

Traumatismo de cráneo grave en la unidad de cuidados intensivos de niños

DRES ALICIA GARCÍA¹, SILVIA MUÑOZ², WALTER PÉREZ³, MARTA ALBERTI⁴, SAÚL WAJKOPF⁵, SUSANA CARMINATTI⁶

Palabras clave: TRAUMATISMOS CEREBRALES

Key words: BRAIN INJURIES

Se define traumatismo de cráneo (TEC) grave a aquel que presenta una de las siguientes características:

- Escala de coma de Glasgow de 8 o menos luego de la reanimación inicial.
- Disminución de escala de coma de Glasgow en tres puntos o más en la evolución inicial.
- El que requiere neurocirugía en las primeras etapas del traumatismo

Objetivos

- Mantener una presión de perfusión cerebral (PPC) entre 40 y 65 mm Hg.
- Mantener una presión intracraneana (PIC) menor de 15 a 20 mm Hg.
- Identificación y corrección rápida de la hipotensión. El límite más bajo de presión arterial sistólica (percentil 5) puede ser estimado con la fórmula: $70 \text{ mm Hg} + (2 \times \text{edad en años})$.
- Identificación y corrección rápida de la hipoxia y de la hipoventilación. Se define la hipoxia como: apnea, cianosis, PaO_2 menor de 60–65 mm Hg o saturación de oxígeno menor de 90%. Se define hipoventilación como frecuencia respiratoria inefectiva para la edad, *gaspings*, frecuentes períodos de apnea o hipercapnia, PaCO_2 mayor de 45 mm Hg.

Indicaciones de colocación de monitor de presión intracraneana (PIC)

La colocación del sistema de monitorización de PIC se realizará en coordinación con neurocirujano (catéter subdural o intraventricular).

- a) Todo paciente con TEC grave.
- b) Paciente con injuria encefálica aguda y con escala de Glasgow más alta, ejemplo politraumatizado con traumatismo de cráneo leve o moderado pero con imposibilidad de seguimiento neurológico clínico, por la necesidad de sedación o de curarización.

Monitoreo concomitante

- 1) Presión arterial media (PAM), por método invasivo.
- 2) $\text{PPC} = \text{PAM} - \text{PIC}$.
- 3) Saturación arterial de oxígeno por pulsometría.
- 4) PaCO_2 mediante gasometrías seriadas. La frecuencia está condicionada a los cambios terapéuticos y a la respuesta de los mismos. Mantener entre 35–40 mmHg, salvo que requiera hiperventilación, en ese caso mantener entre 30–35 mmHg.
- 5) PVC, mantener entre 12–14 mmHg.
- 6) Saturación de oxígeno en el golfo de la yugular (SjO_2): mantener valores entre 55 a 75%. Está indicada su monitorización si la PIC es sostenidamente elevada y requiere hiperventilación.

1. Pediatra intensivista. Asistente de UCIN. Pediatra de guardia de UCIN-CHPR-MSP.
2. Pediatra intensivista. Pediatra de guardia de UCIN-CHPR-MSP.
3. Pediatra intensivista. Neonatólogo. Ex Profesor Adjunto de UCIN.
4. Pediatra Intensivista. Profesor de UCIN. Jefe de UCIN.
5. Neurocirujano. Profesor Agregado de Neurocirugía.
6. Neurocirujano. Jefe de Neurocirugía de CHPR.

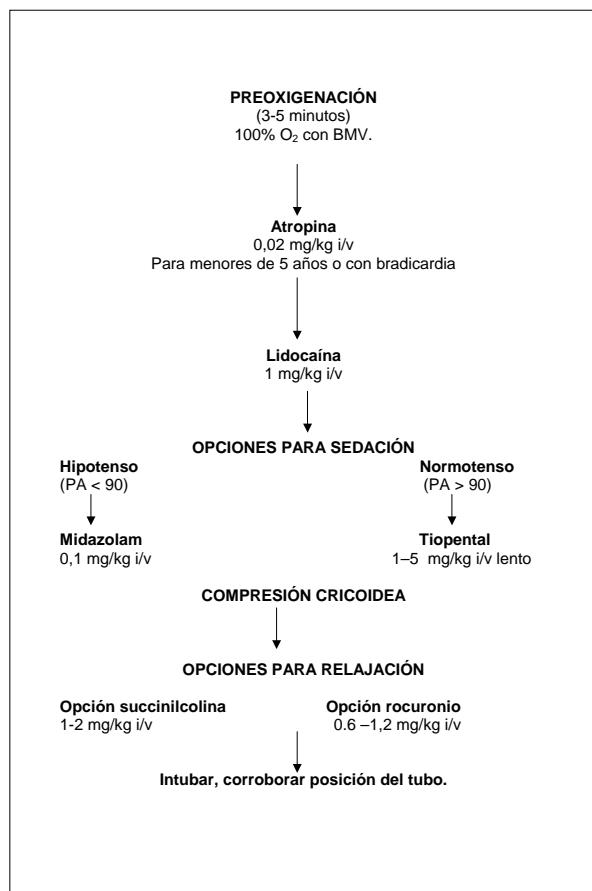


Figura 1. Secuencia rápida de intubación

- 7) Extracción cerebral de oxígeno: $CEO_2 = \text{saturación arterial de } O_2 - \text{saturación venosa } O_2 (SJO_2)$. Normal: 24–42%.
- 8) Ecodoppler transcraneano: permite detectar cambios hemodinámicos cerebrales y la respuesta a maniobras terapéuticas. Está indicado si la PIC es mantidamente elevada y requiere hiperventilación.

Medidas generales

- 1) Posición de cabeza y cuello neutra a 30° del plano de la cama (mantener fijación cervical, si la tiene).
- 2) Asistencia ventilatoria mecánica (AVM). Mantener una PaO_2 de 100 mmHg con saturación de oxígeno mayor de 95%. Mantener una $PaCO_2$ entre 35 a 40 mmHg a revalorar según situación clínica (ver más adelante). La intubación orotraqueal es la vía de elección, con protección de la columna cervical, mediante la maniobra de tracción o subluxación de la mandíbula. Está contraindicada la intubación nasotraqueal. La intubación se realiza con apoyo de fármacos en lo que se denomina secuencia rápida de intubación (figura 1).

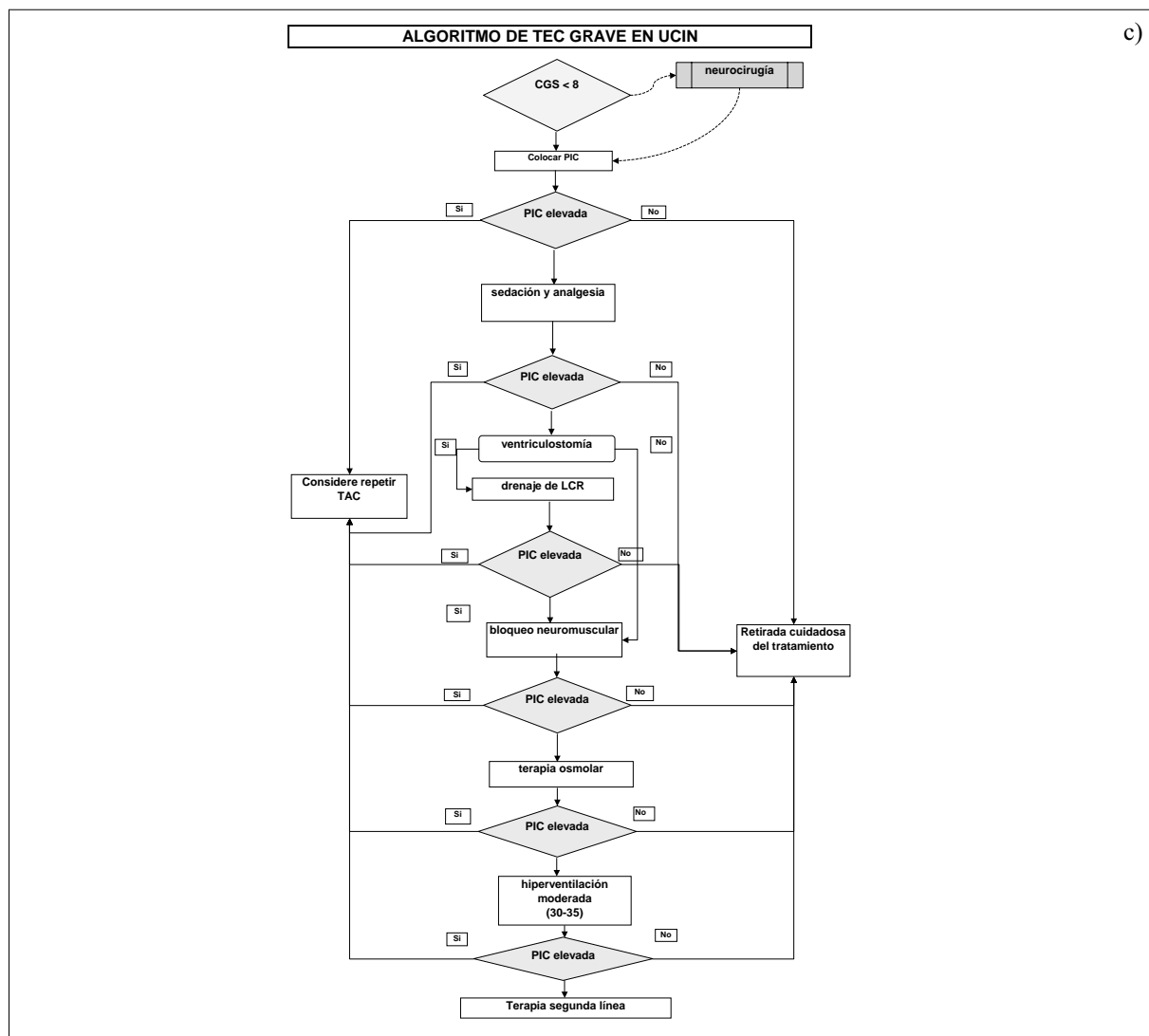
- 3) Mantener normovolemia. Administrar fluidos en cantidad necesaria para mantener la presión arterial en el valor normal para la edad. El percentil 50 se puede estimar con la siguiente fórmula: $90 + (2 \times \text{edad en años})$. Recordar que la hipotensión es un signo tardío de shock en los niños. No hay ninguna contraindicación en aplicar grandes volúmenes de líquidos si es necesario. Las soluciones a utilizar son suero fisiológico al 0,9%. Si el hematocrito es menor de 30% indicar tranfusión de glóbulos rojos.
- 4) Vasopresores: dopamina (5 a 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$), noradrenalina (0,05 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$), adrenalina (0,1 a 2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$). Dada la extrema sensibilidad del encéfalo a la hipotensión, aunque los vasopresores no deben sustituir al volumen, parece lógico utilizarlos como medio para acortar los tiempos hipotensivos y además evitar la hiperperfusión de volumen que puede ocurrir en el intento de recuperar la presión arterial.
- 5) Sedación y analgesia: midazolam: dosis inicial: 0,1 a 0,2 mg/kg i/v lento (no usar bolos rápidos por el riesgo de hipotensión). Luego continuar con infusión de 0,03 a 0,3 mg/kg/hora. Fentanilo: bolo lento de 3 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i/v y luego infusión continua de 1 a 3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$. No debe usarse propofol.
- 6) Evitar la hipertermia. Descender temperatura con derivados pirazolónicos.
- 7) Frente a cualquier maniobra o movilización del paciente indicar lidocaína: 1 a 2 mg/kg i/v. La aspiración de vía aérea se debe realizar en tiempos cortos preoxigenando al 100%.
- 8) Profilaxis de las convulsiones precoces. Se indicará difenilhidantoína, dosis carga: 20 mg/kg i/v, luego dosis de mantenimiento: 5 mg/kg/día.

La estrategia terapéutica paso a paso continúa siendo el método más adecuado para el manejo de estos pacientes.

Si persiste la PIC elevada luego de las medidas generales, considerar:

- 1) La aparición de nueva lesión ocupante. Repetir la TAC.
- 2) Una vez descartadas las lesiones potencialmente evacuables quirúrgicamente se procederá al tratamiento escalonado mediante dos tipos de medidas que se denominan de primer y segundo nivel.

El paso sucesivo de uno a otro dependerá de la respuesta terapéutica obtenida en el plazo de 30 minutos desde el inicio de su aplicación. En caso de que la medida terapéutica no sea efectiva se debe pasar a la siguiente medida manteniendo el tratamiento anterior (no efectivo) en los niveles máximos tolerables.

**Figura 2.****Primer nivel**

- a) Si al paciente se le realizó ventriculostomía se procederá al drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR). Se extraerán los mililitros necesarios para llegar a una PIC normal, lentamente, gota a gota y en general no más de 5 a 6 ml. El manejo es exclusivo del médico. No se debe utilizar el circuito para inyectar soluciones.
- b) En los pacientes que no sean portadores de ventriculostomía el primer paso consiste en la administración de bloqueantes musculares. Se indica atracurio, bolo: 0,4 a 0,5 mg/kg i/v seguido de una perfusión de 0,3 a 0,6 mg/kg; o rocuronio: bolo de 0,6 a 1,2 mg/kg seguido de una perfusión de 0,3 a 0,9 mg/kg/hora.

- e) Osmoterapia. 1) El manitol es efectivo para el control de los incrementos de la presión intracraneana. Se realizará en dosis de 0,25 g/kg hasta 1 g/kg en bolos i/v rápidos en 10 a 15 minutos y a demanda según los valores de PIC. La normovolemia debe ser mantenida mediante la administración de fluidos. Se debe mantener un estricto control de diuresis, osmolaridad y natremia. No repetir si la osmolaridad supera los 320 osm/l. 2) Suero salino hipertónico al 3%. Puede ser una alternativa al manitol especialmente en aquellos pacientes que se encuentren en

una situación hemodinámica inestable o la natremia sea inferior a 135 mEq/l. Su uso debe excluir el uso del manitol. No administrar juntos. No reiterar si la osmolaridad es mayor de 360 osm/l. La dosis es de 1 a 5 ml/kg, en bolo, de 15 minutos.

- f) Hiperventilación moderada. Si la terapia hiperosmolar es inefectiva se debe aumentar la ventilación para obtener PaCO₂ entre 30 a 35 mmHg. La medida del flujo sanguíneo cerebral, saturación del golfo de la yugular o tensión de oxígeno tisular debe ser considerada cuando la ventilación se incrementa. Una contraindicación formal de hiperventilación moderada es la existencia de niveles S_jO₂ iguales o inferiores a 60% o la presencia en la TAC de lesiones sugestivas de infartos cerebrales. En estos casos se pasará directamente al segundo nivel.

Segundo nivel

Ante situación de hipertensión intracraneana intratable y antes de pasar al segundo nivel terapéutico considerar la repetición de la TAC. Si no existe lesión neuroquirúrgica se precederá a:

- a) Si hay evidencia de hiperemia sin isquemia, considerar la hiperventilación intensa transitoria: PaCO₂ entre 25 a 30 mmHg. Con estricto monitoreo de S_jO₂, FSC y diferencia arteriovenosa de oxígeno yugular. Contraindicada la hiperventilación si S_jO₂ es menor o igual a 60%.
- b) Barbitúricos. La terapia con altas dosis de barbitúricos está indicada en el tratamiento de la hipertensión intracraneana refractaria (PIC mantenidamente elevada, superior a 25 a 30 mmHg). Exige un adecuado monitoreo hemodinámico y soporte cardiovascular. Se utiliza tiopental, bolo de 1 a 10 mg/kg a pasar en

30 minutos, seguido de una perfusión de 1 a 5 mg/kg/hora. No es necesario EEG plano o registros salva supresión para conseguir efectos beneficiosos, pero es inútil aumentar la dosis de la droga después de alcanzado este nivel electroencefalográfico. Su retiro debe ser siempre progresivo.

- c) Craniectomía decompresiva. Si hay evidencia de *swelling* en la TAC, uni o bilateral, considerar craniectomía decompresiva uni o bilateral respectivamente.
- g) Si hay evidencia de isquemia y no existen contraindicaciones se considerará la hipotermia moderada: entre 32 a 34°C. No hay reportes en pediatría que avalen esta terapéutica.

Soporte nutricional

En lo posible utilizar nutrición enteral. De lo contrario alimentación parenteral teniendo en cuenta que es un paciente hipercatabólico.

Retirada de las medidas terapéuticas

Tras 24 a 48 horas de normalidad de la PIC y de la PPC iniciar la retirada iniciando por la última introducida. El tiopental retirarlo gradualmente en 48 horas.

Bibliografía

- 1) **Chesnut R.** Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children and adolescents. *Pediatr Crit Care Med* 2003; 4(Supl.3).
- 2) **Wajskopf S.** Traumatismo encéfalo craneano. 2ª ed. Montevideo: Oficina del Libro-AEM, 2002.
- 3) **Casado Flores J.** Traumatismo craneoencefálico. In: Ruza F. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. Madrid: Norma Capitel, 2003: 1901-23.
- 4) **Iñón A.** Trauma en Pediatría. Buenos Aires: MacGraw-Hill, 2002.