
MONOTEMÁTICO SOBRE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO



Atención prehospitalaria en trauma cerebral

Pre-hospital assistance of brain trauma

Yancarlos Ramos Villegas^{1,2}
Ezequiel García Ballestas¹
Rafael Pájaro Mojica^{1,4}
Luis Rafael Moscote Salazar^{2,3*}

¹ Investigador Junior. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Línea Cartagena Neurotrauma Research Group. Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

² Director de Cartagena Neurotrauma Research Group. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB).

³ Médico. Especialista en Neurocirugía. Director de Cartagena Neurotrauma Research Group. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB). Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Bolívar.

⁴ Médico. Especialista en Anestesiología-Cuidados Intensivos, Unidad de Paciente Critico, Clínica Universitaria de Puerto Montt, Puerto Montt, Chile.

* *E-mail* para la correspondencia: rafaelmoscote21@gmail.com

PUNTOS CLAVE

- El sistema prehospitalario permite el inicio de la atención desde el lugar del evento.
- Se divide en dos niveles: Básico y Avanzado
- Las prioridades del personal incluyen la identificación de lesiones, triage, estabilización y el traslado.
- La evaluación inicial incluirá el ABCDE, evaluación pupilar y aplicación de la escala de coma de Glasgow.
- El manejo prehospitalario incluye la administración de líquidos, adecuación de la vía aérea y suplementación de glucosa
- La decisión de transportar dependerá del estado clínico general, tipo de trauma y accesibilidad a los centros de referencia.

Recibido: 14/05/2018

Aprobado: 23/06/2018

INTRODUCCIÓN

La atención prehospitalaria data desde 1792 cuando el Barón Dominique Jean Larrey, cirujano de Napoleón, introdujo el término de ambulancia, pero es durante la segunda guerra mundial que se empezó a proporcionar atención en el lugar de los hechos, este personal fue nombrado como médicos de combate. Durante el año 1865, en el Hospital Comercial en Cincinnati, Ohio, se desplegó el primer servicio de ambulancias, pero fue en 1869, en el Hospital Bellevue de Nueva York donde se inició la implementación municipal del servicio. En la guerra de Corea y Vietnam se instauró el cuidado médico durante el transporte aéreo de los soldados heridos a centros de mayor nivel para su valoración. Pero fue en la primera mitad del siglo XX, con el fin de capacitar y proveer un correcto abordaje sistemático del paciente lesionado que se creó en los Estados Unidos el sistema de servicio médico de emergencia, incorporando pautas educativas, el alcance de la práctica, el equipo, los vehículos y el diseño del sistema, mejorando así de manera significativa la atención prehospitalaria.

Sistema prehospitalario

Es clara la amplia posibilidad de situaciones en que puede estar implicada la implementación del sistema prehospitalario: anafilaxis, intoxicaciones, convulsiones, quemaduras o hipotermias, partos de emergencia, electrocución, agudización de enfermedades, y traumas de tórax; abdomen; raquímedular, o al que compete el presente manuscrito: el traumatismo craneoencefálico.

Estos sistemas son muy variados según la región y país de instalación. Una organización general divide el soporte prehospitalario en dos niveles: Básico (*Basic life support, BLS* por sus siglas en inglés) y avanzado (*Advanced life support, ALS* por sus siglas en inglés). Los integrantes de este equipo de soporte son los técnicos de emergencia médica, aunque puede ser ocupado por personal de enfermería, paramédico o un médico, su presencia puede ser solicitada por la persona en la escena para adelantar su atención y soporte vital, de tal forma que el paciente sea recibido en las mejores condiciones posibles en el centro hospitalario. La persona encargada de supervisar manejo, comunicación, educación y la calidad de todos los procedimientos, es el director médico del sistema de emergencias. Este se encarga de que los protocolos de manejo sean cumplidos estrictamente y es el mayor responsable del soporte vital básico y avanzado, así como de la presentación del paciente al centro hospitalario.

Evaluación del paciente prehospitalario

El paciente con trauma craneoencefálico es evaluado en la zona del evento (escena), donde se realiza la primera atención. Las prioridades en este lugar comprenden la identificación de lesiones (individuo), triage (colectivo) y la estabilización y el traslado (actividades mejor realizadas por el equipo de soporte vital avanzado). La escena es ideal para la clasificación de los pacientes en riesgo bajo o riesgo alto, según requieran o no intervención neuroquirúrgica. El paciente de bajo riesgo tiene, una puntuación íntegra de la escala de coma de Glasgow (ECG), o un punto menos que

puede ser producto de la conmoción post-traumática. Pueden tener cefaleas o vómitos, clasificándole así en el bajo riesgo. En cambio, el paciente con alto riesgo puede tener una puntuación de la ECG de 13 o menos, pupilas arreactivas o alteraciones de la visión, edades críticas y otros signos sugestivos de lesión en el cerebro. A estos pacientes hay que priorizarles un soporte vital y asegurar que sean recibidos en el centro hospitalario que cuente con servicio de neurocirugía, donde se le practican las intervenciones necesarias.

Existe información discrepante sobre si debe realizarse o no una intervención mínima al paciente antes o durante el traslado, existe evidencia de incremento de la mortalidad en pacientes a los que se le ha realizado procedimientos neuroquirúrgicos en la escena. Excepcionalmente aparte de estas consideraciones, el estado de la lesión es determinante para el manejo prehospitalario. El manejo e inmovilización de columna cervical, es clave. Aunque hay un ejemplo particular donde esto no se realiza por el ominoso pronóstico del paciente: los traumas penetrantes.

El tiempo de transporte es crítico, se incrementa el riesgo de muerte después de la primera hora (hora de oro); la rápida identificación de lesiones y clasificación del individuo es uno de los factores determinantes para disminuir la mortalidad.

VALORACIÓN INICIAL

Realizado el triage, el paradigma ABCD (Vía aérea, respiración, circulación, déficits neurológicos) ha permanecido vigente y muy bien aceptado para el manejo prehospitalario de traumas. En ese orden de acciones: las insuficiencias respiratorias y circulatorias son prioritarias. Secundariamente, la hipoperfusión e hipoxia que afectan principalmente a las neuronas. El llenado capilar, estatus mental y estado de

pulsos periféricos son signos que deben ser monitorizados y reportados en una historia clínica.

Las evidencias clínicas de hemorragias formadoras de hematomas en la base del cráneo son: hemotímpano; signo de ojos de mapache (equimosis palpebral) y signo de Battle (equimosis retro auricular). Otros signos sugestivos de lesión intracraneana son la otorrea y rinorrea profusas y claras o mezcladas con sangre (sugestiva de emisión de líquido cefalorraquídeo) y el estado de las pupilas.

Pupilas

La evaluación de las pupilas es un factor frecuente en las guías de atención de trauma prehospitalario, sus alteraciones son un signo temprano de irritación a las fibras parasimpáticas del tercer par, que ocurre en herniación o alguna otra lesión directa o indirecta de estas fibras, sea por alteraciones estructurales (efecto de masa) o metabólicas (hipoxemia, hipoperfusión cerebral o toxicidad). La anisocoria e hiporreflexia o arreflexia son determinantes del pronóstico pues los resultados son menos esperanzadores en comparación a los casos con ausencia de este signo, dado el aumento en la mortalidad. Podría sesgar esta evaluación la iluminación del lugar del evento y factores como irregularidades en el entrenamiento del personal de atención.

Control de signos vitales

Entre los signos vitales, los más asociados a la mortalidad de pacientes con TCE son la presión arterial y la oxigenación de la sangre. El paciente traumatizado generalmente es recibido con hipotensión arterial y la saturación de oxígeno (SaO₂) menor al 90 %, signos que deben estar en continuo monitoreo, además de la oxigenación, la

SaO₂ es un marcador asociado a la neuroinflamación y liberación de biomarcadores que empeoran el pronóstico. El objetivo terapéutico es mantener la presión arterial media por encima de 90 mmHg, cifras inferiores han reportado hasta la triplicación de la mortalidad, con relación a la SaO₂ deberá mantenerse en valores superiores al 95 %.

La temperatura corporal central deberá ser mantenida en 37°C, se evitará la hipotermia mediante mantas, bolsas de agua tibia o administración de fluidos previamente calentados durante la reanimación con volumen.

No se ha estandarizado el manejo para reanimación con fluidos ni la relación de un mejor pronóstico con el tipo de solución empleada (cristaloides vs coloides).

Escala de coma de Glasgow

La escala de coma de Glasgow (ECG) aparece en casi todas las guías para manejo prehospitalario de traumas craneoencefálicos. Se debe considerar la puntuación inicial como la evolución de esta, dado que los descensos de la puntuación de la escala, es indicador de evolución tórpida y una elevada mortalidad. Como se mencionó antes, un paciente con TCE y puntuación de la ECG entre 14 y 15 puntos, posiblemente no requerirá mayor atención ni traslado a un centro hospitalario. La puntuación inicial de la ECG es poco predictiva. Sin embargo, la puntuación obtenida después de lograda la estabilidad del paciente es indicadora del estado del paciente y se asocia a un mejor o peor pronóstico.

La evaluación conjunta de la ECG y reactividad pupilar (ECG-P) se ha convertido en una herramienta sencilla y de utilidad para simplificar las determinaciones de pronósticos en pacientes con TCE.

ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

Reanimación con fluidos y osmotherapia.

El uso de líquidos pre hospitalarios como parte del proceso de reanimación de los pacientes posterior a un proceso traumático cerebral es importante para el mantenimiento de la perfusión encefálica. De igual forma debe tratarse como terapia para la hipotensión. Se ha recomendado el uso de soluciones cristaloides hipertónicas para la expansión de volumen, teniendo en cuenta que la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE) ha sido alterada por el proceso traumático, por lo cual es vulnerable a cambios de osmolaridad. Además de lo anterior, se han evidenciado beneficios del uso de soluciones hipertónicas asociados a la supresión de la expresión de biomarcadores inflamatorios y de la activación polimorfonuclear en zonas de lesión. Por su parte, el uso de coloides en este contexto sigue siendo controversial, y no es totalmente aceptado a pesar de que teóricamente podría disminuir la extravasación desde las estructuras vasculares, por su potencia oncótica.

La resucitación de los pacientes con albúmina ha sido evaluada en estudios clínicos con resultados negativos consistentes en un aumento de la presión intracraneal (PIC) posterior al daño estructural en la BHE y mayores cifras de mortalidad en comparación con solución salina fisiológica, por lo cual su uso es poco recomendado.

A pesar de lo anterior, el estudio clínico aleatorio multicéntrico de EEUU realizado por Bulger en 2010 han mostrado resultados controversiales, debido a que no se vio ninguna diferencia significativa en el uso de soluciones hipertónicas en comparación con soluciones normotónicas. Estos resultados fueron apoyados por revisiones realizadas en el 2011. Sin embargo, la diferencia en la cantidad de líquido administrado con varios tipos de soluciones podría

tener una importancia en el desarrollo terapéutico de la reanimación en el paciente con trauma cerebral. En estos estudios se ha evidenciado, además, que el uso de cristaloideos no tiene ninguna diferencia terapéutica con la administración de dextrano. Un estudio clínico realizado en el 2014 mostró resultados positivos al uso de ecocardiograma como método de control de administración de líquidos, permitiendo la disminución del volumen administrado y de la mortalidad.

La osmotherapia ha sido utilizada constantemente como respuesta terapéutica ante la elevación de la presión intracraneal. Agentes osmóticamente activos como la solución salina hipertónica y el manitol permiten el aumento de la osmolaridad intravascular, disminuye a su vez la extravasación y aumenta la difusión de líquidos al compartimiento intracelular. A pesar de que el manitol es el más utilizado en el contexto clínico, algunos estudios han demostrado que la solución hipertónica es superior en el manejo terapéutico de la PIC. Entre los beneficios de la solución hipertónica se incluye la disminución de la extravasación y evita problemáticas como la diuresis osmótica. Sin embargo, el control terapéutico de la solución salina hipertónica se hace complejo debido a la dificultad de la dosificación. A pesar de lo anterior, otros estudios no han demostrado una diferencia en la supervivencia de los pacientes posterior a un trauma cerebral entre ambos agentes osmóticos.

El uso de lactato sódico también ha demostrado ser de importancia terapéutica, es incluso superior al manitol y a la solución salina normal en la disminución de la PIC. Su uso en este contexto destaca por su acción protectora de procesos isquémicos, además de permitir su uso como sustrato energético en zonas de disminución de la disponibilidad de glucosa.

Manejo de vía aérea y control de niveles de oxígeno y CO₂

El manejo prehospitalario de la vía aérea en el contexto de un TCE continúa siendo controvertido, debido a que no se ha definido un control definitivo. La intubación endotraqueal (IET) ha demostrado resultados positivos en algunos estudios realizados con pacientes que han sufrido un trauma craneoencefálico grave y en pacientes con transporte prehospitalario corto. Sin embargo, otras investigaciones han mostrado resultados contradictorios con aumento de la morbimortalidad asociada al proceso de intubación en la atención prehospitalaria, debido a variables como maniobras inapropiadas de la intubación; ventilación inadecuada y complicaciones asociadas a la mala praxis como la broncoaspiración. Estas mismas complicaciones se han evidenciado en el desarrollo de intubaciones de secuencia rápida y en la intubación asistida por fármacos como terapia prehospitalaria.

La IET sigue siendo altamente utilizada en la práctica clínica, permite asegurar la vía aérea y la ventilación del paciente, por lo que se recomienda el entrenamiento del personal de atención prehospitalaria, y el uso de métodos de confirmación de intubación correcta como la capnografía; oximetría de pulso y ecografía.

Los protocolos de manejo prehospitalario deben incluir el uso de dispositivos para el manejo de vía aérea fallida, como el uso del combitubo o de los dispositivos supraglóticos como la máscara laríngea. El control de las tasas de ventilación de los pacientes con trauma cerebral permite mantener los niveles de CO₂ entre 33 y 35 mmHg, se previene así la elevación de la PIC y favorece una presión de perfusión cerebral adecuada. Por otro lado, algunos estudios han demostrado que existen mayores posibili-

dades de sobrevida en el paciente manejado con un dispositivo con válvula y mascarilla de bolsa (VMB) en comparación con la intubación endotraqueal, siendo un procedimiento menos invasivo que garantiza una ventilación adecuada en el paciente post traumático, se ha demostrado que la utilización de procedimientos más invasivos se asocia con un aumento de la PIC.

Se recomienda realizar control prehospitalario de los niveles de oxígeno, la hipoxia se asocia a exacerbación del estado inflamatorio neuronal y con mal pronóstico en los pacientes con trauma cerebral. Algunos estudios han destacado la importancia de mantener saturaciones de oxígeno mayores al 90 % en los pacientes con trauma craneoencefálico, teniendo en cuenta que niveles inferiores pueden aumentar la mortalidad de manera considerable. De igual forma, se debe evitar un estado hiperóxico en los pacientes, por lo cual es importante manejar niveles normales de PaO₂. Por su parte, los niveles de CO₂ deben ser regulados, de forma que se evite estados hipercápnicos o hipocápnicos, los cuales se han asociado a elevación de la PIC y a reducción del flujo de sangre a nivel cerebral respectivamente. La hiperventilación puede causar hipocapnia en el paciente con trauma cerebral, por lo que es definitiva para el pronóstico de los pacientes, el control óptimo de la ventilación en la atención prehospitalaria.

Control de la glicemia en pacientes con TCE

Los niveles de glucosa en el paciente con trauma cerebral deben ser controlados y estabilizados como parte del proceso terapéutico. El desarrollo de hiperglucemia en

las estructuras del SNC es potencialmente dañina, produce una excitotoxicidad asociada a daño neuronal. Por su parte, la hipoglucemia se caracteriza por daño en estructuras nerviosas con exacerbación de la lesión cerebral traumática. Se ha recomendado mantener los niveles de glucosa entre 4-8 mmol/L a nivel local, de forma que se evite el daño neuronal, se disminuya la posibilidad de desarrollar acidosis secundaria a un metabolismo anaerobio de la glucosa y se reduzca el edema de las estructuras afectadas.

Transporte de pacientes

La decisión de transportar inicialmente un paciente depende del triage realizado al momento de informar el evento al sistema de emergencias, ya que esto determina el tipo de personal que debe acudir. Una vez identificados los signos y síntomas de severidad mediante un examen minucioso se deben decidir si es necesario transportar al paciente, no se recomienda el transporte a un centro de trauma con capacidades neuroquirúrgicas a pacientes con traumatismo craneoencefálico con una puntuación en la ECG de 14-15 puntos, por el contrario, los pacientes con TCE grave demandan una respuesta rápida para recibir intervenciones de manera precoz.

Las indicaciones generales para establecer la necesidad de traslado se presentan en la figura 1. Luego se debe resolver el lugar al cual será transportado, medida que puede basarse en los protocolos locales. La mayoría de los servicios de ambulancia poseen acceso a los centros de trauma de todos los niveles.

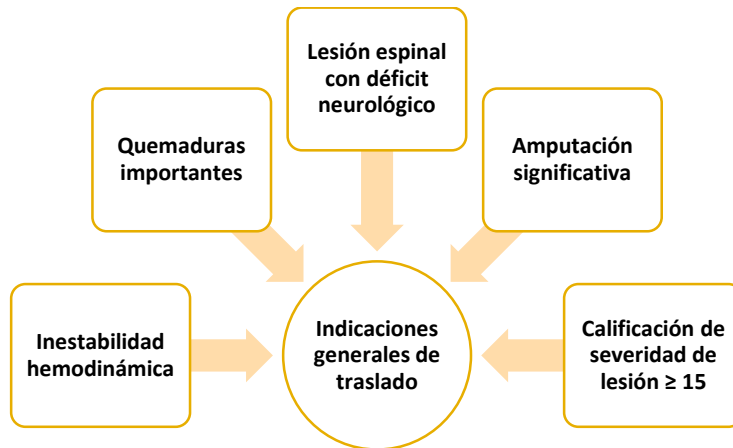


Figura 1. Indicaciones generales para el traslado de pacientes con TCE

Para determinar el modo de transporte se debe reflexionar sobre la gravedad de la lesión fisiológica y anatómica del paciente, la distancia al centro de trauma, el tráfico, las condiciones climáticas, y la disponibilidad de recursos en el área local. Aparte del tipo de transporte, el tiempo juega un papel importante como predictor de mortalidad en los pacientes con TEC, por ello, teniendo en cuenta la distancia y el tiempo que requiere, el transporte desde áreas rurales es

más eficiente por vía aérea. Por otro lado, es necesario informar a la institución receptora para asegurar que el hospital asegure la presencia del personal y alistar los equipos necesarios.

Durante el traslado al centro hospitalario, es importante revalorar las constantes vitales y el estado clínico del paciente hasta su llegada al mismo. La monitorización cardiaca y de oximetría de pulso debe valorarse constantemente.

LECTURAS RECOMENDADAS

Blackwell T. Prehospital care of the adult trauma patient [Internet]. UpToDate. 2018 [cited 2018 Apr 11]. p. 1–24. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/prehospital-care-of-the-adult-trauma-patient>

Brenan P, Murray G, Teasdale G. Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury. Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity. *J Neurosurg*. April 10, 2018; DOI: 10.3171/2017.12.JNS172780.

Brown JB, Cohen MJ, Minei JP, Maier R V, West MA, Billiar TR, et al. Goal-directed resuscitation in the prehospital setting: a propensity-adjusted analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 May;74(5):1207-12-4.

Brown J, Sajankila N, Claridge JA. Prehospital Assessment of Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):961–83.

Crescenzo C, Gorouhi F, Salcedo E, Galante J. Prehospital hypertonic fluid resuscitation for trauma patients: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82(5):956–62.

De Crescenzo C, Gorouhi F, Salcedo ES, Galante JM. Prehospital hypertonic fluid resuscitation

- for trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 May;82(5):956–62.
- Goldberg SA, Rojanasartikul D, Jagoda A. The prehospital management of traumatic brain injury. 1st ed. Vol. 127, *Handbook of Clinical Neurology.* Elsevier B.V.; 2015. 367-378 p.
- Hoogmartens O, Heselmans A, Velde S Van de, Castrén M, Sjölin H, Sabbe M, et al. Evidence-based Prehospital Management of Severe Traumatic Brain Injury: A Comparative Analysis of Current Clinical Practice Guidelines. *Prehospital Emerg Care.* 2014 Apr;18(2):265–73.
- Nelson RD, Stopyra J, March JA. Prehospital care of traumatic brain injury in North Carolina. *N C Med J.* 2015 Apr;76(2):115–8.
- Wijayatilake D, Jigajinni S, Sherren P. Traumatic brain injury. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015 Oct;28(5):517–24.
- Wijayatilake D, Jigajinni S, Sherren P. Traumatic brain injury: physiological targets for clinical practice in the prehospital setting and on the Neuro-ICU. *Curr Opin Anesth.* 2015;28:517–24.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

El contenido de los artículos publicados, son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Comité Editorial de Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias.

Copyright. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Revista Electrónica. Sus artículos están bajo una **licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial**, los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.
