

---

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**RECOMENDACIONES DE LA GUÍA COLOMBIANA  
DE ATENCIÓN DEL PACIENTE ADULTO CON  
TRAUMA CRANEAL SEVERO RELACIONADAS CON  
LA ATENCIÓN INICIAL DE URGENCIAS: ¿PERSISTEN  
VIGENTES LUEGO DE 8 AÑOS DE FORMULACIÓN?**

**RECOMMENDATIONS OF THE COLOMBIAN GUIDE  
FOR THE CARE OF ADULT PATIENTS WITH SEVERE  
HEAD TRAUMA RELATED TO INITIAL EMERGENCY  
CARE: ¿ARE THEY STILL VALID AFTER 8 YEARS OF  
FORMULATION?**

**RECOMENDAÇÕES DO GUIA COLOMBIANO PARA O  
ATENDIMENTO DE PACIENTES ADULTOS COM  
TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE  
RELACIONADO AO ATENDIMENTO INICIAL DE  
EMERGÊNCIA: ¿AINDA SÃO VÁLIDAS APÓS 8 ANOS  
DE FORMULAÇÃO?**

**Karol Martinez MD<sup>1</sup>, Jhonatan Pardo TAPH<sup>2</sup>, José L. Castillo MD<sup>3</sup>,  
Sandra L. Lozano MD<sup>4</sup>, Andrés M. Rubiano MD<sup>5,6</sup>**

<sup>1</sup>Médica Investigadora, Grupo de Investigación INUB-MEDITECH, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup>Tecnólogo en Atención Prehospitalaria, secretaria Distrital de Salud, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Médico Emergenciólogo e Intensivista, Clínica Valle Salud IPS, Cali, Colombia

<sup>4</sup>Médica Intensivista, Programa Tecnología en Atención Prehospitalaria, Universidad del Valle, Cali, Colombia

<sup>5</sup>Médico Neurocirujano, Clínica Valle Salud IPS, Cali, Colombia

<sup>6</sup>Director Médico y de Investigación, Fundación MEDITECH, Cali, Colombia

**Autor de Correspondencia:** Karol Martinez MD, Grupo de Investigación INUB-MEDITECH. Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Email: karolmartinezp@gmail.com

## Resumen

En el año 2014, el Ministerio de Salud de Colombia publicó la Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes Adultos con Trauma Craneoencefálico Severo. Dentro de este proceso, se respondieron 6 preguntas relacionadas con aspectos de manejo en el área de urgencias. El proceso llevó a 21 recomendaciones dentro de estos 6 tópicos y desde su formulación, se ha presentado un proceso de diseminación sin evaluación de adherencia o del impacto de estas. Este artículo de revisión es la introducción para un posterior estudio tipo encuesta que se realizará con el objetivo de validar la vigencia actual de estas recomendaciones.

**Palabras Clave:** Guías de Práctica Clínica, Trauma Craneoencefálico, Recomendaciones, Trauma.

## Abstract

In 2014, the Colombian Ministry of Health published the Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Adult Patients with Severe Head Trauma. Within this process, 6 questions related to management aspects in the emergency area were answered. The process led to 21 recommendations within these 6 topics and since its formulation, a dissemination process has been presented without evaluation of their adherence or impact. This review article is the introduction for a subsequent survey-type study that will be carried out with the aim of validating the current validity of these recommendations.

---

**Keywords:** Clinical Practice Guidelines, Cranioencephalic Trauma, Recommendations, Trauma.

## **Abstrato**

Em 2014, o Ministério da Saúde da Colômbia publicou a Diretriz de Prática Clínica para o Diagnóstico e Tratamento de Pacientes Adultos com Traumatismo Craniano Grave. Nesse processo, foram respondidas 6 questões relacionadas a aspectos gerenciais na área de emergência. O processo resultou em 21 recomendações dentro desses 6 tópicos e, desde sua formulação, foi apresentado um processo de divulgação sem avaliação de sua adesão ou impacto. Este artigo de revisão é a introdução para um estudo posterior do tipo survey que será realizado com o objetivo de validar a validade atual dessas recomendações.

**Palavras-chave:** Diretrizes de Prática Clínica, Trauma Cranioencefálico, Recomendações, Trauma.

## **Introducción**

La disponibilidad de una Guía de Práctica Clínica (GPC) para el diagnóstico y tratamiento del Trauma Craneoencefálico (TCE) severo en adultos, ha sido asociada a una reducción de la variabilidad en el manejo de éste y a 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. La adherencia al uso de recomendaciones de estas guías ha sido asociada a una mejoría en la sobrevida y a una reducción de costos dentro de los sistemas de atención en salud (1) (2). En Colombia, ésta GPC fue elaborada por un grupo multidisciplinario en 2014, bajo una estricta metodología apoyada por la Brain Trauma Foundation de USA y la Colaboración Cochrane Iberoamericana con sede en España. El resultado fue un documento técnico de diversas recomendaciones respondiendo preguntas en los ámbitos de atención, prehospitalaria, urgencias, cirugía y cuidados intensivos (3). Desde el ámbito de atención prehospitalaria y urgencias, se formularon 6 preguntas con 21 recomendaciones, pero después de un intenso proceso de diseminación, nunca fue evaluada su adherencia y aplicación en el ámbito nacional. El objetivo de este artículo es analizar brevemente dichas recomendaciones para generar un marco de reflexión y generar un marco de referencia para un posterior

estudio tipo encuesta, donde se evaluará la vigencia de dichas recomendaciones 8 años después de su elaboración. La encuesta incluirá personal del área de urgencias tanto a nivel pre como intrahospitalario.

### **Proceso de elaboración de las recomendaciones**

El objetivo de la GPC para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con TCE severo, fue el de 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 sobrevivencia de estos pacientes. La elaboración de la guía, se basó en 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, partiendo 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, generando así un punto inicial de discusión con los diferentes actores del sistema. Así se establecieron las prioridades ajustadas al contexto colombiano (3) (4). 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 Escolar, revistas Latinoamericanas biomédicas no indexadas y páginas de asociaciones científicas nacionales e internacionales del área. El número de artículos encontrados no permitió la realización de metaanálisis para ninguna de las preguntas. 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 apoyó 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”.

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

- I. 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 variabilidad 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 leve (3) (5). Se identificó un único estudio de calidad metodológica aceptable. Este metaanálisis 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), evaluando 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.

II. 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 trasladados 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. 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 (3) (6). Los algoritmos de decisión clínica discutidos en este estudio pueden ser utilizados en cualquier medio, de acuerdo con 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 requerimiento 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). Once 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 con el 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.

III. 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 enfermedad (3) (7). 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 mundo (3) (8). 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 (3) (9). 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 penetrante con un índice de severidad más alto, con hipotensión o con un Glasgow bajo. 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 anesestesiólogos.
- 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.

IV. Pregunta 3. ¿En pacientes adultos con TCE severo, la intubación orotraqueal prehospitalaria, comparada con la intubación orotraqueal 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 orotraqueal 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:

- ✓ Fentanil 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 orotraqueal 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 anestesiólogo 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 cerebral (3).

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 (10). Este estudio aleatorizó 312 pacientes a una intubación orotraqueal prehospitalaria con secuencia rápida de medicamentos o a una ventilación manual hasta la llegada a urgencias para una intubación orotraqueal 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 intrahospitalaria. 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 prehospitalarios expertos (médicos y paramédicos) en un modelo de intubación difícil realizado por Woollard y cols en 2008 (11). 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.

- V. 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?

➤ Recomendación:

- Se recomienda que los pacientes adultos con TCE severo cerrado sin hipotensión puedan ser manejados a nivel prehospitalario con 250ml 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 prehospitalario con 250ml 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 severo (3) (12). El manejo prehospitalario 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 prehospitalaria 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 accidente.

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 1331 pacientes con TCE severo, con un seguimiento completo a 1087 hasta los 6 meses posteriores al egreso (12). De estos, 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.

VI. 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 (osmotherapia). Dos de las soluciones más comúnmente usadas para realizar osmotherapia 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% (3) (13). 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 Vialet y cols, realizado en el 2003 (13). 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.

VII. 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?

➤ 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 cerebral. 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. Este consenso se realizó de acuerdo con el 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 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 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 cerebral<sup>(35)</sup>. 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. 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.

VIII. 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 anormalidades 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) (3) (14). 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 severo. 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 pronósticos, 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 (14). 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. Cuarenta y un 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 sobrevida 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.

## **Conclusiones**

Las recomendaciones de la GPC para Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes Adultos con TCE Severo del Ministerio de salud de Colombia, relacionadas con temas específicos de atención en el área de atención prehospitalaria y salas de emergencia parecen continuar vigentes a pesar de haber sido formuladas hace más de 8 años. La literatura disponible al momento de la elaboración sustentaba adecuadamente las mismas con un proceso de consenso que respaldaba cada una de ellas. Es fundamental realizar una encuesta entre personal de sistemas médicos de emergencia para identificar su vigencia, utilidad y adherencia actual a estas recomendaciones basadas en evidencia

científica. El presente artículo puede contribuir como una base para fundamentar la necesidad de dicho estudio.

## Referencias

1. 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.
2. 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.
3. Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Fundación MEDITECH. Guía de práctica clínica para diagnóstico y tratamiento de adultos con trauma craneoencefálico severo. SGSS - 2014 Guía No. 30 GPC-TCE. Bogotá, 2014
4. Alvis-Miranda HR, Navas C, Villa Delgado R, Rubiano AM, Alcala-Cerra G, Moscote-Salazar LR. Trends in Management of Traumatic Brain Injury by Emergency Physicians in Colombia. *J Trauma Critical Care Emerg Surg*. 2013;2(3):134-138.
5. 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 metanalysis. *J Neurotrauma* 2012; 29: 707-718.
6. Harnan SE, Pickering A, Pandor A, Goodacre SW. Clinical decision rules for an adult with minor head injury: a systematic review. *J Trauma*. 2011; 71 (1): 245-251.
7. Sampallis 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.

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Vialet R, Albanese J, Tomachot L, Antonini F, Bourgouin A, Alliez B, Martin C. Isovolumetric 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.
14. 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.