



Ministerio de
Salud

Gobierno de Chile

Guía Clínica AUGE

Traumatismo Cráneo Encefálico moderado o grave

Serie Guías Clínicas MINSAL, 2013



Documento de Trabajo

Ministerio de Salud. Guía Clínica Traumatismo Craneoencefálico Moderado O Grave. Santiago: Minsal, 2013. Todos los derechos reservados. Este material puede ser reproducido total o parcialmente para fines de disseminación y capacitación. Prohibida su venta.

ISBN:

Fecha 1ª Edición: 2007

Fecha de actualización: 2013

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Descripción y epidemiología del problema de salud.....	5
1.2 Alcance de la guía.....	5
1.2.1 Tipo de pacientes y escenarios clínicos a los que se refiere la guía.....	5
1.2.2 Usuarios a los que está dirigida la guía.....	6
1.3 Declaración de intención.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. MANEJO PRE-HOSPITALARIO DE ADULTOS CON TEC.....	9
3.1. Manejo Inicial (Atención Pre-hospitalaria y Reanimación inicial).....	9
3.1.1 Manejo de la Vía Aérea.....	9
3.1.2 Ventilación.....	10
3.1.3 Circulación y control de la hemorragia.....	11
3.1.4 Daño neurológico.....	12
4. ATENCIÓN INICIAL EN EL SERVICIO DE URGENCIA.....	13
4.1. TEC en el Adulto.....	13
4.1.1 Escenario 1: Pacientes con GCS=15.....	13
4.1.2 Escenario 2: Pacientes con GCS=13-14.....	15
4.1.3 Escenario 3: Pacientes con GCS 9-12.....	15
4.1.4 Escenario 4: Pacientes con GCS ≤ 8.....	16
5. MANEJO MÉDICO QUIRÚRGICO DEL TEC GRAVE.....	18
5.1 Medidas generales.....	18
5.1.1 Posición de la cabeza.....	18
5.1.2 Garantizar euvolemia y evitar hipotensión.....	18
5.1.3 Optimizar aporte de oxígeno cerebral.....	18
5.1.4 Analgesia/Sedación.....	18
5.1.5 Control de la glicemia.....	19
5.1.6 Control de natremia.....	19
5.1.7 Control de hipertermia.....	19
5.1.8 Anticonvulsivantes.....	19

5.1.9 Nutrición.....	20
5.1.10 Kinesioterapia.....	20
5.2 Indicaciones quirúrgicas del TEC.....	20
5.2.1 Hematoma extradural	20
5.2.2 Hematoma Subdural Agudo (HSD).....	20
5.2.3 Lesiones focales supratentoriales	21
5.2.4 Lesiones de la fosa posterior.....	21
5.2.5 Hundimiento de Cráneo.....	21
5.2.6 Heridas penetrantes	22
5.3 Monitoreo	22
5.3.1 Sistémico básico	22
5.3.2 Neuromonitoreo multimodal.....	22
5.4 Manejo de la Hipertensión Intracraneana y oxigenación cerebral.....	23
6. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	25
6.1. Resumen de evidencia.....	25
7. DESARROLLO DE LA GUÍA.....	26
7.1 Grupo de trabajo.....	26
ANEXO 1. Niveles de evidencia y grados de recomendación, MINSAL	27
ANEXO2. Lista de Abreviaciones.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción y epidemiología del problema de salud

El Traumatismo Encefalocraneano (TEC) es la primera causa de muerte en la población de 20 a 40 años en Chile, y es causa importante también de secuelas neurológicas en pacientes de edad productiva. Si bien la mayor parte de las lesiones se producen en forma inmediata después del impacto, muchas pueden aparecer más tardíamente. En los TEC graves, las lesiones secundarias a lesiones intracraneanas y sistémicas tienen alta prevalencia y pueden llevar a la muerte o producir un grave daño encefálico.[1-3]

El TEC es la causa de muerte en alrededor de un 40% de los accidentes de tránsito fatales (otro 40% son los politraumatizados) en nuestro país. De los accidentes reportados por la población (encuesta nacional de calidad de vida 2001), el TEC es uno de los eventos más frecuentes, después de las contusiones y fracturas. Este perfil se mantiene en todos los grupos de edad, excepto en los menores de 1 año, grupo en el que el TEC ocupa el primer lugar (35%)[4].

En la población infantil en Chile el TEC constituye el 3% de las consultas anuales de urgencia, con 280 casos por cada 100.000 pacientes. Más de la mitad son accidentes domésticos, el 26% ocurre en espacios públicos y el 5% corresponde a accidentes de tránsito. El TEC es la causa de muerte de alrededor de un tercio de los pacientes menores de 18 años que fallecen por traumatismo[5].

Internacionalmente, los TEC se clasifican en leves (Glasgow Coma Scale 14 ó 15), moderados (GCS 9 a 13) y graves (GCS 3 a 8) [6]. Se estima que alrededor de un 70% de los casos es leve, un 20% moderado y un 10% grave. Un 8% a 22% de los pacientes con TEC leve o moderado presentan lesiones intracraneanas en la TAC, pero sólo un 0,3 a 4% va a requerir intervención quirúrgica. No obstante, para facilitar el abordaje inicial de los pacientes con TEC se utilizará un sistema de cuatro escenarios posibles para la sección TEC en adultos: GCS 15, GCS 13-14, GCS 9-12 y GCS ≤ 8.

1.2 Alcance de la guía

1.2.1 Tipo de pacientes y escenarios clínicos a los que se refiere la guía

La presente guía se refiere al manejo agudo del TEC leve, moderado y grave, en todos los grupos de edad, y abarca desde la reanimación inicial hasta el tratamiento médico-quirúrgico en las Unidades de Pacientes Críticos. Para fines prácticos ha sido organizada en dos secciones:

- I. TEC del adulto
- II. TEC pediátrico

1.2.2 Usuarios a los que está dirigida la guía

- Médicos de urgencia
- Neurocirujanos
- Neurólogos
- Médicos de Unidades de Pacientes Críticos
- Médicos anestesiólogos
- Médicos radiólogos
- Otros profesionales de salud con responsabilidades en el manejo agudo de pacientes con Traumatismo Encéfalo Craneano
- Directivos de instituciones de salud

1.3 Declaración de intención

Esta guía no fue elaborada con la intención de establecer estándares de cuidado para pacientes individuales, los cuales sólo pueden ser determinados por profesionales competentes sobre la base de toda la información clínica respecto del caso, y están sujetos a cambio conforme al avance del conocimiento científico, las tecnologías disponibles en cada contexto en particular, y según evolucionan los patrones de atención. En el mismo sentido, es importante hacer notar que la adherencia a las recomendaciones de la guía no asegura un desenlace exitoso en cada paciente.

No obstante lo anterior, se recomienda que las desviaciones significativas de las recomendaciones de esta guía o de cualquier protocolo local derivado de ella, sean debidamente fundadas en los registros del paciente.

En algunos casos las recomendaciones no aparecen avaladas por estudios clínicos, porque la utilidad de ciertas prácticas resulta evidente en sí misma, y nadie consideraría investigar sobre el tema o resultaría éticamente inaceptable hacerlo. Es necesario considerar que muchas prácticas actuales sobre las que no existe evidencia pueden de hecho ser ineficaces, pero otras pueden ser altamente eficaces y quizás nunca se generen pruebas científicas de su efectividad. Por lo tanto, la falta de evidencia no debe utilizarse como única justificación para limitar la utilización de un procedimiento o el aporte de recursos.

2. OBJETIVOS

Esta guía es una referencia para la atención de los pacientes con TEC bajo el régimen de garantías explícitas. En ese contexto, sus objetivos son:

- Contribuir a disminuir la mortalidad y morbilidad (secuelas) del TEC en Chile.
- Realizar un diagnóstico oportuno del TEC.
- Mejorar la calidad del cuidado de pacientes con TEC.
- Optimizar el manejo del TEC mediante recomendaciones basadas en la mejor evidencia científica disponible, el consenso de los expertos, y adecuadas al contexto nacional.
- Reducir la variabilidad en la práctica clínica con respecto al manejo del TEC en Chile

Recomendaciones Claves

Recomendaciones	Grado de Recomendación
El manejo inicial de todo paciente con un TEC moderado o grave debe estar orientado al ABCDE de la reanimación de cualquier paciente traumatizado	B
El traslado del paciente debe realizarse dentro de la menor cantidad de tiempo posible, sin embargo, es preferible retrasar la derivación hacia el centro neuroquirúrgico hasta lograr compensar los aspectos hemodinámicos y ventilatorios	C
Es indispensable la intubación orotraqueal de todos los pacientes con GCS \leq 8	B
Mantener SatO ₂ \geq 95% y normoventilación (PaCO ₂ entre 35 y 40 mmHg)	C
Frente a un paciente con compromiso hemodinámico y bradicardia relativa, sospechar la presencia de un shock neurogénico de origen medular	B
La reanimación con volumen debe mantenerse hasta recuperar cifras de presión arterial aceptables, esto es: PAM no menor de 80 mmHg y recuperar pulsos de características normales	B
Todos los pacientes deben ser evaluados mediante la Escala de Coma de Glasgow	B
En los pacientes con presencia de factores de riesgo deben ser evaluados mediante una Tomografía Computarizada (TAC)	A
Todos los pacientes que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y se encuentran en GCS menor a 14 deben ser evaluados mediante TAC	A
Los pacientes sin factores de riesgo de lesión intracraneana deben ser observados por un período de 2 a 4 hrs., desde ocurrido el trauma y evaluar con una radiografía de cráneo	B
Los pacientes con TAC normal y que evolucionan favorablemente, pueden ser dados de alta después de la 4-6 horas desde ocurrido el trauma, con indicación de reposo y observación	B
Los pacientes con GCS 9-12 deben ser hospitalizados en la Unidad de	B

Pacientes Críticos, mantenerse en observación y ser re-evaluados mediante una TAC si hay deterioro clínico	
Todos los pacientes que ingresan por TEC y que se encuentren en GCS \leq 8 deben ser evaluados mediante una TAC y recibir evaluación neuroquirúrgica urgente	B
Se recomienda mantener SaO ₂ \geq 95% y normocapnia en pacientes con TEC	B
Tanto la agitación psicomotora como el dolor son capaces de generar HIC, por lo que deben ser manejadas desde la etapa inicial del TEC.	C
Se recomienda en general mantener normoglicemia, y evitar glicemias mayores de 180 mg/dl.	B
Se recomienda el manejo con anticonvulsivantes por 7 días en el TEC grave	B
Se recomienda iniciar precozmente kinesioterapia motora y respiratoria en todos los pacientes.	B
El monitoreo sistémico de un paciente con TEC grave debe considerar al menos, Oximetría de pulso, capnografía, monitoreo electrocardiográfico continuo, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, monitoreo continuo de presión arterial, diuresis horaria	C
La hiperventilación profiláctica está contraindicado en pacientes con TEC grave	A
Está contraindicado el uso rutinario de altas dosis de corticoesteroides para el manejo de la HIC	A

3. MANEJO PRE-HOSPITALARIO DE ADULTOS CON TEC

3.1. Manejo Inicial (Atención Pre-hospitalaria y Reanimación inicial)

Se debe tener presente que una proporción importante de estos pacientes se encuentran politraumatizados, con lesiones asociadas que pueden comprometer la vía aérea, la ventilación y la circulación, y que tanto la hipotensión como la hipoxemia agravan considerablemente el pronóstico del TEC. Por lo tanto, el manejo inicial de todo paciente con un TEC moderado o grave debe estar orientado al ABCDE de la reanimación de cualquier paciente traumatizado.[2, 7, 8]

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B

Es importante señalar que las recomendaciones que a continuación se describen, están dirigidas no sólo a la atención de los pacientes con TEC grave, sino también, a los pacientes con TEC moderado; puesto que es un grupo de alto riesgo de deterioro neurológico y a la atención de los pacientes con TEC leves que constituyen el mayor porcentaje de TECs.

El traslado del paciente debe realizarse dentro de la menor cantidad de tiempo posible, sin embargo, es preferible retrasar la derivación hacia el centro neuroquirúrgico hasta lograr compensar los aspectos hemodinámicos y ventilatorios que permitan el arribo del enfermo en las mejores condiciones posible para el manejo adecuado de su lesión cerebral.[9]

3.1.1 Manejo de la Vía Aérea

Medidas generales:

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

1. Administrar oxígeno a la mayor concentración posible para una saturación de oxígeno del 95%.
2. Mantener vía aérea permeable.
3. No se recomienda el uso de cánulas orofaríngeas en pacientes alertas ni como alternativa a la intubación por la posibilidad de inducir vómitos, sobredistensión gástrica y broncoaspiración.

Indicaciones de intubación:

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

1. Es indispensable la intubación orotraqueal de todos los pacientes con GCS \leq 8
2. La intubación "profiláctica" también debe considerarse en pacientes con GCS $>$ a 8, que van a ser derivados (traslado prolongado) a otro centro y que tienen riesgo de complicación durante el trayecto.
3. Pérdida de reflejos protectores de la vía aérea.
4. Insuficiencia respiratoria en evolución.

5. Agitación que precise sedación que se asocie a riesgo de depresión respiratoria.
6. Compromiso circulatorio.

Procedimiento de intubación en el paciente con TEC [1, 2]:

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

1. Siempre considerar la posibilidad de una lesión columna cervical inestable. Mantener la tracción del cuello (por un ayudante; técnica de 4 manos) y evitar la hiperextensión.
2. Fármacos indicados para disminuir el aumento de la Presión Intracraneana (PIC) generado por la laringoscopia y la intubación:
 - Lidocaína
 - Sedación:
 - etomidato (1^{ra} elección).
 - midazolam (evitar en pacientes hemodinámicamente inestables).
 - Bloqueo neuromuscular.
3. Siempre Aplicar la maniobra de Sellick, ésto es, compresión continua de la tráquea sobre el esófago para evitar la broncoaspiración.

3.1.2 Ventilación

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

Recordar que la hipoxia en un paciente con TEC grave aumenta significativamente la morbi-mortalidad

Evaluar exponiendo completamente el tórax del paciente.

Descartar lesiones con riesgo vital inmediato:

- Neumotórax a tensión abierto o cerrado
- Hemotórax masivo
- Tórax inestable

Mantener SatO₂ ≥ 95% y normoventilación (PaCO₂ entre 35 y 40 mmHg), evitando tanto la hipoventilación (hipercapnia, vasodilatación cerebral y aumento de PIC) como la hiperventilación (riesgo de isquemia por vasoconstricción cerebral y disminución del FSC, especialmente en las primeras horas de evolución de una lesión cerebral). ***Nivel de evidencia 2, RECOMENDACIÓN C*** (Stochetti N, Furlan A, Volta F. Hypoxemia and arterial hypotension at the accident scene in head injury. J trauma 1996; 40: 764-767)

Para asegurar la normocapnia se debe realizar capnografía desde el rescate prehospitalario, y es recomendable además el uso de ventilador de transporte durante el traslado.

3.1.3 Circulación y control de la hemorragia

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

El traumatismo craneoencefálico por sí solo no es causa de hipotensión.

La hipotensión aumenta significativamente la morbi-mortalidad de un paciente.

Como premisa debe considerarse como secundaria a hemorragia cualquier grado de hipotensión en un paciente traumatizado hasta que se demuestre lo contrario.

A medida que disminuye el volumen circulante, se compromete la perfusión cerebral, especialmente si existe hipertensión intracraneana (HIC), generando un compromiso de conciencia progresivo. Un estado de agitación psicomotora obliga a descartar hipoxia/isquemia cerebral y no debe ser atribuido solamente a la eventual presencia de tóxicos o reacciones psicógenas frente al estrés del trauma.

Frente a un paciente con compromiso hemodinámico y bradicardia relativa, sospechar la presencia de un shock neurogénico de origen medular.

Manejo de la Circulación

Nivel de evidencia 2, GRADO DE RECOMENDACIÓN B [1, 2]

1. Restitución de la Volemia

- Establecer dos vías venosas periféricas con bránulas de grueso calibre (14-16Fr).
- Preferir venas de las extremidades superiores y evitar utilizar venas que crucen sitios lesionados.
- Utilizar soluciones salinas isotónicas como el Suero Fisiológico 0,9%. El uso de solución de Ringer lactato no se recomienda por su baja osmolaridad. También están contraindicadas las soluciones glucosadas, salvo en caso de hipoglicemia, ya que estas también favorecen la aparición del edema cerebral y aumentan el daño por isquemia cerebral.
- La reanimación con volumen debe mantenerse hasta recuperar cifras de presión arterial aceptables, esto es: **PAM no menor de 80 mmHg** y recuperar pulsos de características normales.

2. Control de la Hemorragia

Recordar que las heridas de cuero cabelludo (*scalps*) son fuente importante de hemorragias.

Un paciente no debe ser trasladado apresuradamente, sin al menos lograr una hemostasia adecuada de heridas que sangren activamente.

3.1.4 Daño neurológico

Escala de Coma de Glasgow

Todos los pacientes deben ser evaluados mediante la Escala de Coma de Glasgow, **GRADO RECOMENDACIÓN B** [10, 11], **con énfasis en la respuesta motora**. Es importante que la evaluación se realice una vez que el paciente ha sido **REANIMADO ADECUADAMENTE**, es decir, habiendo manejado el ABC. Es importante además recordar que la aplicación e interpretación de la GCS es esencialmente evolutiva.

La presencia de Etilismo Agudo o Ingestión de Drogas puede alterar la puntuación de la GCS, por tanto se debe consignar la presencia de estas sustancias al momento de aplicarla [10, 12] GRADO DE RECOMENDACIÓN B.

Evaluación pupilar

En ausencia de un trauma ocular, la presencia de una anisocoria mayor a 2 mm con una midriasis unilateral es indicativa de compromiso del III Par Craneano y se debe asumir secundaria a una herniación uncal, lo que representa una urgencia desde el punto de vista neurológico.

4. ATENCIÓN INICIAL EN EL SERVICIO DE URGENCIA

4.1. TEC en el Adulto

En adultos, el **TEC** es definido como un intercambio brusco de energía mecánica que genera deterioro físico y/o funcional del contenido craneano. Se consigna como alteración del contenido encefálico el compromiso de conciencia, la amnesia postraumática, la alteración del examen neurológico y/o evidencia imagenológica de lesión.

Se distingue de la **Contusión de Cráneo**, que corresponde a un impacto mecánico sobre la bóveda craneana que no produce alteración del contenido craneano, y que puede asociarse a dolor local.

4.1.1 Escenario 1: Pacientes con GCS=15

1. El algoritmo de manejo de los pacientes adultos que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y se encuentran en GCS 15 se detalla en la Figura 1.
2. En los pacientes con presencia de factores de riesgo (Tabla 1) deben ser evaluados mediante una Tomografía Computarizada (TAC)[10]. **GRADO DE RECOMENDACIÓN A**
3. Los pacientes sin factores de riesgo de lesión intracraneana deben ser observados por un período de 2 a 4 hrs desde ocurrido el trauma.[13] Además deben ser evaluados mediante una radiografía de cráneo (antero-posterior, lateral y Towne) y si no presentan signos de alarma (Tabla 2) durante ese período, pueden ser dados de alta con indicación de reposo y observación en domicilio[9]. **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**
4. Los pacientes con factores de riesgo de lesión intracraneana o que presenten signos de alarma durante la observación inicial (Tabla 2), se les debe realizar una TAC,[14] y de ser anormal, deben ser evaluados neurológicamente por un especialista[9]. **GRADO DE RECOMENDACIÓN A**
5. Los pacientes con TAC normal y que evolucionan favorablemente, sin signos de alarma, pueden ser dados de alta después de la 4-6 horas desde ocurrido el trauma, con indicación de reposo y observación en domicilio protegido (Debe encontrarse acompañado con algún responsable) 13]. **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

Figura 1. Algoritmo de manejo de pacientes con GCS 15

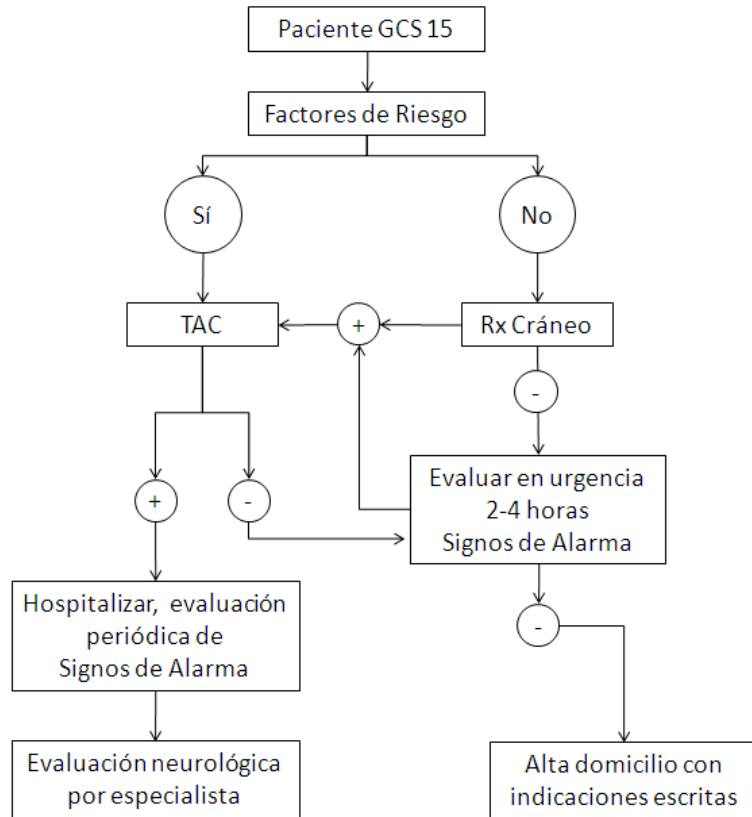


Tabla 1. Factores de Riesgo

Antecedentes del accidente	Mecanismo de alta energía
	Muerte de uno de los accidentados
	Sospecha de lesión penetrante de cráneo
Antecedentes del paciente	Edad > 65 años
	Epilepsia
	Tratamiento anticoagulante oral o coagulopatía previa
	Antecedente de enfermedad neuroquirúrgica previa
	Alcoholismo crónico
	Abuso de drogas
	Paciente sin apoyo social
Elementos de la anamnesis	Segunda consulta
	Pérdida de conciencia mayor a 5 minutos
	Cefalea intensa y progresiva
	Vómitos explosivos
	Presencia de convulsiones
	Anamnesia pre p postraumática ("lacunar")
	Hallazgos del examen físico y neurológico
	Presencia de otorragia
	Presencia de otorragia o rinorraquia
	Signos de fractura base de cráneo (ojos mapache signo de Battle)
	Agitación psicomotora
Estudio radiológico	Presencia de fractura de cráneo

Tabla 2. Signos de Alarma

- Deterioro progresivo de conciencia y/o disminución de GCS \geq 2 ptos
- Signos de focalidad neurológica
- Cefalea progresiva
- Vómitos explosivos recurrentes
- Agitación psicomotora
- Convulsiones

Tabla 3. TAC anormal

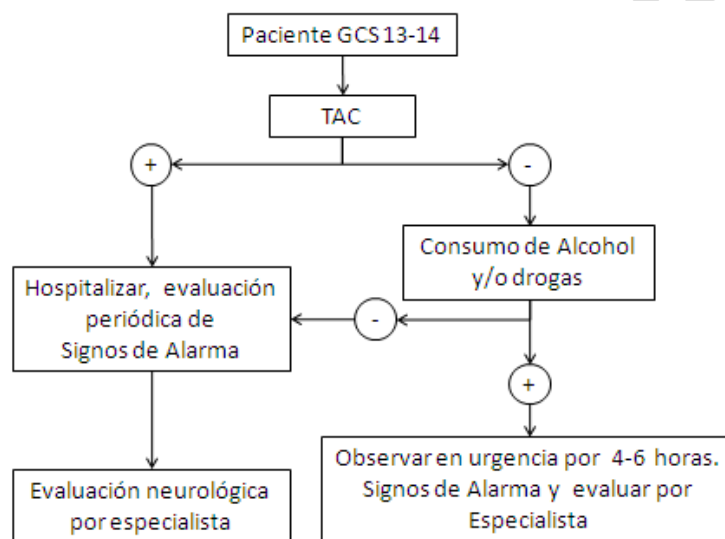
- Desviación de línea media
- Hemorragia subaracnoidea
- Compresión de cisternas peritroncales
- Lesiones parenquimatosas y/o colecciones hemorrágicas
- Borramiento de surcos
- Neumoencéfalo
- Fracturas

4.1.2 Escenario 2: Pacientes con GCS=13-14

1. Todos los pacientes que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y se encuentran en GCS 13-14 deben ser evaluados mediante TAC [14], (Figura 2) y sometidos durante al menos 4-6 horas a observación estricta de sus parámetros clínicos [13].

GRADO DE RECOMENDACIÓN A

Figura 2. Algoritmo de manejo de pacientes con GCS 13-14

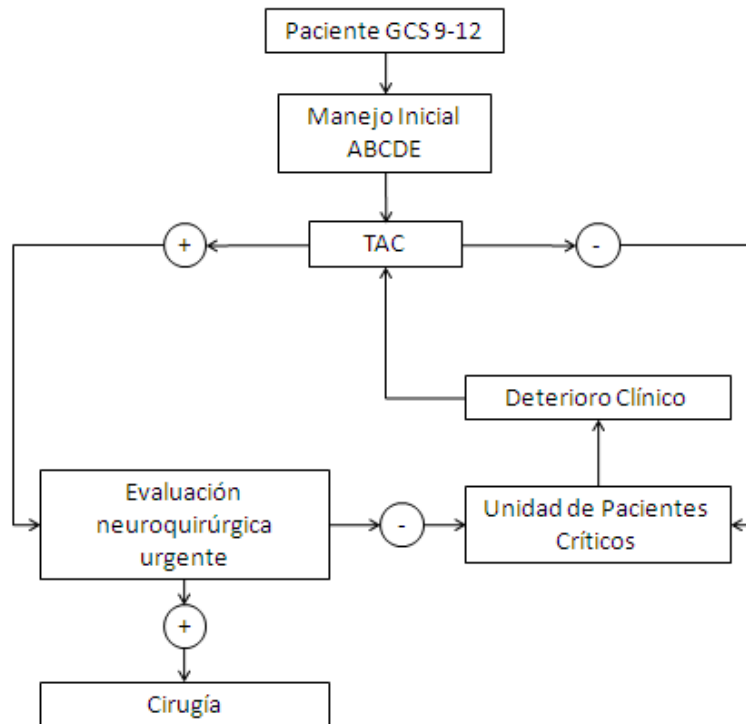


4.1.3 Escenario 3: Pacientes con GCS 9-12

1. Todos los pacientes que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y se encuentran en GCS 9-12 deben ser evaluados mediante una TAC [14] (Figura 3). **GRADO DE RECOMENDACIÓN A**

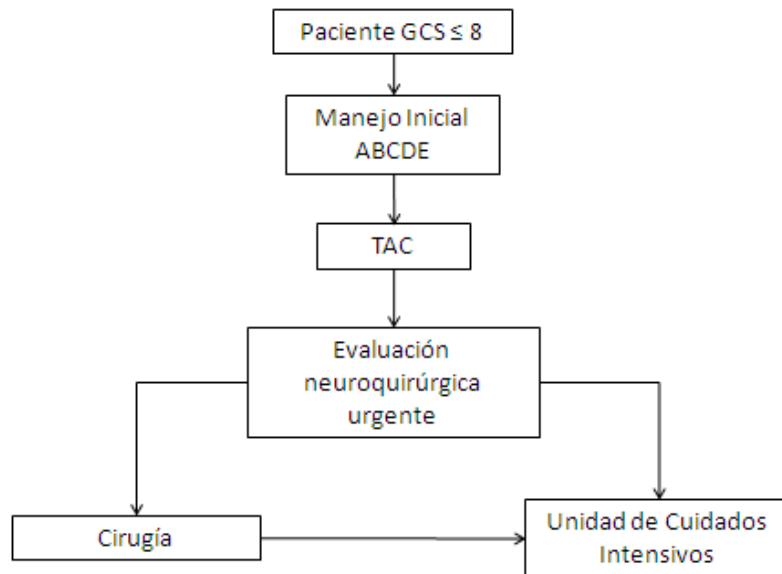
2. Los pacientes con GCS 9-12 deben ser hospitalizados en la Unidad de Pacientes Críticos, mantenerse en observación y ser re-evaluados mediante una TAC si hay deterioro clínico [9, 15]. **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

Figura 3. Algoritmo de manejo de pacientes con GCS 9-12



4.1.4 Escenario 4: Pacientes con GCS ≤ 8

1. Todos los pacientes que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y que se encuentren en GCS ≤ 8 deben ser evaluados mediante una TAC [14] (Figura 4) **GRADO DE RECOMENDACIÓN A**, además de una evaluación neuroquirúrgica urgente.[9] **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

Figura 4. Algoritmo de manejo de pacientes con GCS ≤ 8 

5. MANEJO MÉDICO QUIRÚRGICO DEL TEC GRAVE

5.1 Medidas generales

5.1.1 Posición de la cabeza

Mantener en 30 grados de inclinación **en paciente hemodinámicamente estable**, en línea media, evitando la rotación y la flexo-extensión del cuello (estas medidas mejoran el retorno venoso a través de las venas yugulares).

Evaluar el uso correcto del collar cervical y la fijación adecuada del tubo endotraqueal, evitando la excesiva compresión del cuello.

5.1.2 Garantizar euvolemia y evitar hipotensión

Garantizar euvolemia con aporte de solución salina al 0,9 **GRADO DE RECOMENDACIÓN C** y/o componentes hemáticos según necesidad, en caso de hipotensión se podrían utilizar drogas vasoactivas y en caso de requerirse, el fármaco de primera elección es la Noradrenalina. Tanto la Dopamina como la Adrenalina no son aconsejables como primera alternativa porque aumentan en forma simultánea el flujo sanguíneo cerebral (FSC) y el consumo de oxígeno. Se debe garantizar una PAM ≥ 80 mm/Hg.

5.1.3 Optimizar aporte de oxígeno cerebral

Mantener niveles de hemoglobina ≥ 10 gr/dl **GRADO DE RECOMENDACIÓN C**

Mantener SaO₂ $\geq 95\%$ [9] **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

Mantener normocapnia, evitar valores de PaCO₂ < 35 mm/Hg. **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

5.1.4 Analgesia/Sedación

Tanto la agitación psicomotora como el dolor son capaces de generar HIC, por lo que deben ser manejadas desde la etapa inicial del TEC. [16-19] **GRADO DE RECOMENDACIÓN C**

En el paciente hemodinámicamente estable, los opiáceos son analgésicos potentes y seguros de utilizar. Una alternativa adicional o complementaria son los AINEs. Se sugiere no usar Metamizol en bolo por el riesgo de hipotensión.

Para la sedación de estos pacientes se puede considerar el empleo de benzodiazepinas, propofol y tiopental[17]. Se debe evitar el uso de ketamina por el riesgo de aumentar la PIC. El inconveniente de la sedación es que dificulta la evaluación neurológica, por lo que estos pacientes deben tener un adecuado monitoreo multimodal.

El uso combinado de opiáceos e hipnóticos reduce las dosis necesarias para lograr el efecto deseado y disminuye las reacciones adversas. Una adecuada analgesia y sedación siempre es recomendable en pacientes con GCS \leq 8 puntos para evitar estímulos que generen mayor HIC.

5.1.5 Control de la glicemia

La hiperglicemia aumenta el daño neuronal en condiciones de isquemia. Se recomienda en general mantener normoglicemia, y evitar glicemias mayores de 180 mg/dl. El control estricto de la glicemia mediante un manejo agresivo con insulina para mantener valores entre 80 y 110 mg/dl, incrementa el riesgo de hipoglicemia y se ha asociado a una mayor mortalidad en pacientes críticos[20]. Por esta razón no se recomienda esta estrategia en pacientes con TEC grave. **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

5.1.6 Control de natremia

La hiponatremia incrementa el contenido de agua cerebral y con ello la PIC. Por esta razón, se recomienda evitar la hiponatremia, manteniendo una natremia de 140-155 mEq/L.

5.1.7 Control de hipertermia

La hipertermia constituye un factor de daño secundario en el TEC, que empeora el pronóstico y prolonga la estadía hospitalaria. Se debe mantener la T° central bajo 38°C en forma estricta.

5.1.8 Anticonvulsivantes

Se recomienda el uso profiláctico durante 7 días. Entre las opciones: fenitoína, ácido valproico, levetiracetam. [21] **RECOMENDACIÓN GRADO B**

5.1.9 Nutrición

Se recomienda iniciar nutrición enteral precoz y evaluación para gastrostomía según la condición clínica. Considerar nutrición parenteral total, en aquellos enfermos en que no sea posible el uso de la vía enteral.

5.1.10 Kinesioterapia

Se recomienda iniciar precozmente kinesioterapia motora y respiratoria en todos los pacientes.[9] **GRADO DE RECOMENDACIÓN B**

5.2 Indicaciones quirúrgicas del TEC

Las indicaciones quirúrgicas serán efectuadas dentro de los tiempos óptimos que amerite la complicación, teniendo en cuenta las orientaciones de esta guía.

5.2.1 Hematoma extradural

Tienen indicación de evacuación quirúrgica, independiente del GCS, si el volumen es $> 30 \text{ cm}^3$ o es sintomático.

- **Técnica quirúrgica:** recomendable craneotomía.
- **Monitoreo de PIC:** considerar en casos de TEC grave (GCS < 8) con lesión difusa intracraneana asociada.

5.2.2 Hematoma Subdural Agudo (HSD)

Tienen indicación de evacuación quirúrgica, independiente del GCS, si

- a) Espesor $> 10 \text{ mm}$, o
- b) Desviación de la línea media $> 5 \text{ mm}$ en la TAC

En pacientes con un Espesor \leq de 10 mm , o desviación de la línea media $\leq 5 \text{ mm}$ en la TAC se considerará la indicación neuroquirúrgica dependiendo de:

- Deterioro clínico
- Progresión de la lesión en las imágenes
- Aumento de la PIC

Técnica quirúrgica: craneotomía, considerar la posibilidad de craniectomía descompresiva primaria.

Monitoreo de PIC: siempre.

5.2.3 Lesiones focales supratentoriales

Considerar la posibilidad de indicación de evacuación quirúrgica en:

- Las lesiones intraparenquimatosas con componente hiperdenso $> 25 \text{ cm}^3$ preferentemente de localización cortico - sub corticales y con efecto de masa imagenológico concordante.

En lesiones de localización temporal, especialmente en paciente joven, puede considerarse la indicación quirúrgica con volúmenes menores.

Técnica quirúrgica: craneotomía, considerar la posibilidad de craniectomía descompresiva primaria.

Monitoreo de PIC: siempre.

5.2.4 Lesiones de la fosa posterior

Tienen indicación de evacuación quirúrgica precoz:

- Hematoma extradural
- Hematoma subdural con efecto de masa
- Lesiones parenquimatosas $> 3 \text{ cm}$.

Técnica quirúrgica: Craniectomía suboccipital.

5.2.5 Hundimiento de Cráneo

Tiene indicación quirúrgica absoluta:

- Hundimiento expuesto
- Hundimiento $> 10 \text{ mm}$

Tiene indicación quirúrgica relativa:

- Consideraciones estéticas (Hueso frontal)
- Hundimiento $< 10 \text{ mm}$ asociado a otras lesiones cerebrales

5.2.6 Heridas penetrantes

En la gran mayoría de estas lesiones se les debe realizar aseo quirúrgico, con el objetivo de retirar cuerpos extraños accesibles, restos óseos y si es posible cerrar la duramadre.

5.3 Monitoreo

5.3.1 Sistémico básico

El monitoreo sistémico debe considerar al menos, pero no necesariamente estar limitado a: Oximetría de pulso, capnografía, monitoreo electrocardiográfico continuo, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, monitoreo continuo de presión arterial, diuresis horaria.[9] **GRADO DE RECOMENDACIÓN C**

Laboratorio básico: electrolitos plasmáticos, glicemia, hematocrito/hemoglobina, plaquetas, pruebas de coagulación, gasometría arterial y venosa. Todo paciente debe contar con tipificación de grupo y Rh.

5.3.2 Neuromonitoreo multimodal

Presión Intracraneana (PIC): se recomienda la monitorización de la presión intracraneana en todos aquellos pacientes con TEC grave. Según la condición clínica, en enfermos con lesiones sistémicas o encefálicas catastróficas y de muy mal pronóstico, el equipo tratante podrá decidir no realizar el monitoreo de PIC. La técnica y sistema de monitoreo dependerá de la disponibilidad y preferencia de cada centro. Todo paciente con una PIC mayor a 20 mm/Hg requiere de una evaluación diagnóstica o una intervención terapéutica.[2, 22-24] **RECOMENDACIÓN GRADO B**

Presión de Perfusión Cerebral (PPC): es una variable derivada de la siguiente ecuación $PPC = PAM - PIC$. El umbral sugerido se encuentra alrededor de 60 mm/Hg, en todos los casos se debe evitar una PPC menor de 50 mm/Hg [25-28] **RECOMENDACIÓN GRADO B**

Saturación Venosa Yugular de Oxígeno (SjO₂): nos permite tener información global del aporte y consumo de oxígeno cerebral. Es un método de bajo costo y fácil de implementar. En todo paciente se debe evitar una caída sostenida de la SjO₂ < 55%.

Lo anteriormente expuesto se considera como el neuromonitoreo básico de todo paciente con TEC grave, teniendo en consideración que existen sistemas complementarios de

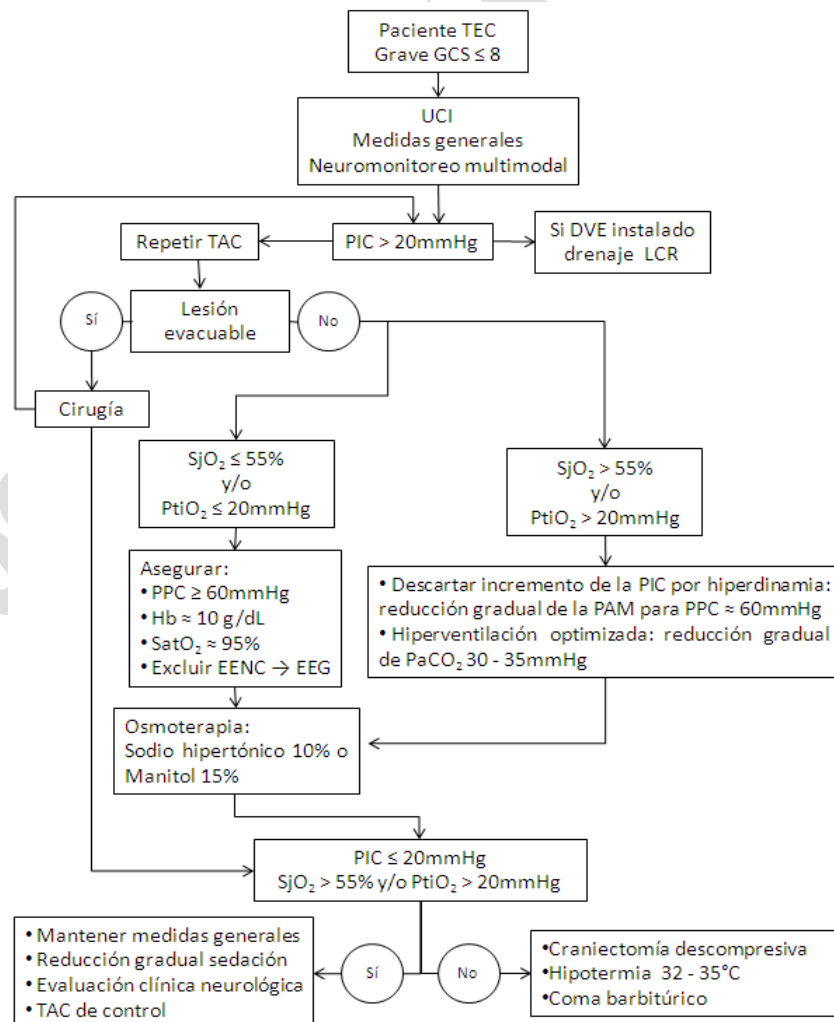
monitorización como la Presión Tisular Cerebral de Oxígeno (PtiO₂) y otros que son motivos de investigación cuyo lugar en la práctica clínica habitual aún no ha sido definido.

Presión Tisular Cerebral de Oxígeno (PtiO₂): nos permite tener información local de la oxigenación cerebral. Es un método de alto costo y de menor disponibilidad. En todo paciente se debe evitar una caída sostenida de la PtiO₂ < 20 mm/Hg.

5.4 Manejo de la Hipertensión Intracraneana y oxigenación cerebral

Las recomendaciones generales sobre el manejo del paciente con TEC grave e HIC se presentan en el siguiente flujograma (Figura 5). Es importante señalar que las decisiones en estos casos deben ser realizadas por médicos debidamente capacitados en manejo neurointensivo y que debe existir la necesaria coordinación entre intensivistas y neurocirujanos. Existe gran variabilidad de escenarios y el flujograma sólo refleja los grandes nodos de decisión.

Flujo: Manejo de la hipertensión intracraneana y oxigenación cerebral



Es importante enfatizar que todo paciente con TEC grave debe ser ingresado a una Unidad de Cuidados Intensivos. En relación al manejo específico de la HIC es necesario hacer algunas puntualizaciones:

- Pacientes con lesiones de lóbulo temporal pueden requerir intervenciones diagnósticas y terapéuticas para evitar o revertir un deterioro rostro caudal que no necesariamente se acompaña de un nivel de presión intracraneana superior a 20 mm/Hg. **RECOMENDACIÓN GRADO C**
- En aquellos pacientes que tengan instalado un drenaje ventricular externo, la apertura y el drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) puede ser la primera medida para controlar el incremento de presión intracraneana.
- El uso de relajantes neuromusculares debe estar restringido a pacientes con incremento de la PIC asociado a desacoplamiento ventilatorio a pesar de una adecuada programación de la ventilación mecánica. Se debe considerar también su empleo en pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo grave o hipertensión intra abdominal. Se recomienda el monitoreo de la intensidad del nivel del bloqueo neuromuscular con el *Tren of Four* (TOF).
- Está contraindicado la hiperventilación profiláctica en pacientes con TEC grave [29-32]. **RECOMENDACIÓN GRADO A**
- Está contraindicado el uso rutinario de altas dosis de corticoesteroides para el manejo de la HIC [33, 34] **RECOMENDACIÓN GRADO A**
- Las medidas de primera y segunda línea (craniectomía descompresiva, hipotermia terapéutica y coma barbitúrico), se aplicarán de acuerdo a los criterios del equipo tratante, experiencia y disponibilidad de cada centro.

6. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La actualización de esta guía estuvo basada en una búsqueda exhaustiva de la literatura biomédica de los temas abordados en el presente documento. La revisión se realizó mediante una estrategia de búsqueda explícita, la primera etapa se realizó enfocada en la búsqueda de Guías de Práctica Clínica para identificar recomendaciones de alta calidad. Se utilizaron las siguientes fuentes: New Zealand Guideline Group, National Guideline Clearinghouse, Scottish Intercollegiate Guidelines Network, NIHR Health Technology Assessment program, NHS Evidence, Fisterra, Guíasalud.es, Guideline International Network, National Institute for Health and Clinical Excellence (UK), Pubmed MEDLINE (limits "practiceguideline" MeSHterm). La búsqueda se limitó entre los años 2007-2012, en lengua española o inglesa. En una segunda etapa se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos: Medline, Embase y CENTRAL.

Los principales resultados de las búsquedas se complementaron con el material identificado por los distintos miembros del grupo de desarrollo. Cada una de las publicaciones seleccionadas fueron valoradas mediante el uso listas normalizadas del MINSAL para evaluar la calidad de la evidencia, también, luego fueron valoradas por parte del grupo de expertos clínicos para generar el grado de recomendación. Cuando la literatura existente fue ambigua o contradictoria, o cuando las fuentes de literatura científica fueron carentes, las recomendaciones se basaron en la experiencia clínica de los miembros del Grupo de Trabajo y se presentan sin un grado de recomendación clínica.

En la primera etapa se utilizaron las palabras claves: "Head injury" OR "Brain injury" OR "Brain Trauma" para la búsqueda de Guías de Práctica Clínica. Se encontraron 233 referencias bibliográficas de guías clínicas, en un primer screening se seleccionaron 61 referencias, de estas se eliminaron 23 citas duplicadas. En un segundo screening, realizado en duplicado (IA, FR), se seleccionaron un total 31 guías clínicas (Una de ellas no pudo ser obtenida el texto completo "Head Injury - Prodigy"). Las Guías de Práctica Clínica fueron evaluadas con el instrumento AGREE para valorar el rigor de su elaboración y descartar aquellas que tuviesen un 60% o menos puntaje.

6.1. Resumen de evidencia

En esta etapa se describe para cada recomendación una valoración del grado de recomendación y nivel de evidencia de acuerdo a los criterios de atinencia del diseño de investigación y menor riesgo de sesgo posible (calidad metodológica). En este documento se sintetizan los resultados de esta evaluación a través de las pautas propuestas por MINSAL (Tabla III). El grado de recomendación indica la fuerza de la evidencia en que se sustenta, mas no la relevancia de las recomendaciones, dado que todas las recomendaciones se han realizado con la mejor evidencia disponible.

7. DESARROLLO DE LA GUÍA

No existen versiones previas de esta guía de práctica clínica.

7.1 Grupo de trabajo

Los siguientes profesionales aportaron a la elaboración de esta guía. El Ministerio de Salud reconoce que algunas de las recomendaciones o la forma en que han sido presentadas pueden ser objeto de discusión, y que éstas no representan necesariamente la posición de cada uno de los integrantes de la lista.

Grupo de trabajo 2013

Antonio Orellana	Neurocirujano Hospital Van Buren
Melchor Lemp	Neurocirujano Hospital Clínico U. de Chile
Alejandro Cáceres	Neurocirujano Hospital Roberto del Río
Valeria Rojas	Pediatra Neuróloga Representante <i>Sociedad chilena de Pediatría</i>
Carlos Romero	Representante <i>Sociedad chilena de Medicina Intensiva</i> Hospital Clínico Universidad de Chile
Nelson Barrientos	Representante <i>Sociedad chilena de Neurocirugía</i> Hospital del Trabajador
Rómulo Melo	Representante <i>SONEPSYN</i> Instituto de Neurocirugía
Marisol Avendaño	Representante <i>SOPNIA</i> Hospital Exequiel González Cortes
Francisca Rodríguez	Secretaría Técnica AUGE Ministerio de Salud
Ignacio Araya	Secretaría Técnica AUGE Ministerio de Salud

ANEXO 1. Niveles de evidencia y grados de recomendación, MINSAL

Niveles de evidencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas 2. Estudios de cohortes, casos y controles, ensayos clínicos no aleatorizados 3. Estudios descriptivos 4. Opinión de expertos
Grado de recomendación	<ol style="list-style-type: none"> A. Altamente recomendada, basada en estudios de buena calidad B. Recomendada, basada en estudios de calidad moderada C. Recomendación basada exclusivamente en opinión de expertos o estudios de baja calidad. I. Insuficiente información para formular una recomendación

Documento de Trabajo

ANEXO2. Lista de Abreviaciones

DVE	Derivativa ventricular externa
FSC	Flujo Sanguíneo Cerebral
GCS	Glasgow Coma Scale
HIC	Hipertensión Intracraneana
PAM	Presión arterial media
PIC	Presión Intracraneana
PPC	Presión de perfusión cerebral
PtiO ₂	Presión Tisular de Oxígeno
SjO ₂	Saturación Yugular de Oxígeno
TAC	Tomografía Computada
TEC	Traumatismo Encefalocraneano

Documento de Trabajo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trauma, A.C.o.S.C.o., ed. *Advanced Trauma Life Support Course for Doctors*. 7th ed. ed. 2004, American College of Surgeons: Chicago.
2. *The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Initial management*. J Neurotrauma, 2000. **17**(6-7): p. 463-9.
3. Chesnut, R.M., et al., *The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury*. J Trauma, 1993. **34**(2): p. 216-22.
4. MINSAL, *Objetivos Sanitarios para la década 2000-2010*. El Vigía, 2002. **5**(15): p. 1-12.
5. Nalegach, M., *Magnitude and epidemiology of trauma and accidents in Chile*. Medwave, 2004 **Dic**;4(11:e).
6. Servadei, F., G. Teasdale, and G. Merry, *Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management*. J Neurotrauma, 2001. **18**(7): p. 657-64.
7. Stocchetti, N., A. Furlan, and F. Volta, *Hypoxemia and arterial hypotension at the accident scene in head injury*. J Trauma, 1996. **40**(5): p. 764-7.
8. Wald, S.L., S.R. Shackford, and J. Fenwick, *The effect of secondary insults on mortality and long-term disability after severe head injury in a rural region without a trauma system*. J Trauma, 1993. **34**(3): p. 377-81; discussion 381-2.
9. NZGG, A.C.C.N.Z.G.G., ed. *Traumatic Brain Injury: Diagnosis, Acute Management, and Rehabilitation*. 2006, New Zealand Guidelines Group: Wellington (New Zealand). 244.
10. Care, N.C.C.f.A., ed. *Head Injury: Triage, Assessment, Investigation and Early Management of Head Injury in Infants, Children and Adults*, ed. N.C.C.f.A.C. (UK). 2007, National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE): London.
11. Siegert R, L.W., ed. *TBI Tools Review for the Development of Guidelines on the Assessment, Management and Rehabilitation of Traumatic Brain Injury*. 2005, Rehabilitation Teaching and Research Unit, Wellington School of Medicine; and Health Sciences, University of Otago: Wellington.
12. Jagger, J., et al., *Effect of alcohol intoxication on the diagnosis and apparent severity of brain injury*. Neurosurgery, 1984. **15**(3): p. 303-6.
13. Marshall, S.B., M.McCullagh, S.Velikonja, D.Berrigan, L., *Clinical practice guidelines for mild traumatic brain injury and persistent symptoms*. Can Fam Physician, 2012. **58**(3): p. 257-67, e128-40.

14. Borg, J., et al., *Diagnostic procedures in mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury*. J Rehabil Med, 2004(43 Suppl): p. 61-75.
15. Stiell, I.G., et al., *The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury*. Lancet, 2001. **357**(9266): p. 1391-6.
16. Aitkenhead, A.R., *Analgesia and sedation in intensive care*. Br J Anaesth, 1989. **63**(2): p. 196-206.
17. Chiu, W.T., et al., *Multicenter evaluation of propofol for head-injured patients in Taiwan*. Surg Neurol, 2006. **66 Suppl 2**: p. S37-42.
18. Karabinis, A., et al., *Safety and efficacy of analgesia-based sedation with remifentanyl versus standard hypnotic-based regimens in intensive care unit patients with brain injuries: a randomised, controlled trial [ISRCTN50308308]*. Crit Care, 2004. **8**(4): p. R268-80.
19. Young, C., et al., *Sedation in the intensive care unit*. Crit Care Med, 2000. **28**(3): p. 854-66.
20. Finfer, S., et al., *Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients*. N Engl J Med, 2009. **360**(13): p. 1283-97.
21. Schierhout, G. and I. Roberts, *Anti-epileptic drugs for preventing seizures following acute traumatic brain injury*. Cochrane Database Syst Rev, 2000(2): p. CD000173.
22. *The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Intracranial pressure treatment threshold*. J Neurotrauma, 2000. **17**(6-7): p. 493-5.
23. Procaccio, F., et al., *Guidelines for the treatment of adults with severe head trauma (part I). Initial assessment; evaluation and pre-hospital treatment; current criteria for hospital admission; systemic and cerebral monitoring*. J Neurosurg Sci, 2000. **44**(1): p. 1-10.
24. Howells, T., et al., *Pressure reactivity as a guide in the treatment of cerebral perfusion pressure in patients with brain trauma*. J Neurosurg, 2005. **102**(2): p. 311-7.
25. Chan, K.H., et al., *The effect of changes in cerebral perfusion pressure upon middle cerebral artery blood flow velocity and jugular bulb venous oxygen saturation after severe brain injury*. J Neurosurg, 1992. **77**(1): p. 55-61.
26. Cruz, J., J.L. Jaggi, and O.J. Hoffstad, *Cerebral blood flow, vascular resistance, and oxygen metabolism in acute brain trauma: redefining the role of cerebral perfusion pressure?* Crit Care Med, 1995. **23**(8): p. 1412-7.
27. Kiening, K.L., et al., *Brain tissue pO₂-monitoring in comatose patients: implications for therapy*. Neurol Res, 1997. **19**(3): p. 233-40.

28. Robertson, C.S., et al., *Prevention of secondary ischemic insults after severe head injury*. Crit Care Med, 1999. **27**(10): p. 2086-95.
29. Chesnut, R.M., *Medical management of severe head injury: present and future*. New Horiz, 1995. **3**(3): p. 581-93.
30. Ghajar, J., *Traumatic brain injury*. Lancet, 2000. **356**(9233): p. 923-9.
31. Marion, D.W., A. Firlik, and M.R. McLaughlin, *Hyperventilation therapy for severe traumatic brain injury*. New Horiz, 1995. **3**(3): p. 439-47.
32. Robertson, C.S. and M. Cormio, *Cerebral metabolic management*. New Horiz, 1995. **3**(3): p. 410-22.
33. Edwards, P., et al., *Final results of MRC CRASH, a randomised placebo-controlled trial of intravenous corticosteroid in adults with head injury-outcomes at 6 months*. Lancet, 2005. **365**(9475): p. 1957-9.
34. Roberts, I., et al., *Effect of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10008 adults with clinically significant head injury (MRC CRASH trial): randomised placebo-controlled trial*. Lancet, 2004. **364**(9442): p. 1321-8.