- Cumple unos requerimientos mínimos en el volumen anual de ingresos de pacientes severamente traumatizados.

Nivel de Mediana Complejidad:

- Cobertura inmediata las 24 horas por cirujano general, y cobertura de especialidades como ortopedia, neurocirugía, anestesiología, medicina de emergencia radiología y cuidado intensivo.
- Otros servicios como cirugía cardíaca, hemodiálisis y cirugía microvascular deben ser referidos al nivel de alta complejidad.
- Proveer prevención en trauma y tener programas de educación continuada para su personal.
- Tiene un programa de aseguramiento de calidad.

Nivel de Baja Complejidad:

- Cobertura inmediata las 24 horas por médicos de emergencia y disponibilidad inmediata de cirujanos y anestesiólogos.
- Tiene un programa de aseguramiento de calidad.
- Tiene sistemas de remisión organizados para pacientes que requieren traslados a centros de niveles de mediana y alta complejidad.
- Sirve como centro de apoyo para hospitales rurales y comunitarios.
- Ofrece educación continuada para enfermeras y otro personal del equipo de trauma.
- Se involucra en programas y de prevención para su comunidad.

Pregunta 3. ¿En pacientes adultos con TCE severo, la intubación oro-traqueal prehospitalaria, comparada con la intubación oro-traqueal en un servicio de urgencias, disminuye la discapacidad neurológica o la mortalidad, evaluadas a los 6 meses posteriores a la lesión?

Recomendación:

Se recomienda que los pacientes adultos con TCE severo, sean intubados por vía oro-traqueal a nivel prehospitalario, utilizando una secuencia de intubación rápida, que incluya un medicamento inductor y un medicamento relajante neuromuscular.

- Recomendación fuerte a favor de la intervención, Calidad de la evidencia moderada.

Se sugiere que las dosis utilizadas sean las siguientes:

- Fentanyl Dosis: 1 µg/Kg
- Midazolam Dosis: 0.1mg/Kg
- Succinilcolina Dosis: 1 mg/Kg

- Recomendación fuerte a favor de la intervención, Calidad de la evidencia moderada.

Se recomienda utilizar la mitad de la dosis previamente sugerida de los medicamentos inductores si el paciente presenta una presión arterial sistólica <100mmHg, o tienen una edad >60 años.

- Recomendación fuerte, calidad de la evidencia moderada

Se sugiere que la intubación por vía oro-traqueal a nivel prehospitalario, sea realizada por personal idóneo médico o tecnólogo (que demuestre un nivel de entrenamiento adecuado). El personal tecnólogo, debe realizar el procedimiento bajo supervisión directa o indirecta de un médico con experiencia en el manejo de urgencias pre e intrahospitalarias.

- Recomendación débil a favor de la intervención, Calidad de la evidencia baja

Se sugiere que un entrenamiento adecuado sea considerado dentro de los programas de formación como al menos 16 horas de entrenamiento teórico práctico de secuencia rápida de intubación, incluyendo al menos 4 horas teóricas, 8 horas de experiencia en intubación en salas de cirugía bajo la supervisión de un anesthesiólogo y al menos 4 horas de evaluación en modelos de simulación.

- Recomendación débil, Calidad de la evidencia moderada.

Se recomienda, que si el intento de intubación no es exitoso, se continúe la ventilación con un sistema de bolsa-válvula máscara, junto con una cánula oro-faríngea hasta que el paciente retorne a la respiración espontánea. Si este método es insuficiente para brindar una oximetría de pulso >90%, se recomienda colocar una máscara laríngea, como dispositivo de rescate.

- Recomendación fuerte a favor de la intervención, Calidad de la evidencia moderada.

Se considera que en caso de que el traslado sea realizado por una ambulancia básica, y no haya un tecnólogo o un médico a bordo, se realice ventilación con un sistema de bolsa- válvula máscara, junto con una cánula oro faríngea para brindar una oximetría de pulso >90%.

- Buena práctica clínica

La hipoxia definida como falta de oxígeno en el organismo, identificada por episodios de ausencia de respiración (apnea), coloración violácea de la piel (cianosis) o hipoxemia (establecida a través de la medición del oxígeno en sangre arterial periférica), ha sido fuertemente asociada como factor deletéreo en la evolución de los pacientes con TCE severo. Diversos estudios clínicos han identificado la hipoxia a nivel prehospitalario, como uno de los elementos predictivos potentemente asociados a la presencia de discapacidad neurológica y mortalidad en estos pacientes luego del alta hospitalaria. Esto se ha asociado a los mecanismos fisiológicos que desencadenan la denominada lesión secundaria cerebral, especialmente los cambios relacionados con isquemia, necrosis e inflamación cerebral²³⁻²⁴.

Se realizó la recomendación con base en el único estudio clínico aleatorizado, controlado en pacientes mayores de 15 años, con TCE severo, realizado

por Bernard y cols, en 2010. Este estudio aleatorizó 312 pacientes a una intubación oro-traqueal prehospitalaria con secuencia rápida de medicamentos o a una ventilación manual hasta la llegada a urgencias para una intubación oro-traqueal en el servicio de urgencias. En este estudio, el entrenamiento adecuado en intubación de secuencia rápida fue considerado dentro de los programas de formación como al menos 16 horas de entrenamiento teórico práctico de secuencia rápida de intubación, incluyendo al menos 4 horas teóricas, 8 horas de experiencia en intubación en salas de cirugía bajo la supervisión de un anesthesiólogo y al menos 4 horas de evaluación en modelos de simulación. La mortalidad a los 6 meses fue de 33.8% en los pacientes intubados prehospitalariamente y del 38.7% en los pacientes intubados intra hospitalariamente en un servicio de urgencias. La tasa de éxito en la intubación prehospitalaria fue del 97%. A los seis meses, el porcentaje de pacientes con una

respuesta favorable (GOSe 5–8) fue del 51% en el grupo intubado en la ambulancia, comparado con una respuesta favorable (GOSe 5-8) del 39% en el grupo de intubación intra-hospitalaria. Se realizó una búsqueda adicional sobre la tasa de éxito en el procedimiento de intubación por personal paramédico y si existía alguna relación entre ésta y el nivel de experiencia de quien lo realiza. Se realizó la recomendación con base en un único estudio aleatorizado, que comparaba la tasa de éxito de intubación entre paramédicos en formación vs laringoscopistas prehospitales expertos (médicos

y paramédicos) en un modelo de intubación difícil realizado por Woollard y cols en 2008. La tasa de intubación en el primer intento para los paramédicos en formación fue de 0/23 (0%) y para los laringoscopistas expertos fue de 14/56 (25%). La tasa de intubación esofágica para los paramédicos en formación fue de 15/23 (65%) y para los laringoscopistas expertos fue de 9/56 (16%). Se dio un proceso fallido en el modelo de intubación difícil del 57.1% de los laringoscopistas expertos y del 69.6% de los paramédicos en formación, luego de 3 intentos.

Pregunta 4. ¿En pacientes adultos con TCE severo, el uso de soluciones de reanimación hipertónicas al 7.5% en prehospitales, comparado con el uso de soluciones isotónicas de reanimación, disminuye la discapacidad neurológica o la mortalidad, evaluadas a los 6 meses luego de la lesión?

Recomendación:

Se recomienda que los pacientes adultos con TCE severo cerrado sin hipotensión puedan ser manejados a nivel prehospitales con 250 ml de solución salina al 0.9%.

- Recomendación fuerte a favor de la intervención, calidad de la evidencia moderada.

Se considera que en pacientes con TCE penetrante ó con hipotensión, estos pueden ser manejados a nivel prehospitales con 250 ml de solución salina al 0.9%.

- Buena práctica clínica.

El TCE severo genera respuestas celulares que incrementan la posibilidad de lesión a medida que la isquemia asociada a hipoxia e hipotensión induce más lesión celular. Se ha demostrado que los fenómenos de isquemia e inflamación posteriores al trauma de cráneo se inician desde el mismo instante de la lesión. El control temprano y oportuno de variables fisiológicas como la oxigenación y la presión arterial ha sido asociado a una disminución de la mortalidad y de la discapacidad en pacientes con TCE severo²⁵⁻²⁹. El manejo prehospitales de pacientes con TCE severo ha sido un tema controvertido por la dificultad para realizar estudios apropiados en este tipo de escenarios. Existe una importante variabilidad en el tipo de soluciones

a infundir en la escena prehospitales e inclusive existen discusiones sobre la utilidad o no del uso de soluciones de reanimación durante la atención inicial de estos pacientes desde el sitio del accidente³⁰⁻³².

Se realizó la recomendación en base al único estudio que cumplió los criterios de la pregunta PICO al comparar solución salina al 7.5% con SSN en pacientes adultos con trauma de cráneo severo. En este estudio de Bulger y cols, se aleatorizaron 1.331 pacientes con TCE severo, con un seguimiento completo a 1.087 hasta los 6 meses posteriores al egreso. De éstos, 302 fueron incluidos en el grupo que recibió solución salina hipertónica y dextran,

293 fueron incluidos en el grupo de solución salina hipertónica al 7.5% y 492 en el grupo que recibió salina normal. Las características de los grupos fueron similares, predominando las lesiones difusas tipo II y las lesiones tipo masa. Más del 58% de los pacientes fueron intubados de manera prehospitalaria en ambos grupos y el promedio de tiempo de traslado estuvo cercano a los 50 minutos. En total fueron administrados 650 mililitros de solución en cada uno de los grupos. El 40.8% de los pacientes manejados con solución salina hipertónica fueron transportados por aire al igual que el 37.4% de los manejados con salina normal. El grupo que recibió solución salina hipertónica presentó niveles superiores a 145 meq/l de sodio, un porcentaje mucho mayor comparado con el grupo de salina normal; estos niveles permanecieron elevados especialmente en las primeras 12 horas. Los grupos tuvieron similares resultados en cuanto a mortalidad y discapacidad severa. El grupo manejado con solución salina hipertónica al 7.5% tuvo una sobrevida de 58.4% y el manejado con salina normal 56.1%.

La discapacidad (GOSe<4) asociada al grupo de solución salina hipertónica 7.5% fue de 50.1% y en el grupo de salina normal fue de 47.4%.

Durante la reunión con el GDG se consideró que el balance de los resultados deseados (mejoría de la sobrevida y discapacidad a los 6 meses) vs los indeseados (mayor mortalidad o discapacidad a los seis meses) era igual frente a ambas intervenciones. Teniendo en cuenta el aspecto de disponibilidad de la solución salina hipertónica (no se encuentra en presentación comercial en varios países, incluyendo Colombia) y los riesgos que se pueden presentar durante la preparación mezclando salina normal y ampollas de cloruro de sodio (variación en las concentraciones, contaminación de soluciones estériles, accidentes biológicos con agujas, etc), se consideró importante establecer una recomendación a favor de la solución salina normal, ya que esta se encuentra disponible y no requiere preparaciones o mezclas adicionales con otro tipo de medicamentos.

Pregunta 5 ¿En pacientes adultos con TCE severo e hipertensión intracraneana, el uso de solución salina hipertónica al 7.5%, comparado con manitol como terapia hiper-osmolar inicial, disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Recomendación:

Se sugiere que los pacientes adultos con TCE severo e hipertensión intracraneana refractaria (PIC >25mmHg por más de 5 minutos, medida con dispositivo de medición de presión intracraneana) sean tratados con un bolo de 2 cc/kg de solución salina hipertónica al 7.5% o de manitol al 20%.

- Recomendación: débil a favor de la intervención, calidad de la evidencia moderada.

En caso de que esta primera dosis no sea efectiva para la disminución de la PIC, se sugiere un segundo bolo de solución salina hipertónica al 7.5% o de manitol al 20%, para ser administrado 10 minutos después de haber finalizado el primer bolo.

- Recomendación débil a favor de la intervención, calidad de la evidencia moderada.

Se considera que en pacientes adultos con TCE severo e hipertensión intracraneana no refractaria (entre 20-25mmHg, medidos con dispositivo de presión intracraneana) que requieran terapia hiperosmolar, estos sean tratados con un bolo de 2 cc/kg de solución salina hipertónica al 7.5% o de manitol al 20%.

- Buena práctica clínica.

Se considera que para la preparación de la solución salina hipertónica al 7.5%, se utilice una mezcla de solución salina 0.9% (40%) más ampollas de cloruro de sodio (60%). Por ejemplo, para preparar 250cc de la solución, se mezclarían 100cc de solución salina normal y 15 ampollas de cloruro de sodio (20meq/10ml).

- Buena práctica clínica

Se considera que el uso de manitol al 20% debe realizarse sólo en pacientes normotensos, con presiones arteriales sistólicas mayores a 90mmHg.

- Buena práctica clínica.

En pacientes con TCE severo aproximadamente entre un 60 y un 70% de los casos presentan anomalías en la tomografía de ingreso (contusiones cerebrales, hematomas intracerebrales, extradurales o subdurales y/o signos de edema cerebral). Un alto porcentaje de estos pacientes presenta hipertensión endocraneana asociada a una baja perfusión del tejido cerebral. Una de las terapias médicas que ha mostrado ser efectiva para la disminución de la presión intracraneana (PIC) es la infusión de soluciones hiperosmolares (osmoterapia). Dos de las soluciones más comúnmente usadas para realizar osmoterapia son el manitol al 20% y la solución salina hipertónica en diferentes concentraciones incluyendo la preparación al 3%, 7.5% y al 23.4%. Por lo anterior, existe variabilidad en la decisión de la solución a infundir y la concentración de ésta. Dos de las soluciones más usadas tanto en urgencias como en cuidado intensivo son el manitol y la solución salina al 7.5%³³.

Seis estudios observacionales fueron analizados encontrando gran variabilidad en concentraciones de las soluciones utilizadas; la gran mayoría de estos

estudios no evaluaron mortalidad sino cambios fisiológicos en parámetros de monitoría incluyendo valores de PIC. El único estudio aleatorizado controlado que contestaba de forma exacta la pregunta PICO al incluir únicamente pacientes adultos con TCE severo y comparar las dos soluciones en las concentraciones planteadas en la pregunta fue el de Violet y cols, realizado en el 2003. Este estudio, además evaluó mortalidad y discapacidad neurológica como desenlaces. Se aleatorizaron dos grupos para manejo de hipertensión endocraneana refractaria con 2 cc/kg de solución salina hipertónica al 7.5% vs 2cc/kg de manitol al 20%. El grupo tratado con solución salina hipertónica presentó un mejor control de la presión intracraneana y menor requerimiento de drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) por el catéter de ventriculostomía. La mortalidad evaluada a los 3 meses posteriores al alta hospitalaria no tuvo diferencia significativa entre los dos grupos. En el grupo tratado con solución salina hipertónica al 7.5% fue del 40% y en el grupo tratado con Manitol al 20% fue del 50%. Tampoco hubo diferencias en los cambios electrolíticos ni en los cambios hemodinámicos.

Pregunta 6a. ¿En pacientes adultos con TCE severo y hematoma subdural agudo con indicación quirúrgica, la cirugía de drenaje temprana (antes de 4 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 4 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Recomendación:

Se recomienda que el manejo quirúrgico se realice en las primeras 4 horas post-trauma en pacientes con trauma craneoencefálico severo con hematoma subdural agudo con indicación quirúrgica.

- Recomendación por consenso, fuerte a favor de la intervención.
-

El hematoma subdural agudo es una de las lesiones más críticas asociadas a una alta mortalidad en pacientes con TCE severo. La gran mayoría de casos requieren intervención quirúrgica y las tasas de mortalidad son muy variables pero pueden estar presentes hasta en un 70% dependiendo del sitio a donde lleguen los pacientes. El tiempo de intervención quirúrgica ha sido planteado como uno de los factores pronósticos ya que frecuentemente la presencia de esta lesión se asocia a un efecto de masa que genera una importante desviación de línea media y compresión de estructuras vitales como el tallo cerebral³⁴.

Para la respuesta a esta pregunta se revisaron ocho estudios relacionados con el manejo quirúrgico del hematoma subdural agudo. Ninguno respondía de forma exacta la pregunta PICO. Por esta razón, fue necesaria la realización de un consenso formal

de expertos (ver anexo 2). Este consenso se realizó de acuerdo al proceso metodológico recomendado por la guía de desarrollo de GPC. Se consideró importante que este procedimiento quirúrgico sea realizado en las primeras 4 horas, ya que este límite de tiempo, ha sido tenido en cuenta en múltiples estudios observacionales, y su correlación con el desenlace, muestra una clara tendencia entre la intervención temprana y la sobrevida. Se tuvieron en cuenta, las consideraciones aportadas por los pacientes y sus cuidadores, quienes consideran fundamental el abordaje quirúrgico temprano, si existen indicaciones de intervención. Las indicaciones quirúrgicas más frecuentes incluyen: hematoma subdural agudo mayor a 10mm de espesor, hematoma subdural agudo que cause una desviación de línea media mayor a 5mm y un hematoma subdural agudo que cause una obliteración de cisternas de la base.

Pregunta 6b. ¿En pacientes adultos con TCE severo y hematoma epidural con indicación quirúrgica, la cirugía de drenaje temprana (antes de 4 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 4 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Recomendación:

Se recomienda que los pacientes con TCE severo y un hematoma epidural con indicación quirúrgica de drenaje sean llevados a cirugía de manera inmediata.

- Recomendación por consenso fuerte a favor de la intervención.
-

Se considera que el hematoma epidural puede estar presente hasta en un 30% de los pacientes con TCE severo. En estos pacientes el hematoma se asocia en un alto porcentaje a efecto de masa, desviación de línea media y compresión de estructuras vitales como el tallo cerebral³⁵. Para la respuesta a esta pregunta se revisaron cinco estudios relacionados con el manejo quirúrgico del hematoma epidural agudo. Ninguno respondía de forma exacta la pregunta PICO. Por esta razón, fue necesaria la realización de un consenso formal de expertos. Este consenso se realizó de acuerdo al proceso metodológico recomendado por la guía de desarrollo de GPC (ver anexo 2). Se consideró importante que

este procedimiento quirúrgico sea realizado una vez se realice el diagnóstico y se establezcan los criterios quirúrgicos, ya que en múltiples estudios observacionales, se evidencia una clara tendencia entre la intervención temprana y la sobrevida. Se tuvieron en cuenta, las consideraciones aportadas por los pacientes y sus cuidadores, quienes consideran fundamental el abordaje quirúrgico temprano, si existen indicaciones de intervención. Las indicaciones quirúrgicas más frecuentes incluyen: hematoma epidural mayor a 30cc, hematoma epidural que cause una desviación de línea media mayor a 5mm y un hematoma epidural que cause una obliteración de cisternas de la base.

Pregunta 6 c. ¿En pacientes adultos con TCE severo e indicación quirúrgica por edema cerebral, la cirugía de descompresión craneana temprana (antes de 24 horas), comparada con la cirugía tardía (después de 24 horas) disminuye la mortalidad al alta hospitalaria?

Recomendación:

Se sugiere que los pacientes con TCE severo e indicación quirúrgica por edema cerebral sean llevados a cirugía en las primeras 24 horas.

- Recomendación débil a favor de la intervención, calidad de la evidencia, baja.
-

En pacientes con TCE severo aproximadamente entre un 60 y un 70% de los casos presentan anomalías en la tomografía de ingreso (contusiones cerebrales, hematomas intracerebrales, extradurales o subdurales y/o signos de edema cerebral). Aproximadamente dos tercios de estos pacientes con alteraciones imagenológicas presentan una hipertensión intracraneana que no responde a medidas de manejo médico (hipertensión intracraneana refractaria)³⁶⁻³⁷. La PIC elevada de manera sostenida está claramente correlacionada con un aumento de la mortalidad y un aumento de las secuelas funcionales posteriores al TCE severo³⁸. La descompresión craneana es un procedimiento efectivo para la reducción de la PIC asociada a TCE severo. El tiempo para llevar a cabo esta intervención quirúrgica ha sido planteado como uno de los factores pronós-

ticos, pero actualmente no existen lineamientos de manejo que permitan establecer un tiempo específico para realizar esta intervención. Por tal motivo, existe variabilidad en el tiempo transcurrido desde el momento del trauma hasta la cirugía de descompresión en los pacientes con TCE severo que tienen indicaciones para realizar el procedimiento.

En total se analizaron 5 estudios observacionales. La tabla de evidencia se construyó con el único estudio observacional que respondía exactamente a la pregunta PICO en términos de población incluida y resultados medidos, realizado por Cianchi y cols, en 2012. En este estudio, 186 pacientes con TCE severo admitidos a la UCI de un hospital terciario fueron analizados. Los pacientes fueron divididos en 2 grupos definidos como descompresión

temprana (antes de 24 horas) y tardía (después de 24 horas). Se estableció adicionalmente un grupo control de pacientes con hipertensión intracraneana manejados medicamente. 41 pacientes fueron incluidos en el primer grupo, 21 en el segundo y 124 en el grupo control. Estos pacientes fueron analizados utilizando la escala de GOS a los 6 meses encontrando una mortalidad de 48.8% en los pacientes de cirugía temprana y un 42.2% de los pacientes con cirugía tardía. La discapacidad a 6 meses mostró un promedio de la escala de GOS de 3.3 en el grupo de temprana y de 3.0 en el grupo de intervención tardía. Esto describe una discapacidad más marcada en el grupo de intervención tardía.

Durante la discusión con el GDG se consideró que esta es una recomendación débil a favor de la intervención porque el balance entre los resultados deseados (disminución de la discapacidad y aumento de la supervivencia a los 6 meses) vs los indeseados (aumento de la discapacidad y mayor mortalidad a los 6 meses) es bajo a favor del primero. Se consideró importante (teniendo en cuenta los aspectos de seguridad del paciente) que este procedimiento quirúrgico sea realizado tempranamente y que el límite de 24 horas sea considerado como el tiempo máximo permitido para realizar la intervención. Los criterios quirúrgicos más ampliamente utilizados y que se consideraron apropiados incluyen: edema cerebral con desviación de línea media mayor a 5mm y edema cerebral que produzca compresión de las cisternas de la base.

Financiación

El desarrollo de la presente guía fue financiado por el Ministerio de Salud y Protección Social y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, mediante Contrato No. 455 de 2012 suscrito con la Fundación Para La Educación e Investigación Médica y Técnica en Emergencias y Desastres, Meditech, institución seleccionada por medio la Convocatoria 563 de 2012 para la elaboración de Guías de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Rehabilitación de Pacientes con Trauma Cráneo Encefálico.

Conflicto de intereses

La declaración de intereses de los autores y los revisores se llevó a cabo mediante un formulario predefinido incluido en el Manual Metodológico de Elaboración de GPC (ver anexo 3). Los autores del presente artículo declaramos no tener ningún conflicto de interés.

Agradecimientos

La Fundación Meditech, agradece a cada una de las instituciones de origen de los miembros del grupo desarrollador: Universidad Surcolombiana de Neiva - Col. (Andrés M. Rubiano MD, PhD (c), Paola A. Tejada MD, PhD (c), José D. Alarcón MD, PhD (c), José D. Charry, Ángela M. Ríos PhD, Jorge Montenegro, María A Rivas, José Fernandez), Fundación Meditech en Neiva - Col. (Andrés M Rubiano MD, Nur C. Vergara MD, José M. Avila MSc, Paola Tejada MD, José D Charry, Jorge Montenegro), Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá - Col. (José N. Carreño MD, Claudia M. Restrepo MD), Fundación Valle del Lili de Cali - Col. (Jorge H. Mejía MD), Clínica Las Américas de Medellín - Col. (Juan D. Ciro MD), Centro Cochrane de Barcelona - ESP (Andrea J. Sanabria MD, Pablo Alonso MD, PhD), Universidad de Cartagena - Col. (Luis R. Moscote MD), Universidad de Pittsburgh - USA (Juan C. Puyana MD), Asociación Colombiana de Trauma - Col. (Oswaldo Borráz MD), Universidad Nacional de Bogotá - Col. (Luis E. Jaramillo MD, Claudia Rodríguez MSc (c)), Hospital Universitario de Neiva - Col. (Milton Molano MD, Alexander Nossa MD, Orlando Perdomo MD, Ángela M. Ortiz MD), Universidad del Valle en Cali - Col. (Sandra Lozano MD, Oscar Echeverry EMT), Hospital Simón Bolívar en Bogotá - Col. (Norberto Navarrete MD), Universidad de Antioquia en Medellín - COL (Alejandro Gómez EMT), Universidad de Ciencias de la Salud de Oregon - USA (Nancy Carney PhD), Centro de Investigación Clínica de Rosario - ARG (Gustavo Petroni MD, MSc, Silvia Lujan MD), Universidad de Miami - USA (Ross Bullock MD, PhD), Hospital de Niños de Phoenix - USA (P. David Adelson MD).

REFERENCIAS

1. Byass P, de Courten M, Graham WJ, Laflamme L, McCaw-Binns A, et al. (2013) Reflections on the Global Burden of Disease 2010 Estimates. *PLoS Medicine* 10(7): e1001477.
2. Horton R. GBD 2010: understanding disease, injury, and risk. *Lancet*. 2012 Dec 15;380(9859):2053-4.
3. Norton R, Kobusingye O. Injuries. *N Engl J Med*. 2013 May 2;368(18):1723-30.
4. De la Hoz GA. Comportamiento del homicidio en Colombia, 2013. *Forensis*, 2013; 79-125.
5. Alarcon JD, Rubiano AM, Chirinos MS, Valderrama A, Gich I, Bonfill X, Alonso-Coello P. Clinical practice guidelines for the care of patients with severe traumatic brain injury: a systematic evaluation of their quality. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(2):311-9.
6. Fakhry SM, Trask AL, Waller MA, Watts DD; IRTC Neurotrauma Task Force. Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges. *J Trauma*. 2004;56(3):492-9.
7. Faul M, Wald MM, Rutland-Brown W, Sullivent EE, Sattin RW. Using a cost-benefit analysis to estimate outcomes of a clinical treatment guideline: testing the Brain Trauma Foundation guidelines for the treatment of severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2007;63(6):1271-8.
8. Gerber LM, Chiu YL, Carney N, Härtl R, Ghajar J. Marked reduction in mortality in patients with severe traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2013;119(6):1583-90.
9. Moscote LR, Lugo CMR, Castellar S, Alcalá G, Puyana JC, Rubiano AM. Trends in Neurosurgical Management of Traumatic Brain Injury in Colombia. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2014;3(1): 23-28.
10. Alvis-Miranda HR, Navas C, Villa-Delgado R, Rubiano AM, Alcalá-Cerra G, Moscote LR. Trends in Management of Traumatic Brain Injury by Emergency Physicians in Colombia. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2013;2(3): 134-138.
11. Pandor A, Harnan S, Goodacre S, Pickering A, Fitzgerald P, Rees A. Diagnostic accuracy of clinical characteristics for identifying CT abnormality after minor brain injury: a systematic review and meta-analysis. *J Neurotrauma* 2012; 29: 707-718.
12. Dunning J, Stratford-Smith P, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J, et al. A Meta-Analysis of clinical correlates that predict significant intracranial injury in adults with minor head trauma. *J Neurotrauma*. 2004; 21 (7): 877-885.
13. Harnan SE, Pickering A, Pandor A, Goodacre SW. Clinical decision rules for a adults with minor head injury: a systematic review. *J Trauma*. 2011; 71 (1): 245-251.
14. Mendeloff JM, Cayten CG. Trauma systems and public policy. *Annu Rev Public Health*. 1991;12:401-24.
15. Sampalis JS, Denis R, Fréchette P, Brown R, Fleischer 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(2): 288-95.
16. McConnell J, Newgard C, Mullins R, Arthur M, Hedges J. Mortality Benefit of Transfer to Level I versus Level II Trauma Centers for Head-Injured Patients. *Health Services Research*. 2005;40(2):435-458.
17. Rubiano AM, Puyana JC, Mock CN, Bullock R, Adelson D. Strengthening neurotrauma care systems in low and middle income countries. *Brain Injury*. 2013; 27 (3): 262-272.
18. Maas AI, Dearden M, Teasdale M, Braakman R, Cohadon F, Lannotti F, et al. EBIC- Guidelines for management of severe head injury in adults. *Acta Neurochirurgica*. 1997; 139(4): 286-294
19. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*, 2007; 24 (1): S-1 – S-106.
20. Shima K, Aruga T, Onuma T, Shigemori M, et al. Guidelines for the Management of Severe Head Injury. *Asian J Neurosurg*. 2010; 5 (1): 15-23.
21. American College of Surgeons. Resources for optimal care of the injured patient. Committee on Trauma. 2006
22. DuBose JJ, Browder T, Inaba K, Teixeira PG, Chan LS, Demetriades D. Effect of trauma center designation on outcome in patients with severe traumatic brain injury. *Arch Surg*. 2008; 143(12):1213-1217.
23. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, Masci K, Fitzgerald M, Cooper DJ. Prehospital Rapid Sequence Intubation Improves Functional Outcome for Patients With Severe Traumatic Brain Injury. *Annals of Surgery*. 2010; 252(6):959-965.
24. Woollard M, Lighton D, Mannion W, Watt J, McCrea C, Johns I, Hamilton L, O'Meara P, Cotton C, Smyth M. Airtraq vs standard laryngoscopy by student paramedics and experienced prehospital laryngoscopists managing a model of difficult intubation. *Anaesthesia*. 2008;63(1):26-31.
25. Gaetz M. The neurophysiology of brain injury. *Clinical Neurophysiology*. 2004;(115)1, 4-183.
26. Miller JD, Sweet RC, Narayan R, Becker DP. Early insults to the injured brain. *JAMA*. 1978;240(5):439-42.
27. Chesnut RM, Marshall LF, Blunt BA, Baldwin N, Eisengberg HM, Jane JA, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma*. 1993; 34: 216-222.

28. Chesnut, R.M, Secondary brain insults to the injured brain : clinical perspectives. New Horiz. 1995; 3: 366-375.
29. Stocchetti N, Furlan A, Volta F. Hypoxemia and arterial hypotension at the accident scene in head injury. J Trauma. 1996;40(5):764-7.
30. Sampalis JS, Denis R, Fréchette P, Brown R, Fleischer 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(2):288-95.
31. Geeraerts T, Friggeri A, Mazoit JX, Benhamou D, Duranteau J, Vigué B. Posttraumatic brain vulnerability to hypoxia-hypotension: the importance of the delay between brain trauma and secondary insult. Intensive Care. 2007; 34(3):551-60
32. Bulger EM, May S, Brasel KJ, Schreiber M, Kerby JD, Tisherman SA, et al. Out of hospital hypertonic resuscitation following severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. JAMA. 2010; 304(13):1455-1464.
33. Vialet R, Albanese J, Tomachot L, Antonini F, Bourgooin A, Alliez B, Martin C. Isovolume hypertonic solutes (sodium chloride or mannitol) in the treatment of refractory posttraumatic intracranial hypertension: 2 mL/kg 7.5% saline is more effective than 2mL/kg 20% mannitol. Crit Care Med. 2003; 31 (6): 1683-1687.
34. Narayan R K, Kishore P R, Becker DP, Ward JD, Enas GG, Greenberg, et al. Intracranial pressure: to monitor or not to monitor? A review of our experience with severe head injury. Journal of neurosurgery. 1982; 56(5): 650-659.
35. Poca MA, Sahuquillo J, Bagueña M, Pedraza S, Gracia RM, Rubio E. Incidence of intracranial hypertension after severe head injury: a prospective study using the Traumatic Coma Data Bank classification. In: Intracranial Pressure and Neuro-monitoring in Brain Injury. Springer Vienna. 1998: 27-30.
36. Wardlaw, J. M., Easton, V. J., & Statham, P. Which CT features help predict outcome after head injury? Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2002; 72(2): 188-192.
37. Vik A, Nag T, Fredriksli OA, Skandsen T, Moen KG., Schirmer-Mikalsen K, Manley GT. Relationship of "dose" of intracranial hypertension to outcome in severe traumatic brain injury. J of Neurosurgery 2008: 109; 678-684.
38. Cianchi G, Bonizzoli M, Zagli G, Valvasone S, Ciapetti M, Perreta L, Mariotti F, Peris A. Late decompressive craniectomy traumatic brain injury: neurological outcome at 6 months after ICU discharge. J Trauma. 2012; 6 (8): 1-6.

Hemostático de Aplicación local

Ideal para usar en:

Reparación de fistulas de LCR⁽⁴⁻⁶⁾

Reparación de nervios⁽⁷⁻⁹⁾

Duroplastias⁽¹⁰⁻¹²⁾

Neuro-oncología^(13,14)

Aneurismas^(15,16)

Anastomosis microvasculares^(16,17)

Beriplast[®] P

Sellante de Fibrina

El sellado eficaz

Sellantes de fibrina únicos aprobados como hemostáticos, adhesivos y sellantes por la FDA