



11242
2ej
12
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios Superiores
Hospital Regional "20 de Noviembre"
I. S. S. S. T. E.

ANÁLISIS DEL REFORZAMIENTO POR EL MATERIAL DE
CONTRASTE DE DOS HORAS EN PATOLOGÍA
INTRACRANEANA POR TOMOGRAFÍA
COMPUTADA.

TESIS DE POST-GRADO

Que para obtener la Especialidad en
RADIODIAGNÓSTICO
PRESENTA

DR. JESUS FERNANDO GASPAR SALMON VELEZ



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1988



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.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	5
DISCUSION	7
BIBLIOGRAFIA	10

INTRODUCCION :

El cerebro normal no capta los materiales de contraste introducidos por vía endovenosa, debido a la existencia, de la Barrera Hematoencefálica (BHE) (5,8); cuando hay una hipercaptación o reforzamiento por el material de contraste en alguna lesión, o existe daño en la Barrera Hematoencefálica o la lesión está originada en una estructura que no tiene Barrera Hematoencefálica: Meninges, Pineal, Hipofisis, por ejemplo.

Este dato de reforzamiento por el material de contraste tiene, por lo tanto, valor, pero es inespecífico, por que se ve en múltiples patologías con daño de la Barrera Hematoencefálica, como Infartos (9,14), Gliomas (17,25), Abscesos (4, 11) o Hematomas Cerebrales (15,20). También se observa en tumores dependientes de Meninges (6,26), en Neurinomas del Acústico (27) y en tumores de Hipofisis (22) cuyo aporte sanguíneo depende principalmente de vasos extra-cerebrales.

En un estudio convencional la probabilidad de distinguir el tipo de reforzamiento es relativamente alta, pero cualquier presentación atípica, por ejemplo de Meningiomas (23) hace muy improbable el diagnóstico por medio del reforzamiento en un estudio convencional.

Debido a la falta de especificidad, tanto del reforzamiento como del tipo de reforzamiento, estudiamos un grupo de enfermos introduciendo tres parámetros en la Tomografía Computada :

1.- Grado de reforzamiento en función del -- tiempo.

2.- Altas cantidades de Material de Contraste repartidos en dos dosis.

3.- Métodos de análisis estadísticos de ambos parámetros utilizando estadística univariada y multivariada.

MATERIAL Y METODOS :

Se practicaron 17 estudios de Tomografía Computada (TC) en 16 enfermos, con el siguiente método:

Se iniciaron con un estudio simple de cráneo en Tomografía Computada, con cortes de 2 mm para los planos infraventriculares y de 8 mm para los trans y supraventriculares.

Se introdujeron posteriormente 150 ml. de material de contraste, en 3 minutos (Iodotalamato de Meglumina Conray 300) y se repitió la Tomografía Computada con los mismos cortes que en el estudio simple e inmediatamente después de concluido este estudio se introdujeron otros 150 ml de material de contraste en el mismo tiempo y se repitió el estudio.

Posteriormente se practicaron de 2 a 4 cortes en las áreas patológicas a los 15, 30, 60, 90, y 120 minutos, después de terminar la inyección del material de contraste.

Se analizaron las zonas patológicas con la estadística del equipo de Tomografía Computada en cada uno de los momentos del estudio utilizando "Volúmenes Circulares", "Volúmenes Irregulares" e "Histogramas".

También se midieron las densidades con el cursor del equipo de Tomografía Computada. Para la exposición de

los datos, utilizamos solamente los obtenidos con valores volumétricos. El equipo utilizado fué un Somaton DRH 450 de Siemens.

Los valores en unidades Hounsfield (UH) en todos los momentos del estudio: Simple, después de 150 ml del material de contraste, después de 300 ml, a los 15 minutos de terminada la administración del material de contraste y en el resto de los tiempos, fueron analizados utilizando análisis de varianza uni y multivariada (19,28), entre el grupo de lesiones irrigadas por los vasos cerebrales con daño de la Barrera Hematoencefálica y el grupo de tumores irrigados por vasos extracerebrales.

Este análisis se efectuó tanto utilizando los valores en Unidades Hounsfield como con los valores resultantes de las diferencias entre dos mediciones consecutivas : 150 ml - simple; 300 ml - 150 ml; 15 minutos - 300 ml; 30 minutos - 15 minutos; 60 minutos - 30 minutos; 90 minutos - 60 minutos y 120 minutos - 90 minutos.

VALORES DE UNIDADES HOUNSFIELD (MEDIA)

		SIMPLE	150 ML	300 ML	15 MIN	30 MIN	60 MIN	90 MIN	120 MIN	
GLIOMAS	1	31.1	47.5	58.8	58.7	54.3	54.5	57.5	52.0	
	2	17.5	21.6	25.0	27.5	28.1	28.6	31.3	31.6	
	3	66.4	70.8	74.2	80.0	76.2	80.7	81.7	79.3	
	4	15.0	27.5	32.5	36.7	39.5	41.1	30.2	41.9	
	5	25.0	38.7	49.8	44.9	44.8	40.0	43.6	39.6	
ABSCEOS CEREBRALES	1	23.4	31.8	36.8	33.8	33.6	31.9	32.0	33.1	
	2	23.2	33.8	43.3	45.8	41.9	43.4	41.2	42.2	
INFARTOS	1	29.8	44.2	60.1	68.3	67.0	70.0	62.3	62.1	
	2	26.7	40.8	57.3	55.9	71.7	69.8	68.0	66.0	
METASTASIS		22.1	42.4	48.5	51.7	54.2	57.7	59.2	58.9	

VALORES DE UNIDADES HOUNSFIELD (MEDIA)

		SIMPLE	150 ML	300 ML	15 MIN	30 MIN	60 MIN	90 MIN	120 MIN	
GLIOMAS	1	31.1	47.5	58.8	58.7	54.3	54.5	57.5	52.0	
	2	17.5	21.6	25.0	27.5	28.1	28.6	31.3	31.6	
	3	66.4	70.8	74.2	80.0	76.2	80.7	81.7	79.3	
	4	15.0	27.5	32.5	36.7	39.5	41.1	30.2	41.9	
	5	25.0	38.7	49.8	44.9	44.8	40.0	43.6	39.6	
ABSCEOS CEREBRALES	1	23.4	31.8	36.8	33.8	33.6	31.9	32.0	33.1	
	2	23.2	33.8	43.3	45.8	41.9	43.4	41.2	42.2	
INFARTOS	1	29.8	44.2	60.1	68.3	67.0	70.0	62.3	62.1	
	2	26.7	40.8	57.3	55.9	71.7	69.8	68.0	66.0	
METASTASIS		22.1	42.4	48.5	51.7	54.2	57.7	59.2	58.9	

VALORES EN UNIDADES HOUNSFIELD (MEDIA)

SIMPLE 150 ML 300 ML 15 MIN 30 MIN 60 MIN 90 MIN 120 MIN

MENINGIOMAS	1	29.9	58	96.8	87.5	88.9	77.1	63.0	61.0	
	2	47.5	65.4	79.1	72.2	68.7	67.7	63.7	61.2	
	3	41.3	63.5	85.0	69.0	65.4	62.7	57.5	57.7	
	4	90.5	103.5	151.5	138.9	128.4	122.9	117.0	114.1	
NEURINOMA		34.5	55.7	67.6	58.4	52.7	48.7	45.3	45.0	
MALFORMACION VASCULAR		38.0	44.0	49.0	44.2	46.0	44.0	43.5	40.0	

RESULTADOS :

En la tabla I estan expuestos los valores de los volumenes irregulares en los distintos momentos del estudio (valores medios), en los 16 enfermos.

Se puede observar que la tendencia de las mediciones en los Meningiomas, Neurinoma y Malformación vascular es hacia el descenso, a partir del final de la inyección de 300 ml de material de contraste. En los Gliomas, Abscesos Cerebrales, Infartos y Metástasis no hay caída de los valores después del final de la inyección del material de contraste.

Por otra parte, en estos últimos casos, las porciones hipodensas, dependientes de zonas necróticas o químicas aumentan su densidad con el paso del tiempo (gráficas 1, 2 y 3).

En las cuatro primeras fotografías se ilustran las densidades del material de contraste en un Meningioma.

En las cuatro siguientes en un Infarto Cerebral y en las últimas cuatro en un Glioblastoma Multiforme.

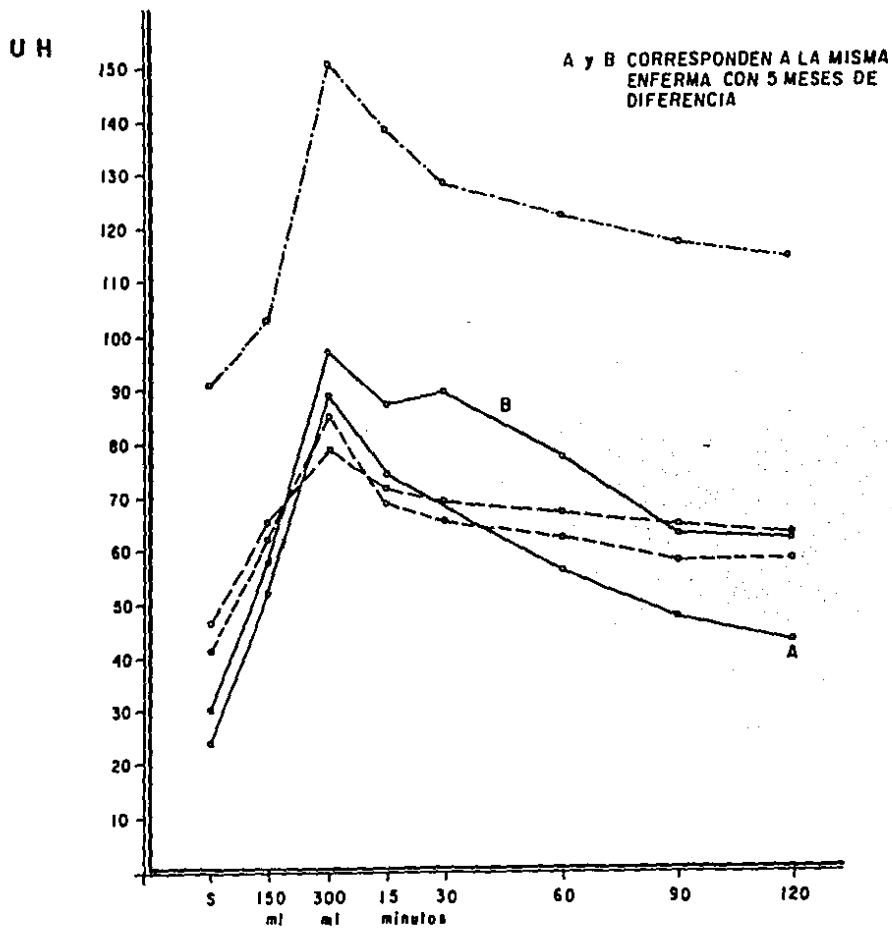
El análisis de varianza univariado entre ambos grupos usando los valores de las mediciones en los distintos tiempos demostrándose diferencias significativas entre ambos grupos cuando se inyectaron 150 ml ($p = 0.028$); 300 ml ($p = 0.003$), a los 15 minutos ($p = 0.028$) y a los 30 minutos --'

($p= 0.047$).

El análisis univariado entre los grupos tomando en cuenta los valores resultantes de las diferencias entre dos mediciones consecutivas, fué significativo para 150 ml - simple ($p= 0.032$); 300 ml - 150 ml ($p= 0.008$); 15 minutos - 300 ml ($p= 0.0001$); 60 minutos - 30 minutos ($p= 0.003$); y 90 minutos - 60 minutos ($p= 0.045$).

El análisis multivariado de estas siete diferencias fué altamente significativo entre los grupos ($p= 0.001$).

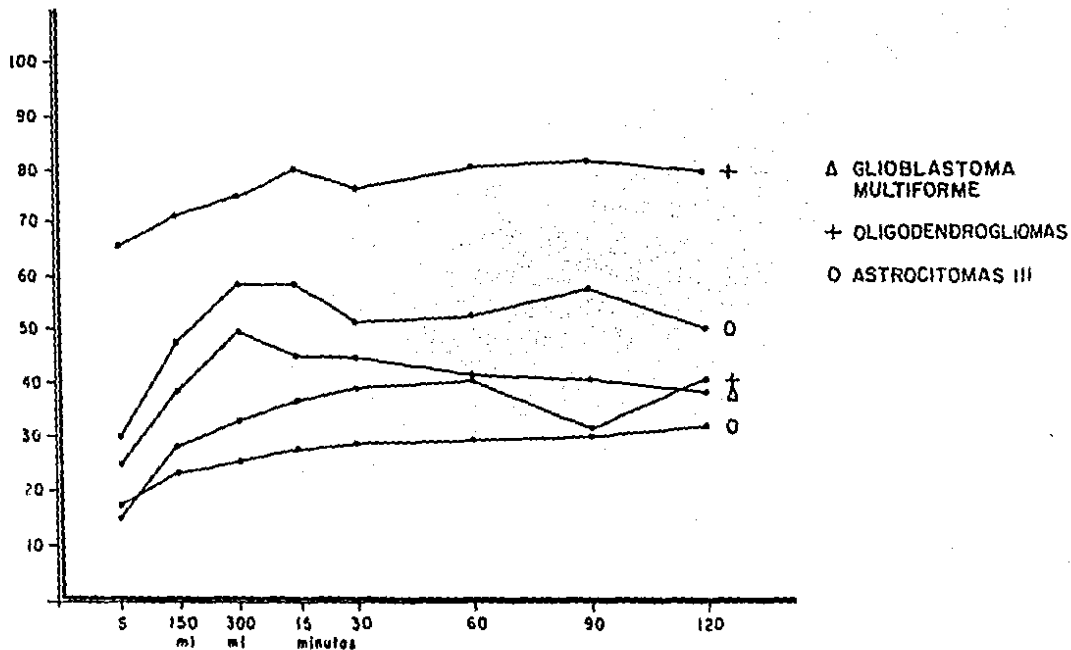
MENINGIOMAS



NOTA. UH UNIDADES HOUNSFIELD

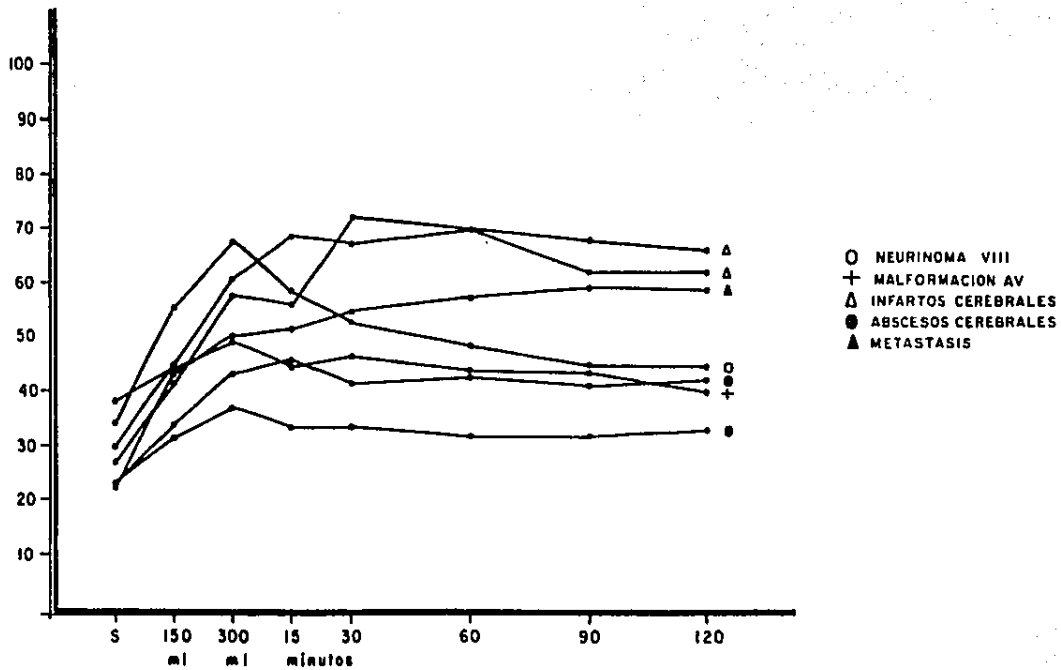
G L I O M A S

UH



NOTA. UH UNIDADES HOUNSFIELD

UH



NOTA. UH UNIDADES HOUNSFIELD

DISCUSION :

Gado y colaboradores (5) señalaron que había una relación lineal entre los valores de atenuación y el contenido de yodo en las distintas soluciones inyectadas (a diferentes diluciones).

Esto explica que en todos los casos estudiados en nuestra serie los valores de atenuación aumentan al incrementar la dosis de material de contraste y tiene en todos los casos: lesiones cerebrales y lesiones extracerebrales, una relación lineal, que, desde luego, no es la misma en las dos — condiciones.

En las lesiones que presentan irrigación predominantemente extracerebral, la pérdida de la densidad producida por el material de contraste a lo largo de todo el estudio traduce que hay salida del material de contraste al espacio extravascular, pero este regresa al vaso con relativa rapidez, hay una tinción bastante homogénea en los tumores (Meningiomas y Neurinomas del Octavo par craneal). Debido a que los tumores estudiados eran totalmente sólidos y con vascularidad homogénea. En la hipervascularidad de la anomalía arteriovenosa, las arterias con Barrera Hematoencefálica no alterada están en comunicación, por finos canales en ovillo, con la red venosa, y desde luego, también va perdiendo densidad el material de contraste, porque ahí incluso no hay paso

del material de contraste al espacio intravascular.

En cambio, en los Gliomas, Metaástasis, Infartos y Abscesos Cerebrales, los vasos de neoformación cuya Barrera Hematoencefálica esta dañada (con las juntas intercelulares del endotelio abiertas), permiten la salida hacia el espacio extravascular tumoral, a las formaciones necroticas o quísticas y al parenquima cerebral proximal, manteniendose de esta forma la densidad producida por el material de contraste en la zona de lesion, pues el regreso del material de contraste al espacio intravascular esta dificultado.

De ahí los distintos valores de coeficientes ' de atenuación de la radiación con tan alta significación estadística que se observaron entre el grupo de los tumores irrigados por vasos cerebrales con daño de Barrera Hematoencefálica y los irrigados por vasos extracerebrales.

En probable que el daño de la Barrera Hematoencefálica funcione en un solo sentido; del vaso al tumor o --' bien que el proceso del paso del material de contraste al tumor a través de las juntas intercelulares del endotelio vascular abiertas, sea rápido y en cambio a la inversa sea muy lento.

De acuerdo a las significaciones obtenidas por

los estudios univariados, probablemente con los datos obtenidos en las tres primeras medidas y, sobre todo por las diferencias entre ellas se pudieran diferenciar ambos grupos, pero el análisis multivariado tomando todos los momentos del estudio da valores de significación más altos.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

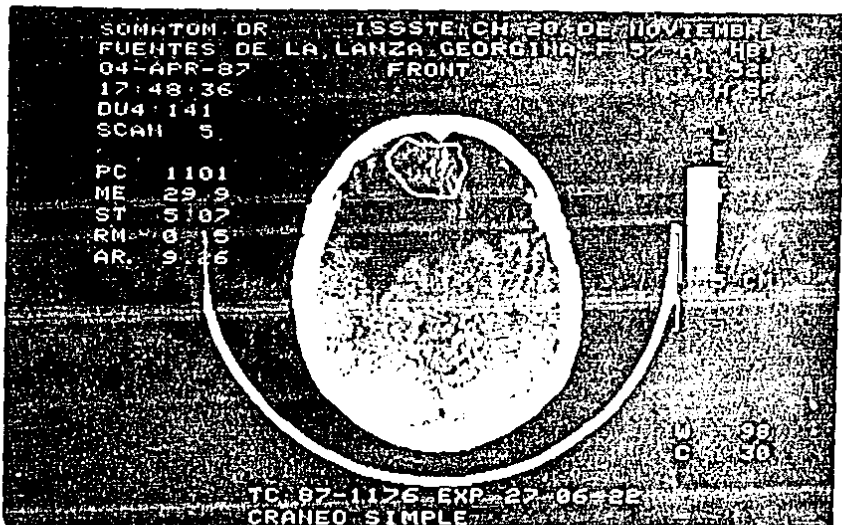


Fig. 1 Corte Tomográfico Simple de Cráneo en paciente Sexo femenino 57 años edad con diagnóstico de Meningioma.

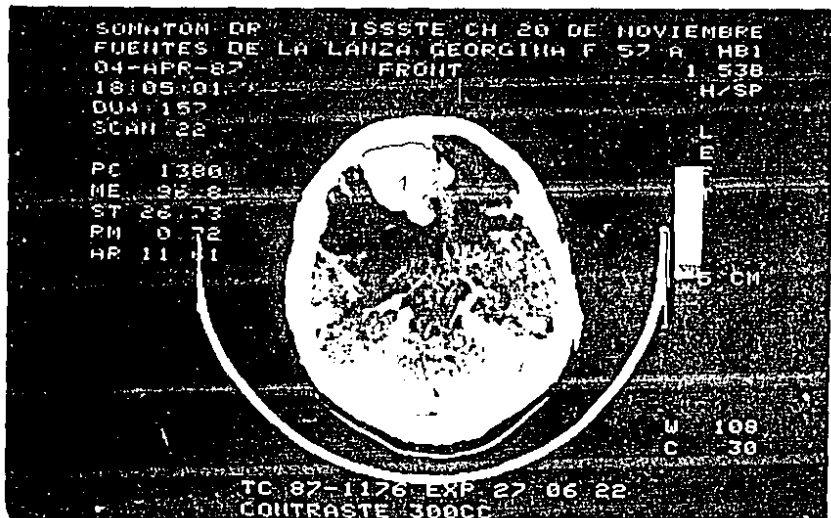


Fig. 1 (a) Corte tomográfico en paciente con Meningioma posterior a la administración de 300 ml de material de contraste intravenoso.

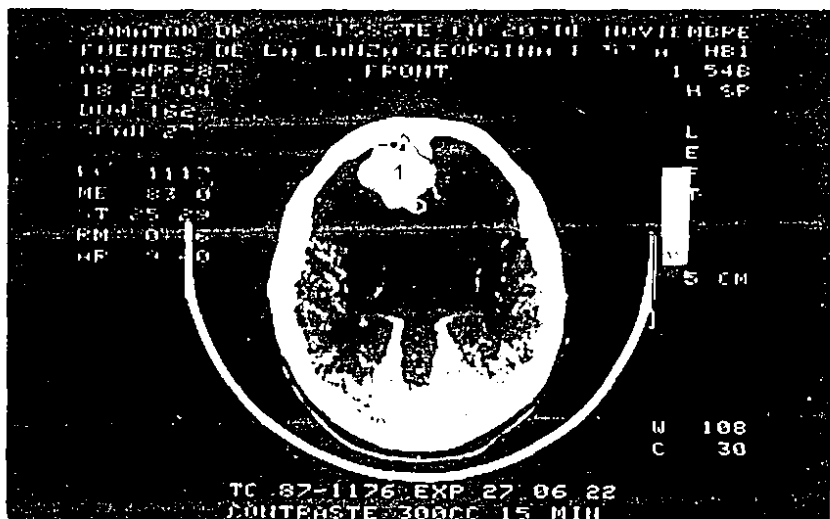


Fig. 1 (b) Corte tomográfico en paciente con
 Meningioma a los 15 minutos, después de la administración de
 300 ml de material de contraste intravenoso.



Fig. 1 (c) Corte tomográfico en paciente con Meningioma a los 90 minutos, después de la administración de 300 ml de material de contraste intravenoso.

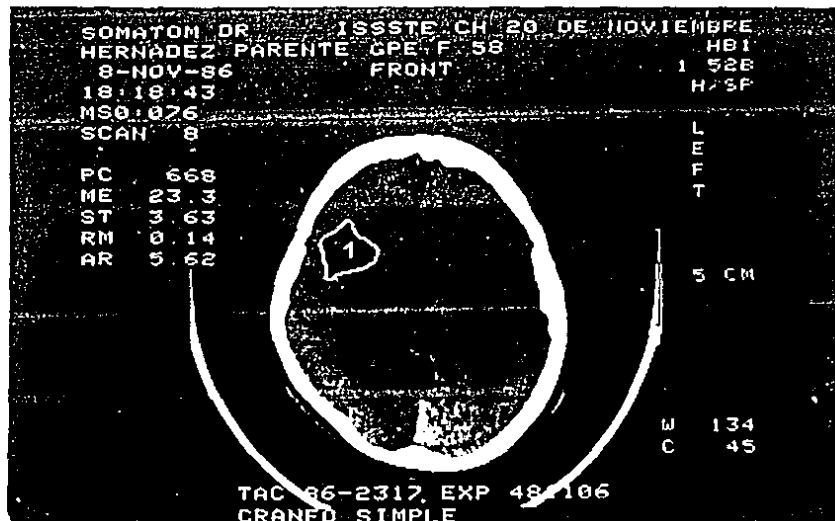


Fig. 2 Corte tomografico Simple de Cráneo en paciente sexo femenino de 58 años edad con diagnóstico de : Infarto Cerebral.

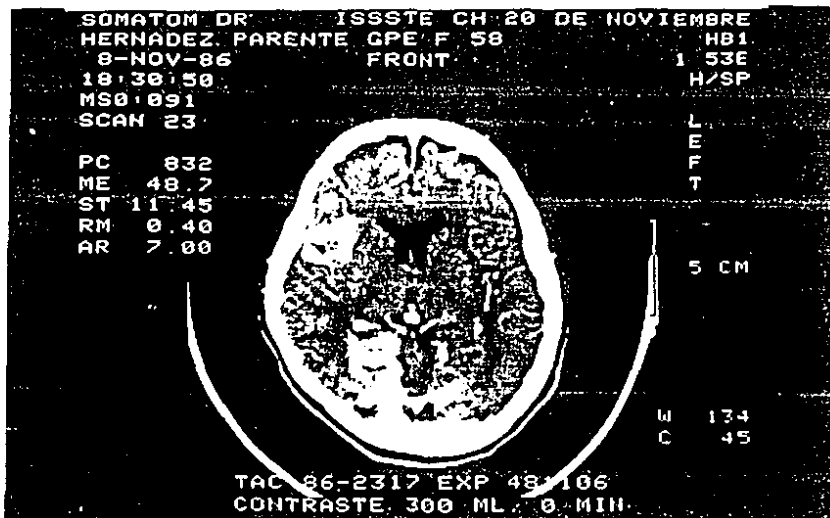


Fig. 2 (a) Corte tomográfico en paciente con Infarto Cerebral hemisferio derecho posterior a la administración de 300 ml de material de contraste endovenoso.

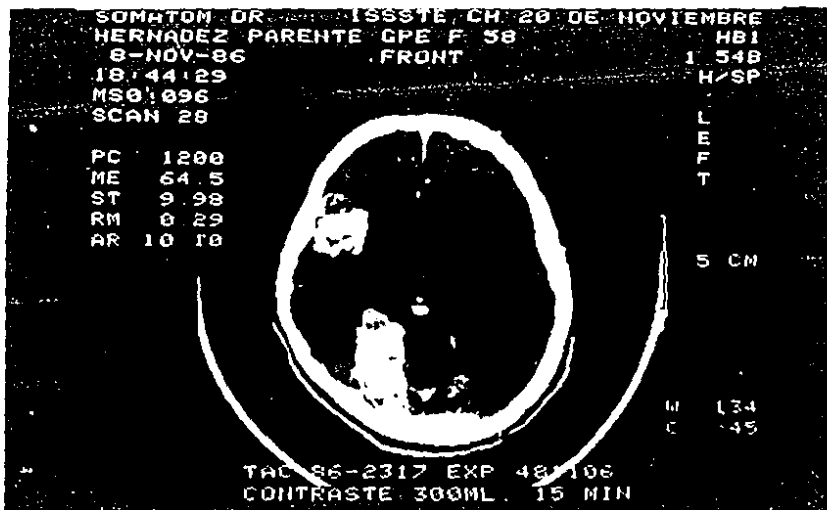


Fig. 2 (b) Corte tomográfico en paciente con Infarto Cerebral hemisferio derecho a los 15 minutos, después de la administración de 300 ml de material de contraste endovenoso.



Fig. 2 (c) Corte tomográfico en paciente con Infarto Cerebral hemisferio derecho a los 90 minutos, después de la administración de 300 ml de material de contraste endovenoso.

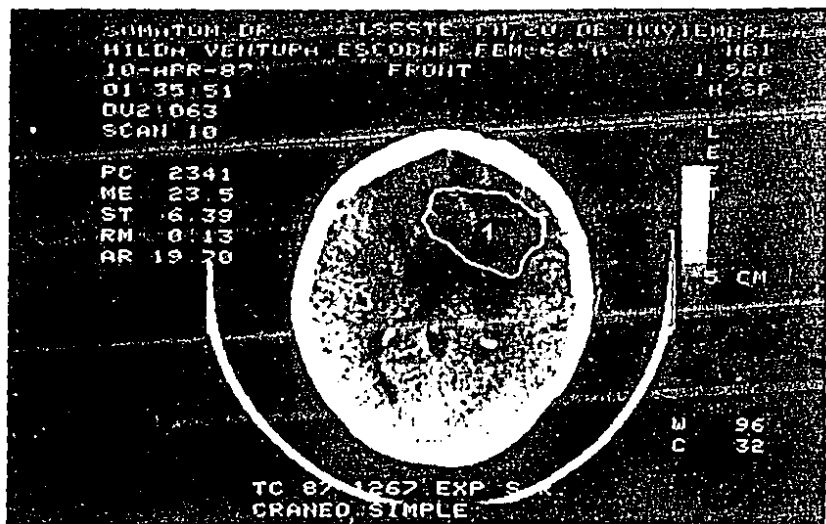


Fig. 3 Corte tomográfico simple de cráneo en paciente del sexo femenino de 62 años de edad con diagnóstico de Glioblastoma Multiforme.

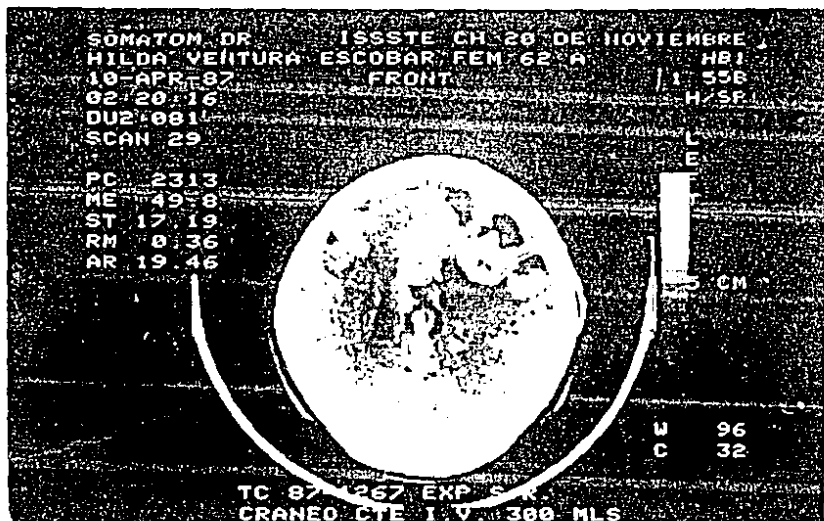


FIG. 3 (a) Corte tomográfico en paciente con
 Glioblastoma Multiforme posterior a la administración de 300
 ml de material de contraste intravenoso.

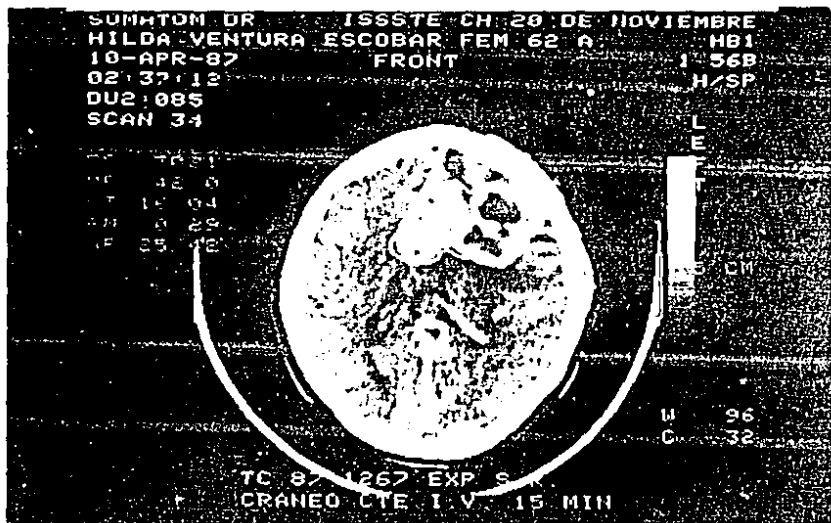


Fig. 3 (b) Corte tomográfico en paciente con Glioblastoma Multiforme a los 15 minutos, después de la administración de 300 ml de material de contraste intravenoso.

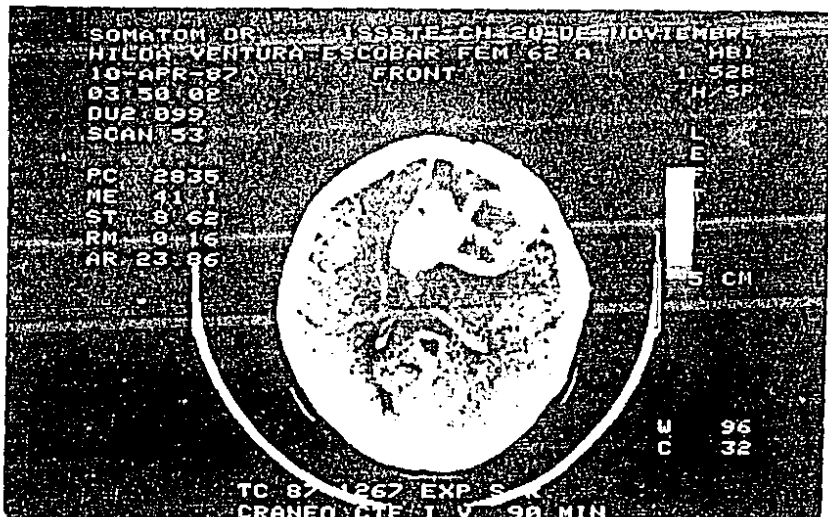


Fig. 3(c) Corte tomográfico en paciente con Glioblastoma Multiforme a los 90 minutos, después de la administración de 300 ml de material de contraste intravenoso.

BIBLIOGRAFIA :

- 1.- Aoki N. ; Contrast enhancement of cerebellar infarction on Computed tomography. Surg Neurol 1985 Aug;24(2):141-50.
- 2.- Claussen C.;Laniado M.; Kazner E.; Schorner W.; Felix R.: Application of contrast agents in CT an MRI (NMR) their potential in imaging of brain tumors. Neuroradiology 1985;27(2):164-71.
- 3.- Coin C.G.; Wilson G.H.; Klebanoff R.: Contrast enhancement arterial perfusion during computerized tomography. Neuroradiology 1976;11(19):119-121.
- 4.- Fike JR.; Cann OE.;Turoswski K.;Norman D.; Ax L. : Contrast enhancement of brain tumors and irradiated normal brain:a comparison of iohexol and iothalamate.Neuroradiology 1986;28(1):61-64.
- 5.- Gado MH.; Phleps MR.;Coleman RE.; :An Extravascular component of contrast enhancement in cranial computed tomography.Part II Contrast enhancement and the blood tissue barrier.Radiology 1975;117:595-597.

- 6.- Guinto FC Jr.; Hashim H.; Crofford MJ.; Mirfakhraee M. : Dynamic CT using an arterial bolus. Radiology 1985 Nov;157 (2):529-30.
- 7.- Hayman L.D.; Evans R.A.; Hinck V.C. : Rapid high dose (RHD) contrast cranial computed tomography. A concise review of normal anatomy. J Comput Ass Tomogr 1979 3:147-154.
- 8.- Hatam A et . : Contrast medium enhancement with time in CT: Differential diagnosis of intracranial lesions. ACTA RADIOL (Suppl) (Stockh) 1975;346:63-81.
- 9.- Heise WD.; Herholz K.; Bocher- Schwarz HG.; Pawlik G.; Wienhard K.; Steinbrich W. Friedmann G. : PET, CT and MR imaging in cerebrovascular disease. J Comput Assist Tomogr 1986 Nov-Dec;10(6):903-11.
- 10.- Henrikson GC.; Patel DV. : Enhancing Cerebral infarction simulating arteriovenous malformation on computed tomography. J Comput Assist Tomogr 1985 May-Jun;9(3): 502-6.

- 11.- Ito U.; Tamita H.; Kito K.; Ueki Y. ;
Inaba Y. : CT enhancement after prolonged high-dose contrast infusion in the early stage of cerebral infarction.
Stroke 1986 May-Jun 17(3):424-30.
- 12.- Keller R.E.; Kessler R.M.; Brooks R.D.
et al: Optimum energy for performing CT iodinated contrast studies. Brit J Radiology 1980;53:576-579.
- 13.- Korman M.; Deam P.B. : Extravascular contrast media--the major component of contrast enhancement. Radiology 1976;121:379-382.
- 14.- Latchaw RE.; Gold LHD.; Moore Js Jr.;
Payne Jt.: The Nonespecificity of absorption coefficients in the differentiation of solid tumors and cystic lesions.
Radiology 1977;125:141-44.
- 15.- Launay M.; N'Diaye M.; Borjes J. : X ray computed tomography (CT) study of small, deep and recent infarcts (SDRI) of the cerebral hemispheres in adults. Preliminary and critical report. Neuroradiology 1985;27(6):494-508.

- 16.- Leppik I.E.; Thompson C.J.; Ethier R.;
Sherwin A.L. : Diatrizoate in Computed
Cranial tomography - A quantitative study.
Invest Radiology 1977;12:21-26.
- 17.- Lipinski JK.; Creamin BJ.: Ultrasound
and Computed tomography of the infant
brain; a Clinical comparison.Clin Radiol
1986 Jul;37(4):365-9.
- 18.- Lotz PR Neurologic disorders:the Many new
uses of CT. Geriatrics 1985 May;40(5):40-6
- 19.- Morris, D.P. Multivariable statistical me-
thods New York. Mc Graw-Hill 1976.
- 20.- Nabors MW; Koblitz AI.: Selective conven-
tional arteriography and computed tomogra-
phy with and without contrast infusion;mi-
nimal requirements for the assesment of --
transient ischemic attacks. Neurosurgery
1985 Nov;17(5):829-37.
- 21.- Norman A.; Ezmann D.R.; Newton T.H. : Com-
parative efficacy of contrast agents in --
Computed tomography scanning of the brain
J. Comput Ass Tomogr 1978;2:319-321.

- 22.- Paling M.R.: Contrast dose for enhancement of computed tomograms of the brain. Brit J Radiol 1979;52:620-23.
- 23.- Pizzozzo M.; Thornton G.; Bia P.J.: The evaluation of contrast-enhancing brain lesion pitfalls in current practice clinical conference. Yale J Biol Med 1985 Jan-Feb;58(1) 19-27.
- 24.- Rao C.R. : Linear Statistical inference -- and its application. Second Edition. New York John Wiley. 1978.
- 25.- Ropper AH.; Kehne SM. : Contrast enhancement CT scan and post-endarterectomy hemorrhage. Stroke 1986 Sep-Oct;17(5):898-901.
- 26.- Segall HD.; Batnitzky S.; Zee CS.; Ahmadi J.; Bird CR.; Cohen ME. : Computed tomography in the diagnosis of intracranial neoplasms in children. Cancer 1985 Oct;56 (7 Suppl):1748-55.
- 27.- Spiegel SM.; Vinuela F.; Fox AJ.; Pelz DM. CT of multiple sclerosis: Reassessment of delayed scanning with high doses of contrast material. AJR 1985 Sep;145(3):497-500.

28.- Wilkins L REGM: A Multivariate general
linear hypothesis program for least equal
analysis of multivariate data: Behavior
Research Methods and Instrumentation 1975
7:485-86.