

**“VALOR PREDICTIVO DE LA TAC A LOS TRES MESES DEL TRAUMA
CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”**

AUTORES:

****Lissette del R. López González.***

*****Roberto Jerónimo Alvarez.***

****Reynol García Montes de Oca.***

****Ernesto E. Legarreta Peña.***

****Raquel Rodríguez Gutiérrez.***

****Mario Gómez Hernández.***



XODOC.MX

****Especialista de Primer grado en MGI. Especialista de Primer grado en Medicina Intensiva. Profesor Instructor.***

*****Especialista de Primer grado en Pediatría. Especialista de Segundo grado en Medicina Intensiva. Profesor Asistente.***

**Hospital “Juan Manuel Márquez”
Avenida 31 Esq. 76. Marianao. Cuba.
Teléfono: 260- 9651.
Correo electrónico: wong@pejm.sld.cu
rocio@infomed.sld.cu**

INTRODUCCION

Los cambios socioeconómicos actuales traen consigo un incremento en la morbimortalidad por trauma craneoencefálico (TCE) ¹. La primera información sobre TCE se encuentra en el papiro egipcio de Edwing Smith que data de los años 1700 a.e. Los primeros trépanos para el manejo del trauma encefálico fueron realizados por Hipócrates en los años 460 a.e. ^(2,3)

El TCE constituye actualmente una epidemia de países desarrollados y en vías de desarrollo siendo en muchos de ellos la primera causa de muerte e invalidez total en la población pediátrica a pesar de los crecientes esfuerzos de la medicina intensiva neurotraumatológica. Se reportan daño cerebral en el 70% de los niños politraumatizados que requieren ingreso hospitalario así como en el 75% de las autopsias realizadas a fallecidos por traumas múltiples. ⁽⁵⁾

En Cuba se ha demostrado que los accidentes constituyen la primera causa de muerte en las edades comprendidas entre 1-49 años siendo los accidentes de tránsito responsables de más del 60% de los politraumatismos donde el trauma craneal está presente en el 70% de los mismos. Actualmente existe una mejor atención extrahospitalaria a los pacientes politraumatizados gracias a la creación del Sistema Integrado de Urgencias Médicas el cual brinda soporte vital avanzado a estos pacientes. ⁽⁶⁻⁷⁾

En la actualidad la pesquisa de predictores pronósticos en el paciente politraumatizado es una premisa de primer orden. A través de la historia de la Neurocirugía ningún método de diagnóstico y pronóstico del paciente con traumatismo craneal ha logrado los éxitos alcanzados por la Tomografía Computarizada (TAC). Los inicios teóricos de la TAC datan del año 1960 cuando Cormack y Hounsfield realizaron los primeros estudios sobre proyecciones en movimiento, contribución válida para obtener un Premio Nobel de Medicina en 1969. Al inicio de los años 1970 se construyó el primer tomógrafo en Inglaterra en el Hospital de Arlinton, transformándose el mismo de inmediato en una herramienta diagnóstica irremplazable para la Neuroradiología y la Neurocirugía. La clasificación tomográfica del Traumatic Coma Data Bank (TCDB) creada por Marshall es en la actualidad la más utilizada y difundida al estar estrechamente relacionada con el pronóstico del paciente. ⁽⁴⁻¹¹⁾

En la Unidad de Terapia Intensiva (UTIP) del Hospital Pediátrico “Juan Manuel Márquez” centro de referencia del paciente traumatizado pediátrico se realizó en el 2002 una investigación en la cual se demostró el valor predictivo de la TAC en el TCE severo pediátrico. Todo esto nos motivó a continuar esta línea investigativa evaluando la calidad de vida de estos pacientes a los tres meses del trauma craneal severo. ⁽¹⁰⁾

OBJETIVO GENERAL

1-Profundizar en el valor predictivo de la TAC y su repercusión en el pronóstico de la calidad de vida de los pacientes a los tres meses del TCE severo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1-Determinar la incidencia del TCE severo en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI).
- 2-Establecer la relación existente entre la Escala de Glasgow inicial en pacientes con TCE Severo y la clasificación imagenológica basada en la Tomografía Computarizada.
- 3- Evaluar estado neurológico de los pacientes a los tres meses del trauma según la Escala de Glasgow de Resultados.
- 4- Establecer la relación existente entre el estado neurológico de los pacientes a los tres meses del trauma con los hallazgos tomográficos iniciales.

METODICA

Se realizó un estudio exploratorio, prospectivo, de no-intervención en 35 pacientes ingresados en la UTI del Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez" en el período comprendido entre Diciembre 2003 - Diciembre 2004 con el diagnóstico de TCE Severo. Se elaboró una ficha de recolección de datos los cuales se procesaron con la finalidad de elaborar tablas que facilitaron el análisis y discusión de resultados obtenidos. La aplicación de pruebas de significación estadísticas garantizaron confiabilidad del estudio.

Con el fin de encontrar una ecuación pronóstica que determinará el valor predictivo de la TAC en pacientes con TCE severo se aplicó el modelo matemático de Regresión Logística utilizando el paquete estadístico computarizado STATISTICS sobre WINDOWS en su última versión (02) sobre una base de datos de 35 pacientes estudiados. El cálculo de los coeficientes de correlación de Pearson de la variable γ : estado neurológico a los tres meses del trauma fueron significativos para $\alpha = 0,05$ los siguientes:

R (γ 1 Escala de Coma de Glasgow inicial) = - 0,69

R (γ 1 Estado del III ventrículo) = 0,74

R (γ 1 Hemorragia Subaracnoidea) = - 0,42

R (γ 1 Estado de la Cisterna perimesencefálica) = 0,65

R (γ 1 Desplazamiento de línea media) = 0,56

Esto permitió utilizar estas variables como explicativas de la ocurrencia de γ donde 1 es estado neurológico aceptable y 2 estado en malas condiciones neurológicas o fallecido.

Se uso el método de Quasi-Newton y el modelo es significativo para una $\chi^2(6) = 28,311$ y $p = 0,7 \times 10^{-4}$.

El modelo general de regresión logística es el siguiente:

$$P(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + \text{exponencial}(B_0 - B_1X_1 - B_2X_2 - B_3X_3 - B_4X_4 - B_5X_5)}$$

Donde: $B_0 =$ constante

B1 = coeficientes de regresión
X1 = variables explicativas.
Exponencial = 2,71828.

En nuestra investigación resultaron:

Bo = 0,84 Bi = 0,53 B2 = - 3,05
B3 = - 1,3 B4 = 1,12 B5 = 1,8

Por lo anteriormente explicado la ecuación pronóstica para demostrar el valor predictivo de la TAC a los tres meses del TCE severo fue:

$$P(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + \text{expon}(-0,86 - 0,55 X1 + 3,07 X2 + 1,5 X3 - 1,15 X4 - 2,5 X5)}$$

Donde:

X1 Escala de Coma de Glasgow Inicial, X2 Estado del III ventrículo, X3 Desplazamiento de línea media, X4 Presencia de Hemorragia Subaracnoidea y X5 Estado de cisterna perimesencefálica.

El % de éxito estimado refleja la calidad de vida del paciente a los tres meses del trauma. Nos referimos a buena calidad de vida a los pacientes con una Escala de Glasgow de Resultados correspondientes a las categorías IV-V.

Para evaluar la incidencia del TCE Severo determinamos el porcentaje que este ocupó en el total de ingresos por traumas ocurridos en la UTI en el período estudiado. Posteriormente analizamos la distribución de estos pacientes atendiendo a la edad y el sexo. Los grupos de edades establecidos en nuestro estudio fueron: menor de. (1-18)

Aplicamos la Escala de Coma de Glasgow al ingreso en UTI para clasificar los TCE. A los pacientes con diagnóstico de TCE severo se les realizó una TAC en las primeras 48 horas, aplicando cortes tomográficos necesarios para la aplicación del sistema de clasificación según el TCDB. Posteriormente evaluamos la relación existente entre la Escala de Coma de Glasgow inicial y la clasificación imagenológica de Marshall.

Para evaluar la magnitud del desplazamiento de la línea media cuantificamos el desplazamiento como se expone a continuación: 0-4 mm, 5-8 mm y 9-15 mm.

Se determinó el estado del III ventrículo realizando su medición en la TAC clasificando el mismo en: normales (.menos de 8 mm), pequeños (5-7 mm) y dilatados (mayor de 8mm). Para determinar el estado de las cisternas perimesencefálicas se procedió a medir la distancia entre la punta medio anterior ubicada a nivel de la pared posterior del mesencéfalo y el punto medio posterior ubicado a nivel del vèrmix cerebral clasificando el estado de las cisternas de la siguiente manera: normal 4-6 mm, colapsada 1- 3 mm y ausente cuando no se identifica la hipodensidad característica de la cisterna. En nuestro estudio determinamos la presencia de Hemorragia Subaracnoidea.

Para evaluar calidad de vida de los pacientes a los tres meses del trauma craneal se aplicó la Escala de Glasgow de Resultados.

- I- FALLECIDO
- II- ESTADO VEGETATIVO PERSISTENTE.
- III- INCAPACIDAD GRAVE: depende de otras personas para aseo personal y alimentación, así como para moverse.
- IV- INCAPACIDAD LEVE: Presenta déficit neurológico pero mantiene independencia, no requiere de otras personas para realizar actividades de aseo, alimentación.
- V- SIN SEQUELAS NEUROLÓGICAS.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el período comprendido entre Diciembre 2003-Diciembre 2004 en la UTI del Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez" ingresaron 35 pacientes con TCE Severo lo que constituye el 65,2% de los ingresos por trauma.

En la TABLA 1 exponemos la distribución de los TCE Severos según la edad y el sexo. Se observó que el 77,2 % de los pacientes estudiados pertenecen al sexo masculino. En ambos sexos las edades comprendidas entre 10-14 años fueron las más afectadas. Desde el punto de vista estadístico se demostró que existe relación lineal entre las variables estudiadas y la distribución del TCE severo con un $r=0,8592$. Estudios ingleses demuestran que dicha entidad es tres veces más frecuente en varones siendo las edades comprendidas entre 10-14 años las de mayor vulnerabilidad. (13-15)

En nuestra unidad se realizó un estudio sobre el tema arrojando que el 74,4% de los pacientes afectados con TCE severo correspondieron al sexo masculino siendo las edades comprendidas entre 10 - 14 años las más afectadas ⁽⁴⁾

En la TABLA 2 se apreció que las lesiones difusas tipo II y tipo III fueron los patrones tomográficos más frecuentes con 28,5% y 22,8 % respectivamente. Estos resultados coinciden con estudios realizados en España donde las lesiones difusas tipo II y tipo III constituyeron los principales hallazgos tomográficos: En el año 2002 se reportó en estudio realizado en nuestra unidad que las lesiones difusas tipo II y tipo III fueron los patrones de neuroimagen predominantes con 25,7% y 23,1% respectivamente. El 40% de los pacientes ingresó de UTI con un Glasgow de 8 puntos mientras que el 5,7% presentó una puntuación de la Escala de Glasgow de 4 puntos. La literatura consultada recoge que de los TCE Severos el 60-80% ingresan en Terapia Intensiva con un Glasgow entre 6-8 puntos¹⁵. En la tabla se observó que existe una relación directamente proporcional entre el estado clínico de los pacientes evaluado mediante la Escala de Coma de Glasgow y los hallazgos tomográficos iniciales con un nivel de significación estadística $\alpha =0,05$. El 42,8 % y el 35,7 % de los pacientes con un Glasgow de 8 puntos presentó lesiones difusas tipo II y focales evacuables respectivamente. La mayor degradación del Glasgow coincidió con lesiones tomográficas de mayor envergadura. El 66,6 % de las lesiones difusas tipo III se presentó en pacientes con 5 puntos de Glasgow mientras que en los pacientes con Glasgow en 3 puntos se reportó lesiones

difusas tipo III y tipo IV en el 50 %. Estos resultados coinciden con publicaciones del TCDB que plantean que a medida que el Glasgow sea menor los patrones de la primera tomografía son más graves. (14-16)

Al analizar la TABLA 3 vemos que el 60 % de los TCE Severos a los tres meses del trauma se encontraban en la categoría V de la Escala de Glasgow de Resultados la cual implica libre de secuelas neurológicas. El 17,2% y el 8,6 % presento secuelas neurológicas leves y moderadas lo que se corresponde con categorías IV y III de las Escala de Glasgow de Resultados respectivamente. No se reportó pacientes con estado vegetativo persistente (categoría II) y la mortalidad por Trauma Craneal fue de un 14,2 %(categoría I). En estudio realizado en la UTIP de nuestro Hospital en el año 2002 se reportó que el 48,8% de los pacientes con TCE severo egresaron de UTI en la categoría V y el 20,8% lo hizo con secuelas neurológicas leves lo cual corresponde a la categoría IV de la Escala de Glasgow de Resultados. En Cuba no se reportan estudios que evalúen el estado neurológico de los pacientes pediátricos a los tres meses del trauma craneal según la EGR, por lo cual no podemos establecer comparaciones. (4)

En la TABLA 4 se apreció que entre la magnitud del desplazamiento de la línea media y la Escala de Glasgow de Resultados existe correlación demostrada además desde el punto de vista estadístico con un $r=0,9528$. A menor desplazamiento de la línea media menor daño de estructuras encefálicas y por ende mejor evolución del paciente ⁴. En los pacientes sin secuelas neurológicas no se constató desplazamiento de línea media mayor de 4 mm. El 77,1 % de los pacientes estudiados presentaron desplazamiento de línea media de menos de 4 mm, de ellos el 77,8 % no presento secuelas neurológicas y solo el 18,5 % presento secuelas leves correspondiendo a las categorías V y IV respectivamente de la Escala de Glasgow de Resultados. Para muchos autores el desplazamiento de línea media mayor de 4 mm es considerado el punto crítico a partir del cual comienza el deterioro neurológico de los pacientes al agotarse los mecanismos compensadores encargados de amortiguar los cambios de presión. En la muestra estudiada el desplazamiento de línea media mayor de 5 mm no fue un hallazgo tomográfico predominante pero si se demostró su relación con una peor evolución. En el 17,2 % de los pacientes estudiados se constató un desplazamiento de línea media entre 5-8 mm, de estos el 33,4% presentó una Escala de Glasgow de Resultados categoría III y el 50 % categoría I. El desplazamiento de línea media por encima de 9 mm resultó en nuestro estudio un patrón tomográfico incompatible con la vida con un 100 % de mortalidad. La literatura internacional recoge la tendencia que existe a duplicarse la mortalidad según la magnitud del desplazamiento de la línea media: (18-20)

En la TABLA 5 se demostró que entre el estado del III ventrículo y la evolución del paciente existe una relación directamente proporcional, con una correlación de $r=0,97$. Solo el 11,2% de los pacientes sin secuelas neurológicas presento III ventrículo pequeño. El 71,5 % de los pacientes estudiados presentó III ventrículo normal, de ellos el 80 % evolucionó sin secuelas neurológicas y el 16 % discapacidad leve correspondiendo con las categorías V y IV respectivamente de la Escala de Glasgow de Resultados no reportándose defunciones en este grupo. En el análisis de la tabla vemos que las alteraciones traumáticas del III ventrículo son hallazgos tomográficos

poco frecuentes pero asociados a una pésima evolución. En el 25,7 % de las tomografías realizadas a pacientes con TCE Severo se constató colapso del III ventrículo, el 44,4 % de estos egresó en la categoría I de la Escala de Glasgow de Resultados. La dilatación del III ventrículo se asocia a un 100% de mortalidad. En nuestra serie las alteraciones del III ventrículo no fueron hallazgos frecuentes pensamos sea debido al tamaño de la muestra pero si se relacionó con la evolución del paciente. Se ha establecido que el curso de los TCE Severo empeora a medida que las lesiones tomográficas tengan mayores dimensiones: (18)

En la actualidad el estado de las cisternas perimesencefálicas es un factor predictivo muy importante en el paciente con TCE Severo. La presencia de cisternas normales indica que los mecanismos compensadores ante la hipertensión endocraneana garantizan aún una adaptabilidad encefálica adecuada con un metabolismo cerebral dentro de límites normales⁽¹⁹⁾

La presencia de cisternas comprimidas se asocia a valores de presión intracraneal en el rango entre 15-20 mmHg y más de 20 mmHg en las cisternas ausentes por lo que ambos hallazgos se relacionan con una tórpida evolución. En la TABLA 6 se observó que solo el 11,2 % de los pacientes que no presentaban secuelas neurológicas (categoría V) presentaron cisternas comprimidas. El 91 % de los pacientes con cisternas perimesencefálicas normales evolucionó con una Escala de Glasgow de Resultados de V y el 9 % restante solo presentó secuelas leves. En nuestro estudio se demostró que a mayor compromiso de las cisternas perimesencefálicas, mayor deterioro neurológico y por ende peor evolución. El 25,8 % de los pacientes presentó cisternas perimesencefálicas comprimidas. La ausencia de las cisternas perimesencefálicas se relacionó con una elevada mortalidad. El 11,4% de los pacientes con TCE Severo presentó dicho patrón tomográfico, el 75 % de estos falleció y solo el 25% presenta a los tres meses del trauma secuelas neurológicas severas. El 75% de los pacientes con cisternas ausentes y el 22,2% con cisternas comprimidas egresó de Terapia con la categoría I de la Escala de Glasgow de Resultados. En nuestra serie la mortalidad por cisternas comprimidas fue menor pensamos esto sea atribuible a que es en este estado donde los mecanismos de compensación ante los aumentos de la presión intracraneal comienzan a fallar requiriendo la intervención médica con urgencia, si las medidas tomadas son efectivas la posibilidad de recuperación es factible. La población infantil responde mejor a la terapéutica que los adultos y por ende sus posibilidades son mejores. El estado de las cisternas es un indicador no invasivo para identificar pacientes con riesgo a morir o desarrollar discapacidades severas. En estudio realizado en nuestra unidad se demostró que en pacientes pediátricos a mayor compromiso de las cisternas perimesencefálicas mayor riesgo de Hipertensión endocraneana: (20-21)

En la TABLA 7 se analizó la relación existente entre la presencia de Hemorragia Subaracnoidea traumática y la Escala de Glasgow de Resultados. En nuestro estudio solo el 8,6% de los pacientes presentó Hemorragia Subaracnoidea pero esta se comportó como un patrón de elevada mortalidad. El 66,6 % de los niños con Hemorragia Subaracnoidea traumática falleció en Terapia y solamente el 33,4% se incluyó en la categoría IV de la Escala de Glasgow de Resultados a los tres meses del

trauma. En ninguno de los pacientes sin secuelas neurológicas a los tres meses del trauma se constató Hemorragia Subaracnoidea en la TAC inicial. El 65,6% de los pacientes con ausencia tomográfica de Hemorragia Subaracnoidea presentó a los tres meses del trauma una evolución sin secuelas neurológicas, reportando bajos % de mortalidad. Nuestros resultados concuerdan con estudios foráneos realizados al respecto donde se ha encontrado que la presencia de Hemorragia Subaracnoidea traumática se asocia a peor evolución constituyendo para muchos un factor pronóstico independiente. (22)

En nuestra investigación no fue un hallazgo predominante pensamos sea debido al número de pacientes estudiados pero se asoció invariablemente a una elevada mortalidad.

En la Tabla 8 vemos que aplicando la ecuación pronóstica mediante el método de Quasi-Newton podemos establecer el valor predictivo de la Tomografía en los pacientes a los tres meses del TCE severo. Los pacientes con Glasgow de 8 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-4 mm, cisternas perimesencefálicas y III ventrículo normal y ausencia de Hemorragia Subaracnoidea tienen una probabilidad del 100 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma. Los pacientes con Glasgow entre 6-7 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-4 mm, III ventrículo normal, ausencia de Hemorragia Subaracnoidea y Cisternas normales o comprimidas tienen una probabilidad del 97 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma. Los pacientes con Glasgow de 8 puntos, III ventrículo normal, cisternas perimesencefálica normal, ausencia de Hemorragia Subaracnoidea, con desplazamiento de línea media entre 0-8mm tienen una probabilidad del 94 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma. Los pacientes con Glasgow entre 5-7 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-8 mm, III ventrículo colapsado, cisternas comprimidas sin Hemorragia Subaracnoidea tienen una probabilidad del 50 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma. Los pacientes con Glasgow entre 3-5 puntos con desplazamiento de línea media de más de 9 mm, III ventrículo colapsado o dilatado, cisterna perimesencefálica ausente o comprimida con Hemorragia Subaracnoidea no tienen posibilidades de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.

El estado neurológico al ingreso evaluado por la Escala de Glasgow y los patrones tomográficos iniciales según el TCDB guardan una estrecha relación entre sí y a su vez con el estado neurológico del paciente a los tres meses del trauma medidos por la Escala de Glasgow de Resultados (22-23)

CONCLUSIONES

- 1- El TCE severo constituyó el 65,2% de los ingresos por trauma
- 2- El 77,2 % de los pacientes con TCE severo pertenecieron al sexo masculino siendo las edades comprendidas entre 10-14 años fueron las más afectadas en ambos sexos.

- 3- Los pacientes con Glasgow de 8 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-4 mm, cisternas perimesencefálicas y III ventrículo normal y ausencia de Hemorragia Subaracnoidea tienen una probabilidad del 100 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.
- 4- Los pacientes con Glasgow entre 6-7 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-4 mm, III ventrículo normal, ausencia de Hemorragia Subaracnoidea y Cisternas normales o comprimidas tienen una probabilidad del 97 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.
- 5- Los pacientes con Glasgow de 8 puntos, III ventrículo normal, cisternas perimesencefálica normal, ausencia de Hemorragia Subaracnoidea, con desplazamiento de línea media entre 0-8mm tienen una probabilidad del 94 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.
- 6- Los pacientes con Glasgow entre 5-7 puntos, desplazamiento de línea media entre 0-8 mm, III ventrículo colapsado, cisternas comprimidas sin Hemorragia Subaracnoidea tienen una probabilidad del 50 % de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.
- 7- Los pacientes con Glasgow entre 3-5 puntos con desplazamiento de línea media de más de 9 mm, III ventrículo colapsado o dilatado, cisterna perimesencefálica ausente o comprimida con Hemorragia Subaracnoidea no tienen posibilidades de presentar una buena calidad de vida a los tres meses del trauma.
- 8- La mortalidad por TCE severo fue de un 14,2 % y el 60 % de los pacientes a los tres meses del TCE no presentaban secuelas neurológicas según la Escala de Glasgow de Resultados.

BIBLIOGRAFIA

- 1- De la Peña R. Estudio de politraumatizados en UITP. Trabajo de Terminación de Residencia. 1999.
- 2-Zubkov AY, Lewis AY, et al. Risk factor for the development of post-traumatic vasospasm. *Neurol* 2000;53:126-130.
- 3-Martin NA, Alexander MJ. Cerebral phase following head trauma. *J.Neurosurgery* 1997;87:54-60.
- 4-López L. Valor predictivo de la TAC en el TCE severo pediátrico. Trabajo de terminación de residencia. 2003.
- 5- Mark R. www.emedicine.com. Severe head trauma. *E-medicine*. March 23, 2004.

6- Fernández F, Guzman E, et al. Trauma Craneoencefálico Severo en el niño. En: Pediatría Tomo 6. Editora Pueblo y Educación. 2000; 91-100.

7 - Mazzola CA, Adelson PD. Critical Care Management of head trauma in children. Crit Care Medicin 2002;30(11)393-411.

8- Godfry RK, Huck A. Acute subdural hematoma outcome predictions. Neurologic Rev 2004;25(4):239-244.

9 -. Bruce A, Sweftdolen M. Head Injury In: Essential of Pediatrics Intensive Care. second edition. Churchill Livingsstone 2002;100:991-998.

10 -.Beson L, Bellis GB: Computed Tomography.Radiol Med 2001;103(8):519-525.

11- Regel G. Predictions of recovery from traumatic brain injury. J Neurotrauma.2005;9:911-913.

12- Beson L, Bellis GB: Computed Tomography. Radiol Med 2001;103(8):519-525.

13- Fearsenide M. The injury . In; National Neurotrauma Society Guest Book 2005; 1: 2-24.

14- Rodríguez O, Costa JM. Trauma craneal severo en paciente pediátrico. Evaluación de neuroimagen y neuromonitorización como factores pronósticos. Medicina Intensiva.2001;25(1):8-13

15- Teasdale Gm, Roy CW. Identification of problems after head injury.Brain Inj 2002 Dec;116(12):1057-1063.

16--.Marshall LF, Aldrich EF. Predictors of mortality in severe head injury patients. A Traumatic Coma Data Bank.Surg Neurol 1999 Dec;48(6)418:423.

17- Aldrich EF, Young ,Marshall LF, Jane JA.Predictors of mortality in severely head injured patients.A report from Traumatic Coma Data Bank.Surg Neurol 1998 Dic13(5)218-232.

18- Marshall LF,Toole Bol, Bowers SA. The Traumatic Coma Data Bank.J Neurosurg.1999;59(2)285-288.

19- Cruz E, Mustafad E. Tomografía Computarizada valor pronóstico en el trauma craneal grave.1er Congreso Virtual de Neurocirugía.1999.

20- Styllioras S Pediatric Trauma . in Pediatric Surgery 2001;10:23-26.

21- Easton VJ,Warlow JM. CT feature help predict outcome after head injury. J Neurosurg2002;72:188-192.