

1127
24.29



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores

ISSSTE

Hospital General "Lic. A. López Mateos"

"AVANCES EN NEUROLOGIA CON LA
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE CRANEO"

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el Título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

P r e s e n t a

CALIXTO GERARDO GUERRERO YEO

Handwritten signature

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



México, D. F.

DR. JUVENCIO ROBLES PINGARRON
Asesor de Tesis

DR. ENRIQUE RODON MARTINEZ
Titular del Curso.

1986



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.

I N D I C E .

INTROUCCION	1
NOMENCLATURA	3
ANTECEDENTES	4
HISTORIA	5
GENERALIDADES	7
a).- Sistema de recolección de datos.	7
b).- Sistema de proceso de datos.	9
c).- Sistema de visualización y almacenaje de resultados.	10
ANATOMIA AXIAL NORMAL DEL CEREBRO.	12
ANATOMIA PATOLOGICA AXIAL DEL CEREBRO.	16
a).- Semiología de la T.C.	16
b).- Aumentos patológicos de los VAT.	16
c).- Disminuciones patológicas de los VAT	17
d).- Anomalías morfológicas	17
e).- Anomalías topográficas	17
f).- Patología.	18
OBJETIVOS.	21
MATERIAL Y METODOS	22
RESULTADOS	25
a).- Tablas y minicasos con fotografías	25-a
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFIA	29

INTRODUCCION.

La tomografía computarizada es uno de los mayores logros en el diagnóstico radiológico, ya que desde el descubrimiento de los rayos X hecho por William Conrad Röntgen en 1895 no se había logrado un adelanto tan significativo dentro de éste campo.

Y ya que es un procedimiento indispensable para todo médico, no solamente el radiólogo debe tener conocimientos sobre el estudio, sino que debe ser parte de los conocimientos del médico general, internista, cirujano, ginecólogo, etc.. Y deben ser nociones sobre el sistema de recolección de datos, sistema de procesamiento de datos y sistema de reconstrucción de la imagen; así como saber interpretar las imágenes obtenidas.

La ventaja que da ésta nueva técnica radiológica al médico actual -- significa un gran paso hacia el diagnóstico de patologías que con los estudios previos al de la T.C. era difícil por las limitaciones que tenía -- la tecnología tradicional, debido principalmente a la superposición de imágenes y la incapacidad de diferenciar pequeños cambios en la densidad de los tejidos.

La tomografía convencional ó geométrica se refiere comunmente a la técnica original en la cual la fuente de rayos X y la placa radiográfica se mueven en direcciones opuestas dentro de los planos paralelos de una manera coordinada. Si la fuente es movida a la misma velocidad de la placa, entonces una sección planar del paciente con la mitad de la distancia de la placa a la fuente, dará una proyección la cual se mueve con la placa.

La sección planar permanece en foco con el tomograma, mientras el resto de los tejidos son borrados; además convencionalmente el movimiento coordinado de la fuente y la placa de rayos X es a través de una línea.

La región del cuerpo que permanece en foco tiene un grosor de sección particular, según la magnitud del desplazamiento angular (ángulo tomográfico) se aumente.

Y así aunque un tomograma da una "buena" resolución espacial aumentando el ángulo tomográfico, un inconveniente al usar tal técnica es la de la formación de imágenes "fantasmas", por lo que se ha recurrido a otras vías como la circular, espiral e hipocicloidal con mejoría mínima.

Para mejorar la imagen de contraste ha sido necesario inyectar aire o sustancias yodadas para crear diferencias artificiales, tanto en la atenuación de los rayos X como para visualizar mejor las cavidades como en-

-ventrículos, espacio subaracnoideo y los vasos sanguíneos.

La solución a los problemas presentados fué resuelto parcialmente por los estudios pioneros de el Dr. E Kuhl(1), mejorando la imagen usando una computadora para procesar los datos colectados por un detector gamma a varios ángulos axiales después de inyectar radionúclidos localizados a un tumor cerebral.

Con el uso de ésta técnica solo fueron obtenidas resoluciones aceptables y la Tomografía Computarizada vino a resolver estos problemas de superposición de imágenes logrando la visualización de las diferentes densidades de el tejido cerebral(2).

En síntesis la tomografía computarizada consiste en(2); la utilización de detectores de radiación que sustituyen a la radiografía, y las señales recogidas por estos detectores pasan a un computador que mediante un sofisticado proceso de cálculo, reconstruye las imágenes detectadas en forma de puntos luminosos, proyectandolos en un monitor de T.V. .

La imagen así obtenida tiene un poder de resolución(3)(4)(5)(6)(7)(8) o definición de aproximadamente 1mm, no existiendo en ella ninguna sombra secundaria a superposiciones además de ampliar la gama de densidades, que en la radiología convencional son 5 (aire, grasa-agua, tejido, hueso, metal) -- a un número mayor de 1,000; y con esto las estructuras antes invisibles como el páncreas y el cerebro, son vistas con nitidez.

Aunque el enfoque inicial de la T.C. fué el cerebro, con lo que se logró el mayor adelanto en diagnóstico neurologico, posteriormente éste estudio se extendió a su uso en todo el cuerpo al irse perfeccionando el sistema, con resultados tan buenos como en el estudio del cerebro, con lo que practicamente se han adquirido éstos aparatos en casi todos los centros hospitalarios del mundo.

Este gran adelanto ha llegado también a nuestra institución ISSSTE/ Y AUNQUE NO CONTAMOS con aparatos de 3a o 4a "generación", de cualquier manera la gran mayoría de las patologías intracraneales, se logran visualizar con mayor o menor nitidez.

Las ventajas que se tienen además de las ya mencionadas son una gran velocidad de exploración, con lo que se obvian los movimientos de el paciente que producirían artefactos, una gran calidad de imagen en todas las regiones del cuerpo, dosis de radiaciones al paciente similares a las recibidas en otras exploraciones, dá una información del cerebro unas 1,000 veces mayor que con los rayos X convencionales, evita al paciente grandes incomodidades, la información se obtiene en pocos minutos y se elimina la morbilidad.

NOMENCLATURA.

El término "Scanner" se refiere al tomógrafo computarizado, ya que este se basa en el principio del "scan", que significa barrido exploratorio de un tejido; y como su primera aplicación fué hacia el cerebro, se le llamó Scanner Cerebral.

El término Tomografía Axial Computarizada se refiere a la exploración realizada por el "Scanner", lo cual indica que la imagen que se logra es de tipo computarizado, así mismo que el plano de corte es axial, y que una computadora es la que interviene en la formación de la imagen. Tomodensitometría es otro término que han venido usando los franceses con lo que se quiere indicar que la exploración tomográfica se basa en las diferencias de densidades de los tejidos del organismo, aunque éste término es incorrecto, ya que se fundamenta en la medición de los coeficientes de atenuación y no en la medición de las densidades.

Scanners de cuerpo Entero: se refiere a los aparatos capaces de tomar tomografías de cualquier parte del cuerpo.

Tomografía Computarizada es el término correcto para denominar a los estudios practicados por los "Scanners" de cuerpo entero, ya que éstos aparatos logran cortes tomográficos en el sentido coronal de algunas partes del cuerpo, y algunas computadoras también pueden reconstruir imágenes coronales a partir de los cortes axiales, y consecuentemente la denominación axial puede suprimirse, por lo que más apropiado es usar solamente el de Tomografía Computarizada.

El motivo de este trabajo no es la de mostrar algo novedoso sobre este maravilloso invento, dado que ya están estudiadas prácticamente todas sus posibles aplicaciones, lo que se puede constatar en las listas interminables de referencias bibliográficas, sino demostrar su utilidad en nuestro hospital Lic. "Adolfo López mateos" I.S.S.T.E., y en particular en los servicios de Medicina Interna y Neurocirugía.

Ya que en la época previa al uso de la tomografía computarizada de cráneo se usaban otro tipo de procedimientos diagnósticos de menor precisión, y lo que es más importante, de mayor agresividad y por lo tanto de mayor riesgo para los pacientes incluyendo técnicas invasoras, anestesia, infusión de medios de contraste o gases, y la misma técnica angiográfica, el advenimiento de ésta técnica a nuestro hospital a partir de 1979, sólo 8 años después de su uso en los países industrializados; ha reportado una gran disminución de los riesgos mencionados y un diagnóstico más oportuno, temprano y manejo terapéutico más preciso.

ANTECEDENTES.- A los 13 años de la introducción de la Tomografía Computarizada en la medicina, se ha generado una nueva época en el neurodiagnóstico, con éste abordaje a las patologías neurológicas se ha llegado a realizar un diagnóstico precoz, no invasivo, accesible, y con poco riesgo para los pacientes, esto ha sido lo que se ha logrado en el mundo de la medicina, con impactante resultado hasta ahora.

Con lo anteriormente mencionado es fácil comprender la gran aceptación universal de la tomografía computarizada, no solamente encamina da hacia el neurodiagnóstico sino a su uso en todo el cuerpo.

Aunque ésta tecnología llegó inicialmente a los países más poderosos económicamente hablando, lo que les dió la ventaja de su uso más temprano, también ha llegado a los países del llamado "3er mundo"; así aunque inicialmente llegó a los hospitales con más recursos, pronto se difundió de una manera más general.

En México se cuenta con él a partir de 1979-80; fecha a partir de la que se inician los estudios computarizados de cerebro en nuestra institución I.S.S.S.T.E.; pero como la economía del país ha decaído en forma progresiva, la repercusión no se hizo esperar en las instituciones de salud incluyendo al I.S.S.S.T.E., así solamente se lograron adquirir "Scanners" de 2a "generación" modificada, pero de cualquier manera podemos observar estudios con scanners de 4a generación cuando por causas que no son objeto de este trabajo no funciona el único scanner de la institución localizado en el hospital "20 de Nov." de ésta capital; y se realizan en forma subrogada.

HISTORIA.

La historia se remonta hasta el año de 1895 cuando un ilustre científico, William Conrad Röntgen descubre los rayos X, posteriormente vinieron otros adelantos en esta materia los cuales no aportaron cosas muy significativas, sin embargo ayudaron a mejorar lo ya existente, y fueron un logro de los generadores de rayos X así como de los tubos de emisión, lo que trajo consigo focos más finos y de mayor potencia, se lograron emulsiones fotográficas de mayor calidad lo que disminuyó los tiempos de exposición con discreta ganancia en las imágenes obtenidas. (9,10,11,12,13,14).

Sin embargo aún con éstos adelantos no se había logrado tener una mayor información de el parénquima de los diferentes tejidos en los órganos de cuerpo, debido a la superposición de imágenes de los diversos tejidos y también por la diferencia de contraste entre ellos.

Un paso hacia el progreso en esta técnica diagnóstica, fué el uso de sustancias de contraste, que se introducen en las cavidades y el sistema angiográfico, lográndose visualizar éstos sitios antes "invisibles" sin embargo quedando aún al margen la visualización de las diferentes densidades de los tejidos.

La contribución más importante en neurodiagnóstico, y en especial dentro de los radiodiagnósticos, fué la de Hounsfield (2) (6) EN 1972 pero la reconstrucción de las estructuras internas de un objeto fué iniciada por Radon en 1917 (15) quien llevó a cabo investigaciones matemáticas sobre la teoría de la reconstrucción; quien probó que todo lo de la estructura interna de un objeto puede ser determinado por la información que se puede conseguir en el grupo infinito de sus proyecciones.

En 1956 Bracewell (9) desarrolló las primeras técnicas en este sentido, intentando identificar las regiones solares que emiten microondas y lograron sistema de antenas y receptores con las que reconstruyó un mapa de dichas regiones.

Las primeras investigaciones en el campo médico sobre la reconstrucción de la imagen, fueron llevadas a cabo por Oldendorf (10) en 1961 y por Cormark y Kuhl (9) en 1963.

Kuhl al trabajar con radioisótopos en la universidad de Pensilvania, logró reconstruir imágenes de tipo tomográfico, utilizando métodos de cálculo relativamente sencillos, por lo que las imágenes resultaron poco definidas.

Cormark, en la universidad de Tufts, logró un método matemático:

preciso para la reconstrucción de imágenes a partir de proyecciones --- radiológicas.

El desarrollo del primer sistema de tomografía computarizada con eficacia clínica fué logrado por Godfrey Hounsfield(2,6) en Inglaterra en 1967,quién en colaboración con el Dr. Ambrose(16) en el hospital Atkin son Morley's examinó una pieza anatómica(cerebro humano) con resultados - verdaderamente excelentes y así se demostró claramente la existencia de - un tumor cerebral y se pudo distinguir entre la sustancia blanca y la -- sustancia negra cerebral. Y así el primer prototipo de scanners se instaló en el servicio del Dr. Ambrose en Sept. de 1971.

La idea brillante de Hounsfield fue utilizar rayos X pero en forma de haces colimados sustituyendo la película por un detector de cristal que cuantifica la radiación que recibe;es decir la diferencia en tre la radiación emitida y la que se absorbe por los tejidos, donde los rayos X atraviesan solamente el plano que se examina y cuyo grosor puede - variar 4-13mm,omitiendo los planos vecinos además de que el tubo se des- plaza en forma circular al cuerpo obteniéndose una gran cantidad de --- proyecciones de cada punto corporal examinado. Lo que permite a los - detectores el cálculo de la distribución de coeficiente de absorción de- las diferentes proyecciones y dicha información es manejada finalmente -- por una computadora que reconstruye las imágenes a partir del cálculo ma temático de los valores obtenidos durante el rastreo..

En 1974 Ledley(12) en la Universidad de Georgetown, instala el primer scanner de cuerpo entero, así el éxito de las exploraciones de tó-- rax y abdomen es inmediato y muy pronto todos los constructores lanzan al mercado aparatos capaces de explorar todo el cuerpo y con la competen- cia se han logrado mejorar las máquinas de éste tipo surgiendo los scanner de 3a y 4a generación.

El éxito dentro de la ciencia conseguido por estos grandes in vestigadores se ha visto reconocido por el otorgamiento del premio nobel de medicina en 1979 a los doctores Cormack y Hounsfield,y con su acepta-- ción en el campo clínico de la medicina de la tomografía computarizada, ésta se ha extendido en forma universal y en nuestro país se ha hecho de uso corriente en los grandes hospitales, sin embargo el número de aparatos por número de habitantes dista mucho del que se tiene en otros países como los E.E.U.U. donde hay ciudades como Nueva York donde hay un Scanner por cada 60,000 habitantes, en cambio en el ISSSTE en todo el D.F. solamente hay 1 scanner de 2a generación.

GENERALIDADES.

El sistema scanner consiste basicamente en:

- a)-Sistema de recolección de datos
- b)-Sistema de procesamiento de datos
- c)-Sistema de visualización y almacenaje de resultados.

SISTEMA DE RECOLECCION DE DATOS:Esto se refiere a los elementos que recogen la información del paciente, quien es la fuente de los datos; éstos elementos son:

- 1.-Generador de alta tensión que proporciona la energía con veniente al tubo de rayos X.
- 2.-Estativo, que consta de una mesa donde se coloca al paciente y de los dispositivos que permiten las rotaciones del tubo y los detectores.
- 3.-Tubo de rayos X ,el cual es comparable en sus elementos básicos con tubo de diagnóstico general.
- 4.-Detectores; los que transforman la radiación X en señales legibles al computador.

Como elemento explorador se utiliza un fino haz de rayos X con una determinada energía constante, a la que llamamos radiación primaria; así las estructuras atravesadas por ésta radiación absorben una cantidad de radiación que es proporcional a su coeficiente lineal de atenuación, el -- que se representa por la letra griega " μ ", y la radiación que traspasa al objeto es siempre de menor energía que la radiación primaria y se llama - radiación atenuada.

COEFICIENTE LINEAL DE ATENUACION: de él dependen las diferencias de contraste que caracterizan a la imagen de una T.C.. La radiación producida por un tubo de rayos X tiene una energía determinada, que al propagarse por el aire, practicamente permanece constante; pero al transpasar un objeto, parte de ésta energía es absorbida al chocar los fotones X con los átomos del objeto; y así las posibilidades de ser absorbida dependen de:

- 1.-Densidad del objeto, que es el peso de la sustancia por unidad de volumen.
- 2.-Número atómico, que corresponde al número de electrones en los átomos que lo forman.
- 3.- Espesor del objeto, o trayecto que debe atravesar la radiación para atravesarlo.

La influencia del número atómico y de la densidad en el coeficiente de atenuación se puede demostrar facilmente comparando la absorción

entre el hueso y los tejidos blandos, que es quince veces superior para el hueso, siendo éste solamente 1.85 veces más denso que las partes blandas; por lo tanto, es impropio hablar en tomografía computarizada de densidad sino de atenuación.

DETECTOR: se basa en ciertas sustancias, como el fluoruro de calcio, que tiene la propiedad de que, al incidir la radiación de rayos X, emite luz que es proporcional a la energía de radiación incidente.

Esta luz se transforma posteriormente en electrones al ser recogida por el tubo fotomultiplicador, ésta corriente es proporcional a la radiación atenuada, y por lo tanto, variable según las estructuras atravesadas por el haz de radiación primaria.

Esta corriente variable y representable en forma gráfica se denomina SEÑAL ANALÓGICA.

CONVERTIDOR ANALÓGICO-DIGITAL: La señal analógica no es apta para los cálculos numéricos del computador, por lo que éste convertidor transforma los valores de la curva, que son analógicos a números, que son una señal digital.

Para que el computador efectúe la reconstrucción de la imagen es necesario enviarle un número determinado de éstas señales, que serán el resultado de la exploración del paciente en diversos ángulos; esto se consigue con los movimientos de rotación y translación del sistema.

MOVIMIENTO DEL TUBO DE RAYOS X Y DETECTORES: Cuanto mayor sea el número de barridos que efectúe el sistema, mayor será el número de datos que envíe al computador; y por lo tanto, la imagen que se reproducirá será de mayor fidelidad.

El número de barridos, está limitado por el tiempo y por la dosis de radiación, así a una exploración más rápida menor será la posibilidad de que el paciente tenga movimientos que puedan causar artefactos en la imagen; sin embargo es necesario darle al computador datos, por lo que se busca el equilibrio entre el mínimo tiempo y dosis de radiación, para así poder obtener una imagen con suficiente calidad para fines diagnósticos.

Con la meta expuesta se ha logrado construir aparatos de varias

"Generaciones" de scanners, para ganar tiempo sin perder calidad de imagen.

SCANNER DE PRIMERA GENERACION: Consiste en un aparato que usa un fino haz de radiación y un solo detector; los barridos son de gran recorrido y los tiempos de exploración mayores de 4 mins.; por lo que no se toman rastreos de abdomen y tórax, siendo útiles para cerebro.

SCANNERS DE SEGUNDA GENERACION: Tienen un número mayor de detectores (más de 30) con lo que se logra acortar el tiempo de translación, con tiempos de exploración de hasta 18 segs., obteniéndose buenos resultados en la exploración de todo el cuerpo.

SCANNER DE TERCERA GENERACION: En este equipo la corona de detectores ocupa todo el haz de rayos X, con lo que se mueve solidariamente y se logran tiempos de exploración de solo 4 segs. con mejor calidad de la imagen además suprime muchos de los artefactos por movimientos del paciente.

SCANNER DE CUARTA GENERACION: Ya la corona de detectores circular es fija con lo que se suprimen los movimientos de los detectores y es solamente el tubo de rayos X el que rota. Se consiguen tiempos de exposición de tan solo 2 segs. La velocidad de esta última generación permite estudios dinámicos con medio de contraste, como son las angiografías.

SISTEMA DE PROCESO DE DATOS (RECONSTRUCCION DE LA IMAGEN).

La importancia de la idea de Radon en 1917, acerca de la reconstrucción tridimensional de un objeto a partir de un juego infinito de todas las proyecciones, en esa época no paso de ser una mera fantasía ya que no se contaba con las calculadoras con que disponemos hoy día, ya que lograrlo en su época requería de un trabajo de meses de cálculos matemáticos para lograr sólo la reconstrucción de un objeto sencillo.

Hounsfield y su scanner lo lograban en tiempos de sólo 80 minutos para reconstruir cada imagen, lo cual es lento aún si se compara con las posibilidades actuales, en donde se puede lograr el mismo trabajo en tan solo segundos.

El principio matemático se basó inicialmente en algoritmos sencillos; así para lograr los resultados actuales, se han ido introduciendo perfeccionamientos matemáticos, lo que aunado a la evolución de la informática, lo han convertido en un proceso sumamente complicado para su comprensión. Las partes de los scanners que se encargan de este proceso son:

1) - COMPUTADOR: el que a partir de las señales enviadas por los detectores hace los cálculos necesarios para reconstruir la imagen, controla todo el sistema de recolección de datos y guarda en su memoria todos los datos que permitirán su visualización y manipulaciones posteriores de la imagen.

En la práctica el número de datos que recibe el computador es mayor de medio millón por imagen, y la cuadrícula que emplea para la reconstrucción supera los 25,000 puntos y los métodos utilizados actualmente son los llamados "Convolución" y "retroproyección", basados en calcular los coeficientes de la transformada de Fourier, la que permite una gran velo-

cidad de cálculo.

II)-MATRIZ PIXEL-VOXEL:Es una cuadrícula que divide el objeto,y se designa por el número de divisiones de las abscisas y ordenadas;en el sistema de tomografía computarizada se empezó con matrices de 80X80 y actualmente se trabaja con matrices de 160X160 hasta más de 500X500.

Así con una matriz de 160X160=25,600 cuadritos o elementos (puntos) y con una de 320 e. número será de 102,400. A éstos elementos se les llama PIXEL(Picture elements),es decir elementos de representación y su tamaño es proporcional al número de matriz empleada.

Los cortes de la tomografía computarizada tienen una anchura que depende de la abertura de los rayos X;así por lo tanto se puede expresar la matriz como un sistema de ordenadas tridimensional, en la que cada elemento es un tetraedro llamado VOXEL.(Volumen Element=elemento de volumen). En la representación bidimensional de la pantalla de TV la cara que presenta el voxel al observador es el pixel.

De ésta manera el detalle que proporciona la T.C. es proporcional al número de matriz que define al tamaño del pixel y también el grosor del corte. Usualmente el pixel tiene 1-1.5mm de lado y el espesor del corte es de 2-13mm.

Con la reducción del pixel se gana en definición, así será más real cuanto más pequeño sea. (17)

III)-VALOR DE ATENUACION:Es el valor que se obtiene en cada pixel, por lo que la formación de contrastes en la imagen de la T.C. al igual que en la radiografía convencional, es una función del coeficiente de atenuación a los rayos X de la sustancia explorada.

La escala de los valores de atenuación en la T.C. es generalmente es desde -500 para el aire a + 1000 para el hueso, eligiendose el 0 para el agua, ésta escala es arbitraria y varía según el aparato.

SISTEMA DE VISUALIZACION Y ARCHIVO.

Una vez que el ordenador ha reconstruido la imagen en forma numérica o digital, se pueden almacenar en disco o cinta magnética, desde donde pasa a la consola de visualización(17), la cual convierte en señales de corriente eléctrica o señales analógicas, las que pueden verse en un monitor de TV, y dependerá del tipo de presentación de imagen la representación de los valores de atenuación o contraste.

- a)-La pantalla de TV de blanco y negro al igual que en la pantalla radiológica a mayor valor de atenuación, más blanca es la imagen (hueso) y a menores valores negra (aire). (18,19,2)
- b)-En la pantalla de TV a color, es elegido un valor arbitrario para cada valor de atenuación.
- c)-Los valores de atenuación se pueden representar numericamente por medio de un inscriptor digital (20,21,22).

VENTANA NIVEL O MEDIA.

En la escala de valores de la radiografía se sitúa la escala de valores de atenuación, y por la imposibilidad del ojo humano de distinguir un número mayor de 20 tonos grises, los valores de atenuación en la pantalla se dividen en 16 tonalidades de gris (23,24,21,19).

Al dividir los 16 bloques de grises entre los 2,000 valores - cada bloque representa 125 unidades de la escala de VAT (Valores de atenuación). Si se hiciera lo anterior varias decenas de unidades de diferencias de atenuación serían invisibles, ya que representaría en un mismo tono de gris a un color dado. Esto se evita en la pantalla de televisión si se representa sólo cierto número de valores de toda la escala de VAT; y el número de unidades que se hacen visibles son denominadas AMPLITUD DE VENTANA o solamente VENTANA y al valor medio de ésta ventana se le llama -- MEDIA O NIVEL DE VENTANA.

A menor ventana mayor será el contraste que se obtiene de una imagen, ya que hay un solo tono de gris por unas cuantas unidades de escala y al elevar la media desaparecen las imágenes de poco valor de atenuación ya que van quedando en la zona invisible de la escala, mientras menor sea la baja se aprecian mejor las estructuras de menor valor de atenuación.

ANATOMIA AXIAL DEL CEREBRO.

La gran utilidad de la T.C. es que permite el estudio del cerebro en vivo en sus planos axiales y aunque el número de cortes que puede dar éste aparato es practicamente infinito y depende del grosor del haz de rayos X así como del aumento de altura o del desplazamiento que se use entre los cortes; y es suficiente un corte de 13mm de grosor con el mismo incremento de altura para no olvidar ninguna zona sin rastrear, y de ésta manera el número de cortes en el estudio de un cerebro es de 8 imágenes.

LO que puede variar es el plano de corte para el estudio de diferentes estructuras; sin embargo debe tener una orientación sistematizada para permitir los estudios comparativos, de éste modo el plano que si que es el la linea orbitomeatal(OM) o línea DE REID(1)(8)(25)(31).

Las imágenes más oscuras en tonalidad son las que corresponden a las estructuras líquidas, como son el sistema ventricular, surcos y cisternas ya que son estructuras con el menor valor de atenuación.

Con respecto al parénquima cerebral éste se cubre de tonalidades intermedias de grises y puede diferenciarse entre la sustancia blanca y la gris así como otra serie de estructuras anatómicas ahí ubicadas.

Las estructuras de mayor valor de atenuación(VAT) són las óseas, correspondiéndole el color blanco dentro de la escala de grises en la T.C..

PECULIARIDADES ANATOMICAS DE LOS CORTES TOMOGRAFICOS: En los planos superiores supraventriculares, el parénquima cerebral aparece uniforme y puede diferenciarse tenuemente la sustancia gris de la blanca, la que tiene VAT algo menor, y si se usa el contraste puede apreciarse claramente la hoz de el cerebro así como el seno longitudinal superior.

El corte siguiente en orden descendente muestra a los ventrículos laterales en cuyo interior aparecen los plexos coroideos al inyectar el medio de contraste.

El siguiente plano tomográfico ya muestra el tálamo rodeado en su porción posterointerna por las cisternas y ventrículos, y lateralmente por la cápsula interna, la que posee sustancia blanca de menor VAT.

También se pueden visualizar las astas frontales en su borde lateral cóncavo, rodeando al núcleo caudado y entre los bordes internos de las astas frontales se encuentra la rodilla de el cuerpo calloso; también se puede apreciar la porción de la cisterna cuadrígemina, con la glándula pineal en su interior así como las astas posteriores llamadas occipitales, con la visualización de los plexos coroideos en los ventrículos laterales.

Al bajar los planos de corte ya es posible visualizar la -- cisterna cuadrigemina que rodea a los tubérculos cuadrigeminos en su parte posterior, con imagen de "dientes de conejo". Adelante se visualiza el III Ventrículo y ocasionalmente la masa intermedia que separa las porciones anterior de la posterior del IV Ventrículo, que se vé con frecuencia cuando éste se encuentra dilatado.

La cisura de Silvio se visualiza en forma de "Y" acostada con la rama inferior hacia afuera y las astas temporales no se visualizarán a menos que exista dilatación ventricular.

Si la tienda del cerebelo se contrasta, se ven dos trazos en forma de "V" invertida; y en los planos más inferiores se ven los hemisferios cerebelosos y los lóbulos temporales en su parte caudal, aquí es importante visualizar el IV Ventrículo, el cuál debe estar en la línea media con forma de media luna. (25,26,27,28,29,30)

También puede estudiarse en los planos más bajos la órbita en sus planos coronales y axiales, en el coronal se vé el nervio óptico como una estructura circular de 2mm de diámetro y los músculos orbitarios en la periferia; también se visualiza el reborde óseo de la órbita lo que es importante en las lesiones cerebrales y de los senos que invaden la órbita o viceversa de las lesiones orbitarias que invaden el cerebro, ésta proyección es útil para estudiar senos paranasales y fosas nasales .

Si se realiza un corte axial el nervio óptico se ve en toda su extensión lo mismo que el globo ocular, mostrando el cristalino, éste corte también muestra los senos etmoidales y paredes de la órbita.

Para entender las alteraciones de la Ventrícula así como los desplazamientos asociados y distorsiones causadas por lesiones anormales visualizadas por la T.C. de cráneo, es necesario tener un entendimiento de la anatomía normal, incluyendo el sistema vascular, el que podrá ser visto con el uso de medio de contraste que forma parte del estudio de la T.C. - (30)

POSICION RUTINARIA DE LA CABEZA: es de 15-20° de la línea orbitomeatal (Reid).

FOSAZ POSTERIOR: Se visualiza con una angulación de la cabeza de 25°.

ORBITAS: Para verlas se hace el estudio con angulación de 0°.

REGION SELAR Y CUERNO TEMPORAL: Angulación a 0° es la mejor.

SUPERFICIE ORBITAL INFERIOR DEL FRONTAL? LOBULO TEMPORAL, CEREBELO, TALLO CEREBRAL Y CISTERNA BASILAR: Se visualizan en los cortes más bajos con angulación de 15-20°.

TECHO DE LA ORBITA, CRISTA GALLI, SENO FRONTAL Y ESFENOIDAL Y POSTERIORMENTE EL FORAMEN MAGNUM: Se visualizan en los cortes bajos, dichas estructuras rodean la fosa media, que corresponde al giro medial del lóbulo temporal.

CISTERNA SILVIANA: Se localiza directamente posterior al hueso esfenoides y en éste corte se puede visualizar el IV Ventrículo.

IV VENTRICULO: De forma triangular, se localiza en los cortes más bajos a nivel del cerebelo y se logra visualizar sólo en el 50% de los casos ya que su altura es de 6-15mm, para visualizarlo dirigidamente se usa colimación de 8mm.

CISTERNA MAGNA: También es de forma triangular y tiene su base dirigida --- posteriormente hacia el hueso occipital, ésta estructura tiene un VAT similar al del LCR, se ubica en los cortes más bajos.

VAECULA: Esta estructura pasa desde la cisterna magna, anteriormente el IV Ventrículo y es medial a las amígdalas cerebelosas..

CISTERNA DEL ANGULO PONTocerebeloso: También se ubica en los cortes más -- bajos, en la parte más baja de las piramides petrosas; éstas estructuras se continúan anteriormente.

CISTERNA PONTINA: Se localiza directamente posterior al dorso de la silla.

ACUEDUCTO DE SILVIO: Debido a su pequeño tamaño no es visible normalmente a menos que se corrija la angulación hasta 0o.

CLINOIDES ANTERIOR: Se localizan como estructuras pares de elevada VAT y - localizadas medialmente al esfenoides.

FISURA SILVIANA: Se localiza en la fosa media como una estructura en forma de "Y" o coma.

QUIASMA Y NERVIOS OPTICOS: Es posible verlos en los cortes más altos y anteriores, el quiasma óptico en forma de "Y" y los nervios ópticos como masas simétricas, paramedianas, redondeadas y de mayor densidad, anteriormente al quiasma óptico.

UNCUS: Esta estructura de importancia, se localiza en el borde de la cisterna supraselar, en la región temporal medial; y puede traducir herniación - transtentorial cuando tiene alteraciones en su forma.

CIRCULO DE WILLIS: Son las estructuras vasculares que rodean el perímetro externo de la cisterna supraselar; así las arterias carótidas internas se localizan en los puntos anterolaterales. La arteria cerebral media se - extiende a lo largo de la porción anterior dirigida hacia la línea media y la cerebral posterior, rodeando el tallo cerebral posteriormente. (25,28).

ARTERIA BASILAR: Es una estructura de alto VAT, redonda, de forma irregular localizada en la cisterna interpeduncular.

CISTERNA SUPRASELAR: Se visualiza solamente en el 60% de los casos pero puede alterarse en casos de lesiones yuxtaselesares..

TALLO CEREBRAL: Localizado directamente anterior al IV Ventrículo; aparece como una estructura de elevado VAT, redondeada rodeada de cisternas.

CUERNOS FRONTALES DEL VENTRÍCULO LATERAL, III VENTRÍCULO, CISTERNA CUADRIGEMINA: Todas son estructuras que se visualizan en un corte tomográfico a nivel de ganglios basales, los ventrículos son usualmente simétricos.

NUCLEO CAUDADO: Está situado directamente adyacente al cuerno frontal del ventrículo lateral y se indenta en su pared lateral produciendo una forma convexa hacia el ventrículo; ésta masa nuclear está limitada lateralmente por la materia blanca de la cápsula interna. y por su contenido en sustancias con elevado VAT (calcio y hierro), parece más densa que la cápsula interna y se visualiza solamente en el 35% de los casos.

PUTAMEN Y TALAMO: estas estructuras pertenecen a los ganglios basales y tienen similar VAT en los cortes, aunque se ven con menor frecuencia que el núcleo caudado.

MASA INTERMEDIA: Es una banda de materia gris comisural, que conecta las dos mitades del tálamo. Y se ve como una masa de elevado VAT que separa la porción anterior y posterior del III Ventrículo.

CISTERNA CEREBELOSA SUPERIOR: Tiene una forma redondeada de bajo VAT, y se localiza posteriormente a la cisterna cuadrigeminal; se ve mejor en procesos patológicos atróficos.

CUERPO PINEAL: Se localiza en la forma de diamante que ocurre por la unión de la cisterna cuadrigeminal con el III Ventrículo aunque se sabe que es difícil visualizarlo a menos que se calcifique.

PLEXOS COROIDEOS: Estructuras que se localizan dentro del ventrículo lateral y cuando se calcifican aparecen como estructuras de forma redondeada, de elevado VAT, y son generalmente simétricas en posición y forma.

CAPSULA INTERNA: Esta estructura se delinea bien gracias a su bajo VAT y la diferencia de VAT entre el núcleo caudado, putamen y tálamo. El corte a este nivel pasa a través de los cuernos frontales, tálamo y III Vent.

CUERNOS OCCIPITALES: Este tipo de estructuras pueden ser asimétricas aún en ausencia de patologías y pueden tener una variedad de formas, y se identifican por su menor VAT.

HOZ DEL CEREBRO:Esta estructura que separa los dos hemisferios cerebrales la cuál puede contener placas calcificadas de elevado VAT y ser visualizada en las placas simples de cráneo.Se visualiza mejor en los estudios en la fase de contraste;su importancia radica como signo indirecto de desplazamiento por diversas patologías.

ANATOMIA REALZADA POR CONTRASTE:Después de la inyección I.V. de material de contraste hay un aumento de la VAT y el coeficiente de atenuación crece para la visualización de estructuras vasculares o vascularizadas.

El círculo de willis se dibuja;la arteria basilar se localiza en el centro de la cisterna interpeduncular;también hay un intenso realce de la porción vascular de el plexo coroideo.

Después de la infusión la hoz del cerebro y el tentorio pueden realizarse,y las estructuras venosas frecuentemente visualizadas son:Vena de galeno la cual drena posteriormente en el seno recto,el herófilo Torcular se visualiza en la línea media,posteriormente como una región triangular de elevado VAT que recibe contribuyentes del seno recto y de los senos transversos. (28)

ANATOMIA PATOLOGICA AXIAL DEL CEREBRO.

SEMILOGIA DE LA TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA: Esta se fundamenta en las variaciones de los valores de atenuación, los cambios de la morfología así como en la topografía de las estructuras cerebrales cuyas características se mencionan a continuación:

I)-DENSIDAD: aunque como se explicó previamente, es lo correcto hablar de coeficiente o valores de atenuación (VAT) disminuidos o aumentados, pero se puede calificar a las lesiones como hipodensas o hiperdensas o mixtas.

II)-TOPOGRAFIA: ésta se basa en el conocimiento de la anatomía cerebral.

III)-TAMAÑO: esto es fácil tomando en cuenta las características de los scanners, los cuales cuentan con aditamentos que permiten medir con precisión las lesiones encontradas, sin embargo esto puede dificultarse cuando los bordes son imprecisos.

IV)-FORMA: deberá de hacerse una descripción, ya que a veces ésta sugiere la etiología, como es el ejemplo de las lesiones de base externa y con forma triangular, lo que sugiere afección de un territorio particular vascular y las lesiones redondeadas pueden sugerir tumores o abscesos.

V)-NUMERO: es importante describirlo, pues también ayuda a apoyar las sospechas clínicas o a descartarlas.

VI)-CONTRASTE: deberá definirse en la descripción si las lesiones aumentan o disminuyen o no se alteran con el uso de contraste, en relación a los VAT; pues puede detectar un aumento de la vascularización, permeabilidad anormal de vasos patológicos, alteraciones regionales de la velocidad de circulación y perfusiones. (29,30,31).

AUMENTOS PATOLOGICOS DE LOS VALORES DE ATENUACION(VAT).

VAT DE TIPO CALCICO: éstas pueden dividirse en intracerebrales; donde las más frecuentes pueden ser las correspondientes a la enfermedad de Fahr, Sturge-Weber y a las tumoraciones calcificadas así como a las calcificaciones pericerebrales como es el caso de hematomas calcificados y en la hiperostosis craneana.

VAT DE TIPO SANGRE: se ven cuando hay una hemorragia reciente y así las intraparenquimatosas suelen adoptar forma redondeada pudiendo ser únicas o múltiples. Las hemorragias intraventriculares suelen localizarse más a menudo en las astas occipitales y en la encrucijada ventricular por la posición y efecto de la gravedad. Las hemorragias pericerebrales se visualizan en los hematomas epidurales y subdurales. (36,37,41)

AUMENTO DE LA VAT DESPUES DE LA INYECCION DE MEDIO DE CONTRASTE: aparece - en las malformaciones vasculares como aneurismas y también en los tumores muy vascularizados como los meningiomas. También hay contraste intrahístico en los focos de necrosis intratumorales y en las alteraciones de la barrera hematoencefálica como en los procesos inflamatorios (abscesos, infartos), así como la perfusión de lujo que aparece en las lesiones necróticas. (30,32)

DISMINUCIONES PATOLOGICAS DE LOS VAT.

Las densidades de tipo líquido se aprecian en lesiones tales como quistes hidrocefalia, y atrofias cerebrales. Las densidades de tipo intermedio-entre líquido cefaloraquídeo y parénquima cerebral corresponden al edema, lesiones isquémicas que adoptan la topografía de un territorio vascular; las imágenes redondeadas y de límites imprecisos pueden ser de difícil diagnóstico diferencial. Muchas de las ocasiones hay imágenes de lesiones combinadas ó mixtas, con zonas de alto VAT y otras de VAT disminuida como en los tumores calcificados con edema perilesional. (31)

ANOMALIAS MORFOLOGICAS: Aquí se pueden apreciar las dilataciones del sistema ventricular, así los ventrículos laterales toman una forma redondeada, las astas temporales casi imperceptibles en el individuo normal adoptan una forma cóncavo-convexa de convexidad lateral. Cuando se dilata el ventrículo III se muestra fusiforme ó dilatado. El IV Ventrículo pierde su forma de media luna para mostrarse redondeado. (10).

ANOMALIAS TOPOGRAFICAS: Tienen su mayor aplicación en caso de tumores.

TRAUMATISMOS: Lo primero es mencionar que en éstos, la exploración con T.C. es rápida e inocua y se pueden detectar con rapidez los hematomas epidurales, subdurales ó parenquimatosos. Los hematomas tiene diferente VAT según el tiempo transcurrido, y es de gran importancia el reconocer entre lesiones epidurales de subdurales; otra ventaja que ofrece la T.C. es la de visualizar el peñasco de difícil visualización con los rayos X convencionales. Los traumatismos que no producen discontinuidad del lecho vascular y que por lo tanto no producen hematoma, se reconocen solamente por signos indirectos como desviaciones y compresión del sistema ventricular. Los hematomas son las patologías que condicionan las indicaciones más precisas para una T.C.; y así los epidurales se diferencian de los subdurales por su forma; generalmente biconvexa ya que los subdurales son cóncavos, convexos ó de forma laminar. En el T.C.E. la T.C. demuestra múltiples zonas irregulares de densidad de sangre, que refleja la lesión anatómica con hemorragias intraparenquimatosas de tamaño variable. (36,37,38,39,)

Los hematomas recientes son hiperdensos (elevado VAT) y posteriormente se

tornan de la misma densidad del parénquima cerebral o con disminución de el VAT, dependiendo de su contenido de líquido y cuando se encuentran en la fase hipodensa se diferencian de los higromas por presentar una toma de - contraste periférico.

El plazo en el que los hematomas de alto VAT pasan a ser hipodensos es variable, pero ocurre generalmente en plazo de 2-3 semanas.

HEMORRAGIAS: La sangre extravasada se visualiza perfectamente en la T.C., - ya que su VAT es superior en la fase aguda a la de cualquier lesión, excepto cuando se hallan calcificadas. (41,42) Posteriormente cuando se hallan extravasada disminuye la VAT y alcanza el del líquido cefaloraquídeo.

RODEANDO A la lesión hemorrágica puede haber un anillo de baja atenuación que representa la retracción del coágulo ó una hipodensidad más amplia -- que representa el edema perilesional.

Las hemorragias cerebrales tienen una gran variedad de causas desde tumorales, traumáticas, malformaciones vasculares, etc... Las hemorragias intraparenquimatosas se comportan como una neoformación, por lo que producirán efecto de masa.

Las hemorragias intraventriculares se diagnostican por un VAT característico de sangre.

INFARTOS: Estos se demuestran en la T.C. como una zona de baja atenuación de diferentes formas y siguen una distribución típica según el territorio afectado.. (36)

Estas lesiones generalmente son poco expansivas, y cuando se inyecta medio de contraste puede haber hipercaptación; este tipo de lesiones son variables en tamaño y localización.

INFLAMACION: En caso de abscesos hay lesiones redondeadas y únicas ó múltiples de bajo VAT, el edema perilesional generalmente es discreto así de la misma forma el efecto de masa, lo que ayuda a diferenciarlo de otras lesiones como metástasis

cuando se inyecta medio de contraste hay una hipercaptación periférica en anillo muy evidente. Es imposible la diferenciación con el granuloma tuberculoso el cual debe sospecharse cuando se encuentren calcificaciones.

En caso de ventriculitis, las paredes de éstos toman el medio de contraste.

ATROFIAS: La pérdida de volumen de la masa encefálica, se vé compensada por el aumento de surcos y ventrículos.

Cuando los surcos de la corteza cerebral están aumentados la atrofia es cortical y la atrofia es global cuando además al mismo tiempo están dilatados los ventrículos. Las atrofiar parcelares se muestran como dilataciones localizadas de los espacios entre estructuras anatómicas cerebrales ya sean corticales ó cisternales.

HIDROCEFALIAS: Estas se sospechan cuando el aumento del sistema ventricular es muy evidente; así en las hidrocefalias comunicantes se aprecia el IV Ventrículo proporcionalmente dilatado, con la dilatación del resto del sistema ventricular. En las hidrocefalias no comunicantes se aprecia el IV Ventrículo de tamaño normal mientras que el resto del sistema ventricular se encuentra dilatado.

PROCESOS DEGENERATIVOS: Cuando asietna sobre la sustancia blanca, hay una -- disminución de la densidad de ésta zona.

TUMORES: Las características fundamentales de los tumores son: 1o que la lesión ocupante ejerce un efecto de masa y pueden presentar alterancias -- de la VAT desde la de tipo cálcica hasta la de tipo grasa y pueden existir zonas de necrosis ó quísticas. 2o reaccionan en forma variable al medio de contraste, lo que depende de la alteración de la barrera hematoencefalica. 3o exhiben edema perilesional.

TUMORES BENIGNOS: entre los más frecuentes están los meningiomas (2o lugar) que son tumores de la cubierta meníngea por lo que su localización es pericerebral y su tamaño puede ser muy diverso; entre los signos tomográficos indirectos son el edema perilesional, que da una imagen de bajo VAT, y también la presencia de desviaciones y amputaciones ó ambas del sistema ventricular dependiendo de la localización; y los signos directos son el -- de mostrar una densidad algo superior a la del parénquima cerebral, a menos que se encuentren calcificados y cuando se inyecta medio de contraste existe siempre un aumento de su VAT. Entre los más frecuentes se encuentran el neurinoma del acústico y el adenoma hipofisiario; y cuando se -- sospecha neurinoma del acústico se realiza T.C del peñasco, pero cuando es intracanalicular no se obtienen anomalías en la fosa posterior y lo -- que se encuentra es un ensanchamiento del conducto auditivo interno y cuando los neurinomas son extracanaliculares los signos indirectos de --- efecto de masa traducido por desviación ó amputación del IV Ventrículo -- e hidrocefalia obstructiva con edema perilesional y los signos directos de una tumoración de VAT variable pero después del medio de contraste muestra un franco aumento del VAT demostrándose su naturaleza hipervasculare. El adenoma de hipófisis se muestra por signos indirectos como son desplazamientos y amputaciones de la cisterna supraquiasmática y signos directos como asociación de partes quísticas, necróticas ó calcificadas dando una imagen heterogénea; y cuando se inyecta medio de contraste siempre existe un aumento del VAT global ó parcial de la tumoración. (29,52,53)

TUMORES MALIGNOS: En éstos casos hay una serie de signos que pueden orientar e inclusive hacer sospechar de la estirpe histológica; La localización profunda y la multiplicidad de lesiones sugieren malignidad por metástasis los márgenes de las tumoraciones malignas son menos definidos y concretos. Los VAT de los tumores malignos pueden ser heterogéneos y existen zonas que pueden tener desde la de tipo grasa hasta la cálcica; también el edema perilesional apoya la malignidad. Cuando hay calcificaciones debe sospecharse ciertos tumores como oligodendroglioma y craneofaringioma, también en a mayor velocidad de crecimiento mayor la probabilidad de malignidad.

Dentro de las tumoraciones malignas debe de tomarse en cuenta a los tumores gliales (1er lugar en frecuencia); dentro de los cuales se encuentran los ASTROCITOMAS, los que cuando se encuentran en grado I-II pueden presentarse como lesiones con bajo VAT y con patrón sólido, quístico ó mixto inclusive pueden estar bien delimitados, no se acompañan de edema perilesional, ni de grandes desplazamientos del sistema ventricular debido a su crecimiento lento y cuando se inyecta medio de contraste se refuerza la zona sólida; y así los SIGNOS INDIRECTOS DE MALIGNIDAD DE LOS TUMORES GLIALES son en primer lugar un edema muy extenso no proporcionado con el tamaño del tumor además de signos expansivos muy evidentes y dentro de -- Los SIGNOS DIRECTOS DE MALIGNIDAD son la solidez del tumor con una VAT ligeramente superior a la del parénquima cerebral y en su interior pueden existir zonas de necrosis las que dan imagen con bajo VAT y cuando se inyecta medio de contraste se refuerza de manera importante.

Los OLIGODENDROGLIOMAS presentan una imagen muy abigarrada y frecuentemente tiene calcificaciones en su interior.

Otro tipo de tumoraciones malignas son los CRANEOFARINGIOMAS; los que tienen ó muestran signos de compresión en la región supraselar y casi siempre está calcificado y la zona no calcificada ó quística se refuerza de manera importante con el medio de contraste.

Respecto a las METASTASIS Deben sospecharse por ser imágenes ligeramente hipodensas ó hiperdensas que siempre toman contraste en la periferia además de que producen edema perilesional y para diferenciarlas de los tumores primarios debe tomarse en cuenta sus bordes algo más lisos que en los primeros. (54,)

OBJETIVOS.

Ya que afortunadamente estamos viviendo una época de grandes adelantos científico-tecnológicos dentro de la medicina; el utilizarlos nos da una gran satisfacción. Dentro de éstos grandes inventos se encuentra el de la tomografía computarizada, procedimiento que ha llegado a revolucionar el mundo del neurodiagnóstico al demostrar su aplicabilidad salvando vidas por medio de diagnósticos precisos y oportunos además de evitar el uso de otros procedimientos que han venido cayendo en el abandono por su agresividad.

Además de brindar lo ya mencionado, también facilita el trabajo del médico neurocirujano con lo que finalmente los pacientes tienen un mejor manejo, mejor calidad de vida o la vida misma.

Los objetivos que se persiguen con éste trabajo realizado en el hospital Lic. "Adolfo López Mateos" del ISSSTE son:

- 1)- Demostrar la utilidad diagnóstica temprana que ofrece la T.C. de cráneo
- 2)- Mostrar la ventaja que ofrece sobre los métodos convencionales de diagnóstico convencionales incluyendo la exploración física y paraclínicos en el diagnóstico de precisión.
- 3)- Demostrar la precisión en la localización de las lesiones intracraneales y sus fenómenos acompañantes como compresión, edema, necrosis y otros.
- 4)- Establecer una correlación entre las diversas patologías que se encuentran con la edad de presentación.
- 5)- Señalar las lesiones intracraneales que se detectan por la T.C. de mayor presentación en nuestro servicio.
- 6)- Dividir a los tumores intracraneales que se encuentren por la frecuencia de presentación.
- 7)- Señalar la inocuidad de la T.C. en los pacientes .
- 8)- Señalar las causas principales de la hemorragia cerebral encontradas y correlacionarlas con otra estadística.
- 9)- Que ésta tesis sea de utilidad para los compañeros residentes que deseen consultarla, en especial para el servicio de medicina interna y neurocirugía.

MATERIAL Y METODOS.

Se utilizó el servicio de urgencias de adultos como lugar para captar pacientes con patología intracraneal, que fué el primer parámetro de inclusión.

Se procedió a seguir a éstos pacientes y se incluyó en el estudio solamente a aquellos que se les realizó Tomografía Computarizada del cráneo; así este procedimiento de diagnóstico fué llevado a cabo principalmente por 2 tipos de "Scanner": a) Scanner de 2a "generación"-modificado; que es el que pertenece a la institución ISSSTE y se ubica en el hospital "20 de Nov."

b) Scanner de 4a "generación" en diversas instituciones privadas que realizan éstos estudios en forma "subrogada"

Una vez obtenida la imagen tomográfica se procedió a su análisis detallado; y como siguiente paso se excluyeron aquellos casos en los que la tomografía no demostró patología intracraneal .

El inicio de éste estudio fué a partir de el mes de julio de 1984 y se continuó hasta el mes de noviembre de 1985, captandose un total de 34 casos - período durante el cual se hizo un seguimiento de los pacientes, los cuales siguieron 2 caminos a partir del servicio de urgencias de adulto; a)-servicio de medicina interna y b)-servicio de neurocirugía.

El seguimiento de los pacientes comprendió el período iniciado desde su llegada al hospital hasta su egreso fuera hospitalario ó por defunción.

Se analizó en éste estudio en primer lugar el diagnóstico clínico y se comparó con el diagnóstico tomográfico, se hizo un análisis de las diversas patologías encontradas para demostrar su ocurrencia, se analizaron las edades de todos los pacientes y se correlacionaron con las diversas patologías. (tablas #1, 2, 3)

Se analizó por separado la frecuencia de los tumores intracraneales - para analizar cuales son los más frecuentes en nuestro medio en comparación con el de otros reportes; también se analizó la frecuencia de las hemorragias cerebrales y las principales causas que las precipitaron. (tablas #4 y 5)

Se hizo una división de las imágenes tomográficas en cuanto a los valores de atenuación ya sean elevados ó bajos; además de tomarse fotografías de las tomografías computarizadas de los 34 casos con un minicaso adjunto para una mejor ilustración y comprensión (Tablas # 6 y 7 ; ver minicasos).

RESULTADOS.

I)- La primera de las metas de éste trabajo fué la de demostrar - la utilidad del diagnóstico temprano ó en su defecto lo tardió del mismo- dentro de las patologías intracraneales y se observó lo siguiente:

a)-Se utilizó un 11.76% del total de estudios tomograficos pa ra pacientes con diagnóstico de convulsiones y sospecha de neurocisticercosis, comprobándose tál sospecha en el 100% de los casos.

b)-en 4 casos se descubrió la presencia de malformaciones arteriovenosas, 3 de las cuales se encontraron asociadas a hemorragia cerebral y en un caso aún sin ruptura de la misma; en los 4 casos nunca se sospecho la presencia de tales malformaciones.

c)-en el caso de los hematomas subdurales post-traumáticos la corroboración por tomografía computarizada de cráneo fué del 100%.

d)-en el caso de las hemorragias intracraneales, fué capaz de detectar un total de 6 casos de ellas, 3 de las cuales fueron primarias -- con localización en cerebelo en 2 de ellas y la tercera en cerebro; los -- otros 3 casos fueron secundarios, 2 a malformación arteriovenosa y el -- restante a infarto cerebral.

Así en conclusión la primera meta de la utilidad temprana -- fue probada en 20 de los 34 casos (58.82%)

II)-La ventaja que ofreció sobre los métodos convencionales de diagnóstico incluyendo la exploración física y estudios paraclínicos fué:

a)-con respecto a la gamagrafia cerebral, ésta fué hecha sólo- en 8 casos de los 34 (23.52%) y en todos ellos fué superado ampliamente por la tomografía computarizada de cráneo; ya que no dió en ningún caso diagnóstico de certeza.

b)-la radiografía convencional de cráneo se realizó en 31 de los 34 casos lo que representa un 91.17%; dicho estudio fué superado ampliamente por la T.C. de cráneo; excepto en el caso #4 donde la simple radiografía mostró una fuerte orientación diagnóstica; en el caso #10 donde también se demostraron unas imágenes calcificadas que apoyaban el diagnóstico. caso #22 donde la radiografía lateral mostraba alteraciones de la silla turca orientadoras al diagnóstico .

c)-El electroencefalograma (EEG) es un procedimiento que se usa muy poco en casos de urgencia; ya que solo fué realizado en 7 casos de los 34 (20.58%) y nunca demostró algún diagnóstico, lo que sí ocurrió en el 100% de los estudios tomograficos.

d)-La angiografía como estudio de diagnóstico se hizo en 2 de los 34 casos(5.88%);éste estudio no fué superado por la tomografía computarizada de cráneo en los casos #19 y 21 que correspondieron a casos de -malformaciones arteriovenosas.

e)-la impresión diagnóstica fundamentada en la exploración física fué superada en 31 de los 34 casos(91.17%)excepto en los casos #25,-26 y 27 donde la T.C. no mostro algo diferente. Además de lo que se muestra en el inciso siguiente.

III)- : Demostró en todas las patologías intracraneales una gran -precisión en cuanto a localización,tamaño,fenómenos acompañantes y posible etiología(Ver los mincasos ilustrados con una imagen tomográfica).

IV)-Los resultados en cuanto a las patologías encontradas y predominio de la edad de presentación fueron: (Tablas #2 y 3)

a)-4 casos de cisticercosis cerebral,3 de los cuales se encontraron en pacientes con edades comprendidas entre los 11 y 30 años,y 1 caso en un paciente mayor de 70-años.

b)-4 casos de malformación arteriovenosa,de los cuales el paciente más joven tenía 35 años de edad y el mayor 65 años,predominando éste tipo de lesiones entre los 35 y 50 años.

c)-7 casos de infartos,de los cuales 6 fueron cerebrales y 1 cerebeloso,ésta patología se encontró en edades comprendidas entre 41 a -84 años,predominando de los 41 a los 56 años.

d)-5 casos de hematomas,ubicados en pacientes con edades comprendidas entre los 19 y 103 años,predominando en pacientes mayores de -58 años.

e)-se presentaron 8 casos de tumoraciones intracraneales,y -- las edades comprendidas fueron desde los 14 hasta los 75 años,sin aparente predominio de la edad.

f)-2 casos de metástasis a cerebro en pacientes con edades de 58 y 51 años .

g)-6 casos de hemorragia,4 cerebral y 2 cerebelosa;3 fueron -hallazgo único y las otras 3 acompañaban otra patología,las primarias predominando entre los 51 y 70 años;y las secundarias a otra patología entre 44 y 65 años.

V)-Las lesiones intracraneales encontradas con mayor frecuencia fueron:

a)-1er lugar las de tipo vascular incluyendo infartos y hemorragias.

b)-2o lugar neoplásicas.

c)-3er lugar las calcificaciones intracerebrales

VI)-El tipo de tumoración mas frecuentemente encontrado fue:

- a)-meningiomas 25%
- b)-malformaciones vasculares 23%
- c)-gliomas y metástasis a cerebro 16%

VII)-La inocuidad de la tomografía computarizada de cráneo es evidente, ya que solamente un paciente mostró complicaciones inmediatas al pasarle el medio de contraste por vía IV, tal paciente presentaba aumento de la presión intracraneal por una tumoración.

VIII)-Las principales causas de hemorragias intracraneal fueron:

- 1)-postraumatica(28,57%)
- 2)-ruptura de malformación arteriovenosa (21%)
- 3)-hipertensiva(21%) (VER tabla #5)

TABLA # 1

# DE CASOS	DIAG. CLINICO	DIAGNOSTICO TOMOGRAFICO						
		INFARTO	METASTASIS	MALFORMACIONES A/V	HEMORRAGIA	TUMOR	HEMATOMA	CALCIFICACIONES
4	Convulsiones	0	0	0	0	0	0	4
8	Hemorragia *	3	0	2	3	0	0	0
10	Infarto	4	2	1	1	1	1	0
0	Metástasis	0	0	0	0	0	0	0
4	Hematomas	0	0	0	0	0	3	1
0	Malformaciones A/V	0	0	0	0	0	0	0
1	Hidrocefalia	0	0	0	0	1	0	0
4	Tumor	0	0	0	0	4	0	0
1	Infecciosa	0	0	1	0	0	0	0
1	Migraña	0	0	0	0	1	0	0
1	Hipertiroidismo	0	0	0	0	1	0	0

*En el caso de las hemorragias 1 acompañó a un infarto, y 2 fueron parte ó consecuencia de malformaciones A/V.

El diagnóstico clínico previo a la T.C. fué de un 52.94%

(H.G.A.L.) G.YEO 1986
M.

TABLA # 2

DISTRIBUCION DE EDAD DE LOS PACIENTES %

0-10 años	0	0
11-20años	3	9.375
21-30años	2	6.25
31-40años	4	12.50
41-50años	6	18.75
51-60años	6	18.75
61-70años	5	15.625
71-80años	4	12.50
81-90años	2	6.25
91-100años	1	3.125
más de 100años	1	3.125

TABLA # 3

PATOLOGIAS Y SU RELACION CON LA EDAD Y EL SEXO

11-20años	M-2	F-1	2 neoplasias, 1 hematoma post-traumático
21-30años	M-1	F-1	2 cisticercosis cerebral
31-40años	M-2	F-2	2 tumores, 1 malf. A/V., 1 cisticercosis
41-50años	M-2	F-4	1 tumor, 2 malf. A/V., 1 migraña hemipléjica con infarto, 1 hemorragia, 3 infartos.
51-60años	M-2	F-4	3 hemorragias, 1 hematoma, 1 tumor, 1 metástasis, 1 infarto.
61-70años	M-3	F-2	1 aneurisma, 1 malf. A/V., 1 tumor, 1 hematoma, 1 calcificación.
71-80años	M-2	F-2	1 tumor, 1 infarto, 1 cisticercosis, 1 hemorragia
81-90años	M-2	F-0	1 infarto, 1 metástasis.
91-100años	M-1	F-0	1 hematoma
más de 100años	M-1	F-0	1 hematoma

TABLA # 4

TIPOS DE TUMOR INTRACRANEAL.

ESTADISTICA DE ZULCH-CUSHING-OLIVECRONA (1984)

H.G.A.L.M. (Jul.84'-Nov. 85')

GLIOMAS	...45%		...16.66%
a)-Glioblastoma multiforme	20%	8.33%	
b)-Astrocitoma	10%	8.33%	
c)-Ependimoma	6%	0.00%	
d)-Meduloblastoma	4%	0.00%	
e)-Oligodendrocitoma	5%	0.00%	
MENINGIOMA	...15%		...25.00%
ADENOMA HIPOFISIARIO	... 7%		... 8.33%
NEURILEMOMA	... 7%		... 0.00%
METASTASIS	... 6%		...16.66%
CRANEOFARINGIOMA Y TERATOMA	... 4%		... 0.00%
MALFORMACIONES VASCULARES Y ANGIOMAS	... 4%		...25.00%
GLIOMAS NO CLASIFICADOS	... 5%		... 8.33%
PINEALOMA, CORDOMA Y GRANULOMA	... 3%		... 8.33%

Ref.(43)

(H.G.A.L.M.) G. YEO 1986

TABLA # 5

CAUSAS DE HEMORRAGIA INTRACRANEAL(Ref.43;pag 1932)		H.G.A.L.M.(84-85)
HEMORRAGIA INTRACRANEAL HIPERTENSIVA	1er Lugar	21.42%
ANEURISMA SACULAR ROTO	2o "	7.14%
RUPTURA DE ANGIOMA O MALF. A/V/	3er "	21.42%
POST-TRAUMATICA	4o "	28.57%
TRASTORNOS HEMORRAGICOS	5o "	00.00%
CAUSA INDETERMINADA	6o "	7.14%
HEMORRAGIA EN TUMORES CEREBRALES	7o "	7.14%
ANEURISMA MICOTICO	8o "	0.00%
HEMORRAGIA CON INFARTO ART. O VENOSO	9o "	7.14%

G. YEO 1986 .

TABLA # 6

AUMENTOS PATOLOGICOS DE LOS VALORES DE ATENUACION(VAT)

A)-CALCIFICACIONES	4(17.39%)
B)-TUMORES CALCIFICADOS	2(8.69 %)
C)-HEMORRAGIAS(incluyendo hematomas)	7(30.43%)

POSTERIOR A LA APLICACION DE MEDIO DE CONTRASTE:

1.-MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS	3(13.04%)
2.-ANEURISMAS	0(00.00%)
3.-TUMORES VASCULARIZADOS	5(21.73%)
4.-NECROSIS TUMORAL	0(00.00%)
5.-INFARTOS	0(00.00%)
6.-INFLAMACION	0(00.00%)
7.-METASTASIS	2(8.69%)

**De los 34 casos colectados;correspondió a el 67.64% de las imágenes tomográficas que de una ú otra forma tuvieron aumento de VAT.

G. YEO 1986

TABLA # 7

DISMINUCIONES PATOLOGICAS DE LOS VALORES DE ATENUACION(VAT)

LESIONES QUISTICAS	1(4.34%)
INFARTOS	7(30.43%)
EDEMA PERILESIONAL	7(30.43%)
HEMATOMAS CRONICOS	1(4.34%)
ABSCEOS	0(00.00%)
ATROFIAS	3(13.04%)
HIDROCEFALIAS	0(00.00%)
TUMORES	1(4.34%)
METASTASIS	1(4.34%)
CISTICERCOSIS	2(8.69%)

TABLA # 8

CAUSAS ESPONTANEAS DE HEMORRAGIA INTRACRANEAL

I)-ANEURISMAS ARTERIALES

- a)-Aneurismas en "fresa"
- b)- " fusiformes
- c)- " micoticos
- d)- " con Vasculitis

II)-MALFORMACIONES CEREBROVASCULARES

III)-HEMORRAGIA HIPERTENSIVA -ATEROSCLEROTICA

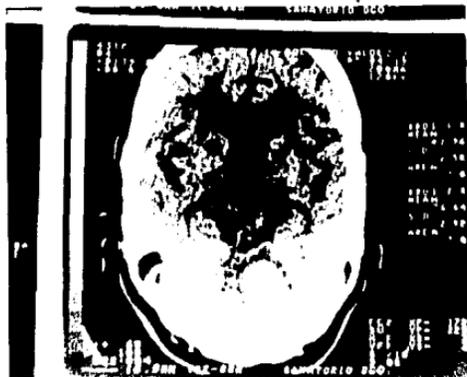
IV)-HEMORRAGIA DENTRO DE TUMOR CEREBRAL

V)-DIATESIS HEMORRAGICA SISTEMICA

VI)HEMORRAGIA DENTRO DE VASCULOPATIAS

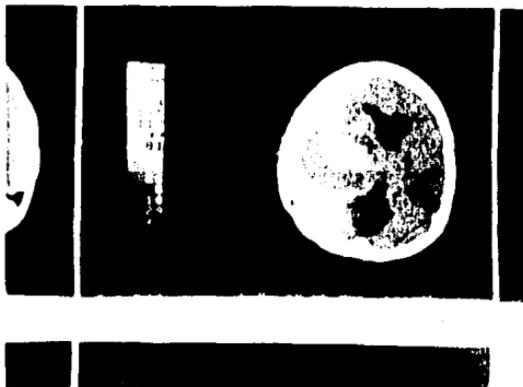
VII)-HEMORRAGIA EN INFARTO VENOSO INTRACRANEAL

Ref(44;pag 2103)



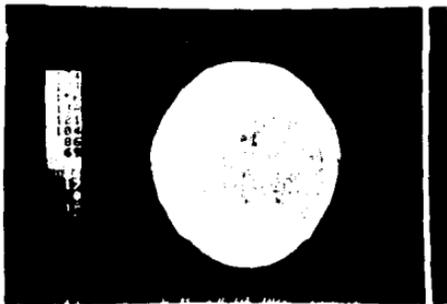
CASO # 1

Femenino de 58-años sin antecedentes de importancia hasta que inicia su padecimiento en forma súbita -- con cefalea, náusea, vómito y posteriormente marcha atáxica; la E.F. mostró pruebas positivas de disfunción cerebelosa izq., se encontró con T.A. 210/95mmHg se encontró una imagen cerebelosa hemisférica izq. - con edema perilesional, ligero desplazamiento de talle, ausencia del IV ventrículo y dilatación del sistema ventricular supratentorial. El tratamiento fué la evacuación del hematoma cerebeloso izq. sec a HTAS descompensada.



CASO # 2

Femenino de 17-años con antecedente de cefalea universal de 2 meses de evolución, ocasionalmente acompañada de vómitos, ha tenido deterioro de las funciones cerebrales superiores progresiva en los últimos 15 d. a la E.F. se encontró con síndrome hemisférico Der. - La T.C. de cráneo mostró una imagen hipodensa paraventricular Der con imagen hipodensa circundante y desplazamiento de la línea media. Muere al realizar la T.C. durante la fase de inyección del medio de contraste.



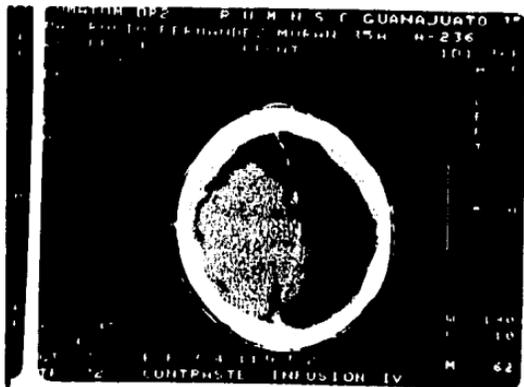
CASO # 3

Masculino de 29 años con antecedente de padecer de crisis convulsivas desde los 27 años;acudió a U/A por agregarse además de las crisis "Jacksonianas"-de M.S.Der;disestesias de hemicuerpo Der. más pare_ sia de hemicuerpo Der. de -1. un EEG fué normal,la tonografía computerizada de cráneo demostró 2 calcificaciones hemisfericas izq.



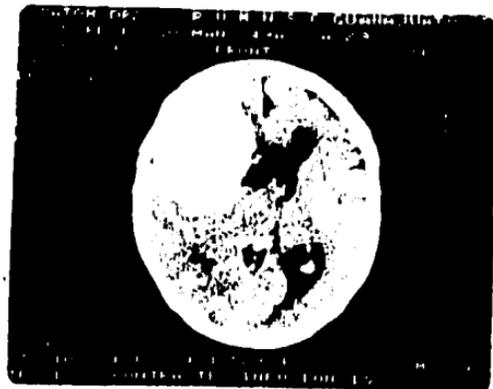
CASO # 4

Masculino de 14 años de edad,que inició su padecimien to 2 meses ántes manifestado por cefalea crónica acom pañada de vómitos y 1 mes antes notó disminución pro gresiva de agudeza visual bilateral. A la E.F. llamó la atención la presencia de papiledema bilateral. La T.C. mostró una imagen hiperdena(VAT aumentada) en la glándula pineal,con zona de bajo VAT circundante - se procedió a craniectomía de fosa posterior con re- sección parcial del tumor.que histopatologicamente co rrespondió a un germinoma de la gland. pineal.



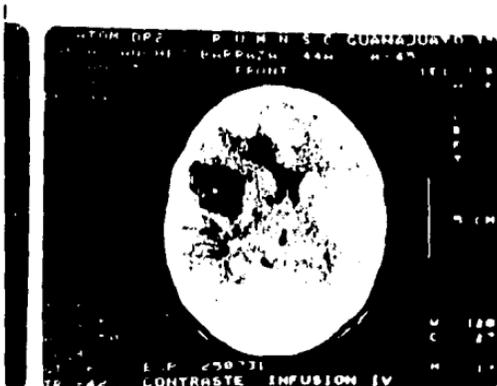
CASO # 5

Femenino de 35-años de ocupación psicóloga con único antecedente importante de padecer de cefalea desde 1 año - antes, que se acompaña de "adormecimiento de pie izq. posterior a la cefalea, de presentación aprox. cada semana y con duración de varias horas autolimitado. Se le diagnóstico migraña y recibe tratamiento por 1 mes sin cambios - regresa a U/A donde se le encontró papiledema bilateral-hemiparesia izq. de -2, el EEG mostró descarga anormal --- frontotemporal Der., La T.C. demostró una imagen con VAT aumentada en la convexidad de todo el hemisferio Der. y parte del izq. con fenómenos compresivos importantes; Después se procedió a la angiografía preoperatoria que demostró patrón tumoral. Se hizo craniectomía con resección de el tumor que histopatológicamente fué meningioma .



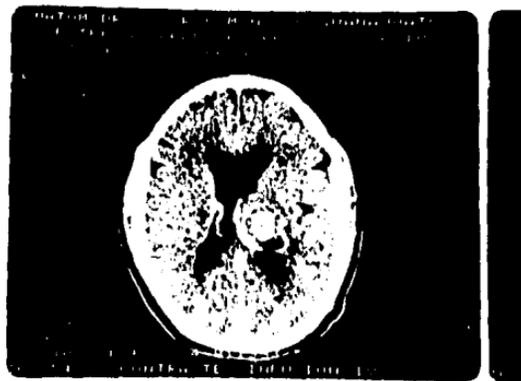
CASO # 6

Masculino de 75-años con antecedentes de alcoholismo importante; que inició sus manifestaciones 3 meses antes con apraxia a la marcha que lo llevó a la incapacidad para caminar. Acude a U/A por paresia del VII Der. central espasticidad de las 4 extremidades y había iniciado continencia urinaria 15 días previos y deterioro progresivo de las funciones cerebrales; se hizo Diagnóstico de "Hakin-Adams síndrome", y la T.C. mostró una gran sorpresa por la presencia de una imagen gigante de elevado VAT con edema perilesional y compresión ventricular. Se resecó un meningioma frontal, pero el paciente muere en el hospital por complicaciones infecciosas y falla orgánica múltiple a los 20 días.



CASO # 7

Femenino de 44-años;hipertensa de larga evolución y 3 episodios previos de isquemia cerebral transitoria con recuperación "ad in tegrum"; inició 1 mes previo con cefalea occipital frecuente, y súbitamente pérdida del estado de conciencia por espacio de 15-minutos y posteriormente disartria y hemiparesia faciocorporal izquierda. laEF mostró papiledema, hemorragias retinianas, la P.L. agua de roca. evolucionó con deterioro progresivo del estado de conciencia en 5 días, midriasis derecha hiporrefléxica hemiplejía izq., babinaki bilateral, rigidez de nuca. Mostró una retinopatía hipertensiva G-IV. La T.C. mostró una zona hipodensa frontoparietal der. correspondiente a un infarto con componente hemorrágico; mejoró paulatinamente egresándose 30 días después.



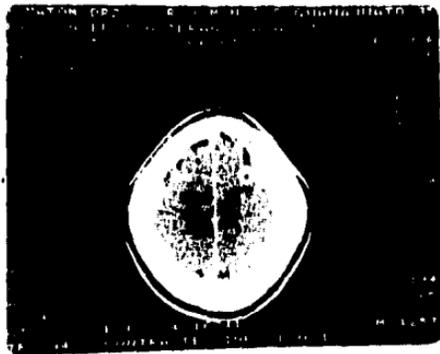
CASO # 8

Masculino de 58-años fumador desde los 25 años, hipertenso desde 3 años antes sin control regular, cuenta con antecedente de 1 AVC oclusivo 6 meses antes con secuelas de hemiparesia izq. Ahora inicia su padecimiento con pérdida súbita de conocimiento y posteriormente hemiparesia faciocorporal der. La T.C. de cráneo que muestra una imagen de VAT elevado con reforzamiento circundante con el contraste; que incluye cápsula interna de hemisferio izq. La evolución fué satisfactoria con recuperación del 70%.



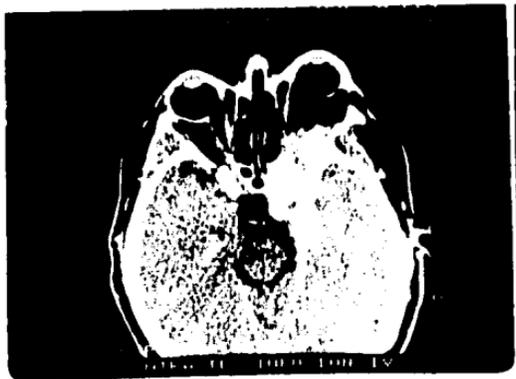
CASO # 9

Masculino de 56-años con antecedente de tabaquismo intenso - y cefalea crónica de 5 años de evolución, con EEG patológico-frontoparietal izq en 1979. Inició su padecimiento 3 meses ántes con parestesias de labios y extremidades derechas agregandose hemiparesia corporal Der., afasia y amaurosis transitoria por lo que es traído a U/A. Se envió a T.C. de cráneo el que mostró zona hipodensa temporal Izq. con atrofia cortical y subcortical.



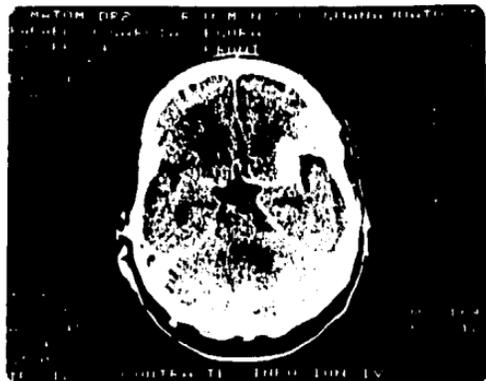
CASO # 10

Femenino de 24 años con historia de crisis sensoriomotoras de hemicuerpo Der; 8 hasta ántes de su llegada al servicio. La EF fué negativa. la radiografía de cráneo- demostró calcificación parietal izq. y la T.C. señalo- una calcificación frontal izq. que se refuerza con la- infusión del medio de contraste. ID Cisticercosis, la - que mejoró con prazicoantel en 2 meses.



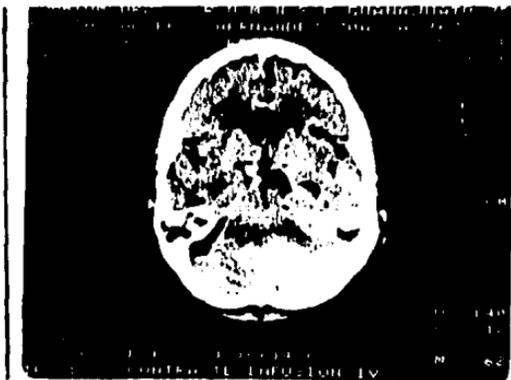
CASO # 11

Femenino de 42 años hipertensa, que tiene padecimiento de 6 años de evolución caracterizado por disminución de agudeza visual de ojo izq. acompañada de proptosis del mismo ojo y parestesias faciales del mismo lado. Fué vista por médicos oftalmólogos en provincia sin diagnóstico. Acude a éste hospital donde se le toma una radiografía de cráneo que muestra engrosamiento del frontal en la órbita de ojo izq.; la EF mostró pérdida casi total de la agudeza visual del ojo izq. y atrofia retiniana, diplopía a la mirada lateral izq.. La T.C. señala una hiperostosis del ala mayor y menor del esfenoides, tentorio y vértice orbitario. Se opera y el reporte histopatológico fué de meningioma.



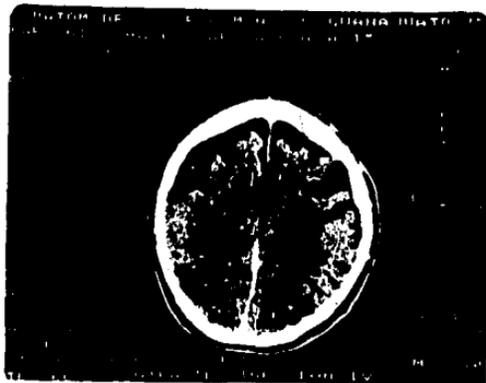
CASO # 12

Masculino de 35 años con antecedente de Infarto miocárdico en 1982 (mismo año en que se le encontró hiperlipidemia. Inició su padecimiento con pérdida súbita de la conciencia y al despertar hemiparesia faciocorporal Der., afasia, hemianopsia homónima Der. la P.L. mostró -- L.C.R. normal, el fondo de ojo fué normal, la angiografía -- mostró disminución de la irrigación de las operculares area- y la T.C. con medio de contraste una malformación A/V en el territorio de la Arteria Cerebral Media Izq.



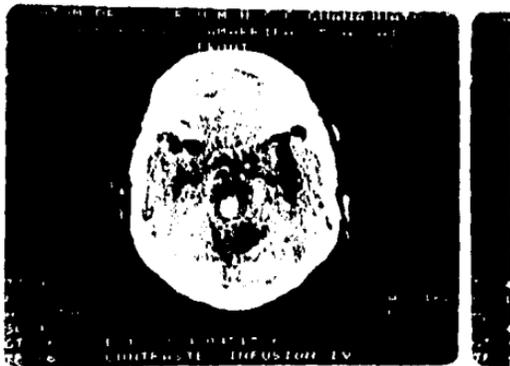
CASO # 13.

Femenino de 71 años, hipertensa de 5 años de evolución, inició su padecimiento con mareo, confusión mental, cefalea occipital e inestabilidad para la marcha, con disminución progresiva del estado de despierto, a su llegada a U.A. la P.L. mostró líquido LCR hemorrágico y se encontró con hemiparesia izquierda de predominio crural + vértigo; se envió a TC que señala una lesión hipodensa en hemisferio cerebeloso izquierdo con compresión del 4o. ventrículo, e hidrocefalia obstructiva supratentorial. Se evacuó el hematoma quedando con secuelas de hemiparesia izquierda, 7o. central izquierdo y vértigo.



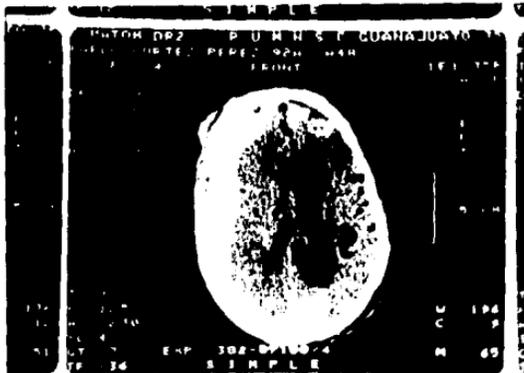
CASO # 14.

Masculino de 67 años que es traído a U.A. en estado de coma sin saberse la evolución previa; se envió a TC., que mostró una lesión hipodensa frontoparietal derecha. Se evacuó el hematoma quirúrgicamente. Quedando como secuelas homiparesia faciocrorporal derecha. TC de control 2 años después por nuevas alteraciones de conciencia durante un internamiento por neumonía que mostró una lesión hipodensa frontoparietal derecha que se etiquetó como secuelas del proceso hemorrágico previo, las alteraciones neurológicas fueron secundarias a descompensación metabólica por el proceso infeccioso.



CASO # 15

Femenino de 58 años, con antecedentes de enfermedad cerebro-vascular en ambos padres; con Dx de Lupus eritematoso sistémico de un año de evolución e hipertensión de 6 años de evolución. Empezó sus trastornos neurológicos con disminución progresiva de la fuerza de las extremidades izquierdas, acompañándose de convulsiones generalizadas en una sola ocasión. Una semana después se agregó cefalea por lo que fué traída a urgencias, donde se encontró con hemiparesia izquierda, babinski izquierdo, depresión severa del estado consciente, lenguaje escandido. PL con LCR hemorrágico, fondo de ojo con retinopatía hipertensiva grado II, se envió a TC que mostró imágenes metastásicas múltiples que se refuerzan con el medio de contraste. Muere a los 20 días, por falla orgánica múltiple.



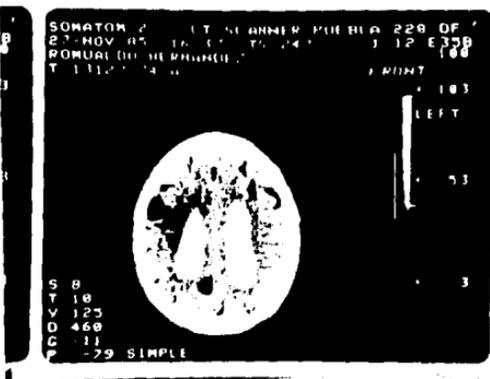
CASO # 16

Masculino de 92 años, hipertenso desde hace 15 años con IAM a los 60 años, sufrió un traumatismo craneoencefálico, y 3 días después pérdida de la conciencia de instalación rápida, en UA se encontró con un síndrome hemisférico cerebral derecho, en estado de coma con rigidez de nuca, midriasis derecha y hemiplegia izquierda. Se envió a TC que mostró una gran imagen con aumento de el VAT, en todo el hemisferio derecho, con obliteración del ventrículo ipsilateral y rechazamiento de la línea media; imagen que corresponde a un hematoma subdural agudo, muere a los 3 días el paciente por deterioro rostrocaudal.



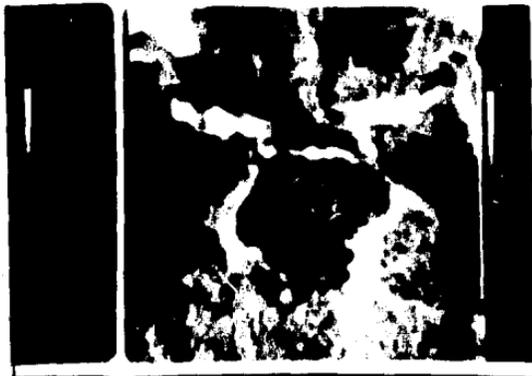
CASO # 17

Femenina de 77 años, fumadora de 30 años +++, con CATE; hipertensa, con una ICT un año antes y Dx. de insuficiencia vertebro basilar un mes antes. Inicia su problema neurológico con somnolencia progresiva y hemiplegia izquierda, por lo que acudió a UA. donde además se encontró una TA de 210/130; se envió a TC que mostró una zona hipodensa con imágenes de aumento de VAT en su interior, que corresponden a densidad "tipo sangre", lesión que ocupa 2/3 partes del hemisferio cerebral derecho, que comprime el ventrículo lateral y rechaza la línea media y como dato agregado atrofia cortical. Fallece a los 30 días de hospitalización por infecciones nosocomiales.



CASO # 18.

Masculino de 74 años, con antecedentes de crisis convulsivas de un año de evolución, que fué llevado a UA por alteraciones de las funciones cerebrales generales, resto de la EF normal. durante su hospitalización se estudio de TC que mostró unas lesiones hipodensas con VAT de tipo quístico dentro del -- parénquima cerebral en hemisferio derecho, compatible con neurocisticercosis. Mejoró en forma importante con praziquantel. Presentó reacción de hipersensibilidad al medicamento que se mejoró con esteroides.



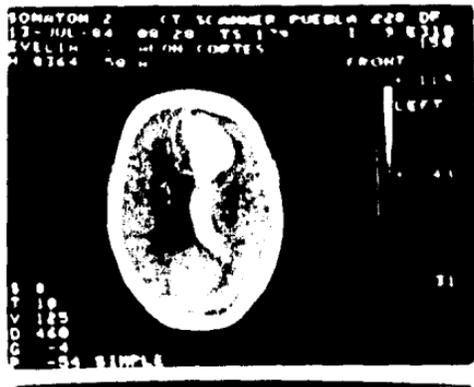
CASO # 19

Femenina de 65 años de edad hipertensa mal controlada, empezó 2 semanas antes con cefalea occipital y vértigo postural y se agrega ptosis palpebral izquierda por lo que solicita ayuda en UA. A la EF adicionalmente no hubo ningún dato. Una angiografía mostró aneurisma de la comunicante posterior derecha, se intervino quirúrgicamente con una craneotomía pterional derecha con clipaje del aneurisma, la imagen tomográfica que se muestra es de control donde se observa el clipaje y edema por retracción del lóbulo temporal.



CASO # 20.

Femenina de 39 años, maestra de primaria, que desde 5 años antes presenta convulsiones tónico clónicas generalizadas, se hospitaliza y se realiza una TC que muestra imágenes múltiples con VAT disminuido y algunas con VAT de tipo calcificación, integrándose el Dx da. Neurocisticercosis. Se trató con praziquantel y mejoró rápida e importantemente.



CASO # 21

Femenino de 50 años, que acudió a UA por cefalea intensa generalizada de varias horas de duración al día acompañada de vómitos en proyectil y somnolencia; se tomó TC en UA observándose una imagen con VAT elevada frontoparietal - izquierda, comunicada a ventrículos, con una zona circular hipodensa de edema perilesional; se realizó entonces una angiografía carotídea que mostró malformación A-V; se drenó el hematoma y se realizó clipaje en la malformación, quedó con secuelas de hemiplegia derecha y afasia motora.



CASO # 22.

Masculino de 63 años, con padecimiento de 2 años de evolución caracterizado por diplopía ocasional lentamente progresiva y - cefalea generalizada, así como disminución progresiva de la agudeza visual. La EF mostró atrofia papilar de predominio derecho gran disminución de la agudeza visual, hemianopsia temporal izquierda; la Rx. de cráneo señaló destrucción del dorso de la silla turca y la TC mostró una imagen con VAT elevada dentro de la región selar, con invasión a la cisterna quiasmática, con erosión del piso de la silla turca. Se intervino quirúrgicamente encontrándose un adenoma cromóforo con componente menor ácido-filo.



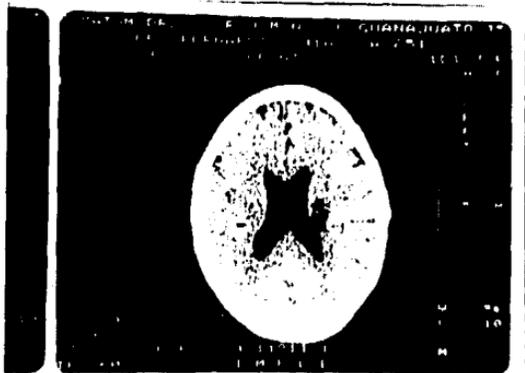
CASO # 23.

Femenino de 44 años que padece cefalea desde los 16 años en hemisferio derecho por lo que a los 23 años se le hizo Dx. de Tb. meníngea, ignorándose si recibió Tx. 3 meses antes presentó cefalea universal asociada a náuseas y vómitos con fiebre; a la EF se encontró con síndrome meníngeo, el LCR fué hemorrágico, la TC mostró con medio de contraste una imagen con VAT elevada arrosariada, en la región occipital, correspondiente a la arteria cerebral posterior, con sangrado. Se drenó el hematoma y se realizó clipaje. Quedando sin secuelas. Hubo una complicación posoperatoria por hidrocefalia secundaria a obstrucción por coaguylos, se reintervino para derivación ventrículo-peritoneal.



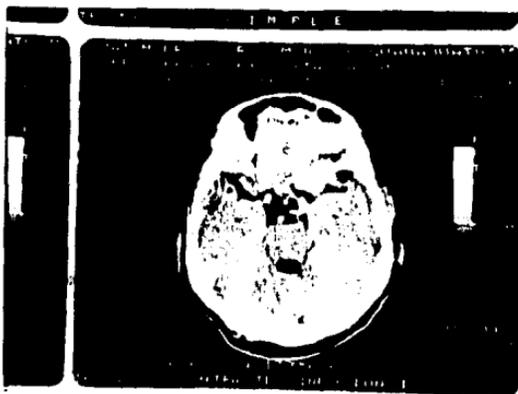
CASO # 24.

Masculino de 33 años sin antecedentes de importancia, con padecimiento de 4 meses de evolución caracterizado por disartria, lateropulsión a la derecha, cefalalgia, dismetría, disdiadococinesia, de predominio derecho, disgrafia, prueba talón rodilla derecha positiva. La TC mostró una masa ocupativa con VAT disminuida de tipo quístico en la fosa posterior. Se intervino quirúrgicamente encontrándose una tumoración quística en el vermix cerebeloso y hemisferio cerebeloso derecho. Reporte histopatológico astrocitoma quístico del cerebelo.



CASO # 25.

Masculino de 41 años, con antecedentes familiares; 2 hermanos con migraña con trastornos motores transitorios, el padece migraña desde los 8 años con parestesias de Ms.Sa-derecho durante las crisis, además es hipertenso de 6 años de evolución, inició su padecimiento con una crisis de migraña que progresó a hemiplegia fasciocorporal derecha disartria y disfasia, además a la EF se encontró con hemi anopsia homonima derecha que se recuperó en aproximadamente 10 días y se encontró anestesia de hemicuerpo derecho desde T-5, con hiperreflexia y babinski derecho. el EEG reveló alteraciones temporo-parietales izquierdas, la tomografía con un VAT bajo localizado en la capsula interna izquierda con edema perilesional en los ganglios basales; la impresión diagnostica fué migraña hemiplegica esporadica.



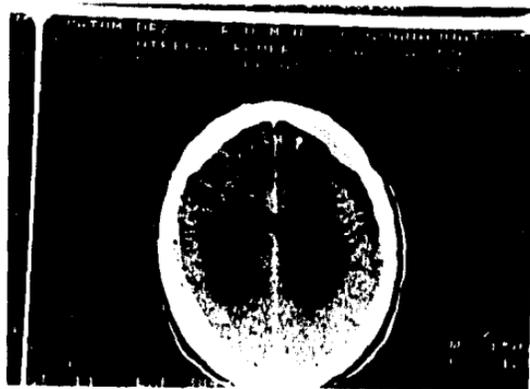
CASO # 26.

Femenino de 65 años con antecedentes de familiares con enfermedad cerebro-vascular, hipertensa de 18 años de evolución, mal controlada, inició su padecimiento con vomitos y disartria, disminución de la fuerza de Ms.Is. y cefalea; en UA se encontró con una TA de 200/110. relajación de esfínteres, retropulsión y adiadococinesia. Gamagrama cerebral mostró aumento de la captación cerebral izquierda, evolucionó con trastornos del intelecto y un lenguaje cerebeloso. El LCR fué normal. la TC mostró una zona con VAT disminuida, con realce en anillo después de la infusión de medio de contraste localizada en hemisferio cerebeloso izquierdo.



CASO # 27.

Masculino de 84 años, fumador crónico intenso, cuyo cuadro inicial se desconoce, fué encontrado en la calle sin poder hablar ni caminar, a su ingreso al hospital estuporoso con babinski izquierdo +, mejoró su edo. de conciencia a las 72 hs. de hosp. haciendose clara una hemiplegia faciocorporal izquierda, la TC mostró una imagen con VAT intermedio de predominio bajo en todo el lobulo fronto-temporal derecho con obliteración del ventriculo ipsilateral.



CASO # 28.

Masculino de 67 años de edad, con antecedentes de TCE en estado de embriaguez, y convulsiones generalizadas, es traído a UA por deterioro del edo. de conciencia, la EF mostró indiferencia al medio, confusión, amnesia retrograda; presento varias crisis convulsivas durante su hospitalización, y se deterioro su edo. de conciencia, llegando al estupor por lo que se le realizó TC encontrandose una imagen de VAT elevada de tipo calcificación frontal izquierda, se complicó con infecciones nosocomiales y falleció a los 25 días de internamiento.

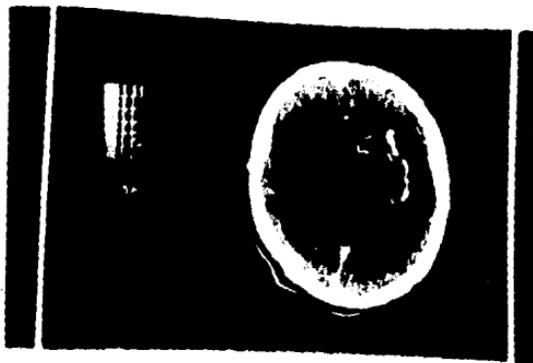


CASO # 29

Masculino de 19 años, sin antec. de importancia, que sufre caída de una altura de 3 mts. con traumatismo directo en ojo izquierdo sin pérdida de la conciencia, a las 3 horas de internado en UA presenta nauseas y vómitos, a la EF - amaurosis del ojo izquierdo con midriasis paralítica del mismo ojo y ptosis. La Rx. de craneo mostró Fx del techo de la orbita izquierda y la TC mostró una lesión con VAT elevada, localizada en lobulo frontal. Se diagnosticó además una lesión postraumatica de la arteria central de la retina.

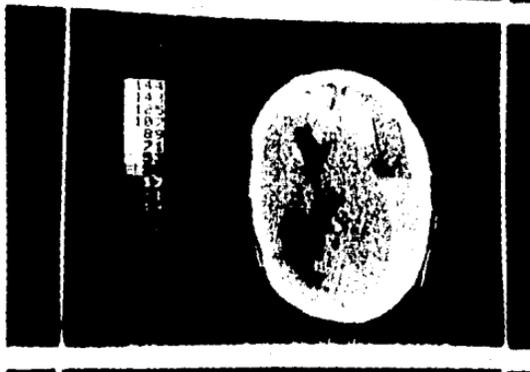
CASO # 30.

Masculino de 48 años, sin antec. de importancia presenta pérdida progresiva de la agudeza visual en campo temporal de ojo derecho que termina en hipofisectomía total trans-ciliar por adenoma cromofobo y afasia mixta. Presenta tromboflebitis de pierna derecha, con deterioro progresivo del edo. conciente, por lo que se toma TC en la que se mostró secuelas de infarto cerebral en hemisferio izquierdo.



CASO # 31.

Femenino de 58 años de edad, hipertensa de 2 años de evol. con antecedentes de un síndrome hemisférico agudo izquierdo, 2 meses antes. Reingresó por un cuadro similar por lo que se realiza TC que señala una imagen hipodensa, reforzada en su periferia al pasar el contraste localizada en hemisferio izquierdo, de forma irregular que incluye: núcleo caudado, putamen, desvía la línea media de izquierda a derecha y disminuye la luz del ventrículo lateral derecho, muestra áreas hipo e hiperdensas centrales, la punción lumbar con proteinorragia, EEG normal, gammagrama cerebral con hipercaptación cerebral izquierda. Se realiza cirugía reseccionando tumoración compatible histológicamente con un glioblastoma multiforme.



CASO # 32.

Masculino de 103 años de edad, sin antecedentes de importancia, hasta hace 10 años en que sufrió TCE tratado con craneotomía parietal derecha, nuevo traumatismo craneoencefálico un mes antes. Se presentó por alteraciones de conducta y disminución progresiva del hemisferio derecho, se realizó nueva TC en la que se encontró una imagen con VAT elevada fronto temporal parieto-occipital, que desplaza importantemente las estructuras de la línea media, con gran hernia del singulo y distorsión del tallo cerebral a nivel mesencefálico, colapso del ventrículo ipsilateral y edema periférico. Se reintervino quirúrgicamente drenando 250 cc. de sangre. Quedó con secuelas de parésia de hemisferio izquierdo.



CASO # 33.

Femenina de 51 años, hipertensa de 5 años de evolución; acudió por cefaleas occipital y agitación psicomotriz se encontró con midriasis de pupila derecha y disminución del edo. conciente, se envió a TC encontrándose: una lesión en VAT elevada intraparenquimatosa parietal derecha con irrupción a ventriculo lateral, correspondiente a un hematoma intraparenquimatoso que fué frátado quirurgicamente.



CASO # 34.

Masculino de 82 años, con alcoholismo y tabaquismo desde los 13 años, in infarto al miocardio hace 14 meses.

Acudió por disartria, pérdida de la memoria, cefalea universal, desorientación en tiempo y lugar, el EEG mostró un ritmo de fondo lento, sugestivo de metastasis frontotemporal izquierda y parietal derecha. La TC señala 2 zonas redondeadas con aumento de VAT y varias de VAT mixto distribuidas en el parenquima del lobulo occipital bilateralmente. Se comprueba metastasis cerebral.

CONCLUSIONES:

1) Se puede calificar como satisfactoria la primera parte de el estudio, donde se demostró la gran utilidad de la tomografía computarizada de craneo con fines de diagnóstico temprano en las diversas patologías revisadas que incluyeron 4 casos de cisticercosis cerebral, cuatro casos de malformaciones arteriovenosas, 7 casos de infarto cerebral, 5 casos de hematomas de los cuales 3 fueron subdurales y 2 parenquimatosos, 8 casos de tumores, 2 casos de metástasis a cerebro, 6 casos de hemorragia intracraneal y 1 caso de calcificación frontal sin etiología demostrada.

Es importante mencionar que la T.C. dió la luz diagnóstica en todos los casos de malformación arteriovenosa, ya que el diagnóstico clínico fué de hemorragia de causa a determinar en 3 de ellos.

En cuanto a los casos de cisticercosis cerebral, aunque la T.C. demostró su precisión en localizar el número de lesiones tanto calcificadas como no calcificadas, el diagnóstico ya había sido hecho clínicamente y apoyado por estudios radiológicos, por lo que la T.C. solo vino a confirmarlo y no dió utilidad de diagnóstico precóz.

En los casos de Hematomas intracraneales, se concluye que las causas reportadas como más frecuentes, que son las de violencia y de predomnio en edades tempranas; no fueron las registradas con éstos casos, sino otras diferentes como son la de los traumatismos de cráneo en personas de edad avanzada en primer lugar y en segundo lugar las debidas a aterosclerosis hipertensiva, la que ocupa el primer lugar en otras estadísticas (ver tabla 5); aquí fué de gran utilidad el diagnóstico temprano en todos los casos ya que gracias a él se salvo la vida de éstos pacientes.

En el caso de los tumores intracraneales, definitivamente sí ayudó el demostrarlos tempranamente, dandoles a éstos pacientes las mismas probabilidades de mejoría, curación en algunos y en otros el mismo pronóstico que en otras series como es el caso para el glioblastoma multiforme al que solo puede ofrecerse manejo de tipo paliativo; contrariamente a lo anterior los meningiomas tienen buen pronóstico, como los casos de craneofaringioma y astrocitoma de bajo grado, y el de adenoma de hipofisis.

Llama la atención solamente el hecho de que en los casos # 11 #5 y #6 el diagnóstico tomográfico llegó tarde para evitar las secuelas de el efecto de masa que trajeron consigo y en 1 caso inclusive la muerte.

En los 6 casos de hemorragia intracraneal el diagnóstico temprano ofrecido cambió definitivamente el pronóstico, ya que en 1 caso (#29) evitó la cirugía innecesaria y en el resto ayudó al neurocirujano a la --

localización, extensión y fenómenos acompañantes.

II)-La ventaja que ofreció sobre los métodos convencionales -
fue tan obvia, que no se pueden negar los comentarios hechos por otros au-
tores donde la idea es la siguiente:

La T.C. de cráneo ha eliminado casi por completo la necesidad
de la utilización de la pneumoencefalografía, así como de E.E.G., Gamagrama-
cerebral, y angiografía cerebral salvo en caso de tumores cerebrales donde
ayuda al neurocirujano para su orientación hacia el suplemento y drenaje-
de los mismos, la punción lumbar y el estudio de LCR también han perdido-
el gran valor que se les ha concedido, ya que la T.C. ofrece una informa-
ción mucho más amplia, inclusive la clínica tiene gran dificultad, por lo-
que en muchos centros se recurre a la T.C. como estudio casi convertido -
en rutinario en procesos neurológicos.

III)-también debe mencionarse que al igual que todas las se--
ries, éste estudio demostró una gran precisión para la localización exacta
tamaño, fenómenos acompañantes y una gran orientación etiológica gracias -
a la experiencia que se ha logrado con la visualización constante de és--
tas imágenes por los radiólogos, neurólogos y neurocirujanos, además de mé-
dicos internistas y cirujanos.

IV)-La cisticercosis cerebral, mostró una predominancia por la
edad adulta temprana, aunque puede presentarse a cualquier edad, es más fre-
cuente en jóvenes y adultos jóvenes, siendo una patología de países donde-
las condiciones higiénicas son deficientes.

De los 4 casos de malformaciones arteriovenosas detectadas, 2-
se presentaron con hemorragia, siguiendo el mismo patrón que el reportado-
ya que éstos casos ocurren en mayores de 40 años, aunque los otros 2 casos
ocurrieron en pacientes mayores de 35 años y menores de 44-años; la lite-
ratura menciona que las edades de presentación están entre los 10-30 años.

Se encontraron 7 casos de infarto cerebral, los que predomina-
ron en pacientes con edades entre 41 y 56 años, edades que no varían con-
las reportadas en la literatura.

En el caso de los hematomas intracraneales, se encontró una --
predominancia entre los grupos de riesgo, que incluyen pacientes con ries-
go de traumatismos craneales, comprendidos en las edades mayores de 58-a.

Las neoplasias intracraneales aparentemente no tuvieron una --
edad predominante de presentación, sin embargo los tumores de fosa posteri-
or son más frecuentes en niños y en los adultos la incidencia se eleva por
arriba de los 40-años.

En ésta serie se encontraron 2 casos de metástasis cerebrales donde los portadores se encontraban ámbos en la sexta década de la vida - edad en la que se reporta la mayor frecuencia de neoplasias que invaden a cerebro ,como son las de pulmón,mama y melanoma.

Las hemorragias intracraneales que ocurrieron en estos pacie tes,aparecieron en forma coincidente con las edades reportadas como de ma yor riesgo;que son las comprendidas entre los 35 y los 65 años,sólo un ca so ocurrió por arriba de ésta edad.

VI)-La estadística revisada en cuanto a la frecuencia de le-- siones intracraneales es similar a la de ésta serie ;ocupando una predomi nacia la enfermedad cerebrovascular con un 41.17% ,que es casi igual al - 50% reportado por los norteamericanos. El segundo lugar en ocurrencia- también fué ocupado por las lesiones neoplásicas y el tercero por las le siones manifestadas como calcificación intracraneal,dato éste último que es diferente al de los norteamericanos,ya que ellos no tienen ó tienen ra ramente casos de neurocisticercosis.

VII)-El tipo de tumoración intracraneal encontrada como la -- más frecuente correspondió a los meningiomas,el segundo lugar a las mal- formaciones vasculares manifestadas como hemorragia ó como convulsiones y el tercero los gliomas y metástasis cerebrales. Éstos datos son muy di- ferentes a los de la literatura norteamericana y europea donde el primer- lugar lo ocupan los gliomas,que incluyen a los astrocitomas de bajo grado así como el glioblastoma multiforme,ependimoma,meduloblastoma y oligoden- drocitoma;segundo lugar para los meningiomas,tercero para el adenoma hipo fisario y neurilemoma y cuarto lugar para las metástasis cerebrales.

(TABLA 4)

VIII)-el único caso donde hubo complicaciones durante la rea- lización de la tomografía computarizada de cráneo.ocurrió al pasar el me- dio de contraste intravenoso,en dicho paciente existía una hipertensión - endocraneal crónica por una tumoración.

IX)-Las principales causas de hemorragia intracraneal fueron diferentes a las de otros reportes norteamericanos donde tienen como pri mera causa a la hemorragia hipertensiva intracraneal,segundo lugar la rup tura de los aneurismas saculares y tercero ruptura de las malformaciones- arteriovenosas y hasta el cuarto lugar la post-traumática(Tabla #5);y en- cambio en otros reportes(tabla #8)la ruptura de aneurismas arteriales son la primera causa ,segundo lugar las malformaciones cerebrovasculares como fué encontrado en éste reporte,y tercer lugar la enfermedad hemorrágica - hipertensiva-ateroesclerótica y cuarto lugar hemorragia por tumores.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.-Kuhl DE,Edwards RQ:Reorganizing data from the transverse section scans of the brain using digital procesing:Radiology 91:975;1968
- 2.-Hounsfield G.:Computerized transverse axial scanning:Part I:descripti on of the sistem Br. J.Radiology 46:1016,1973.
- 3.-Peters TM,Smith PR,Gibson RD:Computer aided transverse body-section - radiography. Br.J. Radiol 46:314-317.1973
- 4.-Ommaya AK:Computerized axial tomography of the head:the EMI-Scanner,a new device for direct examination of the brain "in vivo" Surg Neurol. 1:217-222,1973
- 5.-Ambrose J,Hounsfield G:Computerized transverse axial tomography.Br J. Radiol 46:148-149,1973
- 6.-Hounsfield G.:A Method of and apparatus for examination of a body by radiation such as X Ray or gamma radiation. Br Patent no 1283915 ---- london 1972
- 7.-Pfeiler,M:The phisics and tecnology of C/T.,Cranial C.T. Springer-Ver lag Berlin Heidelberg N.Y. 1976
- 8.-Ter-Pogossian MM:Computerized cranial tomography:equipment and phisics Semin Roentgerology 12:13 1977
- 9.-Bracewell,R:strip integration in radioastronomy australiana.J.Phisics, 9,198-217,1956
- 10.-Oldendorf WH:Isoled flying spot detection of radiodensity discontinu ities displaying the internal structural pattern of a complex object. IRE Trans Bio Elect BME8:68;1961
- 11.-Cormark,A,McLeod:Representation of a function by its line integrals with some radiologycal aplicacion.J. Apply.Phisics,34,2722-2727,1963
- 12.-Ledley?R,S.;Dichiro,U,y cols.:Computerized transaxial x-ray tomogra phy of the human body.Science,186,207-217 1974
- 13.-Van DER Platts.G.J.:Técnica de la radiología médica Bibliot. Tec. -- Philips,Madrid,1972
- 14.-Phelps,V.M.E.;y cols:Correlation of A.N. and Electron Density with - A.C. Measured with Polichro. Radiology.117,585-588,1975
- 15.-Radon J:Uber die Bestimmung von Funktionen durch ihre integralwerte langs gewisser mannigfaltigkeiten.Ber Versh Sachs Akad 69:292.1917
- 16.-Ambrose J:Computerized transverse axial scanning:Part II;clinical -- aplicacion.Br J Radiol 46:1016,1973
- 17.-Principes of ct scanning:General Electric,Pub.EEUU 1974
- 18.-Gordon RR,HermanGT,Jhonson S:Image reconstruction from proyections . Sci Am 133:56,1975

- 19.-Mc Cullough EC,Baker HL,Houser DW:Evaluation of the quantitative and radiation features of a scanning x rays transverse axial tomograph: - the EMI Scanner. Radiology 111:709,1974
- 20.-Smith KT,Solomon DC,Wagner SL:Practical and mathematical aspects of the problem of reconstruction of objects from radiographs. Bull Am -- Math Soc 83(6):1227,1977
- 21.-Katz MB,:Questions of Uniqueness and resolution in reconstruction of 2-D and 3-D Objects from their projections. Lecture Notes in Biomathematics, Springer-Verlag, New York (In Press)
- 22.-Rao PS, Gregg EC:Attenuation of monoenergetic gamma x rays intissues Am J Roentgerology 123:631,1975
- 23.-Edholm P:Image construction in transverse computer tomography:Acta - Radiol(Supple)346;21,1975
- 24.-Herman GT,Rowland SW:Three methods for reconstructing objects from - x-rays:a comparative study. Computer graphics and Image Processing 2: 151,1973
- 25.-New PFJ,Scott WR:Computed Tomography of the Brain and Orbit,Williams and Wilkins,Baltimore,1975 pp54-115
- 26.-Schultz TW,Morrison JR,Calhoun JD:Atlas of the human Brain for use- in Diagnosis by CT. Surg Neurol 5:255,1976
- 27.-Muller HR,Wuthrich R:A Graphical reporting system for CT. Eur Neurol 11:197,1974
- 28.-Huckman MS,Grainer LS,Clasen RC:The normal computed program of tomo- gram.Semin Roentgenol 12:27,1977
- 29.-Naidich TP,Lin JP,Leeds NE,et al:Evaluation of sellar and parasellar masses by CT.Radiology 120:91,1976
- 30.-Naidich TP,Pudlowski RM,Leeds NE,et al:The normal contrast enhanced CT of the Brain. J. Computed Assist Tomog 1:16,1977
- 31.-Naidich TP,Leeds NE,Kricheff I,et al:The tentorium in axial section 1.Normal CT appearance and nonn-neoplastic pathology. Radiology 123: 631,1977
- 32.-X Rays computed tomographic and angiografic aspects of venous angio- mas of the Brain. Apropos of 15 cases)Neurochirurgie 1985;31(3):161-8
- 33.-Multiple unusual aneurysms and arteriovenous malformation in a single patient,Neurosurgery 1985 Jul;17(1):97-100
- 34.-Multiple intracranial arteriovenous malformation:case report. Neuro- surgery 1985 Jul;17(1):88-93

- 35.-Drake CG:Cerebral arteriovenous malformations :Considerations for and experience with surgical treatment in 166 cases. Clin Neurosurgery 26 145,1979
- 36.-Kurtzke J:Formal discussion. In Whisnant JP,Sandok BA(eds):Cerebral-vascular diseases. New York,Grune & Stratton,1974,pp190-193
- 37.-Ojemann RG,Heros RC:Spontaneous Brain Hemorrhage. Stroke 14:468,1983
- 38.-Jennet B,Teasdale GM:The management of head INjuries. Philadelphia,FA Davis Company,1981
- 39.-Grubb,RL.,and Coxe,W.S Central Nervous System TRauma:CRAnial.In S.G. Eliasson,A.L. Frensky,and W.B. Hardin(eds),Neurological Pathophysiology(2nd ed.).Oxford,England:Uxford UNIVERSITY Press,1978,pp292-309
- 40.-New,P.J.F.?and Scott,W.R. Computed Tomography of the Skull and Orbit Baltimore;Williams & Wilkins,1975
- 41.-Youmans,J.R.(ed.)Neurological Surgery(2nd ed.) Section 8,Trauma. Philadelphia Saunders,1980
- 42.-Ropper AM;Miller DC:Acute traumatic midbrain hemorrhage.Ann Neurol 1985 Jul;18(1)80-6
- 43.-Principles of Internal Medicine,Isselbacher,Adams,Braunwald,Petersdorf, 10th editio,pp 1932
- 44.-Cecil Textbook of Medicine ;Wyngaarden & Smith;1985;pp2103
- 45.-Crowell R.M.:Aneurysms and arteriovenous malformations;Neurol Clin 1985 May;3(2):291-312
- 46.-Multiple intracranial aneurysms:determining the site of rupture.:J Neuro surgery 1985;Sep;63(3):342-8
- 47.-Applications of dynamic-CT.or angio-CT in neuroradiology.A disappointing experience. Comput Radiology 1985 Jan-Feb;9(1):29-36
- 48.-Dynamic computed Tomography of the head and neck:diferential diagnostic values. Radiology 1985 Feb;154(2):413-9
- 49.-Panzer RJ;Feibel JH;Barker WH;Griner PF.:Predicting the likelihood of hemorrhage in patients with Stroke. Arch Internal Med 1985 Oct;145(10):1800-3
- 50.-Pontine Hemorrhage:A clinical analysis of 26 cases.:J. Neurol Psychiatry 1985 Jul;48(7):658-62 Masiyama S;Niizuma H;Suzuki J.
- 51.-Lillehei KO;Hoff JT.;Advances in the management of closed head injury. - Ann Emerg Med 1985 Aug;14(8):789-95
- 52.-Aneurysms and arteriovenous malformations;Neurology Clin 1985;May;3(2): 291-312
- 53.-Intracranial malformations vascular:MR and CT Image;Radiology 1985 Aug. 156(2):383-9
- 54.-Occurrence of glioblastoma multiforme in three closed related patients. Surgery Neurol 1985 Oct;24(4):387-91