

375 11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO  
*División de Pediatría Médica*

Tratamiento del traumatismo craneoencefálico.  
Experiencia en la Unidad de Terapia Intensiva  
Pediátrica del Hospital Juárez de México 1998 a 2001

**T E S I S**

Que para obtener el diploma de Especialidad en

**P E D I A T R I A**

P r e s e n t a

**DR. NOÉ VIVAR VELÁZQUEZ**



ASESOR: DR. VICTOR E. NARVÁEZ CASILLAS

México, D. F.

Junio 2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO  
DIVISION DE ENSEÑANZA

DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDINA

Jefe de la División de Enseñanza

Profesor Titular del Curso de Especialización en Pediatría Médica

*Juan José Zamudio Bustos*  
DR. JUAN JOSÉ ZAMUDIO BUSTOS  
Jefe de la División de Pediatría Médica  
Profesor adjunto del Curso de Especialización en Pediatría Médica

*Victor Eduardo Narváez Casillas*  
DR. VICTOR EDUARDO NARVAEZ CASILLAS

Jefe del Área de Pediatría Médica

Asesor de Tesis



DIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE SUBGRADO DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A MI MADRE

Por todo tu cariño y apoyo incondicional, sin tu esfuerzo todo esto no hubiera sido posible. Te amo

A MI ABUELA

Gracias por toda tu comprensión, por ayudarme a ser una mejor persona  
Por ser alguien fundamental en mi formación

A MI ABUELO

Donde quiera que estés, Gracias por haberme dado una oportunidad

A GLORIA

Amor, complicidad, alegría, locura y todas esas cosas que has traído a mi vida. Por hacerme feliz

A TOÑO

Mi mejor amigo, mi hermano, la prueba viviente de que en este mundo al menos hay otra persona tan loca como yo

A WENDY, MARTA Y TANIA

Tres de mis personas favoritas. Por que ustedes me enseñaron el significado de la verdadera amistad

A JOSE Y JOSE JUAN

Amigos entrañables, con los que siempre he podido contar

AL DR. DEL CASTILLO

Por su paciencia, apoyo y empeño para mi formación como pediatra

AL DR. NARVAEZ

Por su ejemplo y guía, por su respaldo para la realización de este trabajo

AL PERSONAL MEDICO Y PARAMEDICO

Por su contribución invaluable en mi desarrollo profesional

A TODOS LOS NIÑOS A LOS QUE TUVE EL PRIVILEGIO DE CONOCER Y  
APRENDER DE ELLOS

## INDICE

Introducción .....	6
Justificación .....	23
Planteamiento del problema .....	23
Hipótesis .....	23
Objetivo general .....	24
Objetivos específicos .....	24
Plan general .....	25
Definición del universo .....	26
Definición de variables .....	26
Diseño del estudio .....	26
Criterios de inclusión .....	26
Criterios de no inclusión .....	27
Criterios de exclusión .....	27
Material y métodos .....	27
Análisis estadístico .....	28
Consideraciones éticas .....	28
Resultados .....	29
Gráficas .....	33
Discusión .....	39
Conclusiones .....	44
Bibliografía .....	45

**TRATAMIENTO DEL TRAUMATISMO  
CRANEOENCEFALICO. EXPERIENCIA EN  
LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA  
PEDIATRICA DEL HOSPITAL JUAREZ DE  
MEXICO DE 1998 A 2001**

## **INTRODUCCIÓN.**

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una entidad clínica bien reconocida desde la antigüedad. Los registros históricos muestran que Rhazes (Persia), en el siglo X, fué el primero en hacer alusión al tema en un escrito, manejando el término de concusión (Commotio cerebri) . (1)

El TCE es posiblemente una de las condiciones clínicas más frecuentes a las que debe enfrentarse el médico pediatra y aunque en su gran mayoría, las consecuencias son lesiones menores que no requieren atención médica, algunas veces la magnitud del daño es tan grave que pone en riesgo la vida del niño. (2-5)

## **EPIDEMIOLOGIA**

La frecuencia es difícil de obtener, sin embargo, en Estados Unidos es la primera causa de muerte en la infancia con aproximadamente 7,000 fallecidos y alrededor de 28,000 pacientes con secuelas neurológicas definitivas por año. En dicho país se hospitalizan alrededor de 150,000 niños, con una incidencia de 200 por cada 100,000 habitantes por año. (3,5-7)

Tiene una relación de 2:1 con predominio en el sexo masculino, y habitualmente las lesiones en estos son de mayor severidad. De manera similar a la población adulta y considerando su evaluación en la escala de coma de Glasgow, el 86% de los traumatismos craneoencefálicos en niños son considerados leves,

el 8% moderados y el 6% severos. El traumatismo craneoencefálico severo se presenta con una distribución bimodal de acuerdo a la edad, con un pico en la etapa preescolar, relacionado con accidentes en el hogar y un segundo pico en la adolescencia, relacionado básicamente con accidentes vehiculares. (2,7-10) La indicación de tratamiento quirúrgico en el paciente pediátrico corresponde a un 24% en comparación con el 48% de los adultos. En los primeros la mortalidad alcanza hasta un 29%, aunque el pronóstico es mejor. (3,5,10)

Las lesiones cerebrales traumáticas pueden clasificarse en múltiples categorías dependiendo del mecanismo de la lesión: focal o difusa, lesiones penetrantes y no penetrantes, lesiones primarias o secundarias. Las lesiones difusas son más comunes en el paciente pediátrico, así como las no penetrantes (95%). En los pacientes menores de 4 años de edad y que presentan lesiones penetrantes debe considerarse la posibilidad de abuso infantil. (3-5)

## FISIOLOGIA

El contenido intracraneano se compone de 3 elementos que son: el parénquima cerebral, la sangre y el líquido cefalorraquídeo. Estos componentes se encuentran dentro de una cavidad con un volumen constante, excepto en el periodo de recién nacido y lactante, donde las suturas abiertas y la existencia de fontanelas permiten el aumento de volumen intracraneano.

La presión intracraneana (PIC) es la relación entre los 3 elementos ya descritos y se expresa por ecuación de la hipótesis

modificada de Monroe-Kelly:  $KPIC=VLCR + VS + VE$  ; en la que la constante K de la PIC es el resultado de la sumatoria del volumen del líquido cefalorraquídeo (VLCR), el volumen de sangre (VS) y el volumen encefálico (VE). Esto implica que el aumento de volumen de cualquiera de los elementos generará una disminución de los volúmenes de los otros dos, y a continuación un aumento de la PIC. Estos elementos además se relacionan en otra ecuación que se desprende de la hipótesis de Monroe-Kelly:  $PPC = PAM - PIC$  ; en la que la presión de perfusión cerebral (PPC) es el resultado de la resta de la presión arterial media (PAM) y la presión intracraneana (PIC). De esta ecuación se deduce que incrementos de la presión intracraneana o disminuciones de la presión arterial media generan un descenso en la presión de perfusión cerebral con el consiguiente daño por isquemia del tejido cerebral. Se aceptan como valores normales de PPC en la población pediátrica de 40 a 50 mmHg en lactantes y preescolares, y de 50 a 60 mmHg en escolares.

Por lo mencionado anteriormente resalta la importancia en el manejo del traumatismo craneoencefálico la monitorización y mantenimiento adecuados de la presión arterial, la presión intracraneana y la presión venosa. (3,5)

Se entiende por traumatismo craneoencefálico (TCE) a la lesión del encéfalo y/o sus envolturas provocada por una descarga de energía directa o secundaria a la inercia.

En 1978 Miller propuso una clasificación de TCE que dividía la lesión en primaria y secundaria. La lesión primaria representa el

daño producido en forma inmediata o irreversible por efecto de la disipación de la energía en el cerebro. La lesión secundaria se inicia inmediatamente a continuación de la anterior y corresponde a una compleja cascada de eventos que aumentan la lesión primaria y en algunos casos genera nuevas lesiones. Si bien es cierto esta clasificación ha perdido importancia con el tiempo, sigue siendo útil desde el punto de vista teórico para entender claramente el concepto de TCE.

Los mecanismos de lesión primaria corresponden a las que involucran la piel cabelluda, fractura de cráneo, heridas penetrantes, lesiones cerebrales focales y difusas. Los mecanismos de lesión secundaria se dividen en sistémicos o intracraneanos; son sistémicos la hipotensión arterial, hipoxemia, hipercapnia, anemia, hiponatremia, hipertermia, hiper o hipoglucemia, acidosis y el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Los mecanismo secundarios intracraneanos comprenden la hipertensión intracraneal, vasoespasmo, convulsiones, edema cerebral, hematoma cerebral tardío y cualquier otra alteración de la autorregulación cerebral. (3-5, 9, 10)

## CLASIFICACION

Actualmente el TCE se clasifica en distintas formas, siendo más usada la clasificación según el mecanismo que los divide en: TCE cerrado de alta o baja energía, y TCE abierto cuando se verifica la presencia de heridas penetrantes. También se clasifican según la severidad del compromiso neurológico con la puntuación

obtenida en la escala de coma de Glasgow (tablas 1 y 2), en leve (de 13 a 15), moderado ( de 9 a 12) y severo ( 8 o menos). (3,5)

Tabla 1.Escala de coma de Glasgow

Actividad	Respuesta	Puntuación
Apertura ocular	Espontánea	4
	A la estimulación verbal	3
	Al dolor	2
	Ninguna	1
Respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Palabras inapropiadas	3
	Sonidos inespecíficos	2
	Ninguna	1
Respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retira al dolor	4
	Flexión al dolor	3
	Extensión al dolor	2
	Ninguna	1

Referencia: Zuckerman G, et al. Accidental head injury. *Pediatric annals* 1997, 26(10):

622-31

Tabla 2. Escala de coma de Glasgow modificada para pacientes pediátricos

Puntuación	> 1 año	< 1 año
<b>Apertura ocular</b>		
4	Espontánea	Espontánea
3	A orden verbal	Al aplaudir o gritar
2	Al dolor	Al dolor
1	Ninguna	Ninguna
<b>Respuesta motora</b>		
6	Obedece ordenes	Espontánea
5	Localiza el dolor	Localiza el dolor
4	Retira al dolor	Retira al dolor
3	Flexión anormal al dolor (decorticación)	Flexión anormal al dolor (decorticación)
2	Extensión anormal al dolor (descerebración)	Extensión anormal al dolor (descerebración)
1	ninguna	Ninguna

Tabla 2. Escala de coma de Glasgow modificada para pacientes pediátricos  
(continuación)

Puntuación	> 5 años	2 a 5 años	0 a 2 años
Respuesta verbal			
5	Orientado	Uso apropiado de palabras y frases	Balbuceos
4	Conversación confusa	Uso inapropiado de palabras	Llanto consolable
3	Uso inapropiado de palabras	Llora y grita persistentemente al dolor	Llora y grita persistentemente al dolor
2	Hace sonidos incomprensibles	Gruñidos y quejidos que trascienden al dolor	Gruñidos y quejidos que trascienden al dolor
1	Ninguna	Ninguna	Ninguna

Referencia: Gedelt R. Head injury. Pediatrics in review, 2001, 22(4) : 118-23

Otras escalas utilizadas para la valoración del estado neurológico después de un TCE incluyen a la escala de coma de Maryland, la cual además de considerar la puntuación en la escala de coma de Glasgow incluye una valoración específica de la función cerebral; dicha escala pretende auxiliar en el cálculo del rango de recuperación de un estado de coma traumático. La escala de coma de Glasgow-Liege presentada por Born contempla además para la puntuación la presencia o ausencia de reflejos anormales. (9)

## EVALUACION CLINICA

En la evaluación del paciente con antecedente de TCE la historia clínica es fundamental, ya que un análisis detallado de las circunstancias que condicionaron la lesión servirá de guía en el manejo inicial del niño. Es necesario conocer la altura de la caída, tipo de superficie en el impacto, posición del paciente, estado de conciencia inicial y posterior; en caso de accidentes vehiculares es necesario conocer la velocidad previa al impacto, la posición del niño, uso de cinturón de seguridad o silla para niño, además de la condición de los acompañantes. Es necesario averiguar antecedentes mórbidos que puedan ser relevantes en el trauma (por ejemplo, la hemofilia); por último se debe interrogar a los acompañantes y/o al equipo de traslado sobre el antecedente de crisis convulsivas, cambios en el nivel de conciencia durante el traslado, uso de medicamentos durante el mismo, vómito, cefalea e irritabilidad. (3,5,9)

Siguiendo la pauta de evaluación del ATLS ( *Advanced Trauma Life Support*), la prioridad siempre la tiene el manejo de la vía aérea, la inmovilización de la columna vertebral, la ventilación, la circulación y un examen físico general completo con especial atención en lesiones abiertas de cráneo, fracturas, signos de fractura de base de cráneo (otorragia, equimosis periorbitaria y/o retroauricular). Una vez evaluados y estabilizados estos parámetros, debe estimarse el estado de conciencia del paciente; el método más usado y universal es el de la escala de coma de Glasgow publicado por Teasdale y Jennett en 1974. A continuación se debe realizar un examen neurológico breve, evaluando respuesta pupilar, déficit motor y/o sensitivo focal, reflejo plantar, tono de esfínteres en caso de sospecha de lesión medular. Todos estos parámetros deben ser evaluados en forma repetida con el fin de identificar en forma oportuna cualquier signo de deterioro neurológico.

La evaluación del estado de conciencia puede ser una dura tarea en el niño, debe tenerse en cuenta que poseen conductas limitadas, un lenguaje en desarrollo y un natural temor a las personas extrañas. Esto es una realidad para la gran mayoría de los pacientes con TCE que permanecen alertas; sin embargo, una valiosa información puede ser obtenida observando al niño junto a sus acompañantes mientras se realiza la anamnesis. Debe diferirse toda maniobra dolorosa en un niño despierto. En lactantes con fontanela abierta la palpación de esta revela información sobre la presión intracraneana. (3,5,9,11)

## ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE

Los lactantes y preescolares pueden desarrollar anemia aguda rápidamente con pequeñas pérdidas de volumen sanguíneo por lo que la obtención de una biometría hemática es indispensable. Las alteraciones hidroelectrolíticas son poco frecuentes, pero es importante obtener un nivel basal. Es necesario realizar estudios de coagulación, pues suelen alterarse en el TCE grave y pueden ser útiles en los candidatos a cirugía, así como la determinación de grupo sanguíneo y Rh. En pacientes politraumatizados se debe medir niveles de enzimas cardíacas y hepáticas. En el paciente adolescente es recomendable un estudio toxicológico para descartar otras causas que pudieran comprometer el estado de conciencia. (5, 11)

Después de que la evaluación inicial se ha completado muchos pacientes podrían requerir de un estudio radiológico; la tomografía computarizada se ha convertido en el procedimiento de evaluación ideal en el paciente con traumatismo craneal, la cual deberá realizarse en los 15 minutos subsecuentes a la revisión. Sin embargo el médico debe enfrentarse al problema de elegir al paciente idóneo para el estudio por el elevado costo del mismo. (5, 12).

En la literatura se menciona que las indicaciones para la realización de una tomografía computarizada de cráneo incluyen: escala de coma de Glasgow de 14 o menos, a todos los pacientes con escala de coma de Glasgow de 15 que presenten amnesia

postraumática, pérdida del estado de conciencia, crisis convulsivas, deterioro neurológico hemisférico; a todos los pacientes menores de un año con fractura de cráneo. (3,5)

La realización de resonancia magnética no ha superado la eficiencia de la tomografía en las primeras horas posteriores al traumatismo aunque ha demostrado gran utilidad para el hallazgo de lesiones hemorrágicas mínimas. (13)

La radiología convencional de cráneo hoy en día tiene cada vez menos importancia; mucho se ha discutido sobre la relación costo/efectividad de realizar la radiografía. Varios estudios han demostrado que la radiografía simple no tiene utilidad en el servicio de urgencias y cada vez más ha sido reemplazada por la tomografía axial computarizada, que sería el examen de elección. Sin embargo, la mayoría de los trabajos que apoyan esto se han realizado en adultos y la utilidad de la radiología convencional en niños aún se encuentra en discusión. La principal indicación de radiografía es en el paciente menor de un año de edad con aumento de volumen postraumático en el perímetro craneal y en el cual se sospecha una fractura de cráneo, aunque el estado neurológico no se encuentre comprometido.(5)

## TRATAMIENTO

Después de la reanimación, estabilización y diagnóstico específico las metas de tratamiento son: 1. Asegurar las necesidades metabólicas del cerebro: oxígeno ( PaO<sub>2</sub> >80 mmHg), hemoglobina entre 10 y 12 g/dL y glucosa; 2. prevenir

daño neurológico secundario. Evitar: hipotensión, hipoxia, hipertensión intracraneana, desequilibrio hidroelectrolítico, anemia, hipertermia, hipercarbía e hipoglucemia.

En el traumatismo craneoencefálico leve se realiza observación y vigilancia neurológica y se procede al alta en 12 a 24 horas si la TAC es normal y la puntuación en la escala de coma de Glasgow es de 15.

En el TCE moderado el manejo inicial comprende internamiento, observación y vigilancia neurológica estrecha. Tomografía axial computarizada, valoración por neurología y neurocirugía, tratamiento específico y se procede al alta hasta la evolución satisfactoria.

En el TCE grave es indispensable el internamiento en la unidad de terapia intensiva pediátrica, TAC urgente y monitorización de acuerdo a los siguientes criterios: Escala de coma de Glasgow de 8 o menos, TAC anormal (hematoma subdural, epidural o parenquimatoso); edema cerebral focal o difuso con compresión bilateral de las cisternas de la base, acompañado de rápido deterioro neurológico, además del criterio del equipo tratante. (14)

La cánula intraventricular es el estándar de oro para la monitorización de la PIC, pero existen otros dispositivos menos invasivos como los tornillos subdurales (Richmont), las sondas epidurales y los más avanzados como los dispositivos de fibra óptica, que permiten medir la PIC en cualquier compartimiento del

cerebro. Su uso dependerá de su disponibilidad y la experiencia del personal para su colocación. El dispositivo para la monitorización de la PIC deberá insertarse sobre el sitio de la lesión ya que puede haber una diferencia de hasta 30 mmHg en la misma entre ambos hemisferios cerebrales. (3,5,14)

#### Ventilación.

La PaCO<sub>2</sub> deberá mantenerse entre 4 y 4.6 kPa, ya que la hipocapnia provoca vasoconstricción cerebral y reducción del flujo sanguíneo al cerebro. Se ha demostrado que estos niveles pueden ser bien tolerados durante tiempo prolongado. Deberá considerarse que la hipocapnia agresiva (PaCO<sub>2</sub> entre 3.5 a 4 kPa) podría ocasionar elevación de la presión intracraneana. La presión positiva al final de la espiración (PEEP) en 10 mmHg ha demostrado tener efectos mínimos sobre la PIC. (3, 14)

#### Sedación, parálisis y analgesia.

La analgesia y la sedación son esenciales para abolir las elevaciones de la PIC asociadas con procedimientos quirúrgicos menores (venodisección) o en la aspiración traqueal. Se deberá ser cuidadoso en la parálisis ya que podría enmascarar la actividad convulsiva, además de que podría prolongar el requerimiento de la ventilación mecánica asistida. (14)

#### Anticonvulsivos.

Las crisis convulsivas implican una mayor exigencia metabólica cerebral e incrementan la PIC. La incidencia de crisis

convulsivas en pacientes con puntuación baja en la escala de coma de Glasgow es muy alta, condicionando edema cerebral y en algunos casos hemorragias. Los medicamentos anticonvulsivantes están indicados si se identifica clínicamente o por estudios (electroencefalograma) actividad convulsiva. La fenitoína es el medicamento de primera elección. (14) Algunos centros hospitalarios han demostrado que el uso profiláctico de medicamentos como el fenobarbital ha mejorado la evolución y disminuido drásticamente las secuelas neurológicas en este tipo de pacientes. (15)

Los barbitúricos han sido utilizados para el control de hipertensión intracraneana refractaria, fundamentalmente porque reducen los requerimientos cerebrales de oxígeno y disminuyen el flujo sanguíneo cerebral. Sin embargo, producen hipotensión severa que no responde al uso de inotrópicos o administración de líquidos, lo que limita su uso en la práctica. (14, 16, 17)

Manejo de líquidos intravenosos.

Se ha documentado que la restricción en fluidos no tiene ningún efecto benéfico importante, al contrario de lo que se pensaba tradicionalmente. Una restricción hídrica severa podría producir hipotensión, resultando en disminución de la perfusión cerebral. En caso de ocurrir un síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética se requiere de un aporte apropiado de fluidos y electrolitos. (14,16)

### Posición de la cabeza.

La presión arterial media se eleva en la posición supina pero la presión intracraneana disminuye en el paciente pediátrico cuando la cabeza se encuentra en elevación. Se obtiene una presión de perfusión cerebral óptima con un rango de elevación de la cabeza de 15 a 30°. (17) Una elevación mayor de 30° reduce la presión de perfusión cerebral. (14)

### Control de temperatura.

La fiebre incrementa el flujo sanguíneo cerebral, la presión intracraneana y el edema cerebral. La hipotermia moderada (32 a 34°C) se ha utilizado como coadyuvante en el manejo de la presión intracraneana. Deberá considerarse que la hipotermia puede exacerbar infecciones pulmonares y producir bradicardia sinusal profunda. En pacientes escolares se han descrito arritmias sintomáticas secundarias a la hipotermia, además de predisponer a diversas infecciones sistémicas por ocasionar neutropenia. En caso de utilizarse como recurso terapéutico, la elevación de la temperatura posteriormente se lleva a cabo mediante la infusión de soluciones coloides a temperaturas mayores a las del medio ambiente. (14, 17,18)

### Manitol.

Las indicaciones para su uso son:

1. Indicios clínicos de herniación inminente (enclavamiento)
2. Presión intracraneana elevada que no responde a hiperventilación o a sedación.

La infusión de manitol condiciona la reducción de la viscosidad sanguínea en los siguientes 10 minutos del inicio de su administración. Con ello se consigue un incremento transitorio en el volumen de perfusión cerebral, en el flujo sanguíneo cerebral y en la presión intracraneana. El incremento de la oxigenación cerebral es seguido por disminución en los niveles de adenosina. Si la autorregulación del cerebro se encuentra intacta, una reducción en la adenosina producirá vasoconstricción cerebral y disminuye la presión intracraneana. En la ausencia de dicha autorregulación el efecto es reducido.

La dosis recomendada para una infusión rápida de manitol es de 0.25 g por Kg. El efecto del manitol es reforzado por la administración de furosemide. El que la presión intracraneana no disminuya después de la infusión de manitol se considera como un dato de mal pronóstico. (14,16,17)

Esteroides.

Los corticosteroides están indicados en el edema cerebral vasogénico pero no proporcionan beneficios en el control de la presión intracraneana por otras causas. Un metaanálisis reciente demostró la ineficacia del uso de los esteroides en el traumatismo craneoencefálico . (14, 16, 19-22)

## PRONOSTICO

Muchos factores son de importancia en el pronóstico del paciente que presenta TCE incluyendo el mecanismo de la lesión y la severidad de la misma, la edad y la extensión del daño

secundario. La mortalidad puede ser de hasta el 90% si se asocia a traumas múltiples, hipoxia, hipercarbia o hipotensión. Las perspectivas de un paciente son poco alentadoras cuando se asocia con: edema cerebral masivo demostrado en la TAC, si presenta una puntuación en la escala de coma de Glasgow menor de 8, tiene pobre reactividad pupilar, es menor de 4 años o presenta un hematoma subdural extenso. El pronóstico es alentador si el paciente está en un rango de edad de 5 a 10 años y presenta hematoma extradural. Los niños usualmente tienen un mejor pronóstico funcional que los adultos.

A pesar de que los avances en la terapéutica del traumatismo craneoencefálico han sido sorprendentes, la prevención es, como siempre, la herramienta más efectiva.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El traumatismo craneoencefálico es la primer causa de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de nuestro hospital en los últimos 4 años, representando el 30% del total de ingresos. El porcentaje de pacientes que fallecen así como los que quedan con secuelas neurológicas es alto. Estudios previos demuestran que el tratamiento oportuno y adecuado disminuye los porcentajes de mortalidad, el número y gravedad de las secuelas neurológicas . Se requiere analizar la terapéutica empleada en nuestro hospital y compararla con estándares internacionales, para determinar si las medidas empleadas son las adecuadas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Con base a los estudios previos nos planteamos la siguiente pregunta.

¿ El tratamiento del traumatismo craneoencefálico en el paciente pediátrico de la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México se apega a las guías terapéuticas internacionales actuales?.

## **HIPÓTESIS.**

Existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

## **HIPOTESIS NULA.**

No existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El traumatismo craneoencefálico es la primer causa de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de nuestro hospital en los últimos 4 años, representando el 30% del total de ingresos. El porcentaje de pacientes que fallecen así como los que quedan con secuelas neurológicas es alto. Estudios previos demuestran que el tratamiento oportuno y adecuado disminuye los porcentajes de mortalidad, el número y gravedad de las secuelas neurológicas . Se requiere analizar la terapéutica empleada en nuestro hospital y compararla con estándares internacionales, para determinar si las medidas empleadas son las adecuadas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Con base a los estudios previos nos planteamos la siguiente pregunta.

¿ El tratamiento del traumatismo craneoencefálico en el paciente pediátrico de la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México se apega a las guías terapéuticas internacionales actuales?.

## **HIPÓTESIS.**

Existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

## **HIPOTESIS NULA.**

No existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El traumatismo craneoencefálico es la primer causa de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de nuestro hospital en los últimos 4 años, representando el 30% del total de ingresos. El porcentaje de pacientes que fallecen así como los que quedan con secuelas neurológicas es alto. Estudios previos demuestran que el tratamiento oportuno y adecuado disminuye los porcentajes de mortalidad, el número y gravedad de las secuelas neurológicas . Se requiere analizar la terapéutica empleada en nuestro hospital y compararla con estándares internacionales, para determinar si las medidas empleadas son las adecuadas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Con base a los estudios previos nos planteamos la siguiente pregunta.

¿ El tratamiento del traumatismo craneoencefálico en el paciente pediátrico de la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México se apega a las guías terapéuticas internacionales actuales?.

## **HIPÓTESIS.**

Existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

## **HIPOTESIS NULA.**

No existe concordancia en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico del paciente pediátrico en la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con las guías terapéuticas internacionales actuales.

### **OBJETIVO GENERAL.**

Determinar si el tratamiento del traumatismo craneoencefálico en el paciente pediátrico de la Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México sigue los lineamientos terapéuticos aceptados en la actualidad.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO.**

1.- Determinar si los pacientes con traumatismo craneoencefálico con escala de coma de Glasgow menores de 8, son intubados para protección de la vía respiratoria en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México

2.- Determinar si los pacientes con traumatismo craneoencefálico son manejados con un adecuado aporte de líquidos en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México

3.- Determinar si los pacientes con traumatismo craneoencefálico son monitorizados para determinar la presión intracraneana en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

4.- Determinar si los pacientes con traumatismo craneoencefálico se manejan con sedación y analgesia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

5.- Determinar si en los pacientes con traumatismo craneoencefálico se administra tratamiento anticonvulsivo profiláctico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

6. Determinar si en el manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico se considera la posición correcta de la cabeza en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

7.- Determinar si el uso del manitol y furosemide es el adecuado en pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

8 - Determinar si el control térmico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico es manejado en forma correcta en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

9.- Determinar que otros tratamientos fuera de los lineamientos aceptados internacionalmente son implementados en los pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

#### **PLAN GENERAL.**

Búsqueda de casos de traumatismo craneoencefálico registrados en la Terapia Intensiva Pediátrica del 1º de Enero de 1998 al 31 de Diciembre del 2001.

Determinación de número de casos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Revisión de expedientes de casos encontrados.

Análisis de datos

Discusión de resultados

6. Determinar si en el manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico se considera la posición correcta de la cabeza en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

7.- Determinar si el uso del manitol y furosemide es el adecuado en pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

8 - Determinar si el control térmico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico es manejado en forma correcta en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

9.- Determinar que otros tratamientos fuera de los lineamientos aceptados internacionalmente son implementados en los pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México.

#### **PLAN GENERAL.**

Búsqueda de casos de traumatismo craneoencefálico registrados en la Terapia Intensiva Pediátrica del 1º de Enero de 1998 al 31 de Diciembre del 2001.

Determinación de número de casos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Revisión de expedientes de casos encontrados.

Análisis de datos

Discusión de resultados

### **DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.**

Todos los pacientes pediátricos ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico del día 01 de enero de 1998 al 31 de diciembre de 2001.

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES.**

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Edad

Sexo

Escala de coma de Glasgow al ingreso

Intubación endotraqueal

Soluciones parenterales

Presión intracraneana

Sedación y analgesia

Anticonvulsivos

Esteroides

Posición cefálica

Diuréticos

Hipotermia

### **DISEÑO DEL ESTUDIO.**

Estudio retrospectivo, no experimental, clínico, descriptivo, original.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

Pacientes de cualquier sexo, con edades comprendidas entre 1 año y 16 años de edad, con traumatismo craneoencefálico que ingreso a la Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México por esta causa.

Expedientes clínicos completos.

### **DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.**

Todos los pacientes pediátricos ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico del día 01 de enero de 1998 al 31 de diciembre de 2001.

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES.**

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Edad

Sexo

Escala de coma de Glasgow al ingreso

Intubación endotraqueal

Soluciones parenterales

Presión intracraneana

Sedación y analgesia

Anticonvulsivos

Esteroides

Posición cefálica

Diuréticos

Hipotermia

### **DISEÑO DEL ESTUDIO.**

Estudio retrospectivo, no experimental, clínico, descriptivo, original.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

Pacientes de cualquier sexo, con edades comprendidas entre 1 año y 16 años de edad, con traumatismo craneoencefálico que ingreso a la Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México por esta causa.

Expedientes clínicos completos.

### **DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.**

Todos los pacientes pediátricos ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico del día 01 de enero de 1998 al 31 de diciembre de 2001.

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES.**

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Edad

Sexo

Escala de coma de Glasgow al ingreso

Intubación endotraqueal

Soluciones parenterales

Presión intracraneana

Sedación y analgesia

Anticonvulsivos

Esteroides

Posición cefálica

Diuréticos

Hipotermia

### **DISEÑO DEL ESTUDIO.**

Estudio retrospectivo, no experimental, clínico, descriptivo, original.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

Pacientes de cualquier sexo, con edades comprendidas entre 1 año y 16 años de edad, con traumatismo craneoencefálico que ingreso a la Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México por esta causa.

Expedientes clínicos completos.

### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.**

Pacientes con malformaciones arteriovenosas y neoplasias del sistema nervioso central.

Paciente postoperados del sistema nervioso central.

Epilepsia criptogénica.

Intoxicaciones por fármacos o químicos depresores del sistema nervioso central.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

Aquellos pacientes que fueron trasladados a otro hospital o fueron dados de alta voluntaria de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

Expedientes clínicos incompletos

### **MATERIAL Y METODOS.**

Revisión del registro de ingresos al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México del 1° de Enero de 1998 al 31 de Diciembre del 2001.

Revisión de expedientes clínicos de casos y registro de los siguientes datos:

Edad

Sexo

Escala de coma de Glasgow al ingreso

Intubación endotraqueal

Soluciones parenterales

Presión intracraneana

Sedación y analgesia

Anticonvulsivos

Esteroides

Posición cefálica

Diuréticos

Hipotermia

Análisis de datos obtenidos en los expedientes y discusión

### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.**

Pacientes con malformaciones arteriovenosas y neoplasias del sistema nervioso central.

Paciente postoperados del sistema nervioso central.

Epilepsia criptogénica.

Intoxicaciones por fármacos o químicos depresores del sistema nervioso central.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

Aquellos pacientes que fueron trasladados a otro hospital o fueron dados de alta voluntaria de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

Expedientes clínicos incompletos

### **MATERIAL Y METODOS.**

Revisión del registro de ingresos al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México del 1º de Enero de 1998 al 31 de Diciembre del 2001.

Revisión de expedientes clínicos de casos y registro de los siguientes datos:

Edad

Sexo

Escala de coma de Glasgow al ingreso

Intubación endotraqueal

Soluciones parenterales

Presión intracraneana

Sedación y analgesia

Anticonvulsivos

Esteroides

Posición cefálica

Diuréticos

Hipotermia

Análisis de datos obtenidos en los expedientes y discusión

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se utilizara la estadística descriptiva para representar los resultados obtenidos a través de frecuencias simples y porcentajes.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Cumple con los criterios de la Ley General de Salud en su artículo 17, fracción 1. En la presente investigación no existen riesgos mayores para los sujetos de estudio dado que la investigación es no experimental, por lo que no requiere de consentimiento informado por escrito de los participantes.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se utilizara la estadística descriptiva para representar los resultados obtenidos a través de frecuencias simples y porcentajes.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Cumple con los criterios de la Ley General de Salud en su artículo 17, fracción 1. En la presente investigación no existen riesgos mayores para los sujetos de estudio dado que la investigación es no experimental, por lo que no requiere de consentimiento informado por escrito de los participantes.

## RESULTADOS.

De acuerdo a los registros de ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Juárez de México del día 1 de enero de 1998 al 31 de diciembre del 2001 se determinó que los diagnósticos causales más frecuentes de ingreso a dicho servicio son: 1. Traumatismo craneoencefálico, 2. Choque, 3. Pacientes postoperados de colocación de derivación ventrículo-peritoneal, 4. Pacientes postoperados de tumores cerebrales, 5. Bronconeumonía con insuficiencia respiratoria, 6. Pacientes postoperados por el servicio de cardiología y 7. Cetoacidosis diabética descompensada. (Tabla 3)

Tabla 3. Principales causas de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México de 1998 – 2001

DIAGNOSTICO	No. DE CASOS	%
TCE	46	23
Choque	42	21.5
PO por derivación ventrículo peritoneal	37	19
PO de tumores cerebrales	31	16
Bronconeumonía con insuficiencia respiratoria	23	11.7
PO de cardiología	9	4.6
Cetoacidosis diabética	7	3.5

Se encontraron registrados 45 casos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico; se obtuvieron 33 expedientes, de los cuales solo 28 cumplieron con los criterios de inclusión ya establecidos. De los expedientes de los casos no incluidos 3 no contenían las indicaciones médicas completas, uno correspondía a un paciente que solicitó su egreso voluntario, y uno más no describía las condiciones de ingreso del paciente.

Los casos revisados correspondieron a 23 pacientes del sexo masculino y los restantes 5 a pacientes del sexo femenino. Todos ellos se dividieron en 4 grupos en base a la edad vital correspondiente, distribuyéndose de la siguiente forma: 4 lactantes, 9 preescolares, 5 escolares y 10 adolescentes.

(Gráfica 1)

La puntuación en la escala de coma de Glasgow para cada paciente al momento de su ingreso fue considerada para clasificarlos en base a la gravedad del caso, obteniendo 4 grupos de la siguiente forma: 12 TCE leves, 9 TCE moderados, 3 TCE severos y 4 indeterminados, ya que al momento de su ingreso fue necesaria la administración de benzodiazepinas por la presencia de crisis convulsivas. Estos últimos se incluyeron en el estudio por no contar con antecedentes de epilepsia (Gráfica 2).

El aporte de líquidos parenterales se mantuvo dentro de parámetros considerados normales universalmente en todos los casos analizados.

Se realizó estudio tomográfico a 25 de los 28 pacientes valorados; en los tres casos no valorados se refiere falta del recurso en la Institución al momento en que fue requerido. Los hallazgos reportados en la TAC refieren edema cerebral en grado diverso ( leve, moderado y severo ) en 11 pacientes; se reportó hematoma epidural en 7 de los casos y 2 con hemorragia subaracnoidea, 4 fracturas craneales, y uno sin hallazgos patológicos. (Gráfica 3) Todos los casos que presentaron como complicación hematoma o hemorragia intracraneal requirieron tratamiento quirúrgico.

Los tres casos referidos con traumatismo craneoencefálico severo según su puntuación en la escala de coma de Glasgow fueron sometidos a ventilación mecánica asistida.

Se utilizaron barbitúricos en 25 pacientes; 23 de los casos fueron tratados con difenilhidantoína con dosis de 15 a 20 mg/K (impregnación) y 5 mg/K (mantenimiento), 2 con fenobarbital (dosis 5mg/K) y en 3 no se consideró necesario su uso. (Gráfica 4) En ningún caso se aplicaron medicamentos inductores de parálisis.

En 18 de los casos analizados se consideró el uso de diuréticos; 10 de los pacientes fueron tratados con furosemide de 0.5 a 2 mg/K y 9 con manitol de 0.5 a 1 g/K, en ningún caso fueron utilizados de manera simultánea. (Gráfica 5)

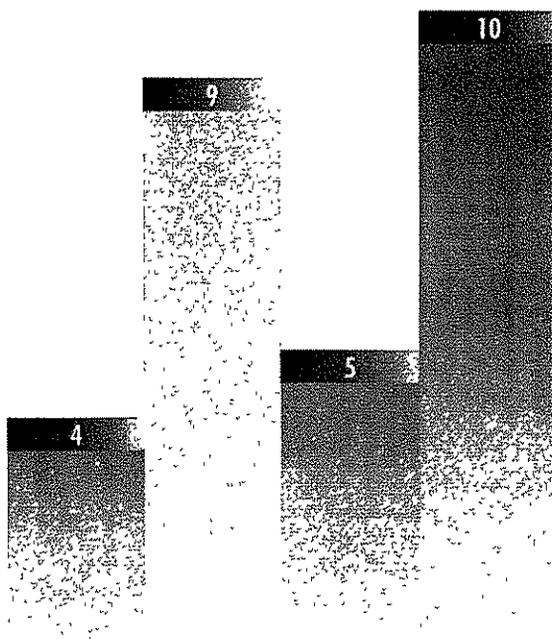
Se consideró el uso de analgésicos (metamizol 10mg/K; nalbufina 100mcg/K) en 22 pacientes, aunque sólo en 4 casos se utilizaron dos medicamentos simultáneamente. En 3 pacientes se utilizó sedación y analgesia al mismo tiempo, mientras que en otros 3 casos no se aplicó ninguno de estos fármacos. (Gráfica 6)

Se indicó el uso de corticoesteroides en 16 de los pacientes reportados (dexametasona 1 a 2 mg/K) al menos durante 48 horas.

La angulación cefálica del paciente con respecto al plano horizontal a 30° fue considerada en sólo 10 de los casos, mientras que en 18 de ellos no se hace referencia a tal cuestión.

En ninguno de los casos se realizó la medición de la presión intracraneana ni la inducción a la hipotermia como medida terapéutica por no contar con estos recursos en la Institución.

**Gráfica 1**  
**Grupos de Edad de los Pacientes Ingresados a la**  
**Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica**  
**del Hospital Juárez de México con diagnóstico de TCE**  
**de 1998 - 2001.**



 Lactantes  
 Preescolares  
 Escolares  
 Adolescentes

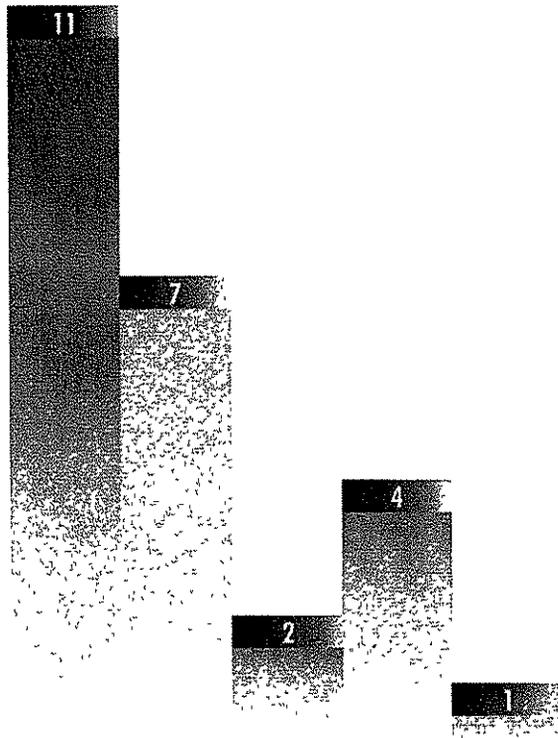
**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

## Gráfica 2

Gravedad del TCE de acuerdo a la Puntuación en la Escala Coma de Glasgow de los Pacientes Ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México de 1998 - 2001.



**Gráfica 3**  
**Hallazgos Tomográficos en los Pacientes Ingresados a la**  
**Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital**  
**Juárez de México con diagnóstico de TCE**  
**de 1998 - 2001.**

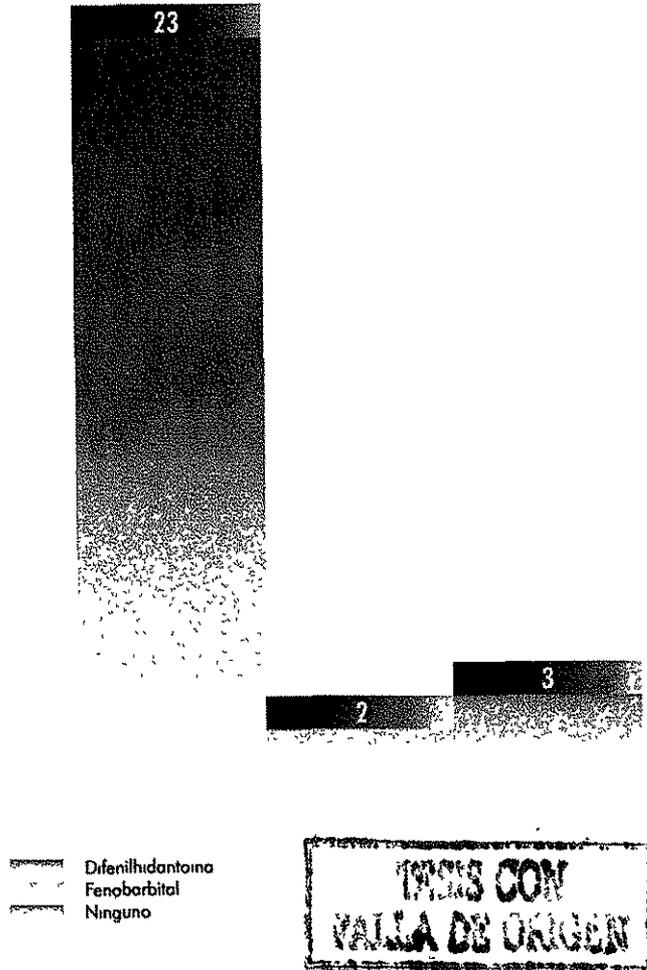


- Edema
- Hematoma Epidural
- Hemorragia Intracraneal
- Fractura Craneal
- Sin Hallazgos Patológicos

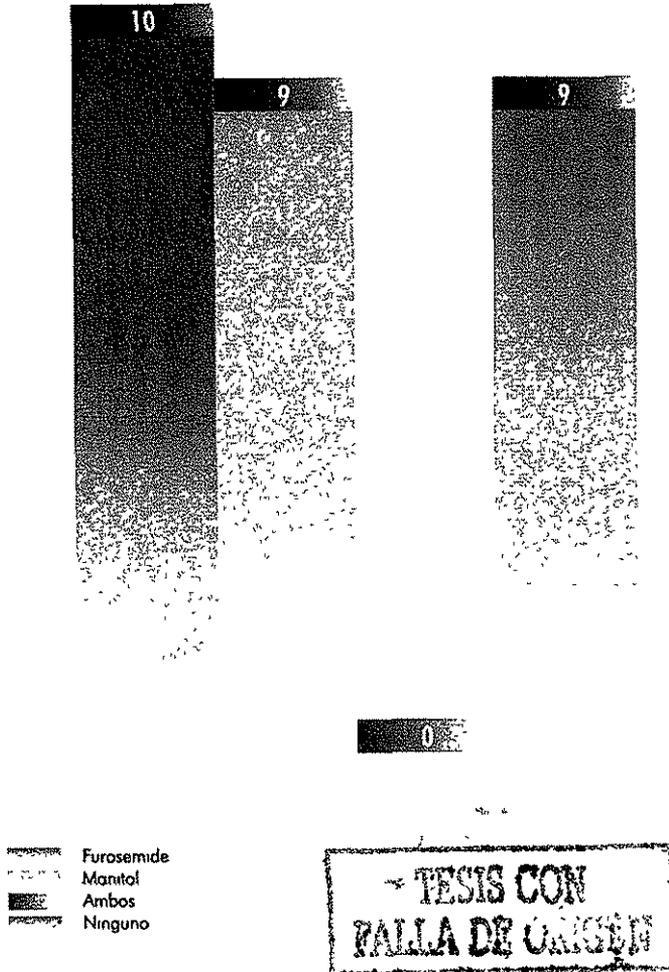
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

### Gráfica 4

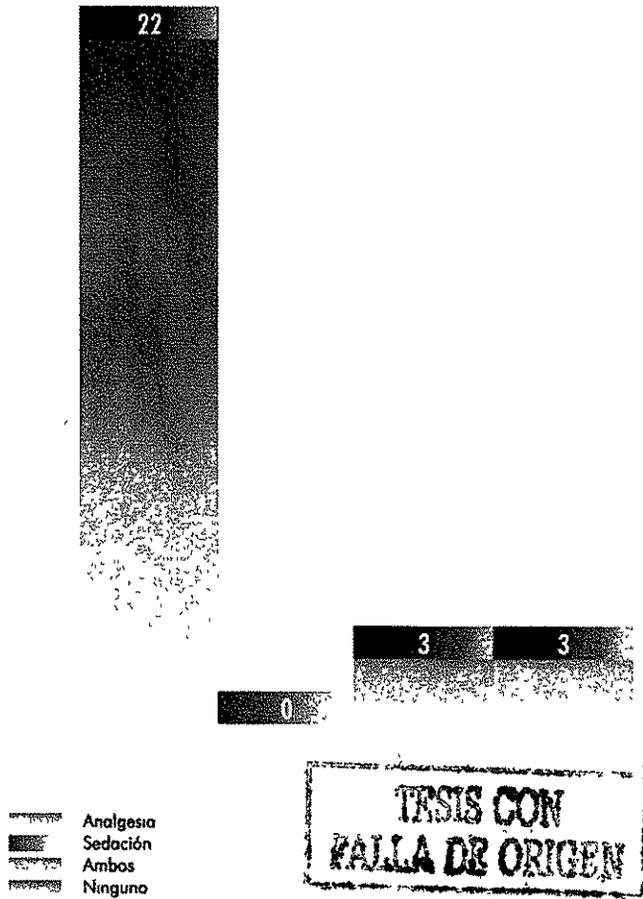
Tratamiento Anticonvulsivo Profiláctico en los Pacientes con diagnóstico de TCE en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México de 1998 - 2001.



**Gráfica 5**  
**Tratamiento con Diuréticos en los Pacientes con diagnóstico de TCE**  
**en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital**  
**Juárez de México de 1998 - 2001.**



**Gráfica 6**  
**Tratamiento con Analgésicos y Sedantes en la Unidad de**  
**Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez**  
**de México en los Pacientes con diagnóstico**  
**de TCE de 1998 - 2001.**



## DISCUSION

Se encontraron reportadas 3300 consultas otorgadas en el servicio de urgencias por traumatismo craneoencefálico, de las cuales se hospitalizó al 20% de los pacientes para vigilancia en el servicio de urgencias, y el 1.3% del total requirió hospitalización en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (45 pacientes), integrando la primera causa de ingreso a esta sala, cifras que se ajustan a lo reportado en la bibliografía revisada, en la que se comenta que la cantidad de pacientes que requieren atención en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica oscila entre el 1% y 1.5% de todos los casos atendidos. (2, 5,7)

Es notable que el 82% de los pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica correspondan al sexo masculino mientras que sólo el 18% pertenezca al sexo femenino, lo que resulta en una relación considerando el sexo de 4.5:1, mientras que lo reportado en diversas revisiones refiere una relación de 2:1.

En el presente estudio se confirma que la incidencia del TCE en base al grupo de edad presenta dos pico máximos en la etapa preescolar y durante la adolescencia. (2-5)

En base a la puntuación en la escala de coma de Glasgow de los pacientes analizados al ingreso 43% correspondieron a TCE leve, el 32% a moderado y 11% a severo, mientras que en la literatura estadounidense se menciona un 86% de pacientes con TCE leve, 8% para TCE moderado y 6% para TCE severos,

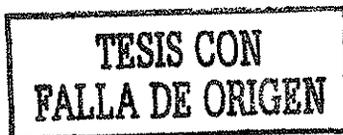
aunque deberá considerarse que en el presente estudio el número de casos analizados es limitado. (7,10)

Se ha establecido que uno de los fines más valiosos en el tratamiento del TCE es el mantenimiento de un flujo sanguíneo cerebral basal que no incremente la PIC, por lo que se ha ponderado la importancia de la posición angular de 33° con respecto a la horizontal del paciente (14,17). A pesar de ello, de los 28 pacientes estudiados solo en 10 de los expedientes correspondientes se hace la indicación específica de mantener dicha posición.

En cuanto al manejo de fluidos parenterales no se encontraron casos en los que se manejara restricción de los mismos, como se recomendaba antiguamente. (14)

En los 3 casos de pacientes clasificados con TCE severo por su puntuación en la escala de coma de Glasgow al momento de su ingreso fue necesario el uso de ventilación mecánica asistida tal y como se recomienda en los lineamientos internacionales, aunque no se contó con la información suficiente en los expedientes clínicos que permitiera el análisis de los parámetros ventilatorios de inicio, así como el ajuste de los mismos en base a la evolución del paciente, aspecto fundamental en el tratamiento adecuado en los casos de TCE severo .

En dichos pacientes, a pesar de contarse con reporte tomográfico de edema cerebral severo no se indicó la



administración de manitol y furosemide simultáneamente, tratamiento incluido en los lineamientos para el manejo de TCE y aceptado ya internacionalmente. (9,14,16,17) De los 3 casos analizados sólo en uno de ellos no se utilizó furosemide al suspender la infusión de manitol , refiriéndose en el expediente clínico la ausencia de edema cerebral en un estudio tomográfico subsecuente.

En 6 de los pacientes catalogados con TCE moderado se maneja de inicio la infusión de manitol durante las primeras 8 horas de tratamiento, seguidas de la administración de furosemide en dosis terapéuticas, nuevamente sin la administración de dichos medicamentos simultáneamente, a pesar del sinergismo en su acción ya documentado. (14,16)

Se utilizaron anticonvulsivantes en el tratamiento de 25 de los pacientes, en 23 de ellos se administró difenilhidantoína y en 2 se indicó administración inicial de fenobarbital en dosis terapéuticas, sin mencionarse en el expediente clínico el criterio utilizado para indicar alguno de los dos medicamentos. Se ha considerado a la difenilhidantoína como medicamento de primera elección, sin embargo el fenobarbital ha sido internacionalmente aceptado para la profilaxis de las crisis convulsivas en pacientes que han sufrido traumatismo craneoencefálico. (14) En 3 de los pacientes en los que no se considero el empleo profiláctico de anticonvulsivos, 2 presentaron crisis convulsivas en las primeras 48 horas de su ingreso, iniciándose entonces la administración de difenilhidantoína. En total, 8 de los pacientes analizados

presentaron crisis convulsivas, las cuales respondieron a la terapéutica rápidamente por lo que no fue necesaria la administración de medicamentos inductores de parálisis. Cabe señalar que el único parámetro para considerar ausencia de crisis convulsivas fue la clínica, ya que en ninguno de los casos se descartó actividad epiléptica mediante electroencefalograma. (14,15).

Se ha destacado la importancia del manejo analgésico en este tipo de pacientes, considerando que la presencia de dolor es un factor determinante en el aumento de la presión intracraneana, lo que conlleva a un deterioro mayor del sistema nervioso central. (8) En 22 de los pacientes estudiados se refiere el uso de metamizol como analgésico y sólo en 4 de ellos se aplicó además nalbufina, a pesar que la literatura actual sostiene que es recomendable el uso de 2 o más analgésicos simultáneamente. (14,15)

Otro aspecto a considerar es la administración de sedantes, ya que los pacientes con traumatismo craneoencefálico, principalmente de grado severo deben ser sometidos a múltiples procedimientos invasivos como parte de su tratamiento habitual (intubación endotraqueal, venodisecciones, etc.), factores que pueden contribuir en el incremento de la presión intracraneana y todas sus consecuencias en detrimento del paciente. (4) Llama la atención que sólo en 3 casos se consideró el uso simultáneo de analgésicos y sedantes, y que estos últimos no fueron

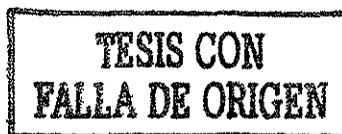
administrados mediante infusión según lo recomendado en las normas internacionalmente aceptadas. (9,14,15).

El uso de corticoesteroides en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico fue controversial durante varios años, sin embargo, en la actualidad se menciona como una medida terapéutica innecesaria, ya que la utilidad de los mismos se limita al edema vasogénico, génesis no aplicable a esta patología (14,16, 19-22). A pesar de ello, la administración de dexametasona fue una indicación complementaria en 16 de los 28 pacientes analizados.

La medición de la presión intracraneana se ha vuelto indispensable en los pacientes con TCE severo por las consecuencias desastrosas que el incremento de la misma condiciona en este tipo de casos. Desafortunadamente en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México no cuenta con los recursos necesarios para la medición de la misma aunque cabe resaltar que en muy pocos centros hospitalarios del país es posible llevarla a cabo. De igual manera ocurre con la inducción a la hipotermia, ya que su desarrollo en América Latina es limitada. (2,14)

## **CONCLUSIONES**

1. Se confirma la incidencia del traumatismo craneoencefálico de acuerdo a grupos de edad y sexo, así como su severidad, según lo reportado en la literatura internacional.
2. La inclinación angular cefálica es una medida terapéutica poco valorada en la mayor parte de los casos analizados.
3. La administración de sedantes, analgésicos y anticonvulsivos no se ajusta a las recomendaciones internacionales aceptadas.
4. Se continúa con la administración de corticoesteroides como medida terapéutica en el TCE a pesar de no ser respaldada por la literatura internacional aceptada en la actualidad.
5. La administración simultánea de diuréticos no se considera como medida terapéutica habitual en el tratamiento de TCE a pesar de su eficacia comprobada en diversos estudios internacionales.
6. No se cuenta con los recursos para monitorizar la PIC o recurrir a la inducción de la hipotermia como medida terapéutica.



## BIBLIOGRAFIA

1. Mc Crory P, Berkovic SF. Concussion. The history of clinical and pathophysiological concepts and misconceptions. *Neurology*, 2001, 57: 2283-9
2. Otayza MF. Traumatismo encefalocraneano. *Rev chil pediatr*, 2000; 71(4): 3-14
3. Gedeit R. Head injury. *Pediatrics in review*, 2001; 22(4): 118-24
4. Adelson PD, Kochanek PM. Head injury in children. *J Child Neurol*, 1998; 13:2-15
5. Zuzkerman GB, Conway EE. Accidental head injury. *Pediatric ann*, 1997; 26(10): 621-32
6. Quayle KS. Minor head injury in the pediatric patient. *Pediatric clinics of North America*, 1999; 46(6): 1189-99
7. Greenes DS, Schutzman SA. Occult intracranial injury in infants. *Ann Emergency Med* 1998; 32(6): 680-6
8. Hennes H, Lee M, et al. Clinical predictors of severe head trauma in children. *Am J Dis Child*, 1988;142: 1045-7
9. Wan TS, Ang A, et al. Head injury in children. *National Guideline Clearinghouse*, 2001: 1-3
10. Kraus JF, Fife D, et al. Incidence, severity, and external causes of pediatric brain injury. *Am J Dis Child*, 1986; 140:687-93
11. Greenes DS, Schutzman S. Clinical indicators of intracranial injury in head-injured infants. *Pediatrics*, 1999; 104:861-7
12. Saleh EM, Cruz E. Tomografía axial computarizada. Su valor pronóstico en el trauma craneoencefálico grave. *Pediatric neurosurg* 2000; 24: 705-10
13. Garnett MR, Cadoux-Hudson TAD, Styles P. How useful in magnetic resonance imaging in predicting severity and outcome in traumatic brain injury? *Curr Opin Neurol*, 2001,14.753-7

14. Dixon H, Vyas H. Management of intracranial hypertension and cerebral oedema. *Curr Ped*, 1998; 8:6-10
15. Tilford JM, Simpson PM et al. Variation in therapy and outcome for pediatric head trauma patients. *Crit Care Med*, 2001; 29:1056-61
16. Cushman JG, Agarwal N, et al. Practice management guidelines for the management of mild traumatic brain injury. The EAST practice management guidelines work group, Eastern Association for the surgery of trauma, 2001 : 1-23
17. Wald SL. Progresos en el tratamiento temprano de pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Clinicas pediátricas de Norteamérica*, 2001; 205-18
18. Muething S, Boling C, et al. Evidence based clinical practice guideline for management of children with mild traumatic head injury. *National Guideline Clearinghouse*, 2000: 1-3
19. Kloti FS, Zaugg MM, Zachmann M. Dexamethasone therapy and endogenous cortisol production in severe pediatric head injury. *Int Care Med*, 1998; 14(2): 163-6
20. Kloti FS, Zaugg MM, Zachmann M. Dexamethasone therapy and cortisol excretion in severe pediatric head injury. *Childs Nerv Syst*, 1987; 3(2): 103-5
21. Alderson P, Roberts I. Corticosteroids in acute traumatic brain injury: systematic review of randomized controlled trials. *BMJ*, 1997; 314: 1855-61
22. Short D. Is the role of steroids in acute spinal cord injury now resolved? *Curr Opin Neurol*, 2001;14:759-63