

11224
8

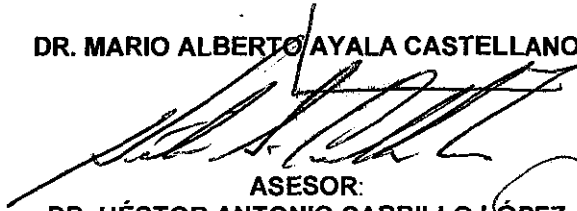
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
"FEDERICO GÓMEZ"

ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO
PEDIATRICO EN HOSPITALES DE REFERENCIA DE LA CD. DE MEXICO.

TESIS DE SUBESPECIALIDAD PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICINA DEL PACIENTE PEDIATRICO EN ESTADO CRITICO

PRESENTA

DR. MARIO ALBERTO AYALA CASTELLANO



ASESOR:

DR. HÉCTOR ANTONIO CARRILLO LÓPEZ



SUBDIRECCION DE
ENSEÑANZA

2002

MEXICO D.F.

INSTITUTO DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
H. INFANTIL DE MEXICO

SEPTIEMBRE 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A Nora por ser lo más importante en mi vida

A mi hijo, bendición de Dios

A mis Padres, por su fortaleza

A mis hermanos, mi inspiración

INDICE

1. – DEDICATORIA.....	2
2. – INTRODUCCION.....	4
3. – JUSTIFICACION.....	9
4. – PROBLEMA GENERAL.....	10
5. - PROBLEMA ESPECIFICO.....	10
6. – HIPOTESIS GENERAL	11
7.- HIPOTESIS ESPECIFICAS.....	11
8. - OBJETIVO GENERAL	12
9.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
10. -MATERIAL Y METODOS.....	13
11. - RESULTADOS.....	14
12. - DISCUSION.....	17
13. – CONCLUSIONES.....	19
14. – BIBLIOGRAFIA.....	20
15. – ANEXOS.....	23
16. – GRAFICOS.....	32

2.- INTRODUCCION:

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una de las lesiones más frecuentes en la infancia y constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población Pediátrica; producen cerca de 600,000 visitas a los servicios de urgencias y cerca de 95,000 admisiones hospitalarias por año en Estados Unidos de Norteamérica^(1,2,3). Uno de los principales objetivos de los médicos de los servicios de Urgencias es identificar el grupo de niños con riesgo a presentar complicaciones del TCE entre el gran número de pacientes que son evaluados en los diferentes servicios.⁽¹⁻³⁾ La rutina ideal de la clasificación debería de tener la flexibilidad para predecir de forma confiable qué pacientes requieren una Tomografía Axial Computarizada (TAC), quién debe ser admitido para observación, quien requiera de cirugía de urgencia, quién desarrollara hipertensión intracraneal severa, etc. Aún no existe una clasificación clínica que sea exacta en hacer dichas predicciones. Los pacientes con TCE necesitan ser clasificados por una combinación de parámetros clínicos, radiológicos y de laboratorio.⁽⁶⁻⁹⁾

La mayoría de los sistemas de clasificación se basan en un número pequeño de elementos. Aunque es obvio que la habilidad de predecir, es severamente restringida por esta limitación, las comparaciones deben de utilizar un número pequeño de categorías simples o perderán su valor y fuerza estadísticos.

El estado de alerta es la forma de evaluación más común de la severidad de la lesión cerebral y es medido por la Escala de Coma de Glasgow (GCS-Glasgow Coma Scale). Según esta evaluación el TCE se puede clasificar como leve (GCS 13-15), moderado (GCS 9-12) o severo (GCS - o = a 8).

La mortalidad de los pacientes con trauma es casi tres veces mayor cuando está presenta una lesión craneoencefálica, sin importar el mecanismo de la lesión. El manejo Pre-hospitalario es un componente importante en el tratamiento de los pacientes con TCE. Las mejoras en el manejo medico en la escena de la lesión, una selección, evaluación y envío rápido a una Unidad con servicio de trauma integrado, la atención al manejo de la vía aérea, prevención y tratamiento enérgico de la hipotensión e hipoxia así como manejo oportuno de la hipertensión intracraneal han contribuido a mejorar el manejo Pre-hospitalario de los pacientes con TCE.^(6,6,11,15)

Un componente crucial del sistema regionalizado de manejo del trauma es la transportación rápida de los servicios médicos a la escena del accidente y la subsecuente estabilización del paciente; con la transportación rápida del paciente a un centro de manejo de trauma apropiado.

La importancia de reducir el tiempo entre la lesión y el manejo médico definitivo fue definida por el cirujano de Napoleón Bonaparte. Considerando que hasta un cuarto de pacientes comatosos con TCE admitidos en los hospitales, tienen hematomas subdural agudo, los beneficios de una transportación rápida a un centro especializado y con capacidad de manejo son evidentes.

La necesidad de contar con Profesionales debidamente entrenados en el manejo de pacientes con TCE pediátricos, capaces de proporcionar el tratamiento inicial de la vía aérea, de problemas respiratorios y circulatorios así como para la evaluación de la función neurológica, sin importar si son técnicos en Urgencias medicas, paramédicos, médicos o enfermeras.⁽¹⁵⁾

El tratamiento agresivo de los pacientes con TCE reduce la mortalidad e incrementa el número de pacientes que pueden tener una buena recuperación o discapacidad moderada, aunque el número de los pacientes con discapacidades severas permanece constante. Un componente primordial del manejo es la prevención de insultos secundarios al cerebro después de la lesión primaria. Un cerebro con una lesión aguda es susceptible de insultos secundarios, incluyendo isquemia e hipoxia. La hipoxia y la hipercarbia inducen vasodilatación de los vasos intracerebrales, resultando en un incremento del volumen sanguíneo cerebral, con aumento de la presión intracraneal y potencialmente, herniación cerebral.^(4,6,12, 13,15)

La lesión cerebral aguda traumática es aun causa importante de muerte y discapacidad y ha sido definida como " una lesión adquirida en el cerebro causada por una fuerza física externa resultando en una discapacidad o alteración parcial o total " (Moscato 1994). No todo el daño del cerebro ocurre al momento del impacto. La reducción del flujo sanguíneo y el aporte de oxígeno al cerebro puede causar y causar daño cerebral secundario el cual es una causa importante y evitable de muerte y discapacidad (Gentleman, 1990). Para la mayoría de los eventos secundarios después de trauma de cabeza, la vía común final es una reducción crítica del flujo sanguíneo cerebral, tendiendo a producir pérdida de la integridad celular y daño neuronal isquémico (Matthews, 1995). El manejo de la lesión cerebral aguda traumática es de importancia crítica para determinar el eventual resultados posterior al trauma. El objetivo en los estadios temprano es minimizar el daño cerebral secundario y proveer la mejor oportunidad de recuperación para el daño cerebral establecido. En los estadios tardíos, el objetivo es mejorar la salud funcional del paciente (Sharples, 1995).^(14,19)

El manitol es ampliamente usado en el control de las elevaciones de la presión intracraneal secundarias a la lesión cerebral. En 1995 la evaluación del manejo de pacientes con lesión craneal en las unidades de cuidados críticos de los estados Unidos mostró que el 83% de los centros usaban diurético osmótico en más de la mitad de los pacientes con trauma de cabeza graves, una evaluación en el Reino Unido mostró que el 100% de los centros Neuroquirúrgicos usaron manitol en el tratamiento de la elevación de la presión intracraneana.^(14,19)

La efectividad del manitol para pacientes con lesión craneal en condiciones críticas se cree que esta bien establecida sin la necesidad de estudios controlados aleatorizados. Las Guías de la Fuerzas de tarea de la Brain Trauma Foundation (BTF) en su sección de Neurotrauma y Cuidados críticos recomiendan que el manitol pueda ser usado únicamente si el paciente tiene signos de elevación de PIC o deterioro en su estado neurológico, solo en esas circunstancia, los efectos adversos son más cercanos a ser sobrepasados por los beneficios terapéuticos, sin embargo las guías reconocen que esta es una área de considerable incertidumbre clínica. La incertidumbre se centra en determinar el régimen de tratamiento óptimo, sobre la efectividad del manitol comparada con las otras maniobras que disminuyen la PIC y sobre la utilidad el manitol cuando se usa en otros estadios después del trauma de cabeza como por ejemplo en estado Pre-hospitalarios previos a la resucitación con volumen. Se encontraron muy pocos estudios adecuados para evaluar el manitol. No se encontraron estudios que sustentara recomendar un régimen definido de administración de manitol que tuviera ventajas sobre otro, así mismo, sin demostrar ventajas de los bolos sobre al infusión continua.⁽¹⁹⁾

El tratamiento directo sobre la PCI mostró solo un pequeño efecto benéfico en la mortalidad cuando se comparo el tratamiento dirigido a los signos neurológicos e indicadores fisiológicos el manitol puede tener un efecto benéfico en la mortalidad cuando se compara con el Pentobarbital. No hay estudios de comparación del manitol con otras maniobras de disminuciones de la PIC. Un solo estudio compara la administración Pre hospitalaria de manitol contra un placebo y mostró un incremento en la mortalidad entre los pacientes tratados con manitol. Por lo anterior se reporta que no hay evidencia suficiente para recomendar un régimen particular de manitol.

Se realizaron revisiones sistemáticas de la literatura con la finalidad de comparar la efectividad de la terapia con manitol cuando se da a dosis diferentes y en situaciones diferentes, cuantificar la efectividad el manitol comparado con otros agentes que disminuyen la PCI y valora la efectividad del manitol cuando se administra en otros estadios después del trauma de cabeza.⁽¹⁹⁾

Los bloqueadores de los canales de calcio reducen la entrada del calcio dentro de la célula por un bloqueo de los canales de calcio. Su uso ha sido sugerido para la prevención y tratamiento del vasoespasm cerebral después de una lesión cerebral traumática aguda, basados en la hipótesis de que estas drogas pueden bloquear la el influjo del calcio extracelular en las células del músculo liso y prevenir la contracción del vaso sanguíneo (Graham, 1989) por la posibilidad de que si los bloqueadores de los canales de calcio pueden reducir la incidencia de isquemia en los pacientes con lesión craneal, y tomando en cuenta los efectos secundarios reportados por estos medicamentos (hipotensión, vasodilatación cerebral y alteración de la reactividad cerebrovascular) son importantes, se realizo una revisión por el grupo Cochrane con el motivo de evaluar y estimar el efecto del los bloqueadores de los canales de calcio en pacientes con lesión craneal y en aquellos pacientes con lesión craneal y hemorragia subaracnoidea.⁽²²⁾

Los resultados obtenidos por este grupo muestras que existen evidencias insuficientes que soporte el uso de bloqueadores de canal de calcio en pacientes con lesión craneal traumática en general, pero un beneficio clínico significativo, por el momento, y con los datos disponibles no pueden ser descartados. Existe alguna evidencia que sugiere que la Nimodipina puede ser benéfica en un subgrupo de pacientes con Traumatismo craneal y hemorragia subaracnoidea, esto solo demostrado en adultos.^(14,22)

La actividad convulsiva en el período inmediato postraumático seguido de la lesione cerebral, puede causar un daño cerebral secundario como resultado del incremento de las demandas metabólicas, incremento de la presión intracraneal y una liberación excesiva de neurotransmisores. Con respecto a los efectos adversos de la actividad convulsiva temprana ha sido la terapéutica racional primaria para el uso profiláctico de los antiepilépticos en el manejo de la lesión craneal aguda traumática, algunos estudios patofisiológicos recientes han mostrado que algunas drogas antiepilépticas pueden tener efectos neuroprotectores; por ejemplo la Fenitoina ha mostrado que reduce el daño neuronal en modelos animales y en modelos in-Vitro de hipoxia... El efecto neuroprotector de la fenitoina puede ser mediado por un bloqueo dependiente de voltaje de los canales de sodio. (Tasker 1992, vartanian 1996). Esos resultados sugieren que los antiepilépticos pueden tener un efecto benéfico en el resultado neurológico después de una lesión cerebral, que es independiente de su efectúen la actividad convulsiva... Dentro de las complicaciones por el uso de estas drogas antiepilépticas tenemos sus efectos secundarios, de los efectos adversos más comunes son la alteración del estado mental y la función motora; los efectos secundarios más serios, reportados, incluyen la muerte por reacción hematológica (Reynolds 1993).^(14,20)

Las recomendaciones de la Fuerza de Tarea de la *Brain Trauma Foundation* (BTF) sugieren el uso profiláctico temprano de los anticonvulsivos en pacientes con trauma de cabeza, sin embargo las Guías reconocen que esta es un área de incertidumbre clínica considerable.⁽¹⁴⁾

Sobre la base de la Medicina basada en evidencia, el grupo Cochrane realizó una revisión sistemática de los estudios controlados y randomizados para examinar la efectividad y seguridad de los agentes antiepilépticos (Fenitoina, carbamazepina y fenobarbital) en el tratamiento de la lesión por trauma agudo de cabeza.⁽²⁰⁾

La elevación de la presión intracraneana es una complicación importante de la lesión cerebral grave y está asociada a altos índices de mortalidad (Pickard, 1993). Los barbitúricos han mostrado que disminuyen la presión intracraneal después de una lesión cerebral, y son comúnmente usados cuando la elevación de la PIC es refractaria a otras medidas médicas y quirúrgicas. (Shapiro et al, 1979). El efecto de disminución de la PIC por los barbitúricos se cree es debido al acoplamiento del flujo sanguíneo cerebral a las demandas metabólicas regionales (Brain Trauma, 1995). Por supresión del metabolismo cerebral, los barbitúricos disminuyen las demandas metabólicas, esto reduce el volumen sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Una revisión de las unidades de cuidados intensivos en el Reino Unido encontró que los barbitúricos fueron usados en un 58% de las unidades. (Jeevaratnam. Un estudio similar en Estados Unidos encontró que los barbitúricos fueron usados en un 33% de las unidades para tratar las elevaciones de la presión intracraneal.^(14,21)

Algunos estudios han encontrado que los barbitúricos pueden reducir las elevaciones de la presión intracraneal pero esto no es evidencia de que este asociado a una disminución en la mortalidad o discapacidad. La terapia con barbitúricos resulta en un sustancial incremento en la ocurrencia de hipotensiones en pacientes con lesión de cráneo severo. Por cada 4 pacientes tratados con terapia con barbitúricos uno puede desarrollar hipotensión. El tratamiento con barbitúricos puede resultar en una caída significativa de la temperatura corporal.

La correlación entre elevaciones de la PIC y resultados neurológicos adversos está bien establecida por estudios clínicos. Sin embargo, la presión de perfusión cerebral depende de ambos PIC y PPC (PPC: presión arterial media-PIC). Por lo anterior de las revisiones se determinó que no hay evidencia de que la terapia con barbitúricos en pacientes con lesión craneal aguda grave mejore los resultados.⁽²¹⁾

Los señalamientos de los estudios sobre Patofisiología han mostrado que la lesión craneal traumática aguda marca únicamente el inicio de un proceso encefalopático continuo. El daño cerebral secundario como un inicio de los mecanismos fisiopatológicos y de hipoxia cerebral, se cree es una causa importante de muerte y discapacidad a largo tiempo evitable. Dentro del manejo de la lesión secundaria en el trauma de cabeza, que implica el entendimiento del proceso fisiopatológico de esta lesión, se ha propuesto que la base molecular de la degeneración neuronal postraumática es la producción de radicales libres de oxígeno por peroxidación lipídica. La peroxidación lipídica una vez iniciada se considera que es un proceso de propagación propio que tiene de al daño de la pared celular y de la muerte celular.^(14,18) El Amino esteroide mesitato de Tirilazad que ha demostrado que tiene una inhibición de la peroxidación lipídica en animales de experimentación. Presentando una consideración en la comunidad médica sobre si atraviesa o no la barrera hematoencefálica y si tuviera una opción de protección en el paciente con traumatismo craneoencefálico. Este medicamento se ha evaluado en varios estudios, por lo que ameritó una revisión de su seguridad y efectividad en paciente con trauma de cabeza. Se reporta que no hay evidencia suficiente de que el amino esteroide reduce el riesgo de muerte o de discapacidad posterior a una lesión de cráneo. Sin embargo, en la base de la evidencia existente no es posible refutar la posibilidad de moderada pero potencial importancia de beneficio clínico o de daño. , Hasta el momento actual se reporta un estudio controlado aleatorizado con una muestra importante de pacientes en donde se estudio el posible beneficio de estos, el cual aun no se ha reportado.⁽¹⁸⁾

La hiperventilación ha sido ampliamente usada en el tratamiento y prevención de la elevación de la presión intracraneana seguida a un trauma de cabeza. En 1995 en un estudio del manejo de cuidados críticos de pacientes con traumas de cabeza en Estados Unidos mostró que el 83 % de los centros usaban hiperventilación en más de la mitad de los traumas de las lesiones cerebrales graves. En una revisión en el Reino Unido mostró que el 100 % de los centros neuroquirúrgicos usaron hiperventilación en el tratamiento de elevaciones de la PIC, sin embargo, en contraste con los centros en Estados Unidos, pocos en UK sus metas fueron niveles muy bajos de CO₂. La hiperventilación durante los primeros días posteriores al trauma ha sido ampliamente recomendada (Becker 1985). Sin embargo la hiperventilación produce una disminución rápida en la PC y una lata y descontrolada PC es uno de los más comunes precursores de muerte y secuelas neurológicas en pacientes con lesiones cerebrales traumáticas, existe poca evidencia que sugiere que la reducción de la PIC a través de la hiperventilación mejora los resultados clínicos relevantes y algunas explicaciones patofisiológicas y los hallazgos de pequeños estudios clínicos controlados aleatorizados han sido usados para sugerir que puede empeorar el resultado. Recientes recomendaciones por la fuerza de tarea de la BTF US sugieren que la hiperventilación profiláctica (PaCO₂ menor de 35 mmHg) durante las primeras 24 hr posterior a la lesión cerebral debe ser evitada, el uso de la hiperventilación en cualquier otro estadio después de la lesión fue reconocido como una área de considerable incertidumbre clínica (Task Force BTF 1995)⁽¹⁴⁾. Hasta el momento los datos disponibles son insuficientes para evaluar cualquier beneficio potencial o daño que puede resultar de la hiperventilación en pacientes con lesión cerebral grave.⁽²⁴⁾

3. - JUSTIFICACION:

En la mayoría de los países desarrollados, los sistemas de emergencias están bien estructurados y organizados para la atención de personas que sufren traumas múltiples, incluyendo traumatismos craneoencefálicos en individuos en edad pediátrica, con lineamientos bien establecidos para la atención tanto extra como intra-hospitalario.^(1-8,14,15)

Desafortunadamente, esto no ocurre en la Ciudad de México, en la cual se carece de un sistema organizado y verdaderamente metropolitano para la atención de los individuos con traumatismos graves de cualquier edad, pero esto es aún más grave en el área pediátrica, ya que la mayoría de los casos son atendidos en primera instancia por paramédicos sin entrenamiento pediátrico y son manejados en hospitales generales por médicos de adultos.

Esta información, sin embargo, es sólo anecdótica, ya que se carece de datos sistematizados con respecto a la atención que se brinda en hospitales de referencia de traumatismos craneoencefálico, no sólo en la Ciudad de México, sin también en el resto de nuestras ciudades. Esto constituye un problema de salud pública de enorme trascendencia, ya que no sólo es elevada la mortalidad de los casos de trauma craneoencefálico grave, sino que la morbilidad es incalculable no sólo en los sobrevivientes de este grupo, sino también en los pacientes con trauma moderado que debería resolverse sin problemas.

En los Hospitales pediátricos de tercer nivel de atención, considerados como hospitales de referencia, en los que se supone que se cuenta con la infraestructura material y humana óptima para el manejo de estos casos, no es común recibir pacientes con traumatismo craneoencefálico, lo que parecería una incongruencia, ya que la mayoría de los pacientes son atendidos en hospitales de segundo nivel, sin toda la infraestructura necesaria, o bien son referidos a centros que carecen de servicios completos de medicina crítica.

De los aproximadamente 15 pacientes con trauma grave que ingresan al HIM por año, ha resultado claro que el manejo de primer contacto de estos pacientes suele ser deficiente, con traslados tardíos y en condiciones inadecuadas, lo que eleva el riesgo de morbi-mortalidad en forma significativa.

Por todo lo anterior, es una verdadera urgencia el contar con datos de primera mano acerca del manejo de los pacientes con TCE grave en el área metropolitana de la Ciudad de México, como primer paso encaminado no sólo a conocer las condiciones de los centros en donde se atiende al niño con TCE grave, sino como paso fundamental para en un futuro cercano, establecer normas oficiales mexicanas, criterios y pautas más homogéneas para el manejo prehospitalario y hospitalario de estos pacientes.

4. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el estado general del manejo del paciente pediátrico con TCE grave en el área metropolitana de la Ciudad de México?

5. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Existe concordancia entre los centros que mayormente reciben a pacientes pediátricos con TCE grave y los centros con la mejor infraestructura humana y material?

2. Antes del arribo del paciente pediátrico con TCE grave a su centro de atención definitiva, ¿se contó en éste con información considerada confiable sobre su estado de conciencia y signos vitales?

3. Los centros hospitalarios que atienden a niños con TCE grave, ¿tienen protocolos de manejo en común, o por lo menos semejantes?

4. El manejo de los pacientes pediátricos con TCE grave en los diferentes centros hospitalarios que los atienden, ¿basan sus protocolos de manejo en las guías propuestas por la Academia Mexicana de Pediatría, por la Brain Trauma Foundation (BTF)⁽¹⁴⁾ o en algún otro semejante?

4. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el estado general del manejo del paciente pediátrico con TCE grave en el área metropolitana de la Ciudad de México?

5. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Existe concordancia entre los centros que mayormente reciben a pacientes pediátricos con TCE grave y los centros con la mejor infraestructura humana y material?

2. Antes del arribo del paciente pediátrico con TCE grave a su centro de atención definitiva, ¿se contó en éste con información considerada confiable sobre su estado de conciencia y signos vitales?

3. Los centros hospitalarios que atienden a niños con TCE grave, ¿tienen protocolos de manejo en común, o por lo menos semejantes?

4. El manejo de los pacientes pediátricos con TCE grave en los diferentes centros hospitalarios que los atienden, ¿basan sus protocolos de manejo en las guías propuestas por la Academia Mexicana de Pediatría, por la Brain Trauma Foundation (BTF)⁽¹⁴⁾ o en algún otro semejante?

6. HIPÓTESIS GENERAL:

Las condiciones de manejo del TCE pediátrico grave en el área metropolitana de la Ciudad de México son deficientes.

7. HIPÓTESIS ESPECIFICAS:

1. Los centros que mayormente reciben pacientes pediátricos con TCE grave, son diferentes de aquellos que cuentan con la mejor infraestructura humana y material.
2. La información clínica disponible del estado de conciencia y signos vitales antes del arribo del paciente a los centros de referencia, en apreciación de los médicos de dichos centros, es inadecuada, incompleta y poco confiable.
3. El manejo de los pacientes pediátricos con TCE grave, no está protocolizado en ninguna de las unidades que atienden a estos pacientes, las que, sin embargo, los manejan con una similitud entre sí del 80% o mayor.
4. La información de los protocolos de manejo de los diferentes centros de referencia, están basados, en un 80% o más, en las recomendaciones de las guías de la Brain Trauma Foundation^(14,15) y la Asociación Mexicana de Pediatría.

6. HIPÓTESIS GENERAL:

Las condiciones de manejo del TCE pediátrico grave en el área metropolitana de la Ciudad de México son deficientes.

7. HIPÓTESIS ESPECIFICAS:

1. Los centros que mayormente reciben pacientes pediátricos con TCE grave, son diferentes de aquellos que cuentan con la mejor infraestructura humana y material.
2. La información clínica disponible del estado de conciencia y signos vitales antes del arribo del paciente a los centros de referencia, en apreciación de los médicos de dichos centros, es inadecuada, incompleta y poco confiable.
3. El manejo de los pacientes pediátricos con TCE grave, no está protocolizado en ninguna de las unidades que atienden a estos pacientes, las que, sin embargo, los manejan con una similitud entre sí del 80% o mayor.
4. La información de los protocolos de manejo de los diferentes centros de referencia, están basados, en un 80% o más, en las recomendaciones de las guías de la Brain Trauma Foundation^(14,15) y la Asociación Mexicana de Pediatría.

8.- OBJETIVO GENERAL.

1.- Conocer el estado actual del manejo de los pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en las unidades de referencia de los hospitales del área metropolitana de la Ciudad de México.

9.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Correlacionar el número de ingresos por mes y por año con la infraestructura humana (intensivistas pediátricos y neurocirujano) y material (UTIP, TAC, laboratorio y monitorización) de los diferentes centros hospitalarios que manejan TCE pediátrico grave.

2. Categorizar como adecuada o inadecuada, la información prehospitolaria sobre el tamaño de las pupilas, la escala de coma de Glasgow, la detección de hipotensión e hipoxia, así como el manejo de los mismos, de los pacientes pediátricos con TCE grave.

3. Comparar el esquema terapéutico y su uso protocolizado, en los diferentes centros hospitalarios que atienden TCE grave.

4. Encuestar en los diferentes centros hospitalarios, si el manejo general de los pacientes con TCE grave pediátrico que se sigue en cada unidad, tiene fundamento específico en las recomendaciones de las guías de la Brain Trauma Foundation^(14,15), de la Asociación Mexicana de Pediatría o en alguna otra similar.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

8.- OBJETIVO GENERAL.

1.- Conocer el estado actual del manejo de los pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en las unidades de referencia de los hospitales del área metropolitana de la Ciudad de México.

9.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Correlacionar el número de ingresos por mes y por año con la infraestructura humana (intensivistas pediátricos y neurocirujano) y material (UTIP, TAC, laboratorio y monitorización) de los diferentes centros hospitalarios que manejan TCE pediátrico grave.

2. Categorizar como adecuada o inadecuada, la información prehospitolaria sobre el tamaño de las pupilas, la escala de coma de Glasgow, la detección de hipotensión e hipoxia, así como el manejo de los mismos, de los pacientes pediátricos con TCE grave.

3. Comparar el esquema terapéutico y su uso protocolizado, en los diferentes centros hospitalarios que atienden TCE grave.

4. Encuestar en los diferentes centros hospitalarios, si el manejo general de los pacientes con TCE grave pediátrico que se sigue en cada unidad, tiene fundamento específico en las recomendaciones de las guías de la Brain Trauma Foundation^(14,15), de la Asociación Mexicana de Pediatría o en alguna otra similar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10.- MATERIAL Y METODOS

Se realizó una encuesta que consta de 94 preguntas organizadas en dos partes: una de Manejo Pre-hospitalario y otra del Hospitalario (Anexo 1). Este cuestionario se basó en las recomendaciones de las Guías Hospitalarias y Pre-hospitalarias de la Brain Trauma Foundation, así como en las del Comité de Expertos de la Academia Mexicana de Pediatría. Se tomaron en cuenta también las revisiones de medicina basada en evidencia del grupo Cochranne, sobre el manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico. Los cuestionarios se presentaron en formato de preguntas directas y abiertas. La encuesta fue realizada bajo el formato de interrogatorio directo, para lo cual uno de los investigadores se encargó de realizar por lo menos una visita, previa cita, a los responsables directos de las diferentes unidades, de quienes provino la mayoría de información.

Se realizó la encuesta a los Jefes de Servicio de las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los Hospitales de referencia de pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Pediátricos en la Ciudad de México, tanto del sector público (SSA; GDF, IMSS e ISSSTE) así de los sistemas privado y paraestatal.

Esta entrevista fue realizada siempre por el mismo entrevistador.

Se aplicó en forma general la encuesta sobre manejo hospitalario y en caso de contar con uno o más pacientes pediátricos con TCE de moderado a grave, se aplicó la encuesta sobre manejo prehospitalario de estos pacientes en particular, realizándose encuesta por cada paciente hospitalizado al momento de la entrevista.

Se hizo hincapié en las instrucciones que la información que se vertiera era solo para el estudio y que debería de abarcar, en lo posible, el manejo en general que se da en la Unidad de acuerdo a los criterios propios de dichas Unidades.

Los resultados de las encuestas se vaciaron a una Hoja de Cálculo (Excel 2000, Microsoft, Inc.), para luego ser exportados a una base de datos. Se realizaron pruebas de tendencia central, dispersión y recorrido. Los resultados fueron analizados, cuando fue posible, con prueba "t" para muestras independientes. En caso de no ser ello posible por muestra pequeña, se procedió a realizar prueba exacta de Fisher. Se aceptó como significativa una $p \leq 0.005$, con intervalo de confianza del 85%. Se utilizó el programa SPSS versión 10.0 (Morgan Industries, Ltd).

10.1.- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PACIENTES:

9.1.1 Criterios de Inclusión:

Médicos jefes de servicio de los Hospitales de referencia pediátricos del área metropolitana de la Ciudad de México que reciben pacientes con traumatismo craneoencefálico grave que aceptaron la participar en la encuesta.

9.1.2 Criterios de No-Inclusión:

|

9.1.3 Criterios de eliminación:

Información con sesgo o falsedades evidentes, a juicio del entrevistador.
Cuestionarios incompletos o ilegibles.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11.- RESULTADOS:

Se aplicó la encuesta en seis centros pediátricos de la Ciudad de México, de los cuales dos pertenecen al sistema de salud del IMSS, dos a la Secretaría de Salud, uno al sistema de servicios de Salud del Gobierno de la Ciudad de México (GDF) y un centro privado. No hubo negativas para contestar el cuestionario, lográndose entrevistar a los Jefes de Servicio de cada Unidad y en una sola ocasión, en la Unidad Privada, al Médico responsable de la Unidad en ese momento. La parte hospitalaria de la encuesta se aplicó en los seis centros entrevistados, pero sólo un centro de referencia contaba con paciente hospitalizado al momento de realizar la entrevista por lo que se aplicó en una sola ocasión la encuesta pre-hospitalaria.

Los resultados se muestran en los cuadros 1 y 2.

Todos los centros hospitalarios encuestados, son centros de referencia, cinco de ellos considerados de 3er nivel y uno solo de 2o nivel. Cabe aclarar que "centro de referencia" significó, para fines de la encuesta, ser un centro que recibe pacientes con TCE graves provenientes de otras unidades. Sin embargo, de los seis centros de "referencia" encuestados, sólo tres son parte de una red de hospitales que les refieren específicamente los casos y, de estos tres, sólo dos tienen sistematización uniforme en el tipo, tiempo y calidad de traslados.

En las seis unidades encuestadas, se refiere que se atienden aproximadamente 510 pacientes por año. Llama la atención que 150 de 510 pacientes, el 29.41%, es manejado en el único centro hospitalario de segundo nivel y que no cuenta con terapia intensiva pediátrica. Esta unidad en particular es la que más pacientes recibe, ya que si bien son 150 pacientes graves al año con TCE, se hospitalizan alrededor de 300, es decir, cerca del 50% de los TCE hospitalizados en ese centro, son graves y necesitan cuidados críticos. Los demás centros, con mucho mayor infraestructura humana y material, reciben una desproporcionadamente baja proporción de pacientes con TCE. El promedio de ingresos con TCE grave resultó de 3.5 pacientes/mes, pero la variación es muy grande, desde uno hasta 25 pacientes al mes.

En todos los centros entrevistados, el manejo está a cargo de Pediatras Intensivistas; sin embargo, sólo dos de los seis cuentan con personal de planta las 24 horas. Por otro lado, sólo los dos centros con mayor número de ingresos, cuentan con Neurocirujano de manera constante, los otros cuatro centros sólo disponen de este especialista por llamada. La edad la que mas predominio fue la de comprendida entre los 2 a los 6 años (66.66%), después 7 a 13 años (33%), Fig 1.

En todos los casos se afirmó contar con laboratorio de urgencias y con TAC las 24 h del día. Sin embargo, en concreto la osmolaridad sérica medida, es de disponibilidad limitada en cinco de las seis unidades, ya que sólo se cuenta con ella en el turno matutino. Cabe señalar que sólo uno de los seis centros consideró importante esta prueba diagnóstica.

Sólo uno de los seis centros, no coloca de forma rutinaria catéter de monitoreo continuo de la PIC, por no disponer de infraestructura material. De nuevo llamó la atención que se trata del centro con mayor número de ingresos al mes y el mayor centro de referencia de los pacientes pediátricos con traumatismo.

Los catéteres que más frecuentemente son utilizados para la monitorización de PIC, son las sondas de alimentación y las de ventriculostomía y sólo dos centros refirieron ocasionalmente utilizar fibra óptica, siendo esta circunstancia por la baja disponibilidad y elevado costo del consumible. La localización del catéter de PIC más habitual es subdural, luego intraventricular. El tiempo de colocación del catéter más frecuente es a las 24 h de evolución del trauma y sólo un centro refirió tiempo de colocación dentro de las primeras 6 horas postrauma.

Dentro de las medidas controversiales en cuanto al manejo, el 100 % de los centros, refiere no usar Esteroides, solo un centro refiere usar diurético, (exceptuando manitol), y ninguno utiliza hiperventilación como moda de tratamiento, se refiere solo un centro que en caso de herniación inminente es utilizado.

El manitol es referido como arma terapéutica en 5 de los 6 centros, solo un centro refiere no usarlo, con dosis que van de 0.25 a 0.5 gr /kg/dosis, en bolos.

Cinco de seis unidades utilizan anticonvulsivante en forma profiláctica, en pacientes con TCE grave, se encontró que 5 de las 6 unidades los usan, con DFH como principal, llamando a atención que las indicaciones referidas como uso del mismo, son la presencia de crisis convulsivas postraumática y la presencia de lesión hemorrágica focalizada.

En cuanto las soluciones hipertónicas, sólo una de las seis unidades no las utiliza en forma rutinaria, con variaciones importantes en cuanto a la concentración de las mismas que van de soluciones hipertónicas desde el 3% hasta al 25% en una unidad, con dosis de 1 a 10 ml/kg/dosis. Un solo centro reporta usarla en casos graves y refractarios en infusión continua. El resto de las unidades la utiliza en bolos.

Dentro del manejo integral, todos los centros utilizan sedación en forma rutinaria con benzodiazepinas de acción corta siendo midazolam el más utilizado. Todas las unidades también utilizan analgesia, con nalbufina y fentanyl como medicamentos mas usados. De igual manera, la elevación de la cabeza se utiliza en 5 de 6 unidades, entre 30 y 40 grados. La relajación neuro-muscular resultó ser una medida de menor uso, con sólo la mitad de las unidades refiriendo su uso rutinario.

Las soluciones de base con que se manejan estos pacientes son muy variables. Predominan las que son en base a requerimientos, sin tomar en cuenta la tonicidad de las soluciones, usadas en la mitad de las unidades. El resto las utiliza ya sea hipo (2:1) o normotónicas (1:1).

La hipotermia es una estrategia de manejo reportada como útil por algunos estudios (REF). En nuestra encuesta se encontró que sólo tres de los seis centros la utilizan, con grandes variaciones en cuanto a la técnica: van desde 29° por 12 hrs. hasta 32 a 34°C por 24 a 48 horas.

Al momento de efectuar las entrevistas, se hicieron evidentes algunas deficiencias del cuestionario, en particular deficiencias de forma y no de fondo. Así, en la primera de la encuesta, seis de 30 preguntas necesitaron una mejor adecuación de la forma original en que se plantearon, en tanto que se detectaron dos omisiones: aspecto nutricio y monitorización invasiva de la presión arterial, la cual debió ser preguntada de manera específica y no general, que es como se le abordó de forma inicial en la presente encuesta.

Después de esta primera experiencia piloto del instrumento de investigación, es decir, del cuestionario, se consideró que el formato en dos partes fue poco práctico tanto para el entrevistador como para el encuestado, debido a que para contestarlo se requirieron más de diez minutos. Con base en lo anterior, se considera que las dos partes del cuestionario podrían simplificarse en una sola sección, ya que el cuestionario de manejo Hospitalario contenía cerca del 25% del cuestionario prehospitalario con un enfoque parcialmente similar.

Con relación con el cuestionario prehospitalario., dado que su aplicación es de tipo transversal, es decir, su respuesta depende de los datos que se obtengan a partir del o los pacientes hospitalizados en el momento de la entrevista, por el momento no es posible evaluar sus resultados, ya que sólo se aplicó en una de los seis centros hospitalarios. Es de mencionar que el centro en donde se realizó el cuestionario prehospitalario, fue la unidad con más ingresos por mes, por lo que las consideraciones vertidas al respecto, son de tomarse en consideración.

12.- DISCUSIÓN:

El presente estudio estuvo diseñado para ser de Nivel I, es decir, un estudio eminentemente descriptivo de un fenómeno, en este caso, el manejo del paciente de traumatismo craneoencefálico grave en el área metropolitana de la Ciudad de México. La presente tesis corresponde a la fase preliminar de dicha encuesta, utilizada para tener una evaluación preliminar del instrumento de evaluación. Esta prueba nos ha permitido observar y evaluar el cuestionario realizado, el cual está basado en reportes de la literatura validados, como son las Guías de la Brain Trauma Foundation (BTF) para el manejo de los traumatismos craneoencefálicos.

De los resultados obtenidos es de resaltar que los centros de referencia encuestados, cuentan con un criterio muy uniforme en cuanto al manejo de estos pacientes, ya que su tratamiento en general, aunque pocas veces protocolizado (4 de 6 encuestas), difiere poco entre las diferentes unidades y con respecto a lo reportado en la Literatura y a las recomendaciones de guías y lineamientos específicos. Esto se hace evidente de la siguiente manera: las guías de la BTF hacen 3 recomendaciones como tratamientos estándar en cuanto al manejo de paciente con TCE, y observamos en este estudio que, en concordancia con lo anterior, todos los centros de referencia realizan estas recomendaciones en cuanto al uso de esteroides y diuréticos y que la mayoría (5 de 6), las sigue en cuanto a la utilización de DFH para evitar crisis convulsivas tardías. En cuanto al uso de sedación, analgesia hay uniformidad y discrepancias leves en cuanto a la utilización de relajantes.

El dato más llamativo de la encuesta, fue que la unidad a la cual se le refiere el mayor número de pacientes, es la que de menos recursos humanos y materiales dispone, además de que el sistema de traslado de sus pacientes es considerado relativamente rápido, dentro de las primeras 6 horas en promedio, pero no seguro, debido a que el equipamiento es deficiente y el personal paramédico no está capacitado para manejar población pediátrica. Esta unidad hospitalaria funciona como un hospital de referencia de TCE pediátricos de 2do nivel de atención y forma parte de los Sistemas Médicos de Urgencias de la Ciudad de México. Como tal, esta unidad está diseñada para responder en forma médica-quirúrgica a las emergencias neurotraumatológicas, pero carece de infraestructura, presupuesto y apoyo para dar manejo a los TCE graves, con edema cerebral severo de resolución no quirúrgica y que requieren de cuidados intensivos prolongados. Así, se refirió en el cuestionario que con frecuencia hipoxia e hipotensión arterial no son detectadas, por lo que la incidencia de lesión secundaria y la probabilidad de morbilidad, mortalidad y secuelas debe ser elevada. Así mismo, carece también de la infraestructura hospitalaria pediátrica general necesaria para afrontar el seguimiento de los pacientes que sobrevivan con algún tipo de secuela o con necesidad de algún tipo de rehabilitación.

Esto contrasta con la situación de 4 de las cinco unidades restantes, que son centros de tercer nivel de atención pediátrica, cabeza de dos de las tres grandes instituciones del sector salud gubernamental (IMSS y SS) y que, por sus características, no reciben pacientes pediátricos con TCE grave ni en la cantidad ni con la oportunidad que debería hacerse. Esto resulta infortunado, ya que estas cuatro unidades son probablemente los centros médicos pediátricos mejor equipados de la Ciudad de México, y probablemente del país, y su excelente infraestructura material y humana resulta por tanto desaprovechada en lo que al manejo del TCE pediátrico grave se refiere.

Algo de suma importancia es que no todos los centros de referencia pediátricos con tercer nivel de atención e infraestructura suficiente para el adecuado manejo de este tipo de paciente, son centros reales de referencia de pacientes pediátricos con TCE, ya que la institución a que pertenecen, ya sea del Sector gubernamental o privado, no las contempla como centros de apoyo para unidades de segundo nivel en lo que a TCE se refiere, sino

más bien queda un poco al azar (o dependiendo de los recursos económicos, en caso de la única institución privada encuestada) el que los pacientes con TCE les sean referidos o bien sean aceptados para su ingreso.

Todo lo anterior constituye un obstáculo que contribuye al detrimento de la atención de este grupo importante de pacientes, elevando así su ya de por sí alto potencial de mortalidad y discapacidad.

El presente estudio cuenta con limitaciones, en cuanto a que es un reporte preliminar, a pesar de lo anterior nos ha mostrado un panorama muy general de la situación actual del manejo de este tipo de pacientes, con la consiguiente necesidad de ampliar y completar el estudio, con un enfoque ampliado en cuanto a los hospitales de segundo nivel, y una evaluación mas completa de los sistemas Médicos de Urgencias

13.- CONCLUSIONES:

1. Los Hospitales de referencia de pacientes pediátricos de tercer nivel de atención que cuentan con la mejor infraestructura, tanto humana como material, no son los centros de atención primaria de los pacientes pediátricos con TCE grave en el área metropolitana de la Ciudad de México.
2. La red de atención pre-hospitalaria para la mayoría de los pacientes atendidos en las unidades hospitalarias encuestadas, es deficiente.
3. El manejo médico medicamentoso de los pacientes es similar en la mayoría de las unidades encuestadas, pero difiere su monitorización, condicionado esto último por limitación en recursos económicos.
4. El aspecto considerado más importante para mejorar la situación actual, es la mejoría general en la capacitación del personal

14. - BIBLIOGRAFIA:

1. – Gruskin, K; Schutzman, S. Head trauma in children younger than 2 years. Are there predictors for complications? *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999; 153:15-20.
2. Rivara, TP; Alexander, B; Johnston, B; Soderberg, R. Population-Based study of fall injuries in children and adolescents resulting in hospitalization or death. *Pediatrics* 1993; 92(1):61-3.
3. Thakker, JC; Splaingard, M; Zhu, J; Babel, K; Bresnahan, J; Havens, PI. Survival and functional outcome of children requiring endotracheal intubation during therapy for severe traumatic brain injury. *Crit Care Med* 1997; 25(8):1396-1401.
4. White, JR; Farukhi, Z; Bull, C; Christensen, J; Gordon, T; Paidas, C; Nichols, DG. Predictors of outcome in severely head-injured children. *Crit Care Med* 2001; 29(3):534-40.
5. Tilford, JM; Simpson, PM; Yeh, TS; Lensing, S; Aitken, ME; Green, JW; Harr, J; Fisher, DH. Variation in therapy and outcome for pediatric head trauma patients. *Crit Care Med.* 2001; 29(5):1056-61.
6. Chiaretti, A; De Benedictis, R; Della Corte, F; Piastrana, M; Viola, L; Polidori, G; Di Rocco, C. The impact of initial management on the outcome of children with severe head injury. *Childs Nerv Syst* 2002; 18(1-2):54-60.
7. Signorini, DF; Andrews, PJ; Jones, PA; Wardlaw, JM; Miller, JD. Predicting survival using simple clinical variables: a case study in traumatic brain injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000; 68(3):396-7.
8. Gotschall, CS; Papero, PH; Snyder, HM; Johnson, DL; Sacco, WJ; Eichelberger, MR. Comparison of three measures of injury severity in children with traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 1995; 12(4):611-9.
9. Orliaguet, GA; Meyer, PG; Blanot, S; Jarreau, MM; Charron, B; Buisson, C; Carli, PA. Predictive factors of outcome in severely traumatized children. *Anesth Analg* 1998; 87(3):537-42.
10. Michaud, LJ; Rivara, FP; Grady, MS; Reay, DT. Predictors of survival and severity of disability after severe brain injury in children. *Neurosurgery* 1992; 31(2):254-64.
11. Kackbarth, RM; Rzeszutko, KM; Sturm, G; Donders, J; Kuldaneck, AS; Sanfilippo, DJ. Survival and functional outcome in pediatric traumatic brain injury: a retrospective review and analysis of predictive factors. *Crit Care Med* 2002; 30(7):1630-5.
12. Novack, TA; Bush, BA; Meythaler, KM; Canupp, K. Outcome after traumatic brain injury: pathway analysis of contributions from premorbid, injury severity, and recovery variable. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(3): 300-5.
13. Ng, I; Lew, TW; Yeo, TT; Seow, WT; Tan, KK; Ong, PL; San, WM. Outcome of patients with traumatic brain injury managed on a standardized head injury protocol. *Ann Acad Med Singapore* 1998; 27(3):332-9.

14. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological <surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. *J Neurotrauma* 2000; 17(6-7):457-627.
15. Gabriel, EJ; Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 2002; 19(1):111-174.
16. Bulger, EM; Nathens, AB; Rivara, FP; Moore, M; Mackenzie, EJ; Jurkovich, GJ; The Brain Trauma Foundation. Management of severe head injury: Institutional variations in care and effect on outcome. *Crit Care med* 2002; 30(8):1870-6.
17. Wagner, AK; Hammond, FM; Sasser, HC; Wiercisiewski, D; Norton, HJ. Use of injury severity variables in determining disability and community integration after traumatic brain injury. *J Trauma* 2000; 49(3):411-9.
18. Roberts, I. Aminosteroides for acute traumatic brain injury. *The Cochrane database of Systematic Reviews*, 2002, vol. 2.
19. Schierhout, G, Roberts, I. Mannitol for acute traumatic brain injury. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2002, Vol.2
20. Schierhout, G; Robert, I. Anti-epileptic drugs for preventing seizures following acute traumatic brain injury. 2002, Vol. 2
21. Roberts, I. Barbiturates for acute traumatic brain injury. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2002, Vol. 2
22. Langham, J; Goldfrad, C. Calcium channel blockers for acute traumatic brain injury. *The Cochrane database of Systematic reviews*, 2002, vol. 2.
23. Sandeep K. Use of hypertonic saline in the treatment of severe refractory posttraumatic intracranial hypertension in pediatric traumatic brain injury. *Crit Care Med* 2000, 28(4):1144-1151.
24. Schiertout, G; Roberts, I. Hyperventilation therapy for acute traumatic brain injury. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2002, Vol. 2.
25. Qureshi, A; Suarez, J. Use of hypertonic saline solutions in treatment of cerebral edema and intracranial hypertension. *Crit Care med* 2000; 28:3301-3313.
26. Khanna, S; Davis, D; Peterson, B. Use of hypertonic saline in the treatment of severe refractory posttraumatic intracranial hypertension in pediatric traumatic brain injury. *Crit Care Med* 2000; 28(4):1144-1151.
27. Clifton, G; Miller, E. Lack of effect of induction of hypothermia after acute brain injury. *N Engl J Med* 2001; 344(8):556-63.
28. Eker, CH; Ásgeirsson, B; Grande, P; Schalén, W. Improved outcome after severe head injury with a new therapy based on principles for brain volumen regulation and preserved microcirculation. *Crit Care Med* 1998; 26(11):1881-1886.
29. Robertson, C. Management of cerebral perfusion pressure after traumatic brain injury. *Anesthesiology* 2001; 95(6):1513-17.

30. Cruz, J; Jaggi, J. Hoffstad, O. Cerebral blood flow, vascular resistance, and oxygen metabolism in acute brain trauma: Redefining the role of cerebral perfusion pressure? *Crit Care Med* 1995; 25(8):1412-1417.
31. Cruz, J. The first decade of continuous monitoring of jugular bulb oxyhemoglobinsaturation: management strategies and clinical outcome. *Crit Care Med* 1998; 26 (2):344-51.
32. Hutchinson, PJ; Kirkpatrick, PJ. Specialist neurocritical care and outcome from head injury. *Intensive Care Med* 2002; 28(5):547-53.
33. Skippen, P; Seear, M; Poskitt, K; Kestle, J; Cochrane, D, Annich, G; Handel, J. Effect of hyperventilation on regional cerebral blood flow in head-injured children. *Crit Care Med* 1997; 25(8):1402-9.

15. – ANEXOS

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ
DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA
PROTOCOLO DE TESIS TRAUMATISMO CRANEONECEFALICO EN NIÑOS.

"ENCUESTA SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEONECEFALICO (TCE) EN NIÑOS EN HOSPITALES DE REFERENCIA EN LA CD DE MEXICO."

NOMBRE DEL HOSPITAL: _____
SERVICIO: _____
SECTOR: IMSS () SSA () ISSSTE () DDF () PEMEX () EJERCITO () PRIVADO () OTROS ()
NIVEL DE ATENCION: Primer Nivel () Segundo Nivel () Tercer Nivel ()
FECHA: _____

- 1.- ¿Su Unidad Hospitalaria es Centro de Referencia?
() Si
() No
- 2.- ¿Reciben pacientes pediátricos con TCE?
() Si
() No
- 3.- ¿Cuenta su Hospital con una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica?
() Si
() No. **Pasar a pregunta 6**
- 4.- ¿Esta Unida es Manejada por?:
() Pediatras Intensivistas
() Pediatras
() Residentes de Terapia Intensiva Pediátrica
() Residentes de Pediatría
() Otros. Especifique: _____
- 5.- ¿Numero Promedio de Ingresos a su Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica al Mes de pacientes Pediátricos con TCE?

- 6.- ¿Cuenta su Unidad con Laboratorio de Urgencias las 24 hrs. del día?
() Si.
() No.
- 7.- ¿Considera UD. que su laboratorio cuenta con los exámenes que considera necesarios para el manejo de un paciente pediátrico con TCE?
() Si. En todos los Turnos? () Si () No
() No. ¿Cual no?: _____
- 8.- ¿Cuenta su Unidad con Tomografía Axial Computada (TAC) las 24 hrs. del día?
() Si
() No
- 9.- ¿Cuenta su Unidad con Neurocirujano las 24 hrs. del día o con disponibilidad del mismo?
() Si
() No. Especificar: _____
- 10.- ¿Cuenta su unidad con protocolos escritos y estandarizados para el manejo de pacientes pediátricos con TCE?
() Si
() No
- 11.- ¿Dentro del manejo de un paciente pediátrico con TCE, Usted utiliza monitorización continua de la Presión Intracraneana (PIC)?
() Si.
() No. **Pasar a pregunta 15**
() Ocasionalmente. Especifique: _____
- 12.- ¿Que tipo de Catéter de Monitorización de PIC Utiliza?
() Sondas de alimentación
() Catéter para ventriculostomía
() Fibra Óptica
() Tornillo
- 13.- ¿Sitio habitual de Localización?:
() Epidural
() Subdural
() Subaracnoideo
() Intraventricular
() Parenquimatoso

- 14.- ¿Tiempo de Instalación del catéter de PIC?
 Primeras 6 hrs. Postrauma
 6 a 24 hrs.
 24 a 48 hrs.
 Más de 48 hrs.
- 15.- ¿Utilizan Esteroides en el paciente con TCE?
 Si
 No
 Cual: _____
- 16.- ¿Utilizan Manitol para el manejo del Edema cerebral secundario a TCE?
 Si
 No
 Dosis: _____
- 17.- ¿Utiliza soluciones Hipertónicas para el manejo del Edema cerebral grave secundario a TCE?
 Si
 No
 Que tipo de soluciones: _____ Dosis: _____
 Dosis Únicas
 Infusión Continua
- 18.- ¿Utiliza hiperventilación en los Pacientes con TCE?
 Si
 No
 Cuando: _____
 Cuanto Tiempo: _____
- 19.- ¿Utiliza Hipotermia en pacientes con Edema Cerebral secundario a TCE?
 Si
 No
 Cuantos Grados centígrados: _____
 Cuanto Tiempo promedio: _____
- 20.- ¿Utiliza Anticonvulsivos en los pacientes con TCE?
 Si; En que casos: _____
 No
 Que Anticonvulsivo: _____
- 21.- ¿Utiliza Diuréticos en los pacientes con TCE?
 Si
 No
 Cual: _____
- 22.- ¿Dentro del manejo de los pacientes con TCE rutinariamente coloca elevación de la cabeza? :
 Si
 No
 Cuantos Grados de elevación: _____
- 23.- ¿El tipo de las soluciones de base rutinariamente usada en forma inicial, en pacientes con TCE son? :
 Calculadas a expensas de requerimientos (hídricos, electrolíticos y calóricos) sin importar relaciones
 Relaciones 1:1
 Relaciones 2:1
 Relaciones 3:1
 Relaciones 4:1
- 24.- ¿Utiliza algún otro sistema de monitorización para pacientes con TCE grave?
 Si. Cual: _____
 No
- 25.- ¿Utilizan sedación?
 Si
 No
 Cual: _____

 Bolos Infusión continua.
- 26.- ¿Utilizan relajantes Musculares?
 Si
 No
 Cual: _____

 Bolos Infusión Continua.
- 27.- ¿Utilizan Analgésicos en pacientes con TCE?
 Si
 No
 Cual: _____ () Con Horario () Infusión Continua () Ambo.

- 28.- ¿Numero promedio de ingresos de pacientes pediátricos con TCE al mes?
 Menos de 10
 11 a 20
 21 a 30
 Más de 31.
- 29.- ¿Promedio de Edad de los pacientes con TCE?
 0 a 12 meses
 13 a 24 meses
 2 a 6 años
 7 a 13 años
 14 a 21 años
- 30.- ¿Cuenta Actualmente con uno o más pacientes Pediátricos con Traumatismo Craneoencefálico en su Unidad?
 Si
 No
 Cuantos: _____
- 31.- ¿Este paciente es semejante a la mayoría de los casos?
 Si. **Pasar a cuestionario Pre-hospitalario.**
 No. **Continuar con preguntas.**
- 32.- ¿Edad del paciente?
 _____ Años
 _____ meses
 _____ Días
- 33.- ¿Sexo?
 _____ Masculino
 _____ Femenino
- 34.- ¿Proveniente de?:
 Urgencias
 Hospitalización
 Directo de otra Institución
- 35.- ¿Tiempo transcurrido desde su llegada a su Unidad?

- 36.- ¿Cuenta con Estudios de Imagen?
 Si
 No
 Cuales Rx. de Cráneo TAC Resonancia Magnética Angiograma
- 37.- ¿Esta asistido a la Ventilación Mecánica?
 Si
 No
- 38.- ¿La calidad de sus soluciones de base iniciales son?:
 Calculadas a expensas de requerimientos hídricos, electrolíticos y calóricos
 Relación 1:1
 Relación 2:1
 Relación 3:1
 Relación 4:1
- 39.- ¿Esta con sedación?:
 Si
 No
 Cual: _____ Bolos Infusión continua
- 40.- ¿Esta con Relajación o Bloqueo neuromuscular?:
 Si
 No
 Cual: _____ Bolos Infusión continua
- 41.- ¿Esta con Analgesia?
 Si
 No
 Cual: _____ Bolos Infusión continua Ambos.
- 42.- ¿Esta con Diurético?
 Si
 No
 Cual: _____
- 43.- ¿Esta con Esteroides?
 Si
 No
 Cual: _____
- 44.- ¿Se le aplicó Manitol?
 Si
 No
 Dosis: _____ Bolos, cada cuando: _____ Infusión continua

45.- ¿Tiene Anticonvulsivante?

- Si
 No

Cual: _____

46.- ¿Su paciente tiene catéter para monitorización continua de la PIC?

- Si
 No

Que tipo de catéter: _____

Localizado: Epidural Subdural Subaracnoideo Intraventricular Intraparenquimatoso

47.- ¿Se indujo Hipotermia en su paciente?

- Si
 No

Cuantos Grados: _____

48.- ¿Se aplico soluciones hipertónicas en su paciente?

- Si
 No

Que tipo: _____ Bolos Infusión continua Ambos

49.- ¿Se hiperventiló a su paciente?

- Si
 No

Cuanto tiempo: _____

50.- ¿Esta con elevación de la cabeza?

- Si
 No

Cuantos Grados: _____

Respondió el Cuestionario: _____

Cargo: _____

Turno: _____

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"
DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA
PROTOCOLO DE TESIS
PRE HOSPITALARIA:

HOSPITAL: _____
SERVICIO: _____
SECTOR: () IMSS () SSA () ISSSTE () DDF () PEMEX () PRIVADO () OTROS
NIVEL DE ATENCION: () Primer Nivel () Segundo Nivel () Tercer Nivel.
FECHA: _____

- 1.- ¿Edad del paciente?
_____ Años
_____ Meses
_____ Día
- 2.- ¿Sexo?
() Masculino
() Femenino
- 3.- ¿La Fuente de la lesión fue?
() Caída
() Accidente Vehicular
() Violencia
() Deportiva
() Otra: _____
- 4.- ¿Este paciente proviene de?
() Lugar del accidente – ambulancia
() Lugar del accidente – Automóvil
() Unidad Médica de 1ero o segundo nivel
() Hospital de Traumatología sin UTIP
() Otra: _____
- 5.- ¿Tiempo que transcurrió entre el accidente y su llegada al hospital?
() Menos de 6 horas
() 6 a 12 horas
() 12 a 24 hrs.
() Más de 24 hrs. Especifique: _____
- 6.- ¿El paciente paso de la Ambulancia a?
() UTIP
() Urgencias Pediátricas
- 7.- ¿Tiempo transcurrido entre su llegada a Urgencias y su Paso a UTIP?

- 8.- ¿En Urgencias Pediátricas fue atendido por?
() Médico Interno
() Residente de Pediatría
() Pediatra General
() Pediatra Intensivista
() Otro. Especifique: _____
- 9.- ¿En urgencias Pediátricas se le realizaron las siguientes intervenciones?
() Intubación y ventilación Mecánica
() Cargas
() Arrinas
() Otros. Especifique: _____
- 10.- ¿Recibió información sobre el estado del paciente antes de recibirlo en su Unidad?
() Si
() No
- 11.- ¿La información fue recibida?
() Vía telefónica
() A la entrega del paciente
() Otra. Especifique: _____
- 12.- ¿Esta Información fue recibida por?
() Enfermera
() Médico Residente
() Jefe de Servicio) Médico Adscrito (Base)
() Otros. Especifique: _____

- 13.- ¿Existe un protocolo escrito para recabar datos del paciente antes del Traslado?
 Si
 No
- 14.- ¿Se lleva a cabo un cuestionamiento de acuerdo al Protocolo sobre el estado del paciente?
 Si
 No
- 15.- ¿El paciente fue evaluado de acuerdo a la Escala de Coma de Glasgow (ECG) antes de arribar al hospital?
 Si
 No
- 16.- ¿Esta valoración fue realizada por?
 Paramédico
 Enfermera
 Médico Residente
 Médico Adscrito
 Otro. Especifique: _____
- 17.- ¿El paciente fue recibido con valores según la Escala de Coma de Glasgow?
 15
 13 a 15
 9 a 12
 3 a 8
- 18.- ¿Recibió usted información sobre el tamaño y reactividad de las pupilas antes del traslado al hospital?
 Si
 No
- 19.- ¿El paciente fue diagnosticado pre-hospitalariamente, en relación al examen pupilar, como?
 Pupilas Normo-reflectica y normo reactivas
 Pupilas arreflecticas
 Pupilas isocóricas
 Pupilas anisocóricas
 Pupilas puntiformes
 Pupilas Dilatadas
 Pupilas Normales
 Otra. Especificar: _____
- 20.- ¿La información que Usted recibe sobre la ECG y las pupilas influye en la decisión de Ingresar al paciente?
 Si
 No
- 21.- ¿Qué criterios toma en cuenta para no Ingresar a un paciente?

- 22.- ¿Se le midió la Presión Arterial pre-hospitalariamente al paciente?
 Si
 No
- 23.- ¿Presento Hipotensión?
 Si
 No
 No lo se.
- 24.- ¿Recibió manejo pre-hospitalario para la hipotensión?
 Si
 No
 No lo se.
- 25.- ¿Este incluyó?
 Solución cristaloides isotónica
 Solución Salina Hipertónica
 Solución glucosaza
 Coloide (Albúmina, almidón, gelatinas)
 Otros. Especifique: _____
- 26.- ¿El estado de alerta de su paciente al recibirlo fue?
 Conciente
 Inconciente
 Reactivo
 No reactivo
- 27.- ¿El estado general de su paciente incluía?
 Fiebre
 Hipotermia
 Normo termia
 Distermias

28.- ¿Hubo datos sugestivos de lesión intracraneala en su paciente?

- Si
- No

29.- ¿Estos datos incluyeron?

- Vomito en mas de 3 ocasiones
- Fractura de Cráneo
- Otorragia
- Fuga de liquido cefalorraquídeo
- Posturas anormales.
- Datos clínicos de posible maltrato/Abuso

30.- ¿Su paciente presentó Convulsiones?

- En el sitio de la lesión
- Durante su traslado del sitio de la lesión
- En urgencias
- En UTIP
- Nunca
- No lo sabe.

¿El manejo que regularmente reciben los pacientes durante su traslado al hospital es? :

31.- ¿Sedación?

- Si
- No

32.- ¿Analgesia?

- Si
- No

33.- ¿Bloqueo o Inhibición neuromuscular?

- Si
- No

34.- ¿Corrección de la Hipotensión?

- Si
- No

35.- ¿Corrección de la Hipoxia?

- Si
- No

36.- ¿Corrección de Hipotermia?

- Si
- No

37.- ¿Corrección de la Hipoglucemia?

- Si
- No

38.- ¿Toma de signos vitales?

- Si
- No

39.- ¿Inmovilización?

- Si
- No

40.- ¿Fijación cervical?

- Si
- No

41.-¿Otros?

42.- ¿Existen con frecuencia datos asociados a la lesión que pasan desapercibidos en el Diagnostico pre-hospitalario?

- Si
- No

43.- ¿El más frecuente es?:

- Hipotensión
- Hipoxia
- Hipoglucemia
- Hiperoglucemia
- Infección
- Otros. Especifique: _____

44.- ¿Considera Usted, que los Servicios Médicos de Urgencias (SMU) pre-hospitalarios están adecuadamente equipados para el manejo de TCE en Niños?

- Si
- No

45.- ¿Tienen personal Calificado?

- Si
- No

46.- ¿Ofrecen traslado rápido y seguro para pacientes pediátricos con TCE?

- Si
- No

47.- Usted Sugeriría, que para mejorar los SMU pre-hospitalarios, lo más importante es (Numero por orden de importancia):

- Impartir cursos de capacitación para el manejo del TCE en niños
- Crear centros hospitalarios regionales de traumatología que cuenten con UTIP
- Adquirir el suficiente equipo para las unidades de traslado y atención primaria
- Mejorar el sistema de traslado
- Modernizar los sistemas de comunicación entre ambulancias y centros de atención, así como Entre ambulancias y centros de llamadas de Urgencias.
- Otros: _____

Contesto la Encuesta:

Nombre: _____

Cargo: _____

Servicio: _____

16.- GRAFICOS:

Cuadro 1. Características de las Unidades Hospitalarias encuestadas y su infraestructura humana y material

Parámetro	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	Unidad 6
Complejidad	3er. Nivel	2º Nivel	3er.	3er.	3er.	2º
Ingresos x mes	3	25	12 (5,8)	2	12	1
Ingresos x año	36	150	144 (70)	24	144	12
Uhp	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Intensivistas Ped.	Completo	Parcial	Sí	Sí	Parcial	Parcial
Neurocirujano	Disponible	Completo	Completo	Disponible	Disponible	Disponible
TAC	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Laboratorio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Monitorización - arterial invasiva	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
- pic / ppc	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
- otros	No	No	No	Sí	No	Sí

Cuadro 2. Manejo de los pacientes con TCE grave en las unidades hospitalarias encuestadas

Parámetro	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	Unidad 6
¿Protocolizado?	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Esteroides	No	No	No	No	No	No
Mantol	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Hipertónicas	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hiperventilación	No	No	No	No	No	Ocasional
Anticonvulsivos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hipotermia	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Durético no osm.	No	No	Sí	No	No	No
Elevación cabeza	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Composición soluciones base	1:1	2:1	Requerimientos	Requerimientos	2:1	1:1
Sedación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Relajación	Sí	Sí	No	No	No	No
Analgesia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Cuadro 3. Recomendaciones para mejorar manejo del TCE pediátrico grave, de acuerdo a las seis unidades hospitalarias encuestadas

Recomendación	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5	Unidad 6
	Prioridad	Prioridad	Prioridad	Prioridad	Prioridad	Prioridad
Capacitación en TCE pediátrico	4	1	1	1	1	2
Creación de centros regionales de TCE pediátrico con UTIP	5	4	5	4	5	6
Equipamiento unidades traslado	2	3	2	3	4	5
Mejoría de sistema de traslado	1	2	3	2	3	3
Modernizar sistemas de comunicación entre proveedores prehospitalarios y hospital	3	5	4	5	2	4
Otros	6		6			1

PALS obligatorio para médicos y paramédicos

ATLS pediátrico y PHTLS obligatorios y con más frecuencia

Establecer la política gubernamental de tratar al TCE como problema de salud pública