



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL REGIONAL 20 DE NOVIEMBRE

I. S. S. S. T. E.

**"ANALISIS MULTIFACTORIAL EN TRAUMATISMOS  
CRANEOENCEFALICOS POR TOMOGRAFIA AXIAL  
COMPUTADA"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LA ESPECIALIDAD DE  
R A D I O L O G I A

P R E S E N T A :

**DR. JAIME GONZALEZ GARCIA**

Asesor: Dr. Antonio Fernández-Bousas



México, D. F.

Febrero, 1992



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.

**DR. ANTONIO FERNANDEZ-BOUZAS**  
**ASESOR**

**DRA. THALIA HARMONY**  
**ASESORA**

**DR. HERMENEGILDO RAMIREZ JIMENEZ**  
**JEFE DEL SERVICIO**

**DR. ERASMO MARTINEZ CORDERO**  
**JEFE DE INVESTIGACION**

**DR. EDUARDO LLAMAS GUTIERREZ**  
**COORDINADOR DE ENSEÑANZA**  
**E INVESTIGACION**

**LOS OJOS NO SIEMPRE LOGRAN VER  
LO QUE EL CEREBRO NO SABE.**

**GRACIAS POR EL CARIÑO Y LA FE  
QUE SIEMPRE ME MOSTRARON.**

**A mis Padres**

**J. Carmen**

**Cecilia**

**A mi hermana con mucho orgullo.**

**UNA GRAN LUCHA EN CONJUNTO  
Y UN PEQUEÑO TRIUNFO ES EL QUE  
HOY LOGRAMOS.**

**Victoria Eugenia Aragón Prisco.**

Existen dos palabras olvidadas en el lenguaje y son domesticar que significa estrechar lazos.

Y crear ritos; es aquello que hace que un día sea diferente a los otros días, las horas y minutos a otros.

He aquí mi secreto es muy sencillo; No se vé más que con el corazón lo esencial es invisible para los ojos.

#### CON CARIÑO.

Fernando Reynoso V.

Amelia Moreno.

Martín Macías.

María Eugenia Barajas.

Alejandro García.

Elba González.

A todos los que estuvieron conmigo  
en toda esta época.....

Amparo, Sergio, Gerardo, Margarita,

**Para alguien muy especial  
que hizo que cada día fuera  
diferente a otros; por su  
sencillez y calidad humana  
al cual veo como un hermano.**

**Con afecto .....**

**Ernesto Macías Barajas**



**EL TIEMPO Y LA DISTANCIA NO LOGRAN  
CAMBIAR LOS LAZOS DE SENTIMIENTO  
QUE HAN SIDO CREADOS.....**

**Irma Rodríguez Lazarini.**

## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	3
RESULTADOS .....	5
TABLA .....	9
DISCUSION .....	10
FIGURAS .....	14-20
BIBLIOGRAFIA .....	20-22

## RESUMEN

Se estudiaron 104 enfermos con trauma cráneo-encefálico, internados en el Hospital Regional 20 de Noviembre ISSSTE. Se pudo observar que - por lo menos tres datos radiológicos tiene más valor como indicadores pronósticos que la escala de coma de Glasgow:

El edema cerebral, colapso de las cisternas mesencefálicas y el colapso ventricular; el observar sangre en sistemas ventriculares también representa un pronóstico malo.

Estos datos de radiología aunque redundantes (pueden correlacionar muy altamente entre ellos) deben ser evaluados en su totalidad, pues en el análisis individual cualquiera de ellos pueden tener más peso que los - otros.

## INTRODUCCION

Se han utilizado múltiples parámetros clínicos y radiológicos en el análisis de los enfermos con traumatismo cráneo-encefálico, sobre todo para valorar el pronóstico (1-11). La escala de coma de Glasgow (12,13) es uno de los predictores más utilizados, que han demostrado tener valor para definir si el enfermo va a sobrevivir o no, pero en esta escala hay puntuajes que no dan un pronóstico adecuado; por otra parte existen parámetros como la edad del enfermo, la respuesta motora (en la clásica escala de 6) y la respuesta pupilar de ambos ojos, que son indicadores, unidos, de mayor calidad (14). En particular, en los hematomas subdurales la mortalidad es mucho mayor en los enfermos de más de 65 años (4 veces mayor) que en los menores, en igualdad de circunstancias respecto al coma de la escala de Glasgow y los otros parámetros de exploración física (15) Luerssen y Cols. (16) afirman que la edad en sí misma es un factor independiente que afecta el rango de mortalidad en el enfermo con trauma-cráneo-encefálico.

Desde su aparición la Tomografía Axial Computada demostró tener un valor diagnóstico grande y también un valor pronóstico. Recientemente Eisenberg y Cols. (17) plantearon la necesidad de evaluar tanto los datos clínicos como los que aporta la TAC: Como volumen de hematomas (mayores ó menores de 15 cc.) dimensiones ventriculares (medidas en una escala del 1 al 3) cisternas mesencefálicas (presentes o no) sangre intraventricular ó subaracnoidea, desplazamiento de la línea media y -

otros datos de menor valor como la presencia de aire.

El presente trabajo fué iniciado en 1987, prospectivamente. Todos los parámetros citados se han evaluado cuantitativamente por medición de áreas ó por medidas lineales; otros como sangre subaracnoidea o ventricular en escalas del 0 al 4, para evaluar a la T.C. como instrumento pronóstico en los traumas cráneo-encefálicos. Desde luego, en los análisis se han incluido datos clínicos y biológicos: escala de coma de Glasgow, edad, estado de las pupilas.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 104 enfermos con trauma craneoencefálicos que ameritaron internamiento en el "H.R. 20 de NOVIEMBRE" I.S.S.S.T.E. 71 eran del sexo masculino y 33 del sexo femenino.

En estos enfermos se practicó Tomografía Axial Computada del cráneo que tenían las siguientes características: 4 ó 5 cortes infraventriculares (de 5mm de espesor y 5mm de recorrido) 4 a 6 transventriculares (8mm de espesor y 8mm de recorrido). y 2 a 4 supraventriculares ( estos últimos estuvieron en dependencia del tamaño de los ventrículos). La Tomografía Axial Computada que no cumplierón estos requisitos por distintos factores se desecharon.

En todos los T.C. se midieron con los ROI Irregulares o circulares del equipo de Tomografía, los siguientes parámetros: Areas de los hematomas (Fig. 1) con el cursor del ROI irregular; Areas cerebrales (fig.2) con límites entre 20 y 50 UH. Areas ventriculares ( FIG. 3 y 4 ) utilizando límites entre -20 y 15 UH. de densidad; Desplazamiento de la línea media ( Septúm Pellucidúm) ( fig. 5 ). Densidades de hemisferios ( el patológico y el normal ) ( fig. 6 ) o de las áreas normales y patológicas en el mismo hemisferio ó en ambos hemisferios: ( Fig. 7 y 8 ).

Previamente se habían tomado mediciones para garantizar que la densidad de los ventrículos no fuera mayor de 7 UH. 2.5 ni la sustancia gris mayor de 43 UH.  $\pm$  2.5 UH. (en casos normales).

La sangre intraventricular y la subaracnoidea se evaluaron en una escala del 0 al 4 ( fig. 9 ).

Finalmente las diferencias de densidades se expresaron en UH. como "grados de edema" y las dimensiones de los hematomas se compararon con las áreas cerebrales totales y se expresaron como por ciento del área intracraneal total, ocupada por el hematoma.

Debido al sistema de medición, este por ciento es mayor que el real y es mayor cuanto más grande sea el hematoma, pues al medir el cerebro en el corte donde está el hematoma, este ocupa una parte y representa un área no medida del intracraneal, en cambio el hematoma se midió con el ROI irregular, sin usar límites de densidad.

Las dimensiones ventriculares se expresaron en por ciento del colapso ventricular, que representa la dimensión del ventrículo lateral de menor tamaño (el colapsado) con respecto a la de mayor tamaño.

Obviamente existen varias medidas redundantes, pero se trataba de ver cual de ellas era mejor indicador pronóstico.

Se llevaron a cabo análisis univariados: coeficiente de correlación utilizando todas las variables, biológicas, clínicas y de la Tomografía Axial Computada; y T de Student entre los datos de los enfermos que fallecieron y los que sobrevivieron.

Los datos clínicos que se observaron con más alta frecuencia fueron hemiparesia, anisocorias y en los enfermos con coma, con escala de Glasgow muy baja se observaron también con cierta frecuencia signos de des\_cerebración.

## RESULTADOS

La edad promedio en los 104 enfermos estudiados era de 48.6 años y oscilo de 2 a 100 años.

En los 104 enfermos se determino la escala de coma de Glasgow que tenía una media de 9 y variaba de 3 a 15.

Treinta y nueve enfermos fallecieron y los parámetros biológicos y clínicos que se calcularón con respecto a los radiológicos, fueron el Glasgow, la muerte de los enfermos, la edad y el sexo.

La mayor parte de los hematomas eran hiperdensos con una densidad promedio de 53 UH. y una desviación estandar de  $\pm 18.8$  UH. oscilando entre 0 y 78.5 UH; las áreas de los hematomas tuvieron una medida de 5.64% del total del intracraneal variando entre 0 y 23%.

Las áreas patológicas, consideradas como tales las áreas cerebrales de baja densidad que se mencionan como "Edema" tuvieron una medida de  $34.9\% \pm 30\%$  del total de un hemisferio afectado, o su equivalente y oscilaban entre 0 y 130% (en varios enfermos había edema en una área mayor a la del hemisferio).

El colapso ventricular tuvo una media general del grupo del 61.7% de colapso de uno de los ventrículos y oscilo entre 0 y 100%. El colapso cisternal fue de  $45.50\% \pm 38.74\%$  y oscilo de 0 a 100%.

En este parámetro debemos señalar que pocas veces las cisternas están



colapsadas parcialmente, lo esten totalmente, ó no lo estan, en general.

El edema, expresado como diferencia de densidades en UH. entre áreas normales y patológicas, tuvo una media de  $2.4 \pm$  UH. y oscilo de .03 a 15 UH.

La hemorragía subaracnoidea se observó como único dato anormal en 5 enfermos y acompaño a otras patologías en 34 enfermos; en 16 ocasiones la sangre ventricular fué un acompañante de otras patologías, nunca se observo como dato aislado.

Estos últimos datos citados corresponden a los parámetros radiológicos que se correlacionan con los datos biológicos ya mencionados.

El sexo no tuvo el menor grado de correlación con la escala del coma de Glasgow, con la muerte de los enfermos ni con el área de los hematomas, ó algun otro datos radiológico.

La máxima significación en los datos clínicos se observo entre edad y muerte fué  $R = .336$  ( $p < .0005$ ).

El Glasgow y la muerte tienen una alta correlación negativa  $R = -.389$  ( $p < .0001$ ).

El área patológica, ó sea el área de edema, presenta correlación con el Glasgow  $R = -0.31$  ( $p < .0015$ ) pero es el dato que tuvo más alta correlación con la muerte de los enfermos,  $R = -.733$  ( $p < 0.0001$ ).

El colapso ventricular tiene una correlación de .734 con el Glasgow ( $p < .0001$ ) y una correlación de 0.544 con la muerte de los enfermos

( $p < .0001$ ) también hay una alta correlación de este dato con el área del hematoma ( $p < .001$ ).

El colapso de las cisternas basales presenta una correlación de  $P= 0.310$  con la escala del coma de Glasgow ( $p = .003$ ) y hay una altísima correlación entre el grado de colapso de las cisternas y la muerte de los enfermos  $R= .706$  ( $p < .0001$ ) (la mayor correlación después del "AREA PATOLOGICA").

También el desplazamiento de la línea media tiene una correlación alta con la muerte y la escala de Glasgow; en menor grado que el área patológica, el colapso cisternal y el colapso ventricular.

No hay correlación entre el Glasgow y la hemorragia subaracnoidea pero si existen entre este parámetro y la muerte de los enfermos  $R= .275$  para ( $p < .0052$ ). Es mucho más alta la correlación entre la muerte de los enfermos y la presencia de sangre en los ventrículos, este dato - tiene un valor de correlación de  $R= .480$  ( $p < .0001$ ).

Para ejemplificar la redundancia de algunos de estos datos se hicieron estudios de correlación entre áreas patológicas y los otros datos de Tomografía Axial Computada y el colapso ventricular y cisternal con el resto de los datos de la TAC.

Entre colapso ventricular y cisternal se obtuvo una correlación muy alta  $R= 0.519$  y también fue muy alta la correlación entre colapso cisternal y el área de edema  $R= 0.639$ ; la presencia de sangre intraventricular y la hemorragia subaracnoidea tuvieron una alta correlación con el

colapso cisternal mucho mayor que el colapso ventricular.

Los valores de la T de Student, entre datos clínicos de traumatismo - cráneo-encefálico y la muerte de los enfermos fueron: la edad, como - dato biológico, con un valor de  $P = 3.68$  ( $p < 0.0004$ ).

El Glasgow tuvo un valor de T más alto: 4.24 ( $p < 0.0001$ ) el sexo no tiene significación respecto a la muerte ni a la escala de coma de - Glasgow como se menciona en los datos de correlación.

En la tabla I se mencionan los valores de t entre los datos radiológicos y la muerte de los enfermos.

EN LA TABLA I SE MENCIONAN LOS VALORES DE T ENTRE LOS  
 DATOS RADIOGRAFICOS Y LA MUERTE DE LOS ENFERMOS.

DATOS RADIOLOGICOS	VALOR DE LA T STUDENT	PROBABLE IT!
AREA PATOLOGICA	-10.739	.0001
COLAPSO CISTERNAL	-10.026	.0001
COLAPSO VENTRICU- LAR	-7.06	.0001
SANGRE VENTRICU- LAR	-5.48	0.0001
LINEA MEDIA - (DESPLAZAMIENTO)	-4.64	.0001
HEMORRAGIA SUB - ARACNOIDEA	-2.85	.0052

## DISCUSION

Algunos datos que se observaron en la Tomografía Computada tiene una importancia pronóstica muy grande, tanto que correlacionan con la muerte de los enfermos en un grado más alto que la escala de coma de Glasgow; tales son la presencia de edema en áreas grandes, el colapso de las cisternas y el colapso de los ventrículos laterales.

Estos datos son la expresión de un efecto de masa, que constituye la causa más importante de pronósticos malos (18,19,20,21,22,23).

Toutant et al (24) comprobaron en un estudio de 218 pacientes que las cisternas mesencefálicas eran el más importante predictor en la Tomografía Axial Computada. Concluyeron que cuando las cisternas mesencefálicas están obliteradas en el primer estudio el pronóstico era malo.

El edema en sí cuando rebasa 2 UH, entre áreas normales y patológicas y ocupa una área grande, tiene el mayor grado de correlación con la muerte de los enfermos; es desde luego más alto que la escala de coma de Glasgow.

La hemorragia subaracnoidea tiene una frecuencia muy alta en traumatismos craneo-encefálicos, en estos 104 enfermos se vio en un 36% de los casos y tiene importancia pronóstica (17).

El enfermo que menos tiempo sobrevivió (se murió durante la realización del TAC) tenía una hemorragia subaracnoidea, sin embargo tiene peor pronóstico la sangre intraventricular, como ya se menciona.

El colapso de las cisternas basales es un dato en el cual nos llamó la atención una característica: es muy frecuente que las cisternas basales tengan un colapso total ó que no se presenten el menor grado de colapso, como si siguieran "una ley del todo ó nada" y probablemente está en conexión con el grado de hipertensión endocraneal, pues la máxima correlación del colapso cisternal se estableció con área de edema muy extensas, con grandes diferencias de densidades en UH. y con hematomas de gran volumen.

Pensamos que el colapso de uno de los ventrículos (este dato presenta correlaciones similares al colapso cisternal). Es uno de los parámetros de mayor valor, pues su medición no tiene nada de subjetivo, nos limitamos a comparar el volumen de uno de los ventrículos con el otro y expresamos el colapso como disminución de volumen de uno de ellos. - En cambio el colapso cisternal es algo más subjetivo, no cuando es total o no existe pero cuando es parcial no tiene elementos de comparación.

El próximo protocolo a realizar en traumatismo craneoencefálicos es comparar este y otros datos de la Tomografía Computada con los valores de presión intracraneana.

Deben medirse en la Tomografía Axial Computada todos los parámetros ya citados pues aunque algunos de ellos son mediciones redundantes, - no siempre se tomaran como el indicador más preciso.

Por ejemplo: el colapso cisternal en herniaciones del lóbulo temporal - con severa hipertensión endocraneal es probablemente el mejor indicador (en estas mismas condiciones el tabique inter-hemisférico no este desplazado). En cambio masas hemisféricas colapsan fácilmente algunos de los ventrículos laterales y este seria, en esas condiciones, el mejor indicador.

Toutant (24) y Eisenberg (17) mencionan el gran valor del colapso cisternal y la presencia de sangre en ventrículos, como datos de muy mal pronóstico. Lo mismo que la hemorragia subaracnoidea.

También es una referencia frecuente que el área de hematoma no tiene tanto valor como los parámetros anteriormente referidos.

Eisenberg (17), afirma que tiene mucho valor de predicción el desplazamiento de la línea media en cambio para otros autores no es un dato de mucha importancia. (16,25).

Desde luego pensamos que para llegar a conclusiones válidas debe medirse todo lo referido.

Estadísticamente se observa gran redundancia entre los parámetros estudiados, pero hay grandes variaciones dependiendo de la topografía de los hematomas. Una masa expansiva temporal puede matar más fácilmente a un enfermo que una lesión frontal, pues una herniación - del uncus del lóbulo temporal (que colapsa más fácilmente las cisternas) es más grave que una herniación del cinguli; probablemente por esto las grandes áreas de edema (área patológica) y el colapso cisternal sean

los datos de peor pronóstico en cambio el desplazamiento de la línea media no tiene tana alta significación.

De esto pudieramos concluir qué para emitir un pronóstico adecuado en un enfermo con traumatismo cráneo-encefálico severo, son necesarias - todas las evaluaciones cuantitativas ó semicuantitativas que hemos mencionado.



FIG. 1.

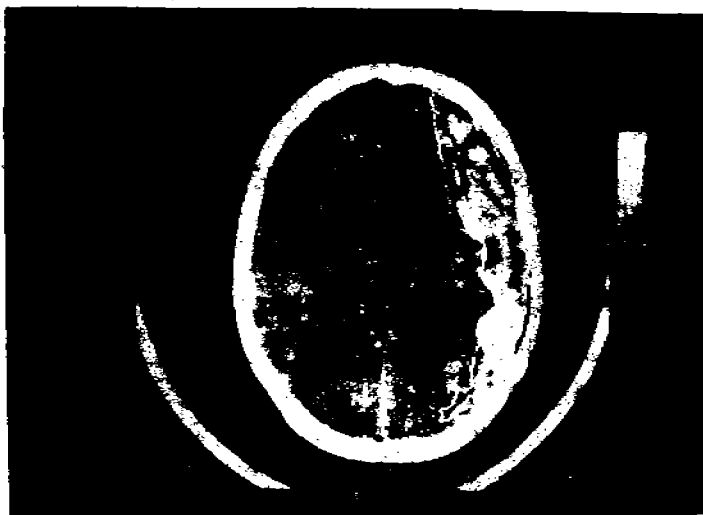


FIG. 2.

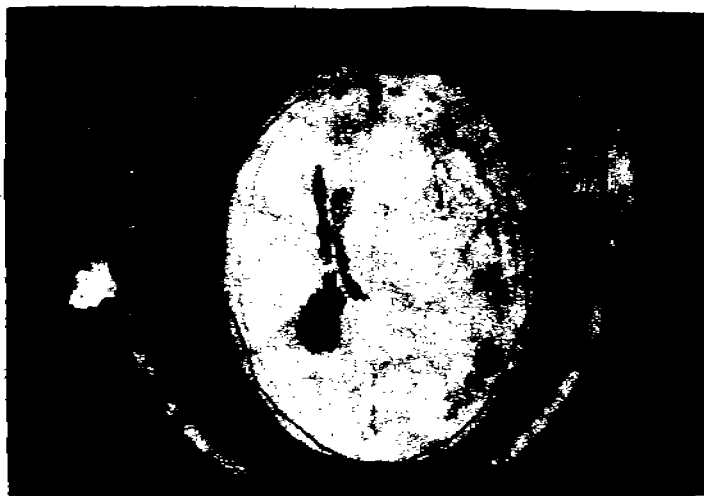


FIG. 1. Con el ROI irregular se midió el hematoma subdural observado en esta enferma. En este corte tenía una área de  $30.11\text{cm}^2$  (y una densidad media de  $51.4\text{UH}$ .)

FIG. 2. El mismo corte. El área cerebral (todos los valores de UH entre 20 y 50 UH, extremo inferior izquierdo) tiene  $131\text{cm}^2$ . Estos datos significan que en este corte los hematomas ocupan el 22.8% del espacio intracraneal.

FIG. 3.



FIG. 4.

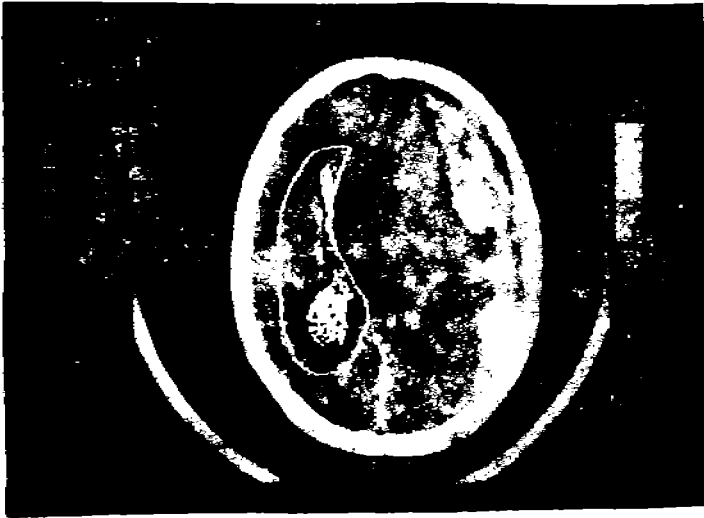


FIG. 3 y 4. El área del ventrículo lateral izquierdo es de  $2.4 \text{ cm}^2$  la -  
del ventrículo lateral derecho es de  $4.59 \text{ cm}^2$ . En este -  
corte hay un colapso ventricular del 48%. Globalmente es-  
ta enferma presentaba un colapso ventricular del 72% y un  
colapso cisternal del 100%.

FIG. 5.

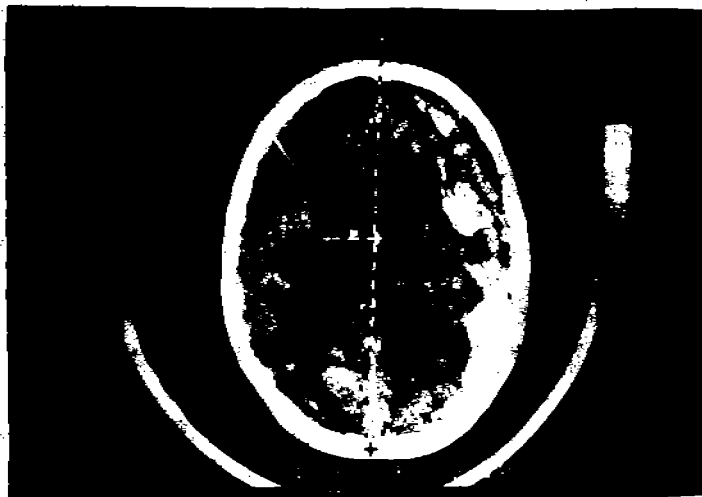


FIG. 5. La misma enferma; el mismo corte en la Tomografía Axial Computada.  
El desplazamiento de la línea media es de  $2.1 \text{ cm}^2$ .

FIG. 6.

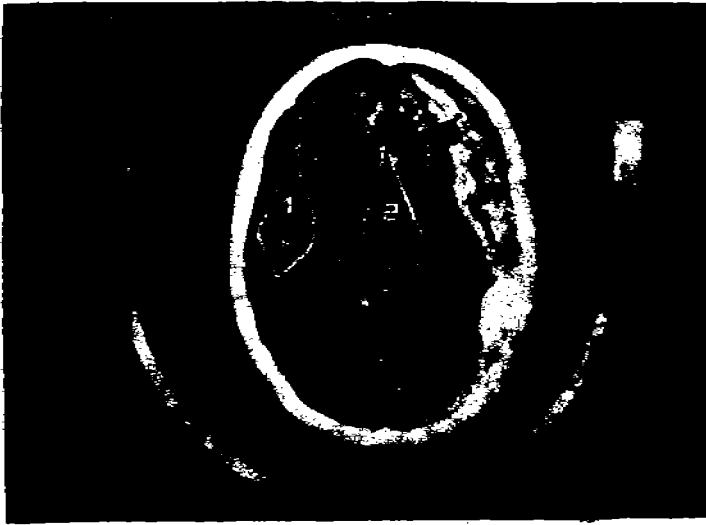


FIG. 6. La misma enferma en un corte inferior. El hemisferio patológico mide  $34.8 \pm 4.61$  UH de densidad y el "normal"  $37.3 \pm 4.52$  UH ó sea hay una diferencia de 2.5 UH que anotamos como "el grado de edema" en el 70% del hemisferio izquierdo; llegó al hospital con un glasgow de 4, falleció en 48 Hrs.

FIG. 7.

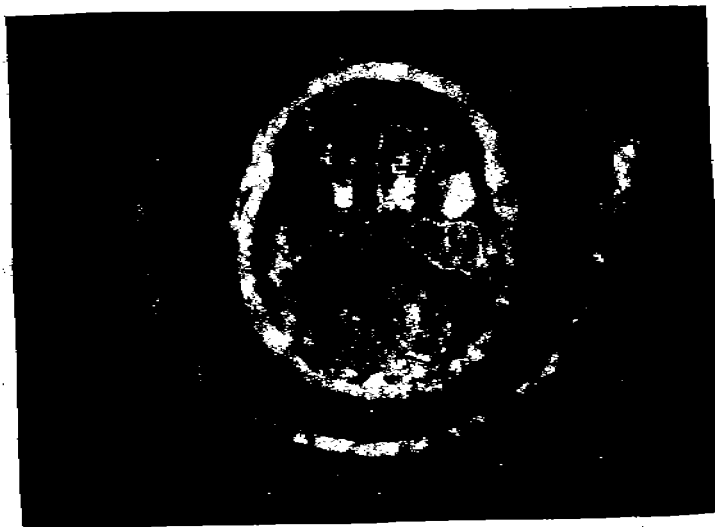


FIG. 8.



FIG. 7 y 8. La distribución de la hipodensidad en este paciente no era hemisférica. Se extendía en todas las regiones anteriores del cráneo. Se pueden observar en estas figuras y en las siguientes que las diferencias de densidades entre áreas "normales" y patológicas oscilaba entre 8 y 20 UH. La niña de 13 años de edad, llegó al hospital en Glasgow 8 y falleció en 12 Hrs.

FIG. 9



FIG. 9. En un corte superior, en la misma enferma se puede ver que el 3° ventrículo y la parte declive del ventrículo lateral derecho tienen sangre (se clasificó en grado 3) también lo había en 4° ventrículo.  
Las cisternas mesencefálicas tenían un colapso del 100%

## **BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- Becker DP, Miller JD, Ward JD, et al: The outcome from severe head injury with early diagnosis and intensive management. J. Neurosurg 47: 491-502, 1977.
- 2.- Carlsson CA, von Essen e, Lofgren J: Factors affect the clinical course of patients with severe head injury. Part 1: Influence of biological factors. Part 2: Significance of posttraumatic coma. J Neurosurg 29: 242-251 1988.
- 3.- Choi SC, Ward JD, Becker DP: Chart for outcome prediction in severe head injury. J Neurosurg 59: 294-299 1983.
- 4.- Dacey RG, Alves WM, Rimmell RW, et al: Neurosurgery complications after apparently minor head injury. Assesment of risk in a series of 610 patients. J Neurosurg 302-210, 1986.
- 5.- Greenberg RP, Newlon PG, Hyatt MS, et al: Prognosis implications of early multimodality evoked potentials in severely head-injured patients. Aprospective study Neurosurg 55: 227-236 1981.
- 6.- Lobato RD, Rivas JJ, Cordobes F, et al: Outcome from severe head injury related to the type of intracranial lesion. J Neurosurg 59: 762-774, 1983.
- 7.- Adams JH, Graham DI, Murray LS, et al: diffuse axonal injury due to nonmissile head injury in humans: an analysis of 45 cases Ann Neurol 12: 557-563, 1982.
- 8.- Becker DP, Miller JD, Ward JD, et al: The outcome from severe head injury with early diagnosis and intensive management. J Neurosurg 47: 491-502, 1977.

- 9.- Bruce DA, Alavi A, Bilaniuk L, et al: Diffuse cerebral Swelling following head injuries in children: the syndrome of "malignant brain edema" J Neurosurg 54: 170-178 1981.
- 10.- Stuart E Mirvis, Corradino JN, Joslyn NJ, et al: Posttraumatic Cerebral infarction Diagnosed by CT: Prevalence, Origin, and Outcome. AJR 154: 1293-1298, June 1990.
- 11.- Lobato RD, Rivas JJ, Gómez P, et al: Head-injured patients who talk and deteriorate into coma. J Neurosurg 75: 256-261, 1991.
- 12.- Jennet B, Bond M, : Assessment of outcome after severe brain damage. A practical scale. Lancet I: 480-484, 1975.
- 13.- Jennet B, Teasdale G, Braakman R, et al: Prognosis of patients with severe head injury. Neurosurgery 4:283-289, 1979.
- 14.- Sung C Chot, Narayan K. Randy L, et al: Enhanced specificity of prognosis in severe head injury. J Neurosurg 69: 381-385, -- 1988.
- 15.- Mathew A, Howard H, Alan S, et al: Acute subdural hematomas: an age-dependent clinical entity. J Neurosurg 71: 858-863, 1989.
- 16.- Luerssen T.G., Melville R, Klauber et al: Outcome from head injury related to patients age. J Neurosurg 68: 409-416, 1988.
- 17.- Eisenberg HM., Howard E, Gary, et al: Initial CT findings in 753 patients with severe head injury. J Neurosurg 73: 688-698, 1990.
- 18.- Alberico AM, Ward JD, Choi SC, et al: Outcome after severe head injury. Relationship to mass lesions, diffuse injury, and ICP course in pediatric and adult patients. J Neurosurg 67: 648-656, 1987.



- 19.- Lipper MH, Kishore PRS, enas GG, et al; Computed tomography in the prediction of outcome in head injury. AJR 144: 483-486,1985.
- 20.- Miller JD, gudeman SK, Kishore PRS, et al:  
CT scan ICP and early neurological evaluation in the prognosis of severe head injury. Acta Neurochir 28: 86-88, 1979.
- 21.- narayan RK, Greenberg RP, Miller JD, et al: Improved confidence of outcome prediction in severe head injury, A comparison - analysis of the clinical examination, multimodality evoked potentials, CT scanning, and intracranial pressure: J Neurosurg 54: 751-762,1981.
- 22.- Sweet RC, Miller JD, Lipper M, et al: Significance of bilateral abnormalities on the CT scan in patients with severe head injury. Neurosurgery 3: 16-21 1978.
- 23.- Van Dongen KJ, Braakman R, Gelpke GJ, et al: The prognostic value of computerized tomography in comatose head-injured patients. J Neurosurg 59: 951-957, 1983.
- 24.- Toutant SM, Klauber MR, Marshall LF, et al: Absent or compressed basal cisterns on the first CT scan: ominous predictors of outcome in severe head injury. J Neurosurg 61: 691-694, 1984.
- 25.- Miller JD, Becker DP, Ward JD, et al: Significance of Intracranial Hypertension in severe head injury. J Neurosurg 47: 503-516, - 1977.