

**GUÍA CLÍNICA**

**Atención de Urgencia del  
Traumatismo  
Craneoencefálico**

SERIE GUÍAS CLINICAS MINSAL N°49

2007

Citar como:

**MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica Atención de urgencia del traumatismo craneoencefálico. Santiago: Minsal, 2007.**

Todos los derechos reservados. Este material puede ser reproducido total o parcialmente para fines de disseminación y capacitación. Prohibida su venta.

**Fecha de publicación:** Mayo, 2007

<b>INDICE</b>	<b>Página</b>
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Descripción y epidemiología del problema de salud	4
1.2 Alcance de la guía	4
Tipo de pacientes y escenarios clínicos a los que se refiere la guía	4
Usuarios a los que está dirigida la guía	5
1.3 Declaración de intención	5
2. OBJETIVOS	6
3. RECOMENDACIONES	7
3.1 TEC del adulto	7
Escenario 1: Pacientes con GCS=15	7
Escenario 2: Pacientes con GCS=13-14	9
Escenario 3: Pacientes con GCS≤12	10
I. Manejo inicial (atención prehospitalaria y reanimación)	10
II. Manejo quirúrgico	16
III. Manejo intensivo de pacientes con trauma cerebral grave	18
3.2 TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS	23
Escenario 1: Pacientes con contusión de cráneo	24
Escenario 2: Pacientes con GCS=15	24
Escenario 3: Pacientes con GCS<15	25
Escenario 4: TEC Leve con Escala de Glasgow 13–14 y Tomografía Axial Computarizada sin lesión intracraneana con o sin Fractura craneal asociada	31
Escenario 5: TEC Leve con GCS 13–14 y Tomografía Axial Computarizada con lesión intracraneana, o TEC moderado (GCS 12–9)	33
Escenario 6: TEC grave (GCS ≤ 8 o caída ≥ 2 puntos)	34
4. DESARROLLO DE LA GUÍA	39
4.1 Grupo de trabajo	39
4.2 Declaración de conflictos de interés	39
4.3 Revisión sistemática de la literatura	40
4.4 Formulación de las recomendaciones	40
4.5 Validación de la guía	40
4.6 Vigencia y actualización de la guía	40
ANEXO 1: NIVELES DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN	41
ANEXO 2: Hoja de observación de pacientes adultos con TEC	42

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Descripción y epidemiología del problema de salud

El 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 aparecen más tardíamente después del trauma. En los traumatismos encefalocraneanos graves especialmente, las lesiones secundarias a isquemia cerebral tienen alta prevalencia y pueden llevar a la muerte o producir daño cerebral severo.

En la población infantil 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.<sup>1</sup>

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 efectos 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%).<sup>2</sup>

Internacionalmente, los TEC se clasifican en leves (GCS 14 o 15), moderados (GCS 9 a 13) y (GCS 3 a 8) graves. 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.

## 1.2 Alcance de la guía

### a. 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

---

<sup>1</sup> Magnitud y Epidemiología de los Traumas y Accidentes en Chile. Dra. María Elisa Nalegach, Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Dr. Exequiel González Cortés. Medwave. Año 4, N° 11, Edición Diciembre 2004.

<sup>2</sup> Objetivos Sanitarios para Chile 2000-2010. Minsal

tratamiento quirúrgico y egreso de las unidades de paciente crítico. Para fines prácticos ha sido organizada en dos secciones:

- I. TEC del adulto
- II. TEC pediátrico

**b. Usuarios a los que está dirigida la guía**

- Neurocirujanos
- Médicos de urgencia
- 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 Craneoencefálico
- 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 aseguran 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.
- Optimizar el manejo del TEC mediante recomendaciones basadas en la mejor evidencia científica disponible, el consenso de los expertos, y adecuadas al contexto nacional.
- Apoyar la definición del régimen de garantías explícitas en salud, en lo que al TEC se refiere.

## 3. RECOMENDACIONES

### 3.1 TEC DEL ADULTO

En adultos, el **Traumatismo Craneoencefálico** es definido como un intercambio brusco de energía mecánica que genera deterioro físico y/o funcional del contenido craneal. Se consigna como alteración del contenido encefálico el compromiso de conciencia, la amnesia postraumática y/o un síndrome vertiginoso o mareos persistentes. También debe considerarse como un signo de disfunción del contenido craneal la aparición de una cefalea holocránea persistente y progresiva que puede o no acompañarse de vómitos.

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

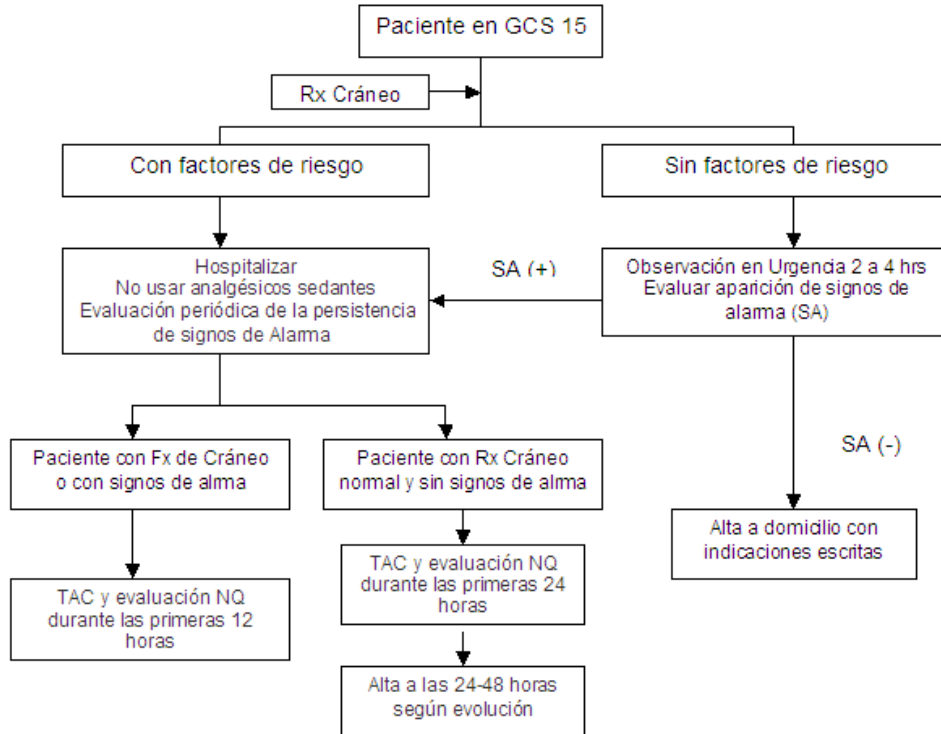
#### **Escenario 1: Pacientes con GCS=15**

---

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. Todos estos pacientes deben ser evaluados mediante Rx de cráneo AP, lateral y Towne. *GRADO DE RECOMENDACIÓN B*
3. Los pacientes sin factores de riesgo de lesión intracraneana deben ser observados por un período de 2 a 4 hrs, y si no presentan signos de alarma durante ese período, pueden ser dados de alta con indicación de reposo y observación en domicilio. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*
4. Los pacientes con factores de riesgo de lesión intracraneana o que presentan signos de alarma durante la observación inicial, deben ser hospitalizados, y sometidos TAC y evaluación neuroquirúrgica. *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 las primeras 24 hrs. con indicación de reposo y observación en domicilio. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

# TEC DEL ADULTO

**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 Amnesia pre o postraumática ("lacunar")
Hallazgos del examen físico y neurológico	Presencia de déficit neurológico Presencia de otorragia Presencia de Otorraquia o rinorraquia Signos de fractura base de cráneo (ojos de mapache, Signo de Battle) Agitación psicomotora
Estudio Radiológico	Presencia de fractura de cráneo

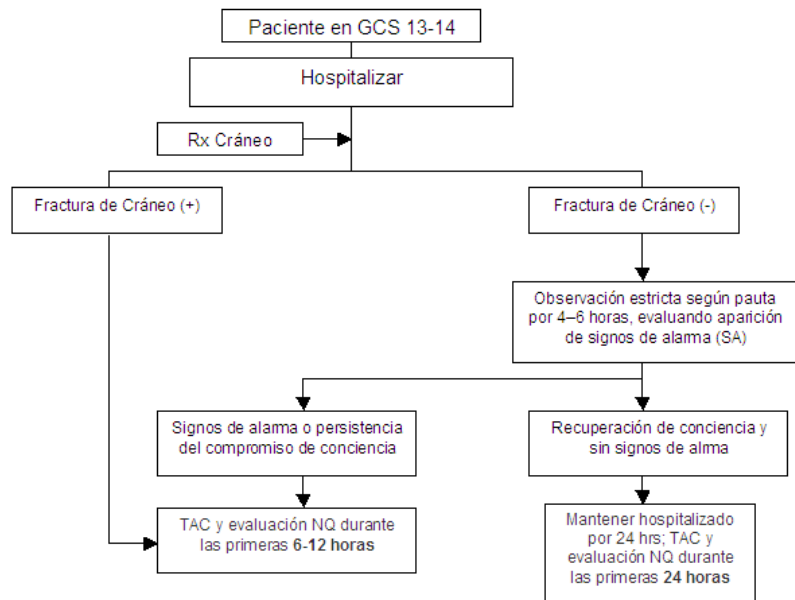
**Tabla 2. Signos de Alarma**

Deterioro progresivo de conciencia (↓ GCS)
Signos de focalidad neurológica
Celalea progresiva
Vómitos explosivos recurrentes
Agitación psicomotora
Convulsiones

## 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 hospitalizados, (Figura 2) y sometidos durante al menos 4-6 horas a observación estricta de sus parámetros clínicos (ver hoja de observación en Anexo 3).
2. Se recomienda que estos pacientes sean evaluados inicialmente mediante Rx de cráneo AP, lateral y Towne. *GRADO DE RECOMENDACIÓN B*
3. Todos estos pacientes serán sometidos además a evaluación NQ y TAC. La urgencia de la realización del TAC dependerá de la evolución neurológica y de la presencia o ausencia de fractura de cráneo:
  - 3.1 Los pacientes sin fractura ni signos de alarma y que recuperan un nivel normal de conciencia deben mantenerse en observación y ser evaluados mediante TAC dentro de las 24 hrs del ingreso. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*
  - 3.2 Pacientes con indicación de TAC de urgencia (dentro de las primeras 6 hrs):
    - a. Deterioro progresivo de conciencia o aparición de signos focales
    - b. Paciente en GCS 13/14 que no recupera nivel de conciencia después de 4-6 horas de evolución.
    - c. Evidencia de fractura de cráneo, independiente del nivel de conciencia
    - d. Persistencia de signos de alarma por más de 4-6 horas de observación*GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

FIGURA 2: ALGORITMO DE MANEJO DE PACIENTES CON GCS 13-14



## Escenario 3: Pacientes con GCS≤12

### I. MANEJO INICIAL (ATENCIÓN PREHOSPITALARIA Y REANIMACIÓN)

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 traumatismo craneoencefálico moderado o grave debe estar orientado al ABCDE de la reanimación de cualquier paciente traumatizado. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

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.

#### A.- MANEJO DE LA VIA AEREA

##### *Medidas generales:*

- Administrar Oxígeno a la mayor concentración posible.
- Mantener vía permeable.
- 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:*

- Es indispensable la intubación orotraqueal de todos los pacientes con GCS ≤ 8
- La intubación "profiláctica" también debe considerarse en pacientes con GCS mayores a 8, que van a ser derivados (traslado prolongado) a otro centro y que tienen riesgo de complicación durante el trayecto
- Pérdida de reflejos protectores de la vía aérea.
- Insuficiencia respiratoria en evolución.
- Agitación que precise sedación.
- Compromiso circulatorio.

##### *Procedimiento de intubación en el paciente con TEC:*

- **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.
- Fármacos indicados para disminuir el aumento de la Presión Intracraneana (PIC) generado por la laringoscopia y la intubación:
  - a. Lidocaína 2%, 1 mg/kg peso en bolo IV. (vasoconstricción)
  - b. Sedación:

## TEC DEL ADULTO

- etomidato 0,15-0,3 mg/kg en bolo IV (1a elección)
- midazolam 0,3 mg/kg bolo IV (evitar en pacientes hemodinamicamente inestables)
- c. Bloqueo neuromuscular: succinilcolina 1-1,5 mg/kg bolo
- Aplicar siempre la maniobra de Sellick, esto es, compresión continua de la tráquea sobre el esófago para evitar la aparición de vómitos y broncoaspiración.

### B.- VENTILACION

**Recordar que un episodio de hipoxia en un paciente con TEC grave aumenta en un 50% la 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 satO<sub>2</sub> > 95% y normoventilación** (PCO<sub>2</sub> 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). 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.

### C.- CIRCULACION, CONTROL DE SANGRAMIENTOS

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

**Un episodio de hipotensión aumenta la mortalidad de un paciente con TEC en 100%**

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 endocraneana (PPC = PAM – PIC), 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 stress 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*

#### **1.- Restitución de la Volemia**

- Canalizar 2 venas 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 del 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 P/A aceptables, esto es: **PAM no menor de 80 mmHg y** recuperar pulsos de características normales.

#### **2.- Control de la Hemorragia**

Recordar las heridas scalps como fuente importante de hemorragia.

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

### **D.- DAÑO NEUROLOGICO**

#### *Escala de Glasgow*

Todos los pacientes deben ser evaluados mediante la Escala de Coma de Glasgow, **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 no debe alterar la puntuación de la Escala de Glasgow, pero sí debe consignar la presencia de estas sustancias al momento de aplicarla.

#### *Evaluación pupilar*

**En ausencia de un trauma ocular**, La presencia de una anisocoria mayor a 2 mm con una midriasis unilateral es indicativo 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.

## TEC DEL ADULTO

TABLA 3: Evaluación pupilar

Según tamaño	Mióticas Medias Midriáticas	Diámetro < 2mm Diámetro 2 – 5 mm Diámetro > 5 mm
Según su relación	Isocóricas Anisocóricas	Iguales Diferencia > 2 mm
Según respuesta a la luz	Reactivas Arreactivas	Se contraen a la luz No se contraen a la luz

### E.- OTRAS MEDIDAS

#### 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).

Evitar la excesiva compresión del cuello por el collar cervical o por la fijación del tubo endotraqueal.

#### 2.- Sedación / Analgesia

Tanto la agitación psicomotora como el dolor son capaces de generar hipertensión endocraneana, por lo que deben ser manejadas desde la etapa inicial del TEC para evitar aumentos de la PIC.

En el paciente hemodinámicamente estable, la Morfina es un analgésico potente y seguro de utilizar. Se puede administrar en bolos (**2–4 mg iv**) o en infusión continua.

El midazolam (**2–5 mg iv en bolo**) también puede utilizarse en estos casos. Su inconveniente es la imposibilidad de evaluar neurológicamente a un paciente sedado, por lo que, en caso de indicarse, debe ser una vez evaluado el GCS posterior a la reanimación.

En todos los casos se debe considerar el riesgo de depresión respiratorio en pacientes no intubados.

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

Siempre que se utilicen, deben quedar consignados en la hoja de traslado para ser considerados en la próxima evaluación neurológica.

## TEC DEL ADULTO

El uso de relajantes musculares no se recomienda, excepto para la intubación orotraqueal.

De no contar con estos medicamentos, se puede recurrir a la administración de AINEs. Se sugiere no usar Diproflona por el riesgo de hipotensión.

### 3.- Hipertensión Endocraneana (HTEC)

#### *Evaluación clínica*

Existen 2 situaciones clínicas en las cuales se debe actuar precozmente durante el manejo y atención inicial a un paciente con Traumatismo Craneoencefálico:

**3.1 Presencia de anisocoria y/o focalidad motora:** en el contexto de un paciente con TEC, sugiere un cuadro de HTEC severa y el desarrollo de una herniación uncal transtentorial.

**3.2 Deterioro neurológico progresivo:** en un paciente en quien se han descartado causas extracraneales que lo expliquen (hipotensión, hipoxia, anemia severa aguda, etc.), también debe ser considerado secundario a un cuadro de HTEC severa en evolución.

#### *Manejo empírico de la HTEC*

Estos cuadros clínicos constituyen una **urgencia neurológica** y deben ser tratados precozmente:

1. Reevaluar el ABC y corregir las alteraciones encontradas.
2. Revisar la analgesia

#### **3. Soluciones Hiperosmolares**

Opciones (aplicar una u otra, considerando estado hemodinámico previo, y si no hay respuesta, repetir a los 20-30 min):

a) 1a elección: Solución Salina Hipertónica 10% (NaCl 10%)

- Dosis: 1 – 2 cc/kg peso en bolo

b) 2a elección: Manitol 15% (15 gr/100 cc)

- Tiene un efecto similar al de la SSH 10% en reducir la PIC, sin embargo, por su capacidad de generar diuresis osmótica puede generar una hipovolemia relativa, afectando la PAM y la PPC.
- Dosis: 0,5 gr/kg peso en 10 minutos.

Es importante recalcar que la utilización de soluciones hipertónicas y manitol **no debe realizarse de manera profiláctica** ya que NO evitan la aparición de herniaciones cerebrales, por lo que se debe reservar su indicación durante el manejo inicial del TEC ante las situaciones clínicas mencionadas anteriormente.

## TEC DEL ADULTO

### Monitoreo de Presión Intracraneana (PIC)

Se debe monitorizar la PIC en los siguientes pacientes:

- Paciente con GCS 8 y TAC anormal
- Paciente con GCS 8 y TAC normal, con 2 de los siguientes factores
  - 1 episodio de hipotensión
  - Postura motora anormal
  - Mayor de 40 años
- Todo paciente que requiere cirugía por:
  - HSD ag
  - Contusión cerebral
  - Laceración cerebral
  - Hematoma intracerebral traumático

La monitorización podría estar indicada en pacientes con TEC moderado, especialmente con Glasgow  $\leq 10$  y TAC con lesiones tipo Marshall III o IV, especialmente si el TAC inicial es precoz (menos de 4 horas desde el accidente). Se ha demostrado que hasta un 50% de las lesiones evolucionan al crecimiento dentro de las primeras 12 horas de evolución.

También puede requerir monitoreo de PIC los pacientes PTM que requieren sedación o ventilación mecánica (porque impide la evaluación neurológica).

La elección del tipo de monitorización debe ser determinado por el Neurocirujano según el tipo de lesión al TAC, la disponibilidad de recursos y los requerimientos específicos de manejo de la lesión intracraneal.

El gold estándar para la medición de PIC sigue siendo el catéter intraventricular a nivel del agujero de Monro, en el hemisferio lesionado. Si técnicamente no es posible su instalación, debe usarse un sistema intraparenquimatoso.

### 4. Hiperventilación

**No es aconsejable su uso en etapas iniciales del TEC, en las que el encéfalo se considera isquémico.** La hiperventilación tampoco tiene un efecto profiláctico sobre la Presión Intracraneal.

Sólo se pudiese considerar como una maniobra “de salvataje” en una situación extrema. Por ejemplo, un paciente con TEC grave en los que aparece deterioro rápido (disminución GCS 2 o +) y anisocoria con respuesta motora al dolor alterada (sinergia de descerebración o decorticación). Aún en estos casos, la hiperventilación debe ser por breves períodos de tiempo y nunca debe llegar a valores de PaCO<sub>2</sub> menor a 30 mmHg.

### II. MANEJO QUIRÚRGICO

Las indicaciones quirúrgicas son de responsabilidad del neurocirujano tratante y serán efectuadas dentro de los tiempos óptimos que amerite la complicación, teniendo en cuenta las orientaciones de esta guía, pero adaptadas a los recursos y realidades locales.

#### 1. Hematoma extradural

Tienen indicación de evacuación quirúrgica, independiente del GCS, si  $> 30 \text{ cm}^3$ , o  $> 10 \text{ mm}$  espesor y sintomáticos.

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

#### 2. Hematoma Subdural Agudo (HSD)

2.1 Tienen indicación de evacuación quirúrgica, independiente del GCS, si

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

2.2 Los pacientes en coma (GCS  $< 9$ ) y con:

- Espesor  $< 10 \text{ mm}$
- Desviación de la línea media  $< 5 \text{ mm}$  en el TAC

Tienen indicación quirúrgica si presentan además:

- a) Asimetría pupilar, o
- b) PIC  $> 20 \text{ mmHg}$

- Método: craneotomía.
- Monitoreo de PIC: siempre.

#### 3. Lesiones focales

Tienen indicación de evacuación quirúrgica:

- Las lesiones intraparenquimatosas con componente hiperdenso  $> 25 \text{ cm}^3$  \*
- Efecto de masa imagenológico concordante:
  - Desplazamiento línea media  $= 5 \text{ mm}$
  - Compresión u obliteración de cisterna ambiens
  - Compresión del ventrículo lateral ipsilateral
  - Dilatación compensada del ventrículo lateral contralateral

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

#### 4. Lesiones de la fosa posterior

Tienen indicación de evacuación quirúrgica precoz:

- Pacientes con lesión con efecto de masa en el TAC
- Con daño o deterioro neurológico atribuible a la lesión

Efecto de masa en TAC: distorsión, compresión u obliteración del 4º ventrículo; compresión o disminución de la visualización de las cisternas basales o la presencia de hidrocefalia obstructiva.

- Método: Craniectomía suboccipital

#### 5. Craniectomía descompresiva

Está indicada en pacientes con masa evacuada o lesiones difusas que presentan elevación de PIC refractaria a tratamiento médico.

Considerarla excepcionalmente como medida de primer nivel en los siguientes casos:

- Deterioro rápido del Glasgow en fase inicial de TEC de alta energía, con alteración pupilar
- Alteración severa en el TAC:
  - Desviación de línea media, y
  - Compresión de cisternas, y
  - Lesiones difusas

Criterios de exclusión para craniectomía descompresiva:

- Glasgow  $\leq 4$
- Daño axonal difuso
- Trauma devastador
- Coagulopatía
- Daño de tronco
- Edad  $> 60$  años

Recomendaciones sobre el procedimiento:

- Lo más precoz luego de definir una PIC refractaria
- Modalidad bifrontal o frontoparietotemporal según predominancia de las lesiones

## TEC DEL ADULTO

- Tamaño adecuado para evitar compresiones venosas en los límites, recomendable alrededor de 12 cm de diámetro
- Extensión hasta límite de piso de fosa media
- Apertura dural y duroplastía
- No suturar aponeurosis temporal, solo el músculo
- Cierre hermético de la galea
- Reposición ósea o craneoplastía lo más precoz en ausencia de infecciones locales o sistémicas.
- Monitoreo de PIC postoperatorio siempre

### III. MANEJO INTENSIVO DE PACIENTES CON TRAUMA CEREBRAL GRAVE

#### Medidas generales

Todo paciente con TEC grave debe ser ingresado en una Unidad de Cuidados Intensivos para su adecuada monitorización y manejo. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

El monitoreo de estos pacientes debe incluir al menos:

- PIC
- Presión Arterial
- Frecuencia Cardíaca
- Presión Venosa central (PVC)
- EKG
- Glicemia seriadas.
- Saturación Bulbo Yugular (SjO<sub>2</sub>)
- Oximetría de Pulso
- Capnografía
- Diuresis horaria
- Temperatura central
- Gasometría Arterial
- ELP
- Hematocrito-Hemoglobina

Posición: Mantener la cabeza con elevación de 30 grados, en posición neutra, y evitar la movilización durante la fase aguda de HIC para realizar aseo.

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. Las medidas incluyen: paracetamol, ventiladores de aire frío, bolsas de hielo, sueros fríos, circulación extracorpórea.

## TEC DEL ADULTO

**Control de glicemia:** la hiperglicemia aumenta el daño neuronal en condiciones de isquemia. Se recomienda en general mantener normoglicemia, y evitar glicemias mayores de 150 mg/dl. El control estricto mediante manejo agresivo de la glicemia para mantener valores entre 80 y 110 mg/dl no posee evidencia concluyente de efectividad en pacientes con TEC, y posee el riesgo de hipoglicemia, por lo que no se recomienda utilizarlo en forma rutinaria.

**Control de natremia:** la hiponatremia e hipoosmolalidad pueden aumentar la PIC, por lo que el Na<sup>+</sup> plasmático debe mantenerse < 135 mEq/L. Un 5%-12% de los pacientes presenta hiponatremia.

En estos pacientes debe distinguirse la hiponatremia asociada a síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SSIHAD) y aquella por síndrome perdedor de sal (SPS):

Característica	SSIHAD	SPS
Volumen extracelular	Aumentado	Disminuído
Hematocrito	Normal	Aumentado
Albúmina sérica	Normal	Aumentado
BUN/creatinina sérica	Disminuído	Aumentado
Potasio sérico	Normal	Normal o aumentado
Acido úrico sérico	Disminuído	Normal o aumentado
Presión venosa central	Normal o aumentado	Disminuído
Presión capilar pulmonar	Normal o aumentado	Disminuído
Frecuencia cardíaca	Normal	Aumentado

*Extraído de: Neurosurgery 2006; 59:222-229*

La hiponatremia hiper o eurolémica se trata con restricción hídrica.

La hiponatremia hipovolémica se trata con aporte de suero fisiológico o soluciones hipertónicas, o mineralocorticoides (fludrocortisona).

**Corticosteroides:** no existe indicación del uso de esteroides en altas dosis en el TEC. Si existe insuficiencia suprarrenal (presente en 10%-15% de los casos) se recomienda el reemplazo fisiológico, con hidrocortisona 100 mg c/8 hrs. El diagnóstico de insuficiencia suprarrenal se puede realizar con medición de cortisol basal, y en algunos casos se requiere la realización de test de estimulación con ACTH.

**Anticonvulsivantes:** se recomienda el uso profiláctico durante 7 días. Opciones:

- Fenitoína
  - Dosis carga: 1 gramo por SNG
  - Velocidad infusión máxima IV: 50 mgs/min
  - Dosis mantención: 100 mgs c/ 8 hrs por SNG
- Acido valproico

## TEC DEL ADULTO

Drogas vasoactivas: 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.

### Optimizar aporte de Oxígeno cerebral:

- Mantener niveles de hemoglobina sobre 10 gr/dl
- Mantener SaO<sub>2</sub> ≥ 95%
- Mantener normocapnia, evitar valores de pCO<sub>2</sub> < 35 mm/Hg

Sedación y analgesia: Se recomienda utilizar sedoanalgesia con morfina o fentanyl según hemodinamia + benzodiazepinas en infusión continua. El uso combinado permite disminuir las dosis de los fármacos utilizados y sus efectos adversos. Se recomienda asimismo profundizar la sedación durante la ejecución de maniobras que puedan aumentar la PIC en el paciente. La Lidocaína 2% (1 mg/kg) por su efecto vasoconstrictor también puede ser utilizada en bolos para evitar aumentos de PIC durante los procedimientos efectuados al paciente.

### **Manejo de la HIC**

Las recomendaciones generales sobre el manejo del paciente según la evolución de su HIC se presentan en los flujogramas de las páginas siguientes. 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.

El tratamiento de segunda línea puede estar indicado en pacientes con HIC > 20 mmHg refractaria, según evaluación y criterio del equipo médico tratante.

# Terapia HIC 1ª línea en TEC grave

Intubación – Ventilación Normocapnea ( $\text{PaCO}_2$  32 – 35) – Evitar hipotensión, hipertermia, profilaxis convulsiones. Sedación /analgesia. HTO > 30 %

TAC cerebro y evaluación otras lesiones

Lesión neuroquirúrgica urgente

Monitorizar PIC

Cirugía

PIC < 20 mm Hg

PIC > 20 mm Hg

PPC > 60 mm Hg

Aumentar PAM hasta 110 mmHg (PPC entre 60 y 90 mmHg). Concomitante disminuir PIC con:

Disminuir sedación y observar respuesta PIC y clínica

Drenar LCR si cateter intraventricular in situ

NaCl 10% 100 ml en 20 minutos en bolo.  
Osm pl < 320 mosm/L, Na entre 145 y 150 mEq/L (no > 155). Euvolemia. Puede repetir a los 30 minutos

TAC cerebro y Reevaluar Factores Daño secundario

PIC > 20 mmHg

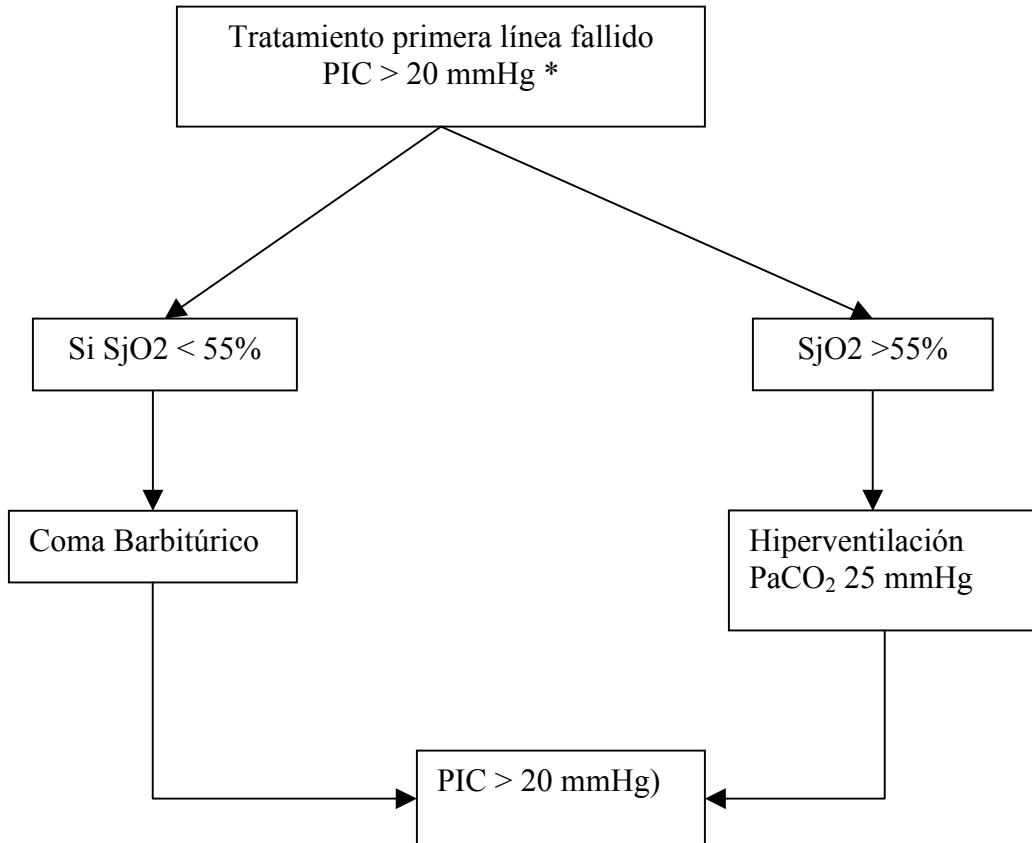
Swan Ganz: según criterio médico tratante

Instalar  $\text{SjO}_2$ : y bajar  $\text{PaCO}_2$  a 30 mmHg

Persiste PIC > 20 mmHg

Terapia segunda línea

### Terapia HIC 2<sup>a</sup> línea



## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

En niños, se define el **traumatismo craneoencefálico** como un intercambio brusco de energía mecánica que genera deterioro físico y/o funcional del contenido craneal. Se consigna como alteración del contenido encefálico el compromiso de conciencia, la amnesia postraumática y/o un síndrome vertiginoso o mareos persistentes. También debe considerarse como un signo de disfunción del contenido craneal la aparición de una cefalea holocránea persistente y progresiva que puede o no acompañarse de vómitos. En lactantes debe considerarse equivalente de inconciencia, la presencia de palidez asociada a inmovilidad.

Se distingue de la **contusión de craneo**, que es definida como un impacto mecánico sobre la bóveda craneana que no produce alteración del contenido craneano, y que puede presentar dolor local.

Sin perjuicio de la definición de TEC moderado y grave contemplada en el Régimen de Garantías en Salud, para efectos de diagnóstico final se recomienda usar la clasificación estándar que divide los TEC en: leves (GCS15-13), moderados (GCS 12-9), y graves (GCS 8-3).

En niños se recomienda usar la escala de Glasgow con puntajes de 3 a 15, excepto en lactantes, en quienes debe utilizarse la versión modificada para ese grupo de edad:

**Tabla 1. Escala de Glasgow**

Apertura ocular		Respuesta motora		Respuesta verbal	
Espontánea	4	Espontánea, normal	6	Orientada	5
A la voz	3	Localiza al tacto	5	Confusa	4
Al dolor	2	Localiza al dolor	4	Palabras inapropiadas	3
Ninguna	1	Decorticación	3	Sonidos incomprensibles	2
		Descerebración	2	Ninguna	1
		Ninguna	1		

**Tabla 2. Escala de Glasgow Modificada para Lactantes**

Apertura ocular		Respuesta motora		Respuesta verbal	
Espontánea	4	Espontánea, normal	6	Arrullos balbuceos	5
A la voz	3	Retira al tacto	5	Irritable	4
Al dolor	2	Retira al dolor	4	Llora al dolor	3
Ninguna	1	Decorticación	3	Quejido al dolor	2
		Descerebración	2	Ninguna	1
		Ninguna	1		

### **Escenario 1: Pacientes con contusión de cráneo**

---

Los pacientes que consultan por un golpe en la cabeza de baja energía, sin factores de riesgo y con lesión limitada a cuero cabelludo, sin ningún signo de alerta, deben ser sometidos a observación por 4-6 hrs en el servicio de urgencia desde el momento del golpe.

Si no aparecen signos de alerta: se debe asumir una contusión craneal como diagnóstico de exclusión.

Al término del período de observación, estos pacientes pueden ser dados de alta con indicaciones de control según evolución: en caso de aumento volumen de partes blandas o ante la aparición de cualquier signo de alerta, deben ser manejados según indicaciones de escenario 2. Los signos de alerta incluyen:

- Deterioro de conciencia (1 o más puntos del GCS)
- Signos de focalidad neurológica.
- Cefalea holocránea (no dolor de cuero cabelludo).
- Aparición de vómitos (basta 1 episodio).
- Agitación psicomotora o cambio conductual.
- Cualquier compromiso de conciencia cuantitativo o cualitativo.
- Convulsiones.
- Sospecha de hematoma subgaleal o subperióstico.

### **Escenario 2: Pacientes con GCS=15**

---

El algoritmo de manejo de los pacientes pediátricos que ingresan por TEC a un servicio de urgencia y se encuentran en GCS 15 se detalla en la página 28. Los pacientes sin factores de riesgo de lesión intracraneana deben ser observados por un período de 4 a 6 hrs, y si no presentan signos de alarma durante ese período, pueden ser dados de alta con indicación de reposo, observación en domicilio y control en su consultorio de origen.  
*GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

Los pacientes con factores de riesgo de lesión intracraneana o que presentan signos de alarma durante la observación inicial, deben ser hospitalizados, y sometidos TAC y evaluación neuroquirúrgica. *GRADO DE RECOMENDACIÓN A*

En pacientes con deterioro neurológico previo, cualquier cambio en su estado neurológico basal debe considerarse un factor de riesgo.

Criterios de diagnóstico clínico de hematoma subgaleal o subperióstico: se sospecha ante un aumento de volumen de consistencia blanda (que además puede ir aumentando de tamaño), a diferencia de la contusión de partes blandas que es de consistencia firme. El hematoma subperióstico se encuentra limitado por las suturas.

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

La decisión de observación u hospitalización en los lactantes que se mantienen en GCS 15, que han sido evaluados por NC y tienen TAC normal deberá analizarse caso a caso, considerando:

- Mecanismo lesional
- Sospecha de maltrato
- Accesibilidad oportuna a un servicio de urgencia
- Riesgo de otras complicaciones asociadas al trauma

### **Escenario 3: Pacientes con GCS<15**

---

#### **I. MANEJO INICIAL (ATENCIÓN PREHOSPITALARIA Y REANIMACIÓN)**

El manejo inicial de todo paciente con TEC debe estar dirigido a lograr una adecuada reanimación y estabilización en el centro más cercano al sitio del rescate, seguido de la inmediata derivación a un centro con capacidad de atención integral del trauma, incluyendo el manejo del TEC. Este período no debiera exceder 1 hora. Es importante evitar traslados múltiples innecesarios que retardan la atención definitiva y favorecen la aparición de lesiones secundarias.

El centro de atención definitiva debiera estar dotado idealmente con neurocirujano pediátrico, o en su defecto, con neurocirujano general con capacitación en trauma infantil. Sin perjuicio de ello, como regla general, el TEC es una patología cuyo manejo primario corresponde a los servicios de urgencia, y sólo en casos específicos requiere resolución quirúrgica. De hecho, la evaluación neuroquirúrgica puede omitirse en los pacientes con GCS 15 después de la reanimación y con TAC normal debidamente informado por radiólogo.

#### **ATENCIÓN PREHOSPITALARIA**

En esta etapa es de vital importancia recoger una completa historia clínica para aclarar el grado inicial de compromiso neurológico (incluyendo eventual lesión medular), en qué condiciones se aplicó la escala de Glasgow, si hubo uso de sedación, el estado de la presión arterial o presencia de shock, frecuencia cardíaca, historia de convulsiones, cuál fue la indicación de intubación, y si hay sospecha de uso de drogas o alcohol. El registro debe incluir además:

- El mecanismo del trauma: atropello, pasajero de vehículo motorizado, si salió expelido, caída de altura, sospecha de maltrato infantil, si hubo otro paciente fallecido en el mismo accidente.
- Signos de sospecha de lesión medular (respuesta motora sugerente, mecanismo de la lesión).
- Presencia de signos precoces de shock:
  - o Llame capilar lento (>2 seg)
  - o Frecuencia cardíaca
  - o Pulsos centrales débiles
- GCS según edad
- Pupilas: Tamaño, simetría y reflejos

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

### ALGORITMO DE MANEJO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON GCS 15

PACIENTE CON GCS 15

#### BAJO RIESGO

Asintomático  
Cefalea leve o ausente  
Vómitos < 3 episodios  
Pérdida de conciencia: sólo fugaz (segundos)  
Lesión de cuero cabelludo limitada a erosiones, laceraciones o contusión de partes blandas

Observar 4 - 6 Hrs en Servicio de Urgencia

EVOLUCIÓN FAVORABLE  
Sin vómitos recientes  
Síntomas neurológicos ausentes o de mínima intensidad (ej. vértigo postural o cefalea leve)

ALTA Y CONTROL EN CONSULTORIO DE ORIGEN

#### ALTO RIESGO

Pérdida de conciencia > 1min  
Letargia progresiva  
Cefalea progresiva  
Vómitos > 3 episodios  
Amnesia post-traumática  
Convulsión post-traumática  
Trauma múltiple  
Lesión facial grave  
Signos de Fx base de cráneo  
Posible lesión penetrante o Fx de cráneo deprimida  
Posible abuso infantil  
RN o lactante (< 2 años)  
Historia dudosa  
Enfermedad neurológica  
Hematoma subgaleal o subperióstico

#### ALTO RIESGO

Signos neurológicos focales  
Lesión penetrante de cráneo  
Fractura con hundimiento palpable  
Fractura de cráneo compleja  
Cirugía intracraneana previa  
Trastornos de coagulación o tratamiento AC  
Domicilio alejado o situación social de riesgo

TAC y evaluación neuroquirúrgica

#### SIGNOS DE ALARMA

- 1.- Deterioro de conciencia (1 o más pts de GCS)
- 2.- Signos de focalidad neurológica.
- 3.- Cefalea progresiva.
- 4.- Vómitos explosivos recurrentes.
- 5.- Agitación psicomotora.
- 6.- Convulsiones.
- 7.- Sospecha de hematoma subgaleal o subperióstico

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Paciente con GCS 13-14 sin necesidad de reanimación: derivar a centro con TAC y NC. Estos pacientes tienen indicación de hospitalización. Si el TAC es normal y no hay signos de alarma después de un período de observación inicial la hospitalización se puede realizar en su centro de origen, lo cual debe quedar sujeto a la decisión del NC.

Paciente con GCS 13-14 con necesidad de reanimación, o con GCS<13: derivar al centro más cercano para estabilización inicial.

### A.- MANEJO DE LA VIA AEREA

#### *Medidas generales:*

- Administrar Oxígeno a la mayor concentración posible.
- Mantener vía permeable.
- 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:*

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

#### *Procedimiento de intubación en el paciente pediátrico con TEC:*

- Son requisitos básicos para la intubación del paciente pediátrico:
  - Monitoreo de  $SpO_2$  y capnografía
  - Capacitación en intubación pediátrica
- **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.
- Fármacos indicados para disminuir el aumento de la Presión Intracraneana (PIC) generado por la laringoscopia y la intubación:
  - a. Lidocaína 2%, 1 mg/kg peso en bolo IV. (vasoconstricción)
  - b. Sedación:
    - 1ª elección: etomidato 0,3 mg/kg dosis en bolo IV (por seguridad desde el punto de vista hemodinámico y facilidad de administración)
    - 2ª elección: tiopental 1-5 mg/kg dosis bolo IV
    - 3ª elección: midazolam 0,1-0,3 mg/kg bolo IV (evitar en pacientes hemodinamicamente inestables)
  - c. Bloqueo neuromuscular: rocuronio 0,6 - 1 mg/kg bolo. En el paciente pediátrico **NO se debe utilizar succinilcolina.**

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

- Aplicar siempre la maniobra de Sellick, esto es, compresión continua de la tráquea sobre el esófago para evitar la aparición de vómitos y broncoaspiración.
- Consignar si existen focos de hemorragia orofaríngeos.

### B.- VENTILACION

Evaluar exponiendo completamente el tórax del paciente.

Descartar lesiones con riesgo vital inmediato:

- Neumotórax a tensión abierto o cerrado
- Tórax inestable

Administrar Oxígeno al 100% por ventimask en un paciente despierto y a través de bolsa con reservorio en paciente intubado. **El objetivo es mantener una satO<sub>2</sub> > 95%v y la PaCO<sub>2</sub> debe mantenerse entre 35 y 40.**

Por lo tanto debe evitarse la hiperventilación y la hipocapnia secundaria (isquemia), así como la hipoventilación (aumento del edema cerebral). Para asegurar la normocapnia se debe realizar capnografía desde el rescate prehospitalario.

### C.- CIRCULACION Y CONTROL DE SANGRAMIENTOS

Reconocer signos precoces de shock (la hipotensión es un signo tardío en pediatría) y corregirlos cuando aparecen (objetivo terapéutico):

- Llame capilar lento (>2 seg)
- Taquicardia
- Pulsos centrales débiles

Criterios de hipotensión:

- En niños < 1 año: Pr sistólica < 70
- En niños > 1 año: Pr sistólica < 90 + 2 x edad en años

En el manejo hemodinámico del paciente con TEC debe optimizarse la PAM. Como regla general, mantener una PAM de 70 (lactantes) a 90 (preescolar escolar y adolescente).

Realizar hemostasia eficaz de las heridas, especialmente en heridas de cuero cabelludo: Compresión dirigida y activa, o sutura quirúrgica de lesiones sangrantes. No trasladar antes de controlar hemorragias visibles.

Recordar que en el caso de los lactantes, el TEC sí puede ser causa de shock, por lesiones intracraneanas sangrantes. Sin perjuicio de ello, es importante descartar lesiones hemorrágicas en otras localizaciones.

#### *Restitución de la Volemia*

- Canalizar 2 venas periféricas de calibre apropiado a la edad

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

- Si fracasan (3 intentos o 90 segundos): osteoclisis a través de tuberosidad anterior de la tibia
- La reanimación se debe realizar con soluciones salinas isotónicas como el Suero Fisiológico 0,9%. NO se deben utilizar Ringer Lactato ni sueros con glucosa.
- La reanimación con volumen debe mantenerse hasta recuperar los signos precoces de shock y cifras de P/A aceptables

### D.- DAÑO NEUROLOGICO

Importante considerar que la evaluación del GCS se debe realizar una vez que el paciente ha sido **reanimado adecuadamente**, es decir, después de haber abordado los puntos A, B y C de esta pauta de manejo.

Si por la situación del paciente, no es posible evaluar el GCS apropiadamente, consignar bajo qué condiciones se aplicó la escala.

Recuerde que las lesiones faciales pueden falsear la respuesta verbal y ocular del paciente.

### E.- OTRAS MEDIDAS

#### 1.- Posición de la cabeza

Es deseable mantenerla en 30 grados de inclinación, en línea media, evitando la rotación y la flexo-extensión del cuello (estas medidas mejoran el retorno venoso a través de las venas yugulares).

Evitar la excesiva compresión del cuello por el collar cervical o por la fijación del tubo endotraqueal. Las ambulancias que trasladan a este tipo de pacientes deben estar equipadas con los siguientes dispositivos mínimos para uso pediátrico:

#### 2.- Sedación / Analgesia

Tanto la agitación psicomotora como el dolor son capaces de generar hipertensión endocraneana, por lo que deben ser manejadas desde la etapa inicial del TEC para evitar aumentos de la PIC.

En el paciente hemodinámicamente estable con dolor se recomienda utilizar Morfina en bolos (0,1 mg/Kg iv). En pacientes hemodinámicamente inestables utilizar fentanyl (1-2 gammas/kg/dosis). En caso de agitación asociar sedación con midazolam (0,1-0,3 mg/kg iv en bolos).

Evaluar presión arterial en forma continua en todos estos pacientes por riesgo de hipotensión farmacológica.

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Consignar el uso de estos fármacos en la hoja de traslado para ser considerados en la próxima evaluación neurológica.

El uso de relajantes musculares no se recomienda, excepto para la intubación orotraqueal.

### 3.- Hipertensión Endocraneana (HTEC)

#### *Evaluación clínica*

Existen 2 situaciones clínicas en las cuales se debe actuar precozmente durante el manejo y atención inicial a un paciente con Traumatismo Craneoencefálico:

**3.1 Presencia de anisocoria y/o focalidad motora:** en el contexto de un paciente con TEC, sugiere un cuadro de HTEC severa y el desarrollo de una herniación uncal transtentorial.

**3.2 Deterioro neurológico progresivo:** en un paciente en quien se han descartado causas extracraneales que lo expliquen (hipotensión, hipoxia, anemia severa aguda, etc.), también debe ser considerado secundario a un cuadro de HTEC severa en evolución.

#### *Manejo empírico de la HTEC*

Estos cuadros clínicos constituyen una **urgencia neurológica** y deben ser tratados precozmente:

1. Reevaluar el ABC y corregir las alteraciones encontradas.
2. Revisar la analgesia

#### **3. Soluciones Hiperosmolares**

##### Solución Salina Hipertónica 3% (NaCl 3%)

- Modo de preparación: 30 cc NaCl 10% + 70 cc Agua bidestilada = 100 cc NaCl 3%.
- Dosis: 4 – 5 cc/kg peso en bolo IV en 15-20 minutos

Si no hay respuesta, repetir a la hora

Es importante recalcar que la utilización de soluciones hipertónicas NO evita la aparición de herniaciones cerebrales, por lo que se debe reservar su indicación durante el manejo inicial del TEC ante las situaciones clínicas mencionadas anteriormente.

### 4. Hiperventilación

**No se debe usar hiperventilación en el paciente con TEC.**

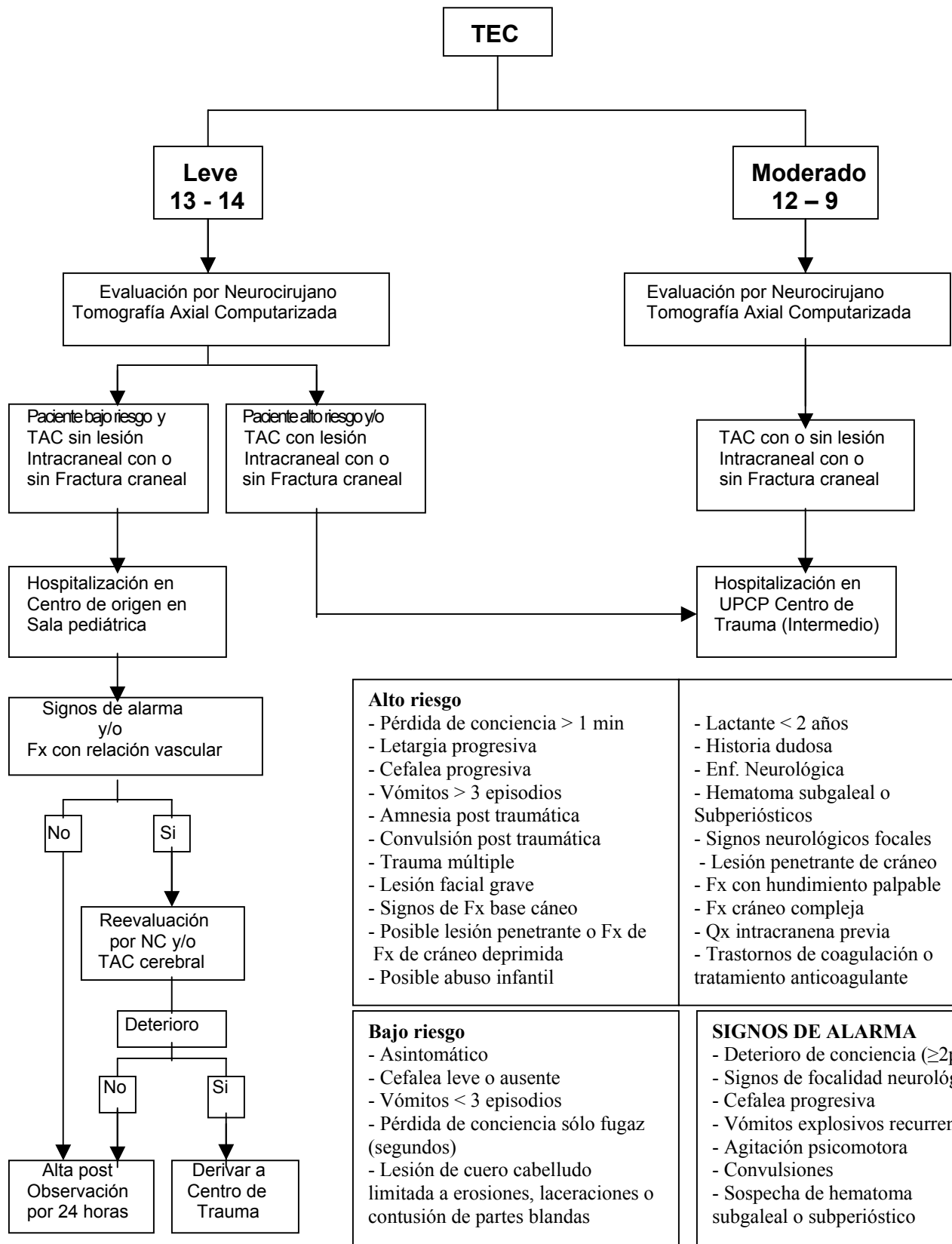
Indicación de uso excepcional: Sólo se pudiese considerar como una maniobra “de salvataje” en una situación extrema. Por ejemplo, un paciente con TEC grave en los que aparece deterioro rápido (disminución GCS 2 o +) y anisocoria con respuesta motora al dolor alterada (sinergia de descerebración o decorticación). En estos casos, la hiperventilación debe mantenerse hasta que revierta o hasta que el paciente ingrese al centro neuroquirúrgico, y no debe llegar a valores de PaCO<sub>2</sub> menores de 30 mmHg.

### **Escenario 4: TEC Leve con Escala de Glasgow 13 – 14 y Tomografía Axial Computarizada sin lesión intracraneana con o sin Fractura craneal asociada**

---

- Hospitalización en su centro de origen en sala pediátrica
- Control de signos vitales y escala de Glasgow cada 3 – 4 horas
- Reposo en cama
- Régimen de ayuno por 4 – 6 horas. Si no aparecen vómitos realimentar.
- Hidratación 2.000 cc/m<sup>2</sup> con fleboclisis de mantención (Glucosa y electrolitos con sodio 70 mEq/lt)
- Protección gástrica con Ranitidina ev (1 mg/k/dosis cada 8 horas) o Famotidina ev (0.5 – 1 mg/k/dosis cada 12 horas) si régimen de ayuno persiste por más de 8 horas.
- Analgesia con Paracetamol (15 – 20 mg/k/dosis cada 4 – 6 horas) y/o AINE (Ketoprofeno: 2 mg/k/dosis cada 8 horas IV; Ibuprofeno 10 mg/kg/dosis VO c/8 hrs)
- Evaluación por Neurocirujano y/o realizar nuevo TAC cerebral (\*) si:
  - o Existe fractura con relación vascular en TAC de ingreso
  - o Aparición de signos de alerta durante observación
- Si evaluación es compatible con deterioro neurológico: derivar a Centro de Trauma
- Si evolución es satisfactoria (paciente sin desarrollo de signos de alarma) completar observación por 24 horas hospitalizado.

*(\*) En caso de no disponer de neurocirujano en forma expedita (ej. regiones) solicitar TAC cerebral con informe radiológico para posteriormente contactar a neurocirujano vía telefónica para comunicar resultado de imagen.*



## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

### **Escenario 5: TEC Leve con GCS 13–14 y Tomografía Axial Computarizada con lesión intracraneana, o TEC moderado (GCS 12–9)**

- Hospitalización en Centro de Trauma Pediátrico en una Unidad de Paciente Crítico (Intermedio)
- Monitorización cardiorrespiratoria continua, evaluación de escala de Glasgow (cada 1 hora), pupilas (horario) y respuesta motriz (cada 1 hora)
- Régimen de ayuno por al menos 24 horas. Si no aparecen vómitos realimentar
- Hidratación 2.000 cc/m<sup>2</sup> con Fleboclisis de mantención (Glucosa y electrolitos con sodio 70 mEq/lt)
- Protección gástrica con Ranitidina ev (1 mg/k/dosis cada 8 horas) o Famotidina ev (0.5 – 1 mg/k/dosis cada 12 horas)
- Analgesia con Paracetamol (15 – 20 mg/k/dosis cada 4 – 6 horas) y/o AINE (Ketoprofeno: 2 mg/k/dosis cada 8 horas IV; Ibuprofeno 10 mg/kg/dosis VO c/8 hrs)
- Anticonvulsivante endovenoso si se evidencia al TAC:
  - o Contusiones hemorrágicas corticales o con compromiso cortical
  - o Hematoma subdural
  - o Fractura con hundimiento

Deseable utilizar Fenitoína

Dosis de carga 15 – 20 mg/kg (máximo 1.5g) IV

*Nota: la infusión de la dosis de carga de fenitoína debe ser lenta (15 minutos) por el riesgo de arritmias; en casos de urgencia se puede acelerar pero no debe administrarse en menos de 5 minutos.*

Mantención:

- 2 mg/k/dosis cada 12 h en prematuros
  - 3 mg/k/dosis cada 12 horas durante la 1ª semana de vida
  - 3 mg/k/dosis cada 8 horas desde las 2 semanas de vida a los 4 años
  - 3 mg/k/dosis cada 12 h de los 5 a los 12 años
  - 2 mg/k/dosis (máximo 100 mg) cada 12 horas en > 12 años.
- Evaluación por Neurocirujano y/o realizar nuevo TAC cerebral si:
    - o Aparición de signos de alerta durante observación
    - o Persistencia de Escala de Glasgow ≤ 12 y >9 a las 24 horas
    - o TAC inicial alterado controlar TAC a las 48 horas
  - Condiciones de alta desde cama crítica y/o traslado a centro de origen:
    - o Mejoría de Escala de Glasgow (a leve) a las 48 horas de observación
    - o Paciente sin indicación neuroquirúrgica potencial a corto plazo (dentro de 72 horas)

**Caída de Glasgow en ≥ 2 puntos en 1 hora se considera TEC Grave**

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

### Monitoreo de PIC

---

#### Indicaciones

- Paciente con TEC grave (ver más adelante)
- Pacientes PTM con sospecha de TEC, que requieren sedación o ventilación mecánica, no evaluables desde el punto de vista neurológico

#### Tipo de monitoreo

La elección del tipo de monitorización debe ser determinado por el Neurocirujano según el tipo de lesión al TAC, la disponibilidad de recursos y los requerimientos específicos de manejo de la lesión intracraneal.

El gold estandar para la medición IC sigue siendo el cateter intraventricular a nivel del agujero de Monro, en el hemisferio lesionado.

Si técnicamente no es posible su instalación, debe usarse un sistema intraparenquimatoso.

### Escenario 6: TEC grave (GCS $\leq$ 8 o caída $\geq$ 2 puntos)

---

Hospitalización en Centro de Trauma Pediátrico en una Unidad de Paciente Crítico (UCI)

#### Medidas generales

- Aislamiento de ruido y estímulos ambientales (esto incluye que las acciones del personal se realicen en forma coordinada)
- Cabeza en línea media a 30° con inmovilización lateral o collar cervical si procede
- Colchón antiescara
- Monitorización invasiva:
  - o Línea arterial
  - o Vía venosa central
  - o Sonda Foley
  - o Capnografía
- Evaluación pupilar cada 1 hr
- Vía aérea: intubación traqueal
  - o Lidocaína
  - o Etomidato o Midazolam + opiáceo (morfina, fentanyl), o
  - o Tiopental
  - o Rocuronio
- Ventilación mecánica invasiva:
  - o Mantener normocapnia
  - o Presión media de vía aérea moderada-baja para favorecer retorno venoso
- Evitar agitación: sedoanalgesia con morfina o fentanyl según hemodinamia + benzodiazepinas en infusión continua. Evitar el uso de drogas que aumentan la PIC

## TEC EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

(ej. ketamina). Coordinar el uso de sedación con el NC por la eventual necesidad de evaluación neurológica.

No se recomienda el uso rutinario de drogas paralizantes en infusión continua; sólo cuando exista indicación expresa de utilizar bloqueo neuromuscular.

- Hidratación 2.000 cc/m<sup>2</sup>
  - o Mantener normoglicemia, evitando glicemias sobre 200 mg/dl e hipoglicemia
  - o Mantener euvolemia
  - o Régimen 0 inicial
  - o Sonda orogástrica o SNG si se descarta Fx de base de cráneo
  - o Protección gástrica con Ranitidina ev (1 mg/k/dosis cada 8 horas) o Famotidina ev (0.5 – 1 mg/k/dosis cada 12 horas)
- Mantener PAM para alcanzar PPC adecuada para la edad
- Utilizar vasopresores o inótrpos si es necesario:
  - o Primera elección: noradrenalina + dobutamina
  - o Segunda elección: dopamina
- Mantener normotermia, manejo activo de la fiebre con paracetamol o AINEs, no recalentar activamente al ingreso, monitoreo central continuo de T°
- Antoconvulsivantes:

### Fenitoína

Dosis de carga 15 – 20 mg/kg (máximo 1.5g) IV

*Nota: la infusión de la dosis de carga de fenitoína debe ser lenta (15 minutos) por el riesgo de arritmias; en casos de urgencia se puede acelerar pero no debe administrarse en menos de 5 minutos.*

Mantenición:

- o 2 mg/k/dosis cada 12 h en prematuros
- o 3 mg/k/dosis cada 12 horas durante la 1ª semana de vida
- o 3 mg/k/dosis cada 8 horas desde las 2 semanas de vida a los 4 años
- o 3 mg/k/dosis cada 12 h de los 5 a los 12 años
- o 2 mg/k/dosis (máximo 100 mg) cada 12 horas en > 12 años.

### Fenobarbital

- o Dosis de carga 20 mg/kg (máximo 1.5g) IV
- o Mantenición: 5 mg/k/día

### **Medidas específicas**

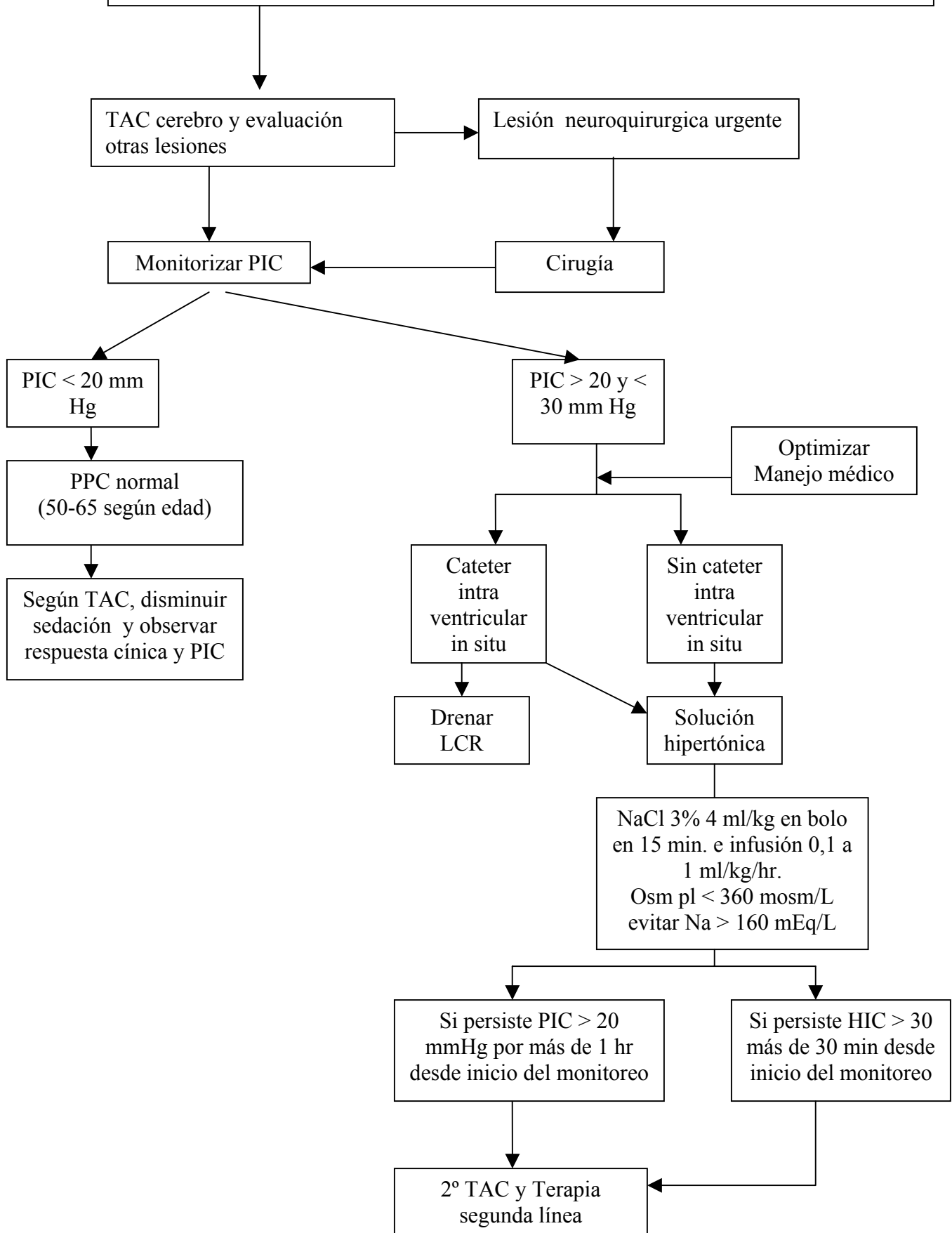
Neuromonitorización:

- Presión intracraneana
- Saturación continua bulbo yugular de O<sub>2</sub>
- Presión tisular de oxígeno cerebral (PTIO<sub>2</sub>)
- Monitoreo de índice biespectral neurológico (BIS)

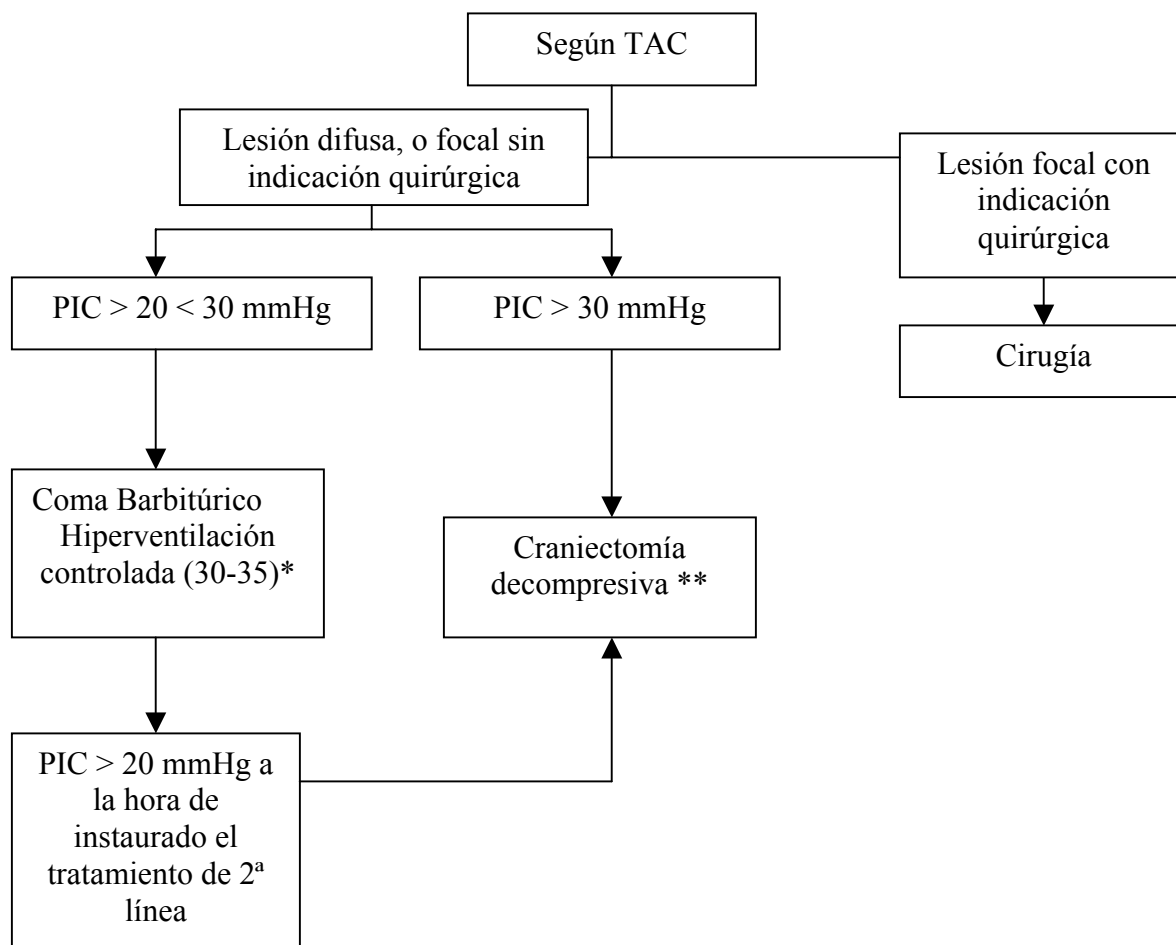
## **Manejo de la HIC**

Las recomendaciones generales sobre el manejo del paciente según la evolución de su HIC se presentan en los flujogramas de las páginas siguientes. Es importante señalar que las decisiones en estos casos deben ser realizadas por médicos debidamente capacitados en manejo intensivo pediátrico 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.

# Terapia HIC 1ª línea en TEC grave pediátrico



### Terapia HIC 2<sup>a</sup> línea



\* La selección del manejo de segunda línea depende además de variables tales como la presencia de isquemia e hiperemia.

\*\* En niños, la craniectomía decompresiva tiene su mayor rendimiento si se realiza dentro de las primeras 6 hrs.

## 4. DESARROLLO DE LA GUIA

No existen versiones previas de esta guía.

### 4.1 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.

<p><b>Dr. Nelson Barrientos Dumenes</b> Neurocirujano Representante Sociedad de Neurocirugía de Chile Jefe de Servicio de Neurología y Neurocirugía Hospital del Trabajador</p>	<p><b>Dr. Alejandro Cáceres</b> Neurocirujano Hospital Roberto del Río</p>
<p><b>Dr. Antonio Orellana Tobar</b> Neurocirujano Representante Sociedad de Neurocirugía de Chile Jefe de Servicio de Neurocirugía Hospital Carlos Van Buren</p>	<p><b>Dra. Adriana Wegner</b> Intensivo pediátrico Representante Sociedad Chilena de Pediatría Hospital Sótero del Río</p>
<p><b>Dr. Melchor Lemp Miranda</b> Neurocirujano Representante Sociedad de Neurocirugía de Chile Hospital Clínico Universidad de Chile</p>	<p><b>Dr. Tomás Montecinos</b> Intensivo pediátrico Representante Sociedad Chilena de Pediatría Hospital Carlos Van Buren</p>
<p><b>Dr. Sergio Aguilera Rodríguez</b> Neurocirujano Hospital Carlos Van Buren</p>	<p><b>Dr. Jazmín Bongain</b> Intensivo pediátrico Representante Sociedad Chilena de Pediatría Hospital Roberto Del Río</p>
<p><b>Dr. José Miguel Montes</b> Médico Anestesiólogo, Neurointensivista Clínica Alemana de Santiago</p>	<p><b>Coordinación</b> <b>Dr. Miguel Araujo</b> Secretaría Técnica GES Ministerio de Salud</p>

### 4.2 Declaración de conflictos de interés

Ninguno de los participantes ha declarado conflicto de interés respecto a los temas abordados en la guía.

Fuente de financiamiento: El desarrollo y publicación de la presente guía han sido financiados íntegramente con fondos estatales.

### **4.3 Revisión sistemática de la literatura**

Será publicada por separado en el sitio Web del Ministerio de Salud, [www.minsal.cl](http://www.minsal.cl).

### **4.4 Formulación de las recomendaciones**

Las recomendaciones se formularon mediante reuniones de consenso no estructurado con los especialistas representantes de las sociedades científicas.

### **4.5 Validación de la guía**

No se realizó pruebas piloto de la guía.

### **4.6 Vigencia y actualización de la guía**

**Plazo estimado de vigencia:** 2 años desde la fecha de publicación.

Esta guía será sometida a revisión cada vez que surja evidencia científica relevante, y como mínimo, al término del plazo estimado de vigencia.

## ANEXO 1: Niveles de evidencia y grados de recomendación

**Tabla 1: Niveles de evidencia**

Nivel	Descripción
1	Ensayos aleatorizados
2	Estudios de cohorte, estudios de casos y controles, ensayos sin asignación aleatoria
3	Estudios descriptivos
4	Opinión de expertos

**Tabla 2: Grados de recomendación**

Grado	Descripción
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.

## Anexo 2: Hoja de observacion de pacientes adultos con TEC

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

		Hora de control							
Parametro	Ingreso								
Glasgow									
pupilas									
Focalidad motora									
PAM									
cefalea									
Vómitos									

### GLASGOW

Apertura ocular	Espontánea	4	Respuesta Verbal	Obedece órdenes	6
	A la voz	3		Localiza al dolor	5
	Al dolor	2		Retira al dolor	4
	Sin rpta	1		Decorticación	3
Respuesta Verbal	Orientado	5	Descerebración	2	
	Confuso	4	Sin respuesta	1	
	Inapropiado	3			
	Incomprensible	2			
	Sin respuesta	1			

### PUPILAS

	I	D
Isocóricas	●	●
Anisocoria	●●	●

### FOCALIDAD MOTORA

Sí	+
No	-

TODO paciente que requiera hospitalización por un Traumatismo Craneoencefálico debe monitorizarse clínicamente según esta cartilla.