

11242
201
15



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

Dirección de Estudios Superiores de Postgrado
Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos"

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

**"TOMOGRAFIA COMPUTADA
DE LOS TUMORES CEREBRALES".**

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

ESPECIALISTA EN RADIODIAGNOSTICO

P R E S E N T A :

DR. JOSE LUIS HERNANDEZ CELIS



MEXICO, D. F.

1988

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E .

INTRODUCCION

HISTORIA

ESTRUCTURA Y FUNCION

ASPECTOS TECNICOS

EPIDEMIOLOGIA

DIAGNOSTICO

TUMORES INTRACRANEALES

TOMOGRAFIA COMPUTADA DE LOS TUMORES CEREBRALES

OBJETIVOS

MATERIAL Y TECNICA

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCION

En la actualidad existe un gran avance en los medios diagnósticos por imágenes con la introducción de la tomografía computada. Su aplicación es de primer nivel en la patología de cráneo por lo que el número de indicaciones es muy amplio.

Desde su introducción se ha ido consolidando su aplicación en pacientes neurológicos y neuroquirúrgicos con lo que ya ha mejorado el diagnóstico y tratamiento precoz de aquellos pacientes.

Este medio diagnóstico en la actualidad ha desplazado a otros métodos invasivos como son la angiografía y la pneumoencefalografía, aunque no de una manera absoluta y en algunas circunstancias estos medios son complementarios y tienen utilidad desde un punto de vista preoperatorio en cierto tipo de tumores.

La tomografía computada de cráneo ha alcanzado un alto grado de precisión diagnóstica en los tumores cerebrales, mostrándonos diversas características de los mismos como son edema, hemorragia, calcificación, forma, tamaño, naturaleza, benignidad, malignidad y situación. Con estos datos el clínico tienen una idea global acerca del tumor y de sus repercusiones en la esfera cerebral del paciente, y así tiene una planeación práctica, objetiva acerca del manejo del paciente.

Los pacientes con patología intracraneal, así con la tomografía axial computada se han beneficiado abriendo un campo muy importante desde el punto de vista diagnóstico.

H I S T O R I A

La introducción de la Tomografía Computada (TC) se debe a la investigación iniciada en 1969 por los Laboratorios de Investigación Central de EMI, Ltd. Inglaterra, bajo cuya dirección se encontraba el Dr. G. N. Hounsfield.

Hounsfield fue el creador del concepto de que el uso de una computadora podría permitir la recuperación de una gran cantidad de información que concierne a los tejidos blandos, los cuales se han perdido debido a la sobreposición de los datos y a la insensibilidad de los métodos tradicionales de obtención de imágenes (1).

El sustento de las investigaciones del Dr. Hounsfield se remonta desde 1917, año en que Radon ya había intentado la reconstrucción de la estructura interna de un objeto apoyado en la teoría de la reconstrucción. Después de Radon le siguió Bracewell quien intentó identificar las regiones solares que emiten microondas.

Las primeras investigaciones sobre la reconstrucción de la imagen en el campo métrico fueron llevadas a cabo por Oldendorf en 1961 y por Cormack y Kuhl en 1963. Este último, mediante isótopos logró reconstruir imágenes de tipo tomográfico, utilizando métodos de cálculo sencillos, obteniendo imágenes poco definidas. Cormack (2), en la Universidad de Tufts logró un método matemático preciso para la reconstrucción de imágenes a partir de las proyecciones matemáticas.

El desarrollo del primer sistema de tomografía computada con eficacia clínica se llevó a cabo gracias a las investigaciones del Dr. Hounsfield en Inglaterra en 1967, quien en colaboración con el Dr. Ambrose en el Hospital Atkinson-Morley exploraron un cerebro humano con resultados muy interesantes y espectaculares: se demostró claramente la presencia de un tumor cerebral y se pudo distinguir entre la materia blanca y gris del cerebro

El prototipo del aparato fue utilizado en pacientes con una gran variedad de procesos patológicos durante 18 meses antes de que los resultados clínicos fueran dados a conocer en el Congreso Anual del Instituto Británico de Radiología el 19 de abril de 1972, por el neuroradiólogo James Ambrose(1).

La TC del cerebro se ha extendido por todo el mundo en pocos años y ha originado un desplazamiento de otros métodos neurodiagnósticos.

ESTRUCTURA Y FUNCION

Mencionaré brevemente y de una manera sencilla las características de la TC.

DESCRIPCION DEL SISTEMA.

Básicamente la TC está compuesto de 3 partes:

Sistema de Recolección de Datos

Sistema de Proceso de Datos

Sistema de Visualización y Almacenaje de los Resultados.

SISTEMA DE RECOLECCION DE DATOS.

En este apartado se incluyen los elementos que, explorando al paciente, recogen la información. Consta de:

GENERADOR DE ALTA TENSION.- Son similares a los utilizados en la radiología convencional, proporciona la energía conveniente al tubo de rayos X.

ESTATIVO.- Consta de la mesa donde se coloca al paciente y de los dispositivos que permiten las rotaciones del tubo y los detectores.

TUBO DE RAYOS X.- También es comparable en sus elementos básicos con un tubo de diagnóstico general. Genera la radiación.

DETECTORES.- Transforman la radiación X en señales legibles por la computadora.

SISTEMA DE PROCESO DE DATOS.

COMPUTADORA.-

- a).- A partir de las señales enviadas por los detectores, hace los cálculos necesarios para la reconstrucción de la imagen.
- b).- Controla todo el sistema de recolección de datos.

- c).- Guarda en su memoria todos los datos que permitirán la visualización y manipulaciones posteriores de la imagen.

SISTEMA DE VISUALIZACION Y ARCHIVO.

La consola de visualización contiene:

- a).- Teclado de mando y diálogo con la computadora.
b).- Pantallas de visualización de la imagen.
c).- Cámara fotográfica, para fotografiar cualquier imagen visualizada en los monitores de televisión.

CINTA Y DISCO MAGNETICO.- En ellas se graban las imágenes que se deseen, para su archivo y posterior visualización.

Ahora mencionaremos cómo funciona cada elemento del sistema.

SISTEMA DE RECOLECCION DE DATOS.

Como elemento explorador, se utiliza un fino haz de rayos X, con una determinada energía constante, a la que llamamos radiación primaria. Las estructuras atravesadas por esta radiación absorben una determinada cantidad de radiación que es proporcional a su coeficiente lineal de atenuación. La radiación que traspasa el objeto es siempre de menor energía que la radiación primaria y la llamaremos radiación atenuada.

COEFICIENTE LINEAL DE ATENUACION.- Es importante conocerlo, pues de él dependen las diferencias de contraste que caracterizan a la imagen en TC.

La radiación producida en un tubo de rayos X tiene una energía determinada, que al propagarse en el aire, prácticamente permanece constante. Al traspasar un objeto, parte de esta energía es absorbida (frenada) al chocar los fotones con los átomos del objeto. La posibilidad de ser más o menos absorbida y por lo tanto atenuada, depende de:

DENSIDAD DEL OBJETO.- Es el peso de la sustancia por unidad de volumen. Por ejemplo, el peso de 1 cm³ de sustancia expresado en gramos.

NUMERO ATOMICO.- De la sustancia que corresponde al número de electrones de los átomos que lo forman.

ESPEJOR DEL OBJETO.- O trayecto que debe recorrer la radiación para absorberlo.

La influencia del número atómico y de la densidad en el coeficiente de atenuación se puede demostrar fácilmente comparando la absorción entre el hueso y los tejidos blandos, que es 15 veces superior para el hueso, siendo éste solamente 1.85 veces más denso que los tejidos blandos; por lo tanto, es inadecuado en TC hablar de densidad, por lo que el término correcto es **ATENUACION.**

En la radiología convencional, la radiación atenuada es la que produce mayor o menor ennegrecimiento de la placa radiográfica, que permite obtener la imagen fotográfica. En la TC, esta radiación incide sobre los detectores.

DETECTOR.

Se basa en ciertas sustancias, como el fluoruro de calcio o tungsteno que tienen la propiedad de que, al incidir la radiación X, emiten luz que es proporcional a la energía de la radiación incidente. Esta luz se transforma posteriormente en electrones (energía eléctrica) al ser recogida por un tubo fotomultiplicador. Esta corriente es proporcional a la radiación atenuada y, por lo tanto, variable según las distintas estructuras atravesadas por el haz de radiación primaria.

Esta corriente variable y representable en forma gráfica se denomina señal analógica.

CONVIERTIDOR ANALOGICO DIGITAL.- La señal analógica no es apta para los cálculos numéricos de la computadora, por lo que este convertidor transforma los valores de la curva (analógicos) a numéricos (digital).

Para que la computadora efectúe la reconstrucción de la imagen, es necesario enviarle un determinado número de estas señales que serán el resultado de la exploración del paciente en diversos ángulos. Esto se consigue gracias a los movimientos de traslación y rotación del sistema.

MOVIMIENTOS DEL TUBO DE RAYOS X Y DETECTORES.- Cuanto mayor sea el número de barridos exploratorios que efectúe el sistema, mayor será el número de datos que envíe a la computadora, y, por lo tanto, con mayor fidelidad se reproducirá la imagen.

En la práctica, el número de traslaciones o barridos está limitado por el tiempo y por la dosis de radiación.

Cuanto más rápida es la exploración, menor es la posibilidad de movimientos del paciente que causen artefactos en la imagen; por lo tanto es necesario buscar un compromiso entre el mínimo de tiempo y la dosis de radiación y la cantidad de datos que necesita la computadora, para reconstruir una imagen con calidad suficiente para los fines diagnósticos.

Bajo estas premisas se han desarrollado varias generaciones de escáners, con la finalidad de ganar en velocidad sin perder calidad de imagen.

En la primera generación, el sistema de exploración consistía en un haz fino de radiación y un foco detector; los barridos, por lo tanto, eran de un gran recorrido y los tiempos de exploración sobrepasaban los 4 minutos; esto imposibilitaba la exploración de los órganos abdominales y torácicos, y eran aptos exclusivamente para el cerebro.

La segunda generación adoptó un número mayor de detectores (generalmente 30 ó más) lo que permite que los movimientos de traslación se acorten considerablemente,

alcanzando en algunos aparatos tiempos de exploración de 18 segundos con lo cual se obtienen buenos resultados en la exploración de todo el cuerpo.

En la tercera generación, la corona de detectores abarca todo el haz de rayos X, con lo que se mueve solidariamente (rotación sola). De esta forma se consiguen tiempos de exploración de 4-5 segundos mejorándose la calidad de imagen y suprimiéndose muchos de los artefactos debidos al movimiento del paciente.

La cuarta generación adopta una corona circular de detectores fijos con lo que se suprimen los movimientos de los detectores y es sólo el tubo de rayos X el que rota. Se consiguen tiempos hasta de 2 segundos. La velocidad de esta última generación permite estudios dinámicos con contraste, es decir, angiogramas computerizadas.

SISTEMA DE PROCESO DE LOS DATOS Y RECONSTRUCCION DE LAS IMAGENES.

Ya Radon, en 1917, demostró la posibilidad de la reconstrucción tridimensional de un objeto a partir de un juego infinito de todas las proyecciones. En aquellos tiempos no pasó de ser una mera fantasía matemática, ya que para la ejecución del cálculo sin la ayuda de las actuales computadoras hubiera supuesto un trabajo de meses lograr la reconstrucción de un objeto sencillo.

En los primeros ensayos con el prototipo de Hounsfield, en 1971, se tardaban 80 minutos en la reconstrucción de cada imagen, hoy en día, con los ordenadores de gran potencia de cálculo, se logra en pocos segundos.

El proceso matemático de reconstrucción en un principio se basó en algoritmos relativamente sencillos. Para lograr los resultados actuales se han ido introduciendo perfeccionamientos matemáticos que, junto a la evolución del sistema esté fuera del alcance de este trabajo.

Intentaremos simplificar los fundamentos básicos de la TC con un ejemplo. Imaginemos un cuadrado al que dividimos en 4 partes iguales. A cada una de ellas se le da un valor convencional que corresponde al de su coeficiente

te de atenuación. El conjunto explorador efectúa una lectura vertical y otra horizontal en cada una de las cuales se obtiene la suma de los valores de atenuación de dos de los elementos. Con estos datos, que representan los obtenidos por el sistema de detectores de un escáner, se trata de reconer, mediante un cálculo matemático, los valores que hemos asignado a cada uno de los 4 elementos del cuadrado.

Se ha expuesto un ejemplo sencillo de reconstrucción matemática. En la practica el número de datos que recibe la computadora rebasa el medio millón por imagen, y la cuadrícula que emplea para la reconstrucción supera los 25,000 puntos. Se puede comprender fácilmente la complejidad del cálculo.

MATRIZ PIXEL-VOXEL.

Hemos visto que para la reconstrucción se divide el objeto mediante una cuadrícula, que en nuestro ejemplo es de 25 elementos. Para ello se utiliza un sistema de abscisas y coordenadas. Cuanto mayor sea el número de divisiones de éstas, en mayor número de elementos, la cuadrícula, que se denomina matriz, divide al objeto y la designamos por el número de divisiones de las abscisas y ordenadas. Así la de nuestro ejemplo sería una matriz 5x5. En la TC se comenzó con matrices 80x80, y actualmente se trabaja con matrices 160x160, hasta más de 500x500.

Con una matriz de 160x160 existirán 25,600 cuadritos o elementos (puntos) y con una de 320, el número será de 102,400. A estos elementos se les llama Pixel que es la abreviatura de Picture element, es decir elemento de representación, y su tamaño es proporcional al número de la matriz empleada.

Hasta ahora nos hemos referido al objeto como si se tratase de un plano, pero los cortes de la TC tienen una anchura que depende de la abertura del haz de rayos X; por consiguiente, se puede expresar la matriz como un sistema de coordenadas tridimensional en el que cada elemento es un tetraedro, llamado Voxel (volumen-elemento).

En la representación bidimensional de la pantalla de TV, la cara que presenta el voxel es el píxel.

El detalle en la TC es proporcionado por el número de la matriz que define el tamaño del píxel, y por el grosor del corte. En la práctica, el píxel tiene de 1 a 1.5mm. de lado y el espesor del corte varía entre 2 y 13mm. Con la reducción del tamaño del píxel no sólo se gana en definición por el tamaño, sino que, re presentado cada uno de ellos, el resumen o promedio de valores de atenuación de un volumen dado, tendrá mejor coincidencia con la realidad cuanto más pequeño sea el volumen.

El límite de tamaño del píxel es dado por una serie de factores físicos, mecánicos y por la complejidad del cálculo.

VALOR DE ATENUACION.

La formación de los contrastes en la imagen de la TC, al igual que en la radiografía convencional, está en función del coeficiente de atenuación a los rayos X de la sustancia explorada; por tanto el valor que obtendremos en cada píxel se llama valor de atenuación que está representado por un número entero. La escala de estos valores en la TC es generalmente de -1000 para el aire a +1000 para el hueso, eligiéndose el 0 para el agua. Esta escala es arbitraria y varía según el aparato.

SISTEMA DE VISUALIZACION Y ARCHIVO.

Una vez reconstruida la imagen por el ordenador en forma numérica (digital) se puede almacenar bien sea en disco o bien en cinta magnética, desde donde pasa a la consola de visualización, que convierte las señales digitales en una corriente eléctrica (señales analógicas) apta para ser visualizada en un monitor de TV.

La representación de los valores de atenuación o contraste dependerá del tipo de presentación de la imagen.

Si la pantalla de TV es blanco y negro, al igual que en la radiografía, cuanto mayor sea el valor de atenuación más blanca será la imagen (hueso) y cuanto menor sea

el valor, será más oscura (aire). En la TV se elige un color arbitrario para cada valor de atenuación. Mediante un inscriptor digital se puede representar numéricamente cada valor de atenuación(2).

ASPECTOS TECNICOS

La cabeza del paciente es explorada horizontalmente por un haz estrecho de rayos X, colimado. El grosor del corte del tejido es muy variable desde 2mm. hasta 10 mm. etc. El tubo de rayos X y los detectores están montados de una manera opuesta y simétrica tanto que los detectores registran la intensidad del haz de rayos X, después de que ha pasado por la cabeza. Para asegurar que mucho de los tejidos neurales intracraneales sean evaluados, se orienta el plano de los cortes 20 grados o 25 dirigido hacia los pies, y así la fosa posterior se incluye en todos los casos.

El margen más inferior del primer corte se encuentra a nivel del conducto auditivo externo (1-3). El tubo de rayos X está normalmente operado en 120 Kv y 33 Ma(1).

ADMINISTRACION IV DE MEDIO DE CONTRASTE. La inyección IV de medio de contraste resulta en un aumento medible en los valores de absorción de las lesiones que están bien vascularizadas. De esta manera, la detección de pequeñas lesiones pueden ser reforzadas en proporción a su vascularidad y a los márgenes de las grandes lesiones se delimitan de una manera más definida(1).

Latchaw enfatiza el uso del medio de contraste IV en todos los pacientes con lesiones intracraneales(6).

El efecto del medio de contraste persiste por horas debido a la sensibilidad del aparato y también depende de la concentración de yodo sanguíneo administrado(4).

Takeda recomienda efectuar barridos tardíos ya que tienen utilizada en la valoración de la naturaleza histológica del tumor(5).

La corteza cerebral normal y los ganglios basales mayores presentan un aumento de varias unidades en la escala de absorción aunque no se han encontrado aumen

tos en los coeficientes de atenuación de la sustancia blanca. A veces el núcleo lenticular, la cabeza del núcleo caudado y el tálamo llegan a ser suficientemente densos lo que delimita la cápsula interna que es menos densa(1).

Se han establecido dos mecanismos que intentan explicar el reforzamiento ocasionado por el medio de contraste y son: una acumulación intravascular y extravascular del medio de contraste según Gado, referido por Lee(4).

El aumento de contraste en los tumores depende de la acumulación del mismo en el comportamiento extravascular debido a la salida del medio de contraste a través de la barrera hematoencefálica(4).

Messina(11) en su estudio confirma los hallazgos de Gado.

La dosis total de yodo, la concentración y el modo de administración (bolo, infusión o ambos) fueron utilizados arbitrariamente por diferentes grupos. Actualmente el censo general es que se debe usar una dosis de 40 gm. de yodo administrados IV en 4 a 5 minutos. Esto es, en un paciente promedio adulto(4). Se hallado a utilizar cantidades más grandes hasta 80 gm y esto ha ayudado a detectar lesiones más pequeñas en cortes tardíos(7). La única contraindicación al uso de grandes volúmenes de contraste es la mala función renal y no se han encontrado reacciones indeseables relacionadas a la dosis(4).

RESOLUCION

Los primeros TAC's presentaban un grosor de corte fijo y otro tipo de limitaciones lo que resultó en una falta de sensibilidad de los tumores con dimensiones de 8 a 10 mm y particularmente cuando eran isodensos y que no cambiaban con el medio de contraste. También no se detectaban lesiones más grandes, ya sea por su localización o debido a los artefactos ocasionados por

el movimiento del paciente, resultante del tiempo largo de barrido. Con la nueva generación de aparatos, que son más rápidos y flexibles (grosor del corte variable, tiempo de barrido menor y alta resolución), lesiones muy pequeñas son fácilmente detectadas. Ocasionalmente secciones muy delgadas de 2 a 5 mm posteriormente a la administración de contraste en dosis altas, especialmente cuando el tratamiento depende de los hallazgos en el TAC(4).

La sensibilidad es definida como la capacidad para distinguir entre dos objetos similares de un cierto tamaño o para diferenciar un objeto único de una región cercana. En el lenguaje de la TC es la capacidad para detectar una lesión única (o más de una lesión) dentro del parénquima cerebral la cual es ligeramente más densa o menos densa que el parénquima cercano cuando se aplica a los tumores es la capacidad para discernir una lesión pequeña (menor de 1 cm) dentro del parénquima cerebral. Varios factores contribuyen a la detectabilidad de tal lesión (Tabla 1), muchos de los cuales dependen de la capacidad de resolución del aparato.

La capacidad de resolución de los más recientes aparatos es excelente cuando se observa un objeto denso tal como una cabeza de alfiler de 1 mm pero no puede ser adecuado para detectar un objeto con una densidad ligeramente más grande o menos que el agua.

TABLA 1.- FACTORES QUE INFLUYEN LA SENSIBILIDAD

DEPENDIENTE DEL INSTRUMENTO

| | |
|--------------------------|--|
| Resolución especial: | apertura del detector tamaño del punto focal del tubo geometría de magnificación dosis de radiación |
| Resolución de contraste: | frecuencia de muestreo espacial grosor del corte algoritmo de reconstrucción reconstrucción del objetivo |

DEPENDIENTE DEL PACIENTE

tamaño del órgano del cuerpo
tamaño de la lesión
naturaleza del proceso patológico
movimiento del paciente

DEPENDIENTE DEL OBSERVADOR

percepción visual
nivel de experiencia

Ya que la detección de una lesión dada también depende de la atenuación lineal del haz de rayos X ciertas lesiones pueden ser visibles si el estudio es ejecutado con energías diferentes(Kv).

El grosor de la lesión también juega una parte importante en su detectabilidad, si el grosor del corte mide más de 10 mm esto puede oscurecer la lesión debido al promedio de volumen parcial, mientras la lesión puede ser visible cuando el grosor del corte mide menos de 5 mm.

Los factores dependientes del paciente tales como el

tamaño del órgano en relación al tamaño de la lesión puede resultar en una sensibilidad disminuida. Por ejemplo, un hematoma pequeño o del tamaño de la cabeza del alfiler puede ser detectado por TC, mientras que un hematoma que tiene una densidad similar al parénquima cerebral puede ser fácilmente omitido(4,12).

Como se ha mencionado previamente, al administrar medio de contraste se aumenta la oportunidad de apreciar lesiones pequeñas(7). Aún sin el uso de dosis altas de contraste, la sensibilidad de la TC en la detección de tumores intracraneales es alta y según entre los diferentes autores varía de 85% hasta un 98%.

Con los TAC's disponibles actualmente y con un uso sensato de los medios de contraste la proporción de detección de procesos neoplásicos puede ser hasta del 100%.

Es tan alta la sensibilidad de la TC que se han detectado tumores intracraneales en pacientes asintomáticos neurológicamente. Porque los patrones en la TC de ciertas lesiones intracraneales pueden ser similares en un sólo barrido, la TC no siempre puede hacer un diagnóstico patológico preciso. En ciertos casos, los estudios secuenciales ayudarán a diferenciar tumores de infartos o hematomas.

La TC es más sensible que la radiografía simple de cráneo al detectar calcificación intracraneal; sin embargo, la radiografía convencional de cráneo y la tomografía geométrica pueden proveer información suplementaria importante tales como la presencia de cambios óseos erosivos. También la TC es más sensible que los isótopos al detectar lesiones de menos de 2 cms.

La angiografía aún persiste como un procedimiento complementario y suplementario al mostrar la presencia de lesiones vasculares las cuales pueden simular tumores.

También la TC ha reemplazado a los estudios tales como la pneumoencefalografía, excepto en el diagnóstico de neurinomas acústicos pequeños intracanaliculares(8).

Ya para concluir por último, mencionaré que la TC es

una técnica diagnóstica efectiva como lo ha demostrado Kistler(13) en su estudio al demostrar que los coeficientes de absorción permitían identificar lesiones

intracerebrales, y Baker encontró una sensibilidad muy alta (98%) y agrega que debido a la naturaleza relativamente inocua de la TC ésta debería ser el primer método diagnóstico en pacientes en quienes se les sospecha tumor intracraneal(14).

LA ESPECIFICIDAD se define como la capacidad para determinar la naturaleza exacta de la lesión y, si es posible, su naturaleza histológica. Los enfoques adoptados por varios autores han consistido en tratar de correlacionar los datos patológicos con la variación histológica.

En la tabla II se resume la variedad de factores que influyen la especificidad de las lesiones.

Algunos están relacionados al equipo y la utilización de diferentes software+ y otros dependen del proceso patológico en sí mismo.

TABLA II.- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ESPECIFICIDAD

DEPENDIENTE DEL INSTRUMENTO

- diferencias en el coeficiente de atenuación lineal
- número atómico efectivo
- energía dual

DEPENDIENTE DEL PACIENTE

- historia clínica(modo de comienzo, etc.)
- edad y sexo

+ = programación utilizada en la computadora.

PROCESO PATOLOGICO

- tamaño y forma de la lesión
- localización de la lesión
- extensión del efecto de masa
- presencia o ausencia de Ca++ o hemoglobina
- naturaleza del reforzamiento (anillo, homogéneo, etc).
- curva tiempo/densidad de la administración del medio de contraste

La especificidad de la TC al tratar de establecer tipos histológicos y grados de tumores intracraneales no ha sido tan alta como su sensibilidad(4).

En el estudio cooperativo de Baker la especificidad fue del 90% y la sensibilidad del 98%(14).

Lee refiere que el aumento de contraste circular o con una distribución homogénea, irregular fue observada en el 89% de los meningiomas; la presencia de anillo o patrón mixto en el 77% de los glioblastomas y ningún aumento en el 100% de los astrocitomas Gradol. Agraga, que aunque estas características tomográficas de reforzamiento del contraste son de ayuda en el diagnóstico histológico, otros autores no han encontrado resultados similares. Por lo que la especificidad se encuentra limitada debido a la coincidencia tomográfica entre los diferentes tumores.

También se han utilizado diferentes métodos cuantitativos y entre ellos se encuentran Huckman y Hilal, mencionados por Lee(4), el primero utilizó la medición cuantitativa de los valores promedio de los números de la TC para delinear las variedades diferentes de lesiones intracraneales; el segundo autor intentó el diagnóstico histológico por la correlación entre la densidad inicial en las tomografías sin contraste y la extensión de la captación del contraste en las otras tomografías. Los resultados de su estudio demostraron una relación inversa entre el grado de aumento y el grado de malignidad: entre más alta la densidad inicial, menos la captación de contraste y por lo tanto menor el grado de malignidad y entre más baja la densidad en la tomografía sin contraste, más alta la captación de contraste y por lo tanto mayor grado de malignidad.

Latchaw(9) demostró que el cambio en el número atómico efectivo posterior a la administración del medio de contraste puede ser útil al diferenciar tumores tales como los gliomas, meningiomas y metástasis.

Este mismo autor, en otro trabajo descartó a los coeficientes de absorción como indicadores histológicos precisos de los tumores y que deben tomarse en cuenta otros datos como las características de la lesión (márgenes, calcificaciones, etc.(10).

EPIDEMIOLOGIA

Los tumores primarios del SNC en los adultos son más frecuentes que la enfermedad de Hodgkin y es la segunda forma más común de cáncer en los niños. En los E.U. A., en 1977 hubo 10,900 nuevos casos de tumores(16).

En un estudio realizado por Walker, encontró que la incidencia anual de tumores intracraneales fue de 17,000 para los tumores primarios y de 17,400 para los tumores secundarios y que representan 8.2 y 8.3 por 100,000 respectivamente. También encontró que los gliomas y neurinomas fueron más frecuentes en los hombres y los meningiomas y adenomas hipofisarios fueron más altos entre las mujeres. La frecuencia de los tumores en los niños es de 1 a 5 por 100,000 niños(15).

Leestman(17) considera que la incidencia de los tumores del SNC en la población general en los E.U. es de 4 y 5 por cien mil personas, y es una cifra poco menor que la obtenida por Walker, aunque considera que los datos exactos en la incidencia y distribución de los tumores cerebrales son difíciles de obtener. Agrega también que todos los grupos de edades son afectados por tumores cerebrales pero que existen diferencias importantes no sólo en la distribución sino también en los tipos histológicos encontrados en los niños y adultos. Por ejemplo, refiere, que cerca del 70% de todos los tumores cerebrales son encontrados debajo del tentorio en los niños y en los adultos el 70% son supratentoriales.

Los tumores, según Leestma, más prevalentes en los adultos son los de tipo astrocítico (incluyendo glioblastomas) seguido por los tumores metastásicos y meningiomas y una gran variedad de otros tumores tales como los no gliales y gliales. En el niño, los tumores astrocíticos son de los más comunes, pero son seguidos por los méduloblastomas, ependimomas, craneofaringiomas y tumores gliales y no gliales. Los meningiomas no son comunes en los niños así como los tumores metastásicos.

En la tabla II, Leestma menciona la incidencia de tumores.

TABLA III.-

TUMORES CEREBRALES EN ADULTOS

| | |
|--------------------------|-----|
| glioblastoma-astrocitoma | 40% |
| metástasis | 20% |
| meningioma | 15% |
| eligo endrogloma | 5% |
| ependimoma | 7% |
| adenoma pituitario | 7% |

TUMORES CEREBRALES EN NIÑOS

| | |
|----------------------|-----|
| glio-astrocitoma | 38% |
| meduloblastoma | 19% |
| ependimoma | 12% |
| craneofarinfloma | 9% |
| tumores mesodérmicos | 7% |
| misceláneos | 15% |

CLASIFICACION

Los tumores pueden ser clasificados por su localización, según Weisber, en: a.-supratentoriales, b.-infratentoriales; y c.-en la línea media. De acuerdo a su localización pueden ser extra-axiales e intra-axiales.

De los tumores supratentoriales, los meningiomas son las lesiones extra-axiales más frecuentes. Los gliomas y metástasis son los tumores intra-axiales más frecuentes.

DIAGNOSTICO

Lee(4) refiere que cuando un tumor intracraneal es sospechado, ciertas características son útiles para identificar la masa, su localización y el efecto de masa en el contenido intracraneal normal.

Un tumor independiente de si refuerza o no con el contraste, frecuentemente producirá un efecto de masa, el cual puede ser focal o hemisférico, y que a menudo hay un distorsión u obliteración de los espacios adyacentes que son ocupados por el LCR tales como los surcos, cisternas subaracnoideas o ventrículos. El aumento de densidad del tumor con el contraste ayuda a definir su localización precisa y sus efectos remotos en las estructuras adyacentes. Las áreas focales de hemorragia o calcificación en la tomografía simple sin contraste frecuentemente aporta información acerca de la naturaleza del tumor.

La tomografía computada según Lee, también aporta evidencia de herniación cerebral dentro de los compartimientos rígidos resultante de las fijaciones de la envolturas duros. En la herniación a través de la hoz del cerebro, los hallazgos tomográficos característicos consisten de ligero incurvamiento de la hoz y asociada a la distorsión de los varios componentes de los ventrículos laterales. Este efecto de masa se observa más frecuentemente cuando el tumor se encuentra por abajo del cuerpo calloso; por arriba de éste sólo se aprecia la obliteración de los surcos.

En las masas localizadas en el lóbulo temporal, primero se observa herniación medial y luego hacia abajo del lóbulo a través del hiato tentorial. Lee manifiesta que el signo más temprano de herniación transtentorial consiste de intrusión en el receso lateral de la cisterna supraselar resultando en un aplanamiento de la cisterna pentagonal normal. Con la subsiguiente herniación del hipocampo y el uncus, existe ensanchamiento de las cisternas pontinas laterales, ambient y crurales en el lado ipsilateral de la lesión. También, debido a la rotación asociada del tallo cerebral, la cisterna opuesta se encuentra obliterada.

Si esta situación no es tratada el uncus y el hipocampo son forzados a través del hiato tentorial por la combinación de la masa y la hidrocefalia.

Esto ocasiona que no se observen la cisterna interpenduncular y paraselar con la elongación anteposterior del tallo cerebral. La arteria cerebral posterior, la cual viaja en la cisterna mesencefálica si es afectada entre el margen tentorial y el tejido cerebral herniado, puede llegar a ser ocluida con infarto subsiguiente.

En la herniación hacia abajo transtentorial masiva, la cual es rápida y que ocurre en el edema cerebral difuso los hallazgos de la TC pueden presentar a los ventrículos como una hendidura y con una ausencia del patrón de los surcos cerebrales asociados con la obliteración de la cisterna supraselar anteriormente. La cisterna crural y ambiens son obliteradas superiormente y las cisternas cerebelosas posteriormente. Similarmente, las masas que se encuentran en el compartimiento infratentorial pueden ocasionar herniación hacia arriba de las estructuras de la fosa media posterior a través de la incisura tentorial.

El signo más temprano de la herniación superior del vermis puede ser la compresión o asimetría de la cisterna cuadrigeminal. En etapas tardías se observa la obliteración de la cisterna cerebelosa superior y el aplanamiento de la cisterna cuadrigeminal. Con la herniación superior, la configuración de los tubérculos cuadrigéminos cambia. El resultante aplanamiento de la cara posterior del tercer ventrículo con hidrocefalo obstructivo asociado es el resultado de la herniación superior en su estadio final.

También puede asociarse la obliteración de la cisterna del ángulo cerebelopontino, la cisterna prepontina y el desplazamiento del tallo cerebral.

Dependiendo del proceso patológico y de la localización de la masa, puede haber distorsión o falta de observación del cuarto ventrículo.

La TC no es útil para observar la herniación de las amígdalas a menos que se inyecte metrizamida intratecalmente (4).

OTROS PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS

La precisión diagnóstica de la angiografía es menor que la TC ya que esta última aporta mayor información.

Sin embargo, la angiografía de alta calidad aún juega un papel importante complementario en esta era de la TC, ya que nos permite valorar de una manera precisa la anatomía arterial exacta-vasos de alimentación, infiltración tumoral y compresión arterial, formación de aneurimas, y estenosis u oclusión; la angioarquitectura tumoral, vascularidad, blush y shuns A-V y por último la anatomía venosa, trombosis, colateralización, variaciones en el llenado vascular y patrón de drenaje.

Cuando las anomalías vasculares son una consideración en el diagnóstico diferencial de un tumor, la angiografía debe ser realizada previamente a la cirugía para prevenir un grave error iatrogénico. También la angiografía debería ser utilizada cuando la TC no es suficiente para determinar los cambios patofisiológicos de un tumor.

Los radionúclidos tienen la desventaja de ser inespecíficos en su diagnóstico a pesar de una alta sensibilidad para los tumores cerebrales y que oscila del 84 al 93%.

La neumoencefalografía y ventriculografía rara vez se utilizan actualmente(4).

TUMORES INTRACRANEALES EN ADULTOS

Los tumores más frecuentes en la población adulta son los meningiomas y astrocitomas y otros tipos de tumores son menos comunes, según Lee(4). El diagnóstico histológico con la TC es difícil, solamente ciertas características tomográficas son útiles al identificar el tipo de tumor ya que las variaciones en el patrón más frecuente son comunes.

MENINGIOMAS

Estos representan el 15% de todos los tumores intracraniales en los adultos según Lee(4) y que es confirmado por New(21) y en la población pediátrica la incidencia es del 3 al 4%.

Los meningiomas se presentan más frecuentemente en las mujeres en una relación de 3 a 2 muchos se detectan en la vida media y alcanzan una mayor proporción en la 7a. década.

Macroscópicamente los meningiomas son esféricos o globulares pero pueden ser planos y en forma de placa(4,18). Están bien circunscritos, delimitados y fácilmente se separan del tejido adyacente. Todos los meningiomas se originan de las células meningoteliales.

Los sitios comunes de los meningiomas son las convexidades parasagital y lateral (43%), ala del esfenoides (7%), surco olfatorio (10%), región supraselar (8%), fosa posterior (7%) y otros sitios raros (15%), tales como la unión entre la hoz del cerebro y el tentorio intracerebral, intraorbital, región pineal e intraventricular, según Baker, referido por Lee(4).

Estos tumores son extracerebrales (extra-axiales) en su localización y están encapsulados(8,20).

Desde 1976, Claveria(19) estableció la utilidad de la TC en el diagnóstico de los meningiomas, en su trabajo hubo un diagnóstico específico del 86% y fue mejor medio diagnóstico comparado con otros estudios.

Resultados similares fueron obtenidos por New(21) cuyo rango de precisión fue del 96.2%.

La TC puede detectar meningiomas con dimensiones de 5 a 7 mm. que antes de la era de la TC eran hallazgos de autopsia.

Las características tomográficas demuestran un tumor hiperdenso o esodenso, bien delimitado de forma redonda en una localización yuxtadural y que presenta un reforzamiento homogéneo con el medio de contraste y que es intenso. El efecto de masa es casi una característica tomográfica constante de los meningiomas grandes, lo suficiente para obliterar los espacios de LCR o deformar el sistema ventricular, según Claveria mencionado por Lee(4).

Otro dato mencionado por George(4) es el desplazamiento ("pandeo") de la sustancia blanca y que es un signo que significa la localización extra-axial del tumor. Además, las otras características tales como la base ancha del tumor colidante con la duramadre y los cambios óseos adyacentes hiperostóticos o destructivos, pueden ser de ayuda en el diagnóstico del meningioma. En el estudio de Claveria(19) la placa simple fue más sensible a la hiperostosis que la TC y que la destrucción ósea fue considerada una manifestación radiográfica rara.

La hiperdensidad en la tomografía simple se ha atribuido a lo compacto de las células, a la presencia de los cuerpos psamomatosos dentro del tumor y a la hipervascularidad del mismo(4,8).

Las calcificaciones pueden ser punteadas, conglomeradas, periféricas o centrales y se presentan en el 20% de los meningiomas(4).

Los tumores fibroblásticos y transicionales presentan agregados de calcio visibles en el 39% de los casos y se le considera una característica de los meningiomas no agresivos, Vassilouthis y Ambrose referidos por Lee(4).

Un tercio de los meningiomas son isodensos(8) y que según Mani y Amundsen(4) son difíciles de distinguir del tejido cerebral circundante, aunque Weisberg(8), considera que sí existe un grado importante de percepción y que casi todas estas lesiones causan un efecto de masa significativo. Al administrar contraste casi todas las lesiones de este tipo presentan una evidencia visible del aumento de contraste con excepción de las lesiones muy calcificadas. Este patrón de aumento de contraste frecuentemente se observa de una manera homogénea, y es intensa y prolongada, con bordes bien delimitados y la duramadre contigua a la lesión puede encontrarse engrosada, aunque este es un signo relativamente inespecífico que puede encontrarse en gliomas y metástasis.

Lee agrega que ocasionalmente un área isodensa puede representar una hemorragia subaguda dentro del tumor y que la hipodensidad dentro del tumor puede representar necrosis tumoral, hemorragia antigua, degeneración quística o lipomatosa o espacios de LCR loculados(4,8). Estas áreas de hipodensidad presentan nada o poco de aumento de contraste. Las áreas quísticas en la TC pueden estar localizadas centralmente o periféricamente dentro del tumor o alrededor del tumor (quiste peritumoral) y es difícil de diferenciarlo del cerebro edematoso(4).

La hemorragia intratumoral ocurre más frecuentemente en los meningiomas fibroblásticos y meningoendoteliosos. El mecanismo exacto no es conocido y el comienzo del sangrado ha sido atribuido a cambios de presión aguda.

Es rara la coexistencia de necrosis y hemorragia dentro del tumor y se observa tomográficamente como una lesión de tipo mixto, y también es muy raro el sangrado subaracnoideo o en los espacios subdurales(4,8).

En un trabajo reciente de Zimmerman(22) encontró tres patrones diferentes de sangrado consistiendo de hematoma, hemorragia central e infarto hemorrágico, en su serie de 35 tumores hemorrágicos de un total de

973 tumores, no encontró ningún meningioma lo que sugiere que estas complicaciones no son frecuentes en este tipo de tumores.

Según Vassilouthis, referido por Lee(4), consideró que las características tomográficas son útiles al predecir la agresividad e histología del tumor y que los tipos menos agresivos tales como los transicionales, fibroblásticos o fibroblásticos mixtos y las variantes transicionales están bien definidas con formas más o menos regulares y contienen agregados de calcio visibles. Agrega, además que el 92% de estos tumores están rodeados por edema de varios grados y que el edema no es considerado como una característica específica para predecir los tipos histológicos, excepto en el tipo fibroblástico. El edema marcado, la ausencia de agregados de calcio visible y el aumento de contraste y bordes irregulares mal definidos sugieren una característica agresiva o invasiva por parte del tumor lo cual se encuentra más comúnmente en el tipo angioblástico y sincitial.

Russel encontró que los meningiomas pueden presentar datos tomográficos atípicos y estos consisten en necrosis tumoral, hemorragia y cambios quísticos y lipomatosos en su serie de 21 pacientes de un total de 131 y que estos cambios pueden originar confusión con tumores malignos.

GLIOMAS

Los gliomas son los tumores cerebrales más comunes. La incidencia en las series más grandes varía de 30 a 60% de todos los tumores intracraneales, pero muchos investigadores, como Russel, citado por Lee(4), aceptan una cifra representativa del 45%.

Según Weisberg(8), los gliomas representan tumores intracerebrales (intra-axiales) malignos, y que estos tumores son infiltrantes y presentan bordes irregulares y dentados. Estos tumores supratentoriales pueden originarse en la corteza cerebral y extenderse dentro del

cuerpo calloso, ganglios basales y tálamo.

Las características patológicas de los gliomas pueden ser bastante variados. Puede haber diferentes grados de calcificación, necrosis, hemorragia, formaciones quísticas, neovascularidad y anaplasia celular dentro de un glioma. Estos tumores pueden clasificarse como astrocitomas de bajo grado, astrocitomas anaplásicos o glioblastoma multiforme. Según Weisberg la clasificación es complicada por dos problemas: 1o. regiones diferentes de un glioma individual puede tener características patológicas diferentes; 2o. los gliomas pueden presentar cambios con el tiempo y puede haber transformación maligna.

Los hallazgos tomográficos de los gliomas frecuentemente reflejan la característica patológica maligna e infiltrativa de estos tumores.

ASTROCITOMAS.

Como un grupo, los astrocitomas constituyen del 30 al 35% de todos los gliomas. Los tipos de bajo grado han sido clasificados por la forma celular predominante, pero la composición celular y la conducta biológica pueden variar a un grado considerable de acuerdo al sitio. Microscópicamente hay varios tipos histológicos tales como: fibrilar, protoplásmico, gemistocítico y las formas anaplásicas. Macroscópicamente todos estos tipos tienen una apariencia firme, gris y granular, Russel referido por Lee(4).

La mayoría de los astrocitomas de bajo grado(1-11) se presentan en la tomografía sin contraste como lesiones de baja densidad, no homogénea e irregular y con bordes dentados y están menos delimitados que los astrocitomas de alto grado(4,8).

Otros astrocitomas son redondos y ovales con bordes agudos, y este puede presentar una formación quística. Aunque la presencia de tumor quístico se establece mejor por el hallazgo de un nivel líquido den-

tro de la lesión o por la demostración de la salida de contraste dentro del tumor(8).

Ocasionalmente los astrocitomas de bajo grado son regulares en forma y bien definidos relativamente(4).

Algunos tumores pueden contener áreas isodensas, lo que hace difícil distinguir la periferia del edema circundante o del cerebro. Estos hallazgos tomográficos no son separados ya que los gliomas en general no se encuentran encapsuladas y están pobremente delimitados del parénquima circundante, particularmente en los gliomas de bajo grado.

La baja densidad en la tomografía frecuentemente representa un componente quístico, pero infrecuentemente el tumor sólido puede presentarse como una lesión de baja densidad como en el astrocitoma microquístico. La distinción entre los dos puede ser difícil. Cuando se administra contraste, el 45 al 50% de los astrocitomas de bajo grado, aumentan, con un amplio rango de valores de absorción. Los tumores grado I generalmente presentan un aumento mínimo(4).

Steinhoff, citado por Lee(4), reportó un aumento de contraste en los tumores grado II en el 89% de los casos y un aumento en anillo en 26%.

Los astrocitomas de alto grado (III,IV) en las tomografías sin contraste se observan como masas no homogéneas, con disminución de la densidad y raramente con aumento de ésta. Las áreas de baja densidad frecuentemente miden de 16 a 18 UH cuando son quísticas y de 21 a 24 UH cuando hay cambios necróticos. Ocasionalmente la diferenciación entre estos dos tipos de cambios es difícil por el estrecho rango de diferencias de densidad, aunque, morfológicamente, los tumores quísticos presentan un borde delgado cuando se administra contraste, mientras que la necrosis tumoral central presenta márgenes internos irregulares y paredes relativamente gruesas.

Tans describió tres tipos de apariencia tomográfica de

los astrocitomas 1. el tipo anular caracterizado por una pared irregular de grosor variable con un área central de necrosis; 2. el tipo nodular, marcado por la presencia de uno o más nódulos redondeados con márgenes agudos y aumento de contraste homogéneo y el 3. tipo mixto, que presenta placas de densidad aumentada distribuidas irregularmente en una lesión de baja densidad. Muchos astrocitomas de alto grado son del tipo nodular, con márgenes indistintos e irregulares. Los tumores de apariencia nodular frecuentemente son vasculares y presentan un aumento mayor. Aunque el grado de aumento de contraste correlaciona bien con la cantidad de vascularidad en los estudios histológicos, no hay una buena correlación con los estudios angiográficos. En el tipo anular, un anillo visible isodenso o hiperdenso ligeramente puede circundar al tumor, delimitando del edema(4).

Se ha visto que la cantidad de edema tiende a aumentar con el grado de malignidad del tumor, que ocasiona efecto de masa y distorsión ventricular. Sugiere que los tumores que tienen poca homogeneidad o baja densidad tienen tendencia a ser más malignos, mientras que los tumores de lento crecimiento están representados por un patrón de alta densidad especialmente aquellos que son homogéneos.

Butler(28) correlacionó cuatro índices histopatológicos de malignidad con la TC con contraste de 84 pacientes con astrocitomas confirmados y encontró que la necrosis y la vascularidad correlacionó con astrocitomas supratentoriales y que la vascularidad y celularidad correlacionó con los astrocitomas cerebelosos. Concluye que el grado de malignidad de un astrocitoma supratentorial puede ser inferido de la TC reforzada con contraste, pero que no es posible en los astrocitomas de cerebelo.

Tans encontró que en el 98% de los astrocitomas las lesiones fueron detectadas y en el 93% fueron reconocidas como tumores. El diagnóstico específico de astrocitoma se efectuó en el 68% de los casos y en su estudio sólo una falsa negativa fue observada y ninguna falsa

positiva en comparación al estudio de Kend all(24) quien encontró un diagnóstico correcto en el 87.3% de 414 gliomas supratentoriales y que el 1.5% no fue detectado en la TC, él tuvo 6.5% de falsos negativos y 6.5% de falsos positivos. Los diagnósticos equivocados fueron: hemangioma, metástasis, infección, infarto, hemorragia y malformaciones vasculares y que estas patologías deberían ser consideradas en el diagnóstico diferencial.

Wulff(27) recomienda que en la TC las falsas negativas se repita nuevamente el estudio ya que él encontró después de 3 estudios falsos negativos evidencias de gliomas en estos pacientes y también sugiere que se complemente con la EEG.

Calcificación.

Weisberg(8) refiere que la calcificación se observa en el 8 al 10% de los casos y el efecto de masa en el 50% de los astrocitomas de bajo grado.

Duffner(25) reporta dos casos de calcificación de gliomas en el tallo cerebral lo que no es frecuente y que puede estar relacionado a un tumor benigno y en el estudio de Gouliamos la mayor parte de las calcificaciones correspondieron a gliomas(26).

GLIOBLASTOMA MULTIFORME.

Es raro en personas menores de 30 años y su incidencia máxima se encuentra a los 50 años de edad y predomina en el sexo masculino.

Constituye el 50% de todos los gliomas. Los pacientes sobreviven doce meses después de la cirugía. La sustancia blanca se afecta más frecuentemente, siendo el sitio más común los lóbulos frontales y más de un lóbulo puede estar afectado. Si el cuerpo calloso se encuentra afectado, se observa un patrón en mariposa en el corte coronal en donde la masa se une a ambos hemisferios. Después le sigue en orden de frecuencia los lóbulos temporales y los ganglios basales.

Una masa bien circunscrita puede penetrar la corteza e invadir las leptomeninges y la duramadre. El tumor frecuentemente tiene un centro necrótico amarillo con una superficie variable y contiene pequeños quistes.

Los astrocitomas de crecimiento rápido pueden ser delimitados del parénquima cerebral circundante como el astrocitoma de alto grado. Una distinción histológica clara entre el glioblastoma multiforme y astrocitoma de alto grado puede no ser posible siempre hecha y esto agrava la dificultad para diferenciarlos en la TC(4).

En la tomografía sin contraste, la densidad del glioblastoma puede estar aumentada desde 8.5 hasta 18%, disminuida en 11.8% hasta el 27%, isodensa 14.4 a 16.5% o mixta 38.5 a 65.3%. La densidad mixta es la más frecuente en la tomografía sin contraste. La calcificación no es característica en el glioblastoma, aunque Weisberg la refiere desde 8 a 10%(8).

Tchang y Steinhoff, referidos por Lee(4) mencionan un aumento de contraste en un 91 y 100% respectivamente, Weisberg lo encontró en un 50% y que frecuentemente es difuso y no intenso. También refiere que hay glioblastomas hipodensos que no presentan cambios con el contraste. De acuerdo a Steinhoff el tipo anular con zona hipodensa central es el patrón más frecuente y se presenta en el 55% de los casos. La zona anular de alta densidad representa el tumor sólido y muy vascularizado, mientras que la zona central de hipodensidad corresponde a necrosis tumoral y ocasionalmente a un quiste intratumoral.

El borde aumentado de contraste del glioblastoma es grueso (más de 5mm) y es irregular, en contraste a la pared delgada homogénea de la cavidad del absceso. El segundo tipo de aumento, la segunda manifestación más frecuente, 27%, está caracterizada por zonas de densidad variable y aumento heterogéneo del glioblastoma. La base patológica de este tipo consiste de partes sólidas y necróticas. El tipo nodular corresponde al 18% y representa un tumor sólido homogéneo el cual fácilmente puede ser diferenciado del edema perifocal en las tomografías reforzadas con medio de contraste. El edema pe-

rifocal se extiende en la sustancia subcortical, observándose de una manera típica como una configuración digital. La frecuencia de este tipo de edema originado por los glioblastomas es del 88% (4).

El edema originado por los glioblastomas se ha clasificado en grados; el Grado I.- cuando el margen tiene una amplitud de 2 cms.; el Grado II incluye la mitad del hemisferio. El tipo de edema que predomina es el II y el III y ocasionan distorsión o desplazamiento ven(4).

En resumen, Weisberg(8) considera que los hallazgos tomográficos son variados y que esto refleja las características patológicas heterogéneas. El patrón característico es el de una lesión hipodensa o densidad mixta heterogénea y que estos tumores deben de diferenciarse de absceso cerebral, infartos angiomas trombosados y metastásis como lo señala el estudio de Kieffer(29).

El tamaño de la lesión no se correlaciona con el pronóstico del tumor según los resultados obtenidos por Reeves(30).

Por último hay que considerar que pueden ocurrir resultados falsos negativos en la TC y que debe efectuarse otro estudio posteriormente en pacientes en quienes se sospecha tumor intracraneal clínicamente(31).

OLIGODENDROGLIOMAS

Se le considera un tumor cerebral relativamente raro, constituyendo el 9% de todos los gliomas intracerebrales. Su incidencia ocurre principalmente en la vida adulta, entre la 4a. y 5a. década de la vida es rara en la infancia y en la adolescencia. Se localizan frecuentemente en los hemisferios cerebrales, especialmente los lóbulos frontales, sitio de mayor localización. Sitios raros de asiento son el tercer ventrículo, cerebelo y el cordón espinal. La corteza cerebral y la sustancia blanca subcortical son más afectados. Cuando existe calcificación ésta se debe a los vasos sanguíneos intrínsecos y se le considera una característica

radiofráfica importante ya que se presenta en el 46.7% de los casos en la placa de cráneo. La evolución clínica es lenta(4,8).

En la tomografía sin contraste el oligodendroglioma se presenta como una lesión hipodensa con un efecto de masa leve a moderado y edema perilesional mínimo.

La calcificación intratumoral se presenta en la TC en el 91% de los casos, y puede estar localizada en la periferia o el centro y es lineal como cáscara o con un patrón globular denso formando masas de tamaño considerable. La prevalencia de esta calcificación característica distingue a los oligodendrogliomas de otros tumores.

En las tomografías contrastadas presenta una opacificación irregular, de pared gruesa. lo que define de una manera completa los bordes externos del tumor con calcificaciones. Las áreas o zonas hipodensas que no aumentan de densidad con el contraste, concéntricas o periféricas se observan frecuentemente presentan un ligero aumento del contraste estos tumores.

Se pueden observar ocasionalmente niveles líquido-líquido lo que indica un componente quístico: estos tumores resultaron histológicamente malignos, según Vanofakos, citado por Lee(4). También puede ocurrir hemorragia intratumoral espontánea, ocasionar metástasis a través del LCR o fuera del cráneo(4,8).

EPENDEIMOMAS.

Los ependimomas hemisféricos cerebrales pueden presentar características quísticas o calcificadas. En la TC frecuentemente presentan aumento de contraste denso, y es difícil su diferenciación de otros gliomas. Estos tumores predominan en la edad pediátrica(33).

PAPILOMA DEL PLEXO COROIDES.

Los papilomas de los plexos coroides son tumores no comunes los cuales constituyen del 0.5 a 10.6% de todos los tumores intracraneales.

Ocurren en la primera década con un ligero predominio del sexo masculino. Los ventrículos que se afectan en orden de frecuencia son : 4o. ventrículo, laterales y el 3o.

El papiloma del 4o. ventrículo es más frecuente en los adultos y en niños se presenta en el tercer ventrículo y los laterales.

Macroscópicamente el tumor se presenta como una masa globular con una superficie irregular redonda. En la tomografía simple se observa como una masa de márgenes lisos, bien definida, hiperdensa. Puede haber áreas de calcificación. El tumor se expande localmente y ocasiona hidrocefalia debido a la hiperproducción de LCR. Cuando se administra medio de contraste por vía endovenosa estos tumores aumentan intensamente o de una manera homogénea(4).

OTROS TUMORES.

HEMANGIOBLASTOMA.

Son tumores verdaderos de las estructuras vasculares histológicamente benignos. Constituyen del 1.1 al 2.5% de todos los tumores intracraneales y aproximadamente el 7% de los tumores de la fosa posterior. Ocurren en cualquier edad pero se afectan más los jóvenes y adultos de edad media. El sitio más frecuente en el cerebro lo es en el hemisferio paramedio.

Macroscópicamente el tumor se encuentra bien circunscrito sin cápsula y aproximadamente el 60% son quísticos, con un nódulo mural. El tumor puede estar asociado con eritrocitos y es la característica primaria de la enfermedad de Von Hippel Landau.

La TC simple demuestra una masa sólida, isodensa, homogénea que aumenta de densidad con el medio de contraste. Cuando es quístico presenta nódulos murales que aumentan homogéneamente con el medio de contraste. Las zonas quísticas no aumentan. Los hemangiomas supratentoriales son raros.

LINFOMA INTRACRANEAL PRIMARIO

Pueden ser lesiones primarias o metastásicas. El linfoma es un tumor relativamente raro con una frecuencia del 0.8 a 1.5% de todos los tumores intracraneales.

No existe un patrón uniforme en la TC, puede haber nódulos circunscritos solitarios o múltiples, infiltración difusa o una distribución dispersa, aunque un patrón mixto es más frecuente. Tienen predilección por los ganglios basales, tálamo, sustancia blanca periventricular, cuerpo caloso, puede haber linfomas cerebelosos, vermis, tallo cerebral y meninges.

En la TC simple el tumor se presenta como una masa hiperdensa homogénea, pero puede ser heterogénea y haber edema. No existe efecto de masa ni dilatación ventricular. Cuando se administra contraste se observa un aumento en la densidad tumoral y es homogénea y bien delimitado del edema.

La ausencia de un centro hipodenso es característico de las lesiones grandes. El reforzamiento heterogéneo se observa en el tipo infiltrante y presenta márgenes mal definidos quizás debido a la infiltración vascular. Este patrón tomográfico se encontró en el 50% de los casos de Kazner, referido por Lee(4).

Estos tumores son multicéntricos en el 43% e invaden las estructuras cerebrales. El aumento de contraste del espacio subaracnoideo debido a la afectación leptomeningea, se presenta pero no puede ser detectado en la TC (4,8,32). Es muy difícil diferenciar el linfoma primario del secundario y el diagnóstico diferencial debe incluir a los gliomas, metástasis melanoma, meningioma y la leucoencefalopatía multifocal progresiva(4).

TUMORES YUXTASELARES

Naidich(35) ha demostrado que la TC es el método de elección para la evaluación inicial de pacientes con masa supraselares potenciales y sus características de extensión calcificación o degeneración.

Los procesos patológicos yuxtaselares más comunes son los adenomas pituitarios, meningiomas, gliomas de las vías visuales anteriores y craneofaringiomas, estos últimos se mencionarán en el capítulo destinado a los tumores pediátricos. Menos comunes, pero clínicamente importantes, las lesiones yuxtaselares incluyen aneurismas y teratomas atípicos. Es necesario efectuar angiografía cerebral en todos los pacientes con evidencia tomográfica de lesión yuxtaselar.

Los hallazgos en la TC en las lesiones intra y yuxtaselares depende del tamaño y características patológicas de la lesión. Para un estudio completo deben efectuarse cortes axiales y coronales del ados de la silla y regiones contiguas (seno cavernoso, cisternas supraselares, intrapendiculares, arterias carótidas, tercer ventrículo, seno esfenoidal, lóbulo temporal y frontal) deben ser obtenidas(4,8).

Para la observación de lesiones grandes extendiéndose dentro de la cisterna supraselar, los cortes delgados deben ser suficientes; sin embargo para las lesiones pequeñas las cuales son predominantemente de localización intraselar (microadenomas pituitarios), las secciones coronales delinearán la glándula pituitaria y el infundíbulo.

El diagnóstico en la TC de una masa intraselar es establecida por varios hallazgos:

- 1.-fosa pituitaria agrandada con evidencia de cambios óseos.
- 2.-altura de la glándula pituitaria más grande de 9 mm con una configuración convexa hacia arriba (con medición más confiable en los cortes coronales;
- 3.-aumento intraselar anormal en la tomografía postcontraste;
- 4.-elevación o distorsión del infundíbulo pituitario.

La extensión supraselar se manifiesta por la presencia de una densidad anormal o aumento dentro de la cisterna supraselar. La extensión yuxtaselar en otras direcciones pueden ser delineadas por : 1.- aumento lateral asimétrico del seno cavernoso y/o desplazamiento de las arterias carótidas; 2.- densidad anormales anteriores o aumento de los lóbulos frontales; densidades anormales

posteriores en la cisterna interpeduncular o desplazamiento caudal de la arteria basilar; o 3.- densidad de tejidos blandos anormales en situación inferior en el seno esfenoidal y erosión del piso de la silla (4,8).

La investigación en la TC de tales lesiones demuestra defectos de erosión ósea y compresión de las estructuras vecinas por la masa. La erosión debida a la presión tumoral origina pérdida de los bordes definidos del hueso en los procesos clinoides anteriores y el dorso. La pared selar anterior y el tubérculo presentan una concavidad simétrica o asimétrica con los tumores grandes. En la proyección axial con ventanas amplias, estos cambios se aprecian mejor. Sin embargo, los cambios más recientes están en el piso de la silla y los cortes coronales son necesarios para la detección de cambios tempranos.

Los tumores son típicamente hiperdensos y ligeramente homogéneos o isodensos en comparación al cerebro circundante. Algunos tumores tienen zonas de necrosis o formación quística, hemorragia y calcificación, según Weisberg y esto se presenta en el 25% de los casos (4,8). La necrosis o los cambios quísticos se observan como áreas hipodensas y que cuando afecta a todo el tumor, se aprécia como una masa de baja densidad con valores cercanos a los del LCR.

Posterior a la administración del contraste IV, muchos adenomas aumentan considerablemente.

Las lesiones que se extienden más allá de los confines de la silla, el reforzamiento con el contraste permite una adecuada demostración de la masa en su totalidad. Los cortes coronales brindan información más precisa acerca de los márgenes superiores del tumor.

Cuando la masa está confinada intraselarmente con sólo una leve extensión superior, los cortes coronales son superiores a los axiales al demostrar al tumor ya que elimina el efecto de volumen parcial.

También compresión moderada del tercer ventrículo

es reconocido más fácilmente en los cortes coronales donde el área indentada es observada tangencialmente; los grados más grandes de extensión superior con la compresión del tercer ventrículo se aprecian en los cortes axiales. También la compresión del quiasma o nervio óptico se observa en los cortes anteriores(4).

La reconstrucción sagital es bastante útil en observar la extensión supraselar y compresión de las estructuras supraselares. Cuando los adenomas pituitarios no aumentan lo suficiente para delinear su extensión, la cisternografía con metrizamida es útil para contornear las proyecciones del tumor selar.

La extensión del tumor dentro del seno esfenoidal puede ser demostrado fácilmente porque el aire del seno sirve como contraste (a menos que el seno se encuentre opacificado por líquido o engrosamiento de la mucosa debido a sinusitis). Los cortes sagitales coronales son necesarios para una adecuada valoración. Si no se cuenta con TC, la tomografía convencional pluridireccional es bastante satisfactoria(4).

La calcificación de los tumores pituitarios no son frecuentes y puede ser curvilínea o nodular. Cuando existen calcificaciones hay que descartar craneofaringioma, meningioma o aneurisma ya que son más frecuentes.

Cuando los adenomas miden menos de 1 cm de diámetro se les denomina microadenomas, ya que estos tumores son pequeños para producir compresión de estructuras cercanas, la presentación clínica es de hipersecreción de hormonas tróficas pituitarias del lóbulo anterior. Recientemente se pensó que la tomografía pluridireccional con cortes múltiples delgados fue el método de mayor validez en demostrar estas lesiones.

Las áreas focales de expansión o adelgazamiento óseo fueron consideradas indicativas de la presencia y localización del tumor. Los cambios focales típicos ocurrieron en un lado (produciendo asimetría y frecuentemente en el aspecto anteroinferior del piso de la silla,

con abultamiento focal del hueso cortical en esa área; hubo casos en que fue pósteroinferior(4).

Algunos estudios han indicado que la tomografía pluri-direccional es menos confiable, Raji y Wartzman, citados por Lee(4).

Weisberg(8) agrega que tanto la tomografía pluridireccional y la TC son procedimientos complementarios, pero que a la vez no son infalibles ya que pueden originar falsos negativos y positivos. En la tomografía pluri-direccional se observa agrandamiento de la silla y puede algunas veces mostrar el microadenoma. Los datos en la TC en casos de microadenoma es el de una zona hipodensa focal localizada dentro de una silla turca agrandada y la glándula pituitaria presenta un abultamiento convexo superior. Los macroadenomas pituitarios miden más de 10 mm y son ligeramente hiperdensos, redondos y ovales con bordes definidos. El aumento es denso, homogéneo y de bordes agudos. Si el macroadenoma pituitario es quístico, es hipodenso con un borde muy denso, periférico. La hemorragia dentro del adenoma aparece como una porción hiperdensa no calcificada. El aumento del contraste puede ser visto en las porciones no hemorrágicas del adenoma pituitario(8).

Actualmente la TC de alta resolución que produce cortes delgados con reconstrucción sagital o coronal provee un método muy confiable al demostrar y localizar el adenoma (4,34).

La altura de la glándula pituitaria, utilizando la TC en cortes coronales fue de 8 mm en mujeres y de 7.8 mm en hombres. El límite más inferior fue de 4 mm! La superficie superior fue cóncava superior o plana y la glándula normal aumentó homogéneamente casi la misma densidad que los vasos cerebrales(4).

Los hallazgos de significancia en los microadenomas secretores de prolactina en los cortes coronales son:

1.-aumento en altura de la glándula por arriba de los límites superiores de lo normal; 2.-convexidad hacia arriba de la superficie superior de la glándula y; 3.-aumento no homogéneo, el microadenoma típicamente aparece como una zona con pobre aumento de contraste (4,8).

En ocasiones cuando hay duda de la naturaleza de la masa en la TC, es necesario efectuar angiografía cerebral la cual descartará lesiones como aneurismas, meningiomas, craneofaringiomas(36).

Los meningiomas yuxtaseculares se originan en el tubérculo, silla o plano esfenoidal. La TC presenta una masa multilobulada, hiperdensa, moteada y su localización es lateral y anterior a la silla turca. presenta un reforzamiento del contraste denso y homogéneo en los meningiomas. La región yuxtasecular debería ser evaluada cuidadosamente con ventanas amplias para demostrar hiperostosis ósea debido al meningioma(8).

Los gliomas pueden originarse primariamente del quiasma óptico, su extensión más común es hacia los agujeros ópticos y el hipotálamo. El dato tomográfico es el de un agrandamiento fusiforme difuso del nervio óptico. Los gliomas quiasmáticos pueden aparecer como lesiones de márgenes bien delineados no calcificados y que aumentan con el contraste. Pueden afectar el tercer ventrículo y la cisterna supraselar. El patrón tomográfico de los aneurismas yuxtaseculares no puede ser diferenciada de otros tumores sin angiografía como lo ha demostrado Kokoris(36).

Los datos en la TC dependen del tamaño de la lesión, calcificación intraluminal y trombo mural. Los aneurismas no trombosados aparecen como lesiones isodensas redondas que aumentan con el contraste(8).

TUMORES INTRAVENTRICULARES

VENTRICULO LATERAL.

Los papilomas del plexo coroides, meningiomas, ependi-

omas y gliomas son los tumores más comunes del ventrículo lateral. Estos tumores causan hidrocefalia obstructiva y dilatación localizada de la cavidad contigua con el tumor. Los meningiomas y papilomas están unidos a la pared por un pedículo; los gliomas no tienen pedículo y pueden infiltrar la pared y los hemisferios cerebrales.

En la TC se observa dilatación ventricular lateral. Los papilomas y meningiomas se aprecian como tumores hiperdensos, calcificados, los cuales no refuerzan con el contraste(8).

TERCER VENTRICULO ANTERIOR

Los quistes coloides presentan en el tercer ventrículo anterosuperior y causan hidrocefalia. Aparecen en la TC como masas redondas iso o hiperdensas en el agujero interventricular. Pueden tener reforzamiento de contraste en el 50% de los tumores.

TERCER VENTRICULO POSTERIOR

Los tumores de esta zona incluyen: 1.-tumores de la glándula pineal (pinealoma, pineoblastoma); 2.-teratomas y 3.-gliomas, metástasis, meduloblastoma y meningiomas. Estos pacientes presentan hipertensión endocraneal. El diagnóstico se establece en la TC y los datos consisten de distorsión y desplazamiento hacia arriba del tercer ventrículo y también de la cisterna ambiens, cuadrigeminal y cerebelosa superior.

Los pinealomas y teratomas aparecen como masas multilobuladas con calcificaciones dispersas; los gliomas y metástasis no se calcifican. Los teratomas presentan un componente quístico hipodenso. Los pinealomas presentan una pineal agrandada y calcificada densamente(8)

TUMORES DE TALLO CEREBRAL

Los gliomas son los más comunes en la infancia y la adolescencia; los gliomas y metástasis ocurren con igual frecuencia en los adultos.

Los hallazgos en la TC incluyen ensanchamiento del tallo cerebral, desplazamiento posterior y distorsión de la forma normal del 4o. ventrículo, desplazamiento anterior y distorsión de la cisterna interpenduncular y distorsión de otras estructuras que rodean al tallo cerebral (arteria cerebral posterior, basilar y cisterna cuadrigeminal). En la tomografía simple el tallo cerebral puede ser iso o hipodenso.

Puede haber un reforzamiento del contraste nodular o anular. Estos gliomas no presentan evidencia de hemorragia, calcificación o formación quística(8).

TUMORES DE LA FOSA POSTERIOR

Estos tumores pueden ser clasificados como extra-axiales (meningiomas y neurinomas) o intra-axiales los cuales se originan dentro del tallo cerebral, cerebeloso o el cuarto ventrículo.

TUMORES EXTRA-AXIALES.

Estos tumores más frecuentemente se originan en el ángulo cerebelopontino e incluyen a los neurinomas y meningiomas. Otros tumores que se presentan también son los quistes (dermoide, epidermoide y subaracnoide), metástasis, aneurismas y malformaciones vasculares.

Los meningiomas también se originan en el tentorio y se extienden en un sentido supra e infratentorial.

Los meningiomas tentoriales causan trastornos de la marcha. Los datos tomográficos de las lesiones infratentoriales extra-axiales son: erosión ósea, ensanchamiento de las cisternas contiguas al tumor, forma regular y bordes definidos del tumor y una contigüidad del tumor al foramen magnum(4,6).

TUMORES INTRA-AXIALES

Los tumores intra-axiales más comunes incluyen los tumores cerebelosos (astrocitomas, hemangioblastomas y metástasis), los tumores intraventriculares (meduloblastoma y ependimomas) y los tumores del tallo cerebral.

Los datos tomográficos consistentes con el diagnóstico de tumor infratentorial intra-axial consisten en la asimetría con estrechamiento, y desplazamiento de las cisternas basales las cuales son ipsilaterales al tumor; ninguna anomalía ósea y la forma del tumor es irregular y de bordes pobremente definidos.

Los tumores intra-axiales del 4o. ventrículo: meduloblastomas, ependimoma y papiloma del plexo coroides, están localizados dentro de la región central de la fosa posterior y se expanden en lugar de desplazar al 4o. ventrículo; los tumores cerebelosos pueden desplazar al 4o. ventrículo en sentido contralateral. Estos tumores son los astrocitomas, metástasis, sarcomas y hemangioblastomas.

La Tc computada es altamente sensible al demostrar la presencia de masas cerebelosas; sin embargo, es menos sensible en delinear las características patológicas precisas de la lesión. La angiografía es necesaria para excluir lesiones vasculares tales como el hemangioblastoma y las malformaciones vasculares. Los datos tomográficos de los pacientes que presentan masas cerebelosas son: densidad anormal o aumento en la vermis o hemisferios; desplazamiento o distorsión del 4o. ventrículo, borramiento de las cisternas basales y ninguna evidencia de cambio óseo.

Los astrocitomas cerebelosos característicamente se presentan como una lesión hipodensa oval o redonda con un nódulo periférico hiperdenso pequeño. Frecuentemente se observa un aumento nodular denso. En otros astrocitomas, el nódulo periférico no se observa y el tumor aparece hipodenso sin aumento o reforzamiento del contraste. Los astrocitomas cerebelosos sólidos se presentan como lesiones heterogéneas de densidad mixta en la tomografía simple. Puede haber un patrón de reforzamiento anular(4,8,37).

Los hemangioblastomas pueden ser sólidos o quísticos. La lesión quística es hipodensa y que al administrar contraste presenta un nódulo denso periférico. Las lesiones sólidas son iso o hiperdensas en la tomografía simple presentan un aumento de densidad en las tomografías postcontraste(4,8).

Cuando existe dificultad en demostrar si la localización del tumor es intra o extra-axial es necesario recurrir a la angiografía(46).

Las metástasis presentan varios patrones en TC, sin embargo la presencia de una lesión hipodensa, redonda con reforzamiento anular de grosor periférico variable es sugestivo de metástasis cerebral.

Los linfomas y reticulosarcomas aparecen como isodensos e hiperdensos y presentan un aumento nodular. Se observan frecuentemente en el vermis cerebeloso y las lesiones múltiples se aprecian en los ganglios basales, tálamo y cuerpo calloso(4,8).

En la sección de tomografía computada pediátrica se hablará de los tumores del 4o. ventrículo (meduloblastomas, ependimomas, etc).

METASTASIS CEREBRALES

El 20% de los pacientes quienes mueren de cáncer sistémico tienen metástasis intracraneales. En varias series, Black y Van Eck, citados por Lee(4) refieren que estos tumores constituyen del 7 al 17% de los tumores cerebrales.

Estos datos quizá dependan de la selección del material clínico de Potts(38). se encontró que las metástasis cerebrales explicaron el 31% de las lesiones intracraneales.

Las metástasis cerebrales se localizan en la unión de la sustancia blanca y gris o en la corteza superficial. Los nódulos tumorales pueden ser discretos y pequeños con edema peritumoral. Los depósitos tumorales resultan de diseminación hematógena, siguiendo la distribución del flujo sanguíneo cerebral y se encuentran más frecuentemente en el territorio de la arteria cerebral media. El 80% se localiza supratentorialmente y el 20% son infratentoriales; el 35% son solitarias y el 65% son múltiples(4,8).

La detección precisa y la evaluación de la extensión

son esenciales para planear el tratamiento paliativo de la enfermedad metastásica del SNC(39).

Una importante característica de la TC en el diagnóstico de las metástasis intracraneales es su capacidad para detectar focos metastásicos pequeños, especialmente ahora en que se cuenta con la TC de alta resolución y que realiza secciones delgadas. Aún con esta sensibilidad de los tomógrafos actuales existen tumores de menos de 5 mm que no son detectados.

Es tan importante la detección de estos tumores que en pacientes con cáncer pulmonar se han detectado metástasis asintomáticas en un 5% de los pacientes lo que ha disminuído la morbilidad.

Los sitios primarios más comunes de metástasis al cerebro son: en orden de frecuencia: pulmón, mama, riñón y melanoma. Sitios menos comunes son el tracto gastrointestinal (colo), tiroides, ovario y próstata y raramente páncreas y sarcomas(4,38).

Los datos clínicos de la mayoría de las metástasis cerebrales son debido al efecto de masa y consisten de cefalea, náusea, vomito, ataxia y papiledema. Ocasionalmente la presentación clínica será de un comienzo agudo, por ejemplo: infarto y hemorragia(4,38,39) como en los casos reportados por Gildersleeve(40) cuya presentación inicial fue de hemorragia cerebral, pero la presencia de lesiones múltiples, su localización atípica lo diferenció de otras causas de hemorragia cerebral.

Aunque la metástasis ocurren en cualquier grupo de edad su incidencia más alta está entre la 4a. y 7a. décadas de la vida.

Las metástasis también se observan en los niños y en las autopsias se ha encontrado una incidencia del 6% en 273 niños según Vannuci, referido por Lee(4). Los tumores que más frecuentemente metastatizan son: neuroblastomas, rhabdomyosarcoma y tumor de Wilms(38).

La característica tomográfica es de una lesión hipodensa que representa edema peritumoral. Puede haber nódulos densos que se vuelven hiperdensos con el medio de contraste.

Otras lesiones muestran un reforzamiento anular con zonas centrales hipodensas, lo que puede crear confusión con gliomas. Otras lesiones son sólidas y quísticas y presentan reforzamiento anular.

Otro patrón es el de una lesión hiperdensa con reforzamiento al administrar contraste lo que puede simular un meningioma. Algunas lesiones son isodensas, por lo que hay que administrar contraste en todos los pacientes en quienes se sospecha metástasis; en otros casos, inicialmente la metástasis sospechada no aparece por lo que hay que repetir la TC en dos semanas.

La TC también es útil ya que detecta metástasis ocultas y se deben utilizar ventanas amplias para detectar la presencia de cambios óseos destructivos. Las metástasis deben diferenciarse de linfomas, sarcomas, plasmocitoma y depósitos leucémicos.

Tomográficamente existen diferencias en los valores de atenuación de las metástasis, por ejemplo, los que tienen coeficientes de atenuación menores a los del parénquima cerebral son: melanoma, pulmón, mama, riñón, linfoma y metástasis provenientes de la nasofaringe; y los que tienen coeficientes de atenuación altos son: nuevamente el melanoma y pulmón, colon, coriocarcinoma, sarcoma osteogénico y riñón. Las metástasis de mama son más hiperdensos que los del pulmón.

El nódulo tumoral puede presentar reforzamiento de contraste y comúnmente está rodeado de edema(38).

A veces la hiperdensidad se debe a hemorragia intratumoral de la metástasis (coriocarcinoma metastásico, carcinoma broncogénico e hipernefroma) (41,42). y Zimmerman ha reportado que la incidencia de hemorragia también es alta en los neurblastomas(43).

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de las metástasis intracraneal es bastante amplia y particularmente si son solitarias. Davis(39) considera que la diferenciación de tumor primario maligno y benigno, enfermedad cerebrovascular, procesos degenerativos o inflamatorios puede ser difícil o imposible.

Es importante conocer los datos clínicos del paciente que produce un tumor primario extracraneal.

Una metástasis solitaria puede ser confundida con un meningioma. La diferenciación no es difícil, un meningioma tiene una base ancha, está bien definido y con el medio de contraste se observa de una manera homogénea. La metástasis también puede simular una enfermedad cerebrovascular.

Los datos que sirven para diferenciar a las metástasis consisten en que la pared de éstas es más gruesa y los bordes son irregulares, en cambio el borde del absceso es liso y delgado(4,38,39,40).

CARACTERISTICAS NO FRECUENTES DE LOS TUMORES

HEMORRAGIA

Una variedad de cambios vasculares pueden ocurrir dentro de un tumor lo que resulta en infarto, hemorragia y necrosis.

La hemorragia masiva dentro de un tumor puede deteriorar rápidamente el estado neurológico de un paciente, resultando en la muerte. La hemorragia intratumoral no se considera rara. Maversberger, citado por Lee(4), en contró que ocurre en el 4 al 7% de todos los gliomas especialmente en los glioblastomas, meduloblastomas y metástasis.

La incidencia global es del 3.6% de todos los tumores intracraneales, según Zimmerman(22) y se le encontró en los glioblastomas, adenomas cromóforos, astrocitoma GI, meduloblastomas, neuroblastoma central(43)., linfo-

ma histiocítico, oligodendroglioma y hemangiopericitoma(4).

La hemorragia ocurre menos frecuentemente en los ependimomas, papilomas del plexo coroides, hemangioblastomas y raramente en meningiomas(4).

Se cree que los factores predisponentes son: la malignidad de alto grado y la vascularidad anormal.

Zimmerman(22) clasificó diferentes tipos de hemorragia: 1.-un patrón hemorrágico central se observó en los glioblastomas y astrocitomas, y los otros tipos, hemorragia sólida e infarto hemorrágico se observó en las metástasis.

La hemorragia intratumoral puede disecarse dentro del cerebro edematoso y comprimido adyacente (hematoma peritumoral) y extenderse a través de la corteza dentro del espacio subaracnoideo (hemorragia subaracnoidea) o a través de la sustancia blanca y epéndimo dentro del ventrículo (hematoma intracerebral e intraventricular).

La diferenciación de la hemorragia intracranial atípica de los aneurismas, malformación vascular, trauma o hipertensión puede ser difícil, ya que muchas de estas lesiones demuestran una masa consistiendo de un hematoma, casi indistinguible de una hemorragia intratumoral(4). Si los pacientes tienen un cuadro clínico compatible con enfermedad cerebrovascular existe la necesidad de que estos pacientes cuenten con TC ya que Weisberg y otros autores han demostrado que varios de estos pacientes cuentan con TC ya que Weisberg y otros autores han demostrado que varios de estos pacientes son portadores de tumores intracraniales que simulan déficits neurorulatorios(44).

En ocasiones las hemorragias intratumorales pueden confundirse con pequeñas calcificaciones y la diferencia depende del efecto de volumen parcial o sea, la TC no detecta las calcificaciones pequeñas aunque con los actuales aparatos este problema se ha resuelto(26,45).

TUMORES MULTICENTRICOS.

No son comunes y explican en 2.5% de todos los gliomas. La multicentricidad se presenta principalmente en los glioblastomas y linfomas primarios y raramente en los astrocitomas anaplásicos. Pueden encontrarse juntos o separados en el mismo lóbulo o en diferentes hemisferios. La TC es altamente sensible para observar estos multicéntricos.

TUMORES CONCURRENTES.

Pueden presentarse tumores diferentes, por ejemplo, en los síndromes neurocutáneos, como el síndrome de Lindau, melanosis neurocutánea y la neurofibromatosis. Puede haber asociaciones entre meningiomas y glioblastoma o neurinoma acústico, glioblastoma y sarcoma.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE LOS TUMORES

INFARTO VS. TUMOR

El infarto aparece como una zona de menor densidad sin efecto de masa acompañante, mientras que el tumor se presenta como una zona hipodensa con efecto de masa. La hipodensidad de los infartos puede ser en forma de placas u homogénea, mientras que los tumores presentan una masa focal con halo hipodenso que constituye el edema. Existen excepciones a la regla por lo que a veces es difícil el diagnóstico diferencial en un caso determinado.

Existen variaciones muy importantes: los infartos pueden ser isodensos y tener efecto de masa que aumenta en grado durante corto tiempo y pueden presentar poco o nada de medio de contraste. Los tumores a veces no se detectan en la TC y aparecen posteriormente en TC como zonas hipodensas sin efecto, ocupativo y con un grado variable en la captación del medio de contraste.

La TC diferencia el infarto del tumor en base a las imágenes iniciales y los cambios que sufren con el tiempo.

En los pacientes que han sufrido infarto la TC en serie 4 a 6 semanas después del suceso presentan disminución de la masa. El efecto de masa puede aumentar o incluso presentarse los primeros días después del ataque, pero tiene una tendencia a disminuir y desaparecer a los 25 días.

La captación de contraste por el infarto aparece de los 10 a los 30 días después del ataque y desaparece progresivamente.

Los tumores aumentan de volumen con el tiempo y captan el contraste. El aumento de contraste en las circunvoluciones aumenta las probabilidades de que se trate de un infarto y si en los TAC's siguientes disminuye tanto el efecto de masa como la captación de contraste, entonces esto apoya el diagnóstico de infarto.

El aumento de contraste en las circunvoluciones no es específico de infarto ya que se observa también en el status epilepticus, malformaciones A-V, hemorragia sub aracnoidea y la carcinomatosis leptomeningea(47).

QUISTES VS. TUMOR SOLIDO.

La TC no diferencia entre tumores quísticos y sólidos.

Las zonas tumorales que están bien definidas, delimitadas y que aparecen quísticos en la TC puede resultar masa sólida en la intervención quirúrgica.

En la TC postcontraste, la afinidad por el material de contraste que capte el tumor de una imagen, esférica y multilobulada con paredes no homogéneas en su grosor e irregulares. Estas cavidades pueden corresponder a necrosis tumoral central, también el aspecto anular puede verse en los tumores sólidos. Sólo la presencia de un nivel líquido de contraste dentro del centro del tumor hipodenso, es indicación segura de que hay un quiste dentro del área tumoral(47).

Handa(48) refiere que aunque la TC es muy sensible para detectar lesiones hipodensas, es muy difícil distinguir tumores sólidos hipodensos de quistes o lesiones no neoplásicas basadas solamente en las características tomográficas.

Existen otras masas no tumorales que tienen datos tomográficos similares a los tumores cerebrales, como los reportados por Kandalaft(49) quien encontró tuberculomas, criptocomas, hematoma antiguo y un aneurisma trombosado y calcificado y sugiere que estos pacientes deben tener un diagnóstico histológico antes de iniciar un tratamiento agresivo.

ANEURISMA VS. TUMOR

La TC puede identificar un aneurisma cuando se aprecia aumento intraluminal del contraste, bien definido y en íntima relación con un vaso grande o bien cuando se aprecia un trombo mural en capas, calcificación anular y un anillo de contraste periférico que probablemente se deba a tejido de granulación sobre la superficie externa del aneurisma. Puede haber aneurismas atípicos que simulen un tumor verdadero. Por esta razón, no debe usarse este método para descartar un aneurisma, por lo que hay que recurrir a la angiografía que debe ser el método de elección para descartar el aneurisma antes de efectuar un tratamiento(47).

LA TOMOGRAFIA COMPUTADA EN EL DIAGNOSTICO DE LOS
TUMORES CEREBRALES

Experiencia del Hospital Regional "Lic. A. López Mateos"
Estudio Retrospectivo

Los tumores cerebrales son una patología importante que afecta tanto a niños como adultos siendo su morbilidad muy alta. Con el advenimiento de la TC actualmente el diagnóstico se realiza en forma precoz.

OBJETIVOS.

- 1.- El objetivo de este estudio retrospectivo es el de conocer la frecuencia de los tumores intracraneales en los primeros seis meses de la tomografía computada en nuestro hospital.
- 2.- Conocer las características tomográficas de los diferentes tumores localizados en el cerebro.
- 3.- Demostrar que la tomografía computada es un procedimiento adecuado para el estudio de los tumores intracraneales.

MATERIAL Y TECNICA

Se revisaron todos los estudios tomográficos de cráneo realizados del 1º de mayo de 1987 al 31 de octubre del mismo año, seleccionandose los que mostraban patología tumoral intracerebral de estos solo se incluyeron los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente y que se les comprobó la naturaleza histopatológica. A todos los pacientes se les efectuó tomografía computada tanto simple como contrastada en secciones axiales y cortes coronales en problemas de la silla turca predominantemente. Las dosis de contraste fueron las rutinarias. Los cortes iniciales se obtuvieron desde la base, línea orbitomeatal cada 10 mm y en fosa posterior y silla turca cada 2 mm con una angulación del Gantry de 20 grados.

RESULTADOS

EDAD

Se encontraron 16 estudios tomográficos con tumor intracranial, correspondiendo el 100% en pacientes adultos. Las edades oscilaron de los 25 a los 77 años con un promedio de 45 años. Ver tabla I.

TABLA I.- EDAD

| | No. casos | Edad | Porcentaje |
|---------|-----------|-----------|------------|
| Adultos | 16 | 25-77(45) | 100% |
| TOTAL | 16 | | 100% |

() = promedio

SEXO

Del total de pacientes 50% correspondieron al sexo masculino y el otro 50% al femenino. Ver tabla II.

TABLA II.- SEXO

| | No. Casos | S e x o | |
|---------|-----------|---------|--------|
| | | Masc. | Fem. |
| Adultos | 16(100%) | 8(50%) | 8(50%) |
| TOTAL | 16(100%) | 8(50%) | 8(50%) |

TIPO DE TUMORES

En la tabla III se resume las variedades de tumores que se encontraron en el presente estudio el número de los mismos y el porcentaje correspondiente. Ver tabla III

TABLA III.- TIPOS DE TUMORES

| TIPO | No. Casos | Porcentaje |
|------------------------|-----------|-------------|
| Adenomas hipofisiarias | 7 | 43.7% |
| Gliomas | 5 | 31.2% |
| Neurinoma | 2 | 12.5% |
| Meningioma | 1 | 6.3% |
| Ependimoma | 1 | 6.3% |
| | <u>16</u> | <u>100%</u> |

En la tabla IV y V se muestra la frecuencia de tumores - por sexo.

TABLA IV.- FRECUENCIA DE TUMORES SEXO MASCULINO

| TIPO | No. Casos | Porcentaje |
|------------------------|-----------|-------------|
| Gliomas | 4 | 50% |
| Adenomas hipofisiarios | 2 | 25% |
| Ependimomas | 1 | 12.5% |
| Neurinomas | 1 | 12.5% |
| | <u>8</u> | <u>100%</u> |

TABLA V.- FRECUENCIA DE TUMORES SEXO FEMENINO

| TIPO | No.Casos | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Adenomas hipofisarios | 5 | 62.5% |
| Gliomas | 1 | 12.5% |
| Neurinomas | 1 | 12.5% |
| Meningiomas | 1 | 12.5% |
| | 8 | 100% |

Ahora mencionaré las manifestaciones tomográficas, de los tumores encontrados en nuestros 16 casos.

ADENOMAS HIPOFISIARIOS

Se encontraron 7 adenomas hipofisarios que representan el 43.7% de los tumores en general de todas la serie, 5 casos correspondieron a pacientes del sexo femenino y los 2 restantes al sexo masculino, contando con un rango de edad de los 32 a los 60 años.

Desde el punto de vista tomográfico se aprecio que de los 7 casos 5 mostraron en el estudio simple erosión del dorso de la silla, clinoides anteriores y tubérculo selar. 6 estudios mostraron hiperdensidad intraselar, captación homogénea del material de contraste, un caso mostró extensión hasta el seno maxilar y frontal así como al piso anterior y medio. Otro se extendió al tercer ventrículo, en dos casos se encontró hidrocefalia. Ver tabla VI.

TABLA VI.- ADENOMAS HIPOFISIARIOS

| CASOS | EDAD | SEXO | TC SIMPLE | TCPOST.CONT. | EXTENSION |
|-------|------|------|-------------------------------------|-----------------|--|
| 1 | 60 | F | erosión selar clinoides ant y post. | +++ heterogénea | seno maxilar frontal, piso ant. y medio. |
| 2 | 32 | F | erosión piso y dorso de la silla. | + homogénea | supraselar-mínima. |
| 3 | 30 | F | hiperdensidad en silla | ++ heterogéneo | 3er.v. |
| 4 | 40 | F | hiperdensidad | ++ heterogéneo | supraselar |
| 5 | 49 | F | abombamiento tumoración hiperdensa | ++ homogénea | +++ |
| 6 | 51 | M | destrucción clin. ant. y posterior | ++ heterogéneo | supraselar ant. y post. |
| 7 | 46 | M | erosión silla | + homogénea | supraselar |

+=leve captación del contraste

++=moderada

+++=severa

GLIOMAS

Se diagnosticaron 5 casos correspondiendo al el 31.2% de todos los casos, las edades oscilaron entre los 39 y los 72 años.

El 80% fueron del sexo masculino y el 20% del sexo femenino, todos tuvieron localización supratentorial, dos de características quísticas que reforzaron con el material de contraste.

Dos casos correspondieron a glioblastoma multiforme de los cuales uno fué hipodenso y el otro mixto con reforzamiento anular, ambos presentaron edema perilesional. Dos casos se diagnosticaron como astrocitomas de bajo grado, los cuales fueron supratentoriales, uno isodenso y el otro hiperdenso - ambos con captación importante del medio de contraste. El otro caso correspondió a un oligodendroglioma el cual mostró una masa hipodensa supratentorial (frontal izquierdo), la reforzó en forma importante con el medio de contraste. Ver tabla VII.

TABLA VII.- GLIOMAS.

| CASOS | EDAD | SEXO | TC.SIMPLE | TC.POSTCONT. | EDEMA | LOC |
|-------|------|------|-----------|---------------|-------|-----|
| 1 | 40 | M | hipodenso | patron anular | + | S |
| 2 | 77 | M | mixto | homogéneo | ++ | S |
| 3 | 39 | M | hipodenso | patron mixto | ++ | S |
| 4 | 66 | F | mixto | patron anular | ++ | S |
| 5 | 56 | M | hipodenso | homogéneo | +++ | S |

+= leve

++=moderado

+++=severo

S=sup-atentorial

LOC=localización

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

En la tabla VIII se aprecia la relación de los casos y el tipo histológico del tumor así como cambios por compresión.

TABLA VIII.- GLIOMAS

| CASOS | TIPO HISTOLOGICO | EFECTO DE MASA | SITIO |
|-------|-------------------------|----------------|--------|
| 1 | oligodendroglioma | - | F.I. |
| 2 | astrocitoma G. II | ++ | T.P.O. |
| 3 | glioblastoma multiforme | - | F.I. |
| 4 | glioblastoma multiforme | +VL | T.I. |
| 5 | astrocitomas G II | - | T.D. |

- = ausente

++ = presente

VL = ventrículo lateral

F.I. = frontal izquierdo

TPOI. = temporoparietalooccipital izquierdo

T.I. = temporal izquierdo

T.D. = temporal derecho

MENINGIOMAS

Se encontró solo un caso de este tipo de tumor que corresponde al 6.3% del total. Se trató de un paciente femenino de 25 años, localizado en el ángulo pontocerebeloso izquierdo, presentándose en el estudio simple como una imagen hiperdensa redondeada en la fosa posterior, con un reforzamiento importante posterior a la administración del medio de contraste. VER TABLA IX.

TABLA IX.- MENINGIOMAS

| CASOS | EDAD | SEXO | TC SIMPLE | TC POST. CONT. |
|-------|------|------|--------------------------|------------------|
| 1 | 25 | F | hiperdenso redondeado | +++ homogéneo |

NEURINOMAS

Dos fueron los tumores encontrados en el estudio retrospectivo, correspondiendo al 12.5% del total de tumores intracra-neales.

Un caso se encontró en una mujer de 29 años a nivel del ángulo pontocerebeloso izquierdo el cual mostró a la TC simple una imagen isodensa que reforzó con la administración del material de contraste. El otro caso correspondió a un paciente del sexo masculino de 44 años, este localizado en el ángulo pontocerebeloso derecho mostrando también una imagen isodensa con importante reforzamiento posterior a la administración del medio de contraste VER TABLA X.

TABLA X.- NEURINOMAS

| CASOS | EDAD | SEXO | TC SIMPLE | TC. POST. CONT. |
|-------|------|------|-----------|-----------------|
| 1 | 29 | F | isodenso | reforzamiento |
| 2 | 44 | M | isodenso | reforzamiento |

EPENDIMOMA

Se encontro un solo caso de este tipo de tumores correspondiendo a un paciente del sexo masculino de 36 años. El cual mostraba una lesión a nivel del cuarto ventriculo apreciandose en los cortes simples, como una imagen moderadamente hiperdensa la cual reforzo con el medio de contraste.
VER TABLA XI.

TABLA XI.- EPENDIMOMA

| CASO | EDAD | SEXO | TC SIMPLE | TC POST.CONT |
|------|------|------|----------------------------------|-------------------------|
| 1 | 36 | M | área hiperdensa IV.ventriculo | moderada cap tación. |

D I S C U S I O N

LA TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA ES UN AVANCE TECNOLOGICO MARAVILLOSO; YA QUE HA CAMBIADO CASI DE UNA MANERA RADICAL LOS MEDIOS DE DIAGNOSTICOS TRADICIONALES, COMO LA ANGIOGRAFIA, ESTUDIOS CON RADIONUCLIDOS Y LA NEUMOENCEFALOGRAFIA, CASI TODOS MEDIOS AGRESIVOS PARA EL PACIENTE.

ESTE TIPO DE EXPLORACION NO INDCUO; PERO NO INVASIVO, PERMITE EFECTUAR EN POCO TIEMPO UN DIAGNOSTICO MUY PRECISO, AUNQUE NO EN EL 100% DE LOS CASOS.

ACTUALMENTE GRANDES CENTROS HOSPITALARIOS CUENTAN CON ESTE TIPO DE APARATOS QUE HAN IDO MEJORANDO CADA DIA, ACORTANDO EL GROSOR DE LOS CORTES Y DISMINUYENDO EL TIEMPO DE BARRIDO; LO CUAL HA PERMITIDO QUE LOS PRIMEROS APARATOS SEAN SUSTITUIDOS POR LOS NUEVOS. LA TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA ES EL MEDIO DIAGNOSTICO DE ELECCION EN LA PATOLOGIA TUMORAL INTRACRANEAL; YA QUE SU EFICACIA SE HA DEMOSTRADO A TRAVES DE LOS AÑOS.

EN NUESTRO ESTUDIO, LA POBLACION ADULTA FUE MAS AFECTADA QUE LA PEDIATRICA, LO QUE INDICA QUE LA FRECUENCIA ES MAS ALTA EN AQUELLOS Y ESTO ESTA EN CONCORDANCIA CON EL ESTUDIO DE WALKER Y LAS CIFRAS MENCIONADAS POR CHOU.

LOS ADEOMAS HIPOFISIARIOS PRESENTARON CAMBIOS OSEOS A NIVEL DE LA SILLA TURCA, EN LAS CLINOIDES Y TUBERCULO SELAR CON HIPERDENSIDAD INTRASELAR EN CUATRO CASOS Y CON CAPTACION HETEROGENEA CON MEDIO DE CONTRASTE EN CUATRO CASOS TAMBIEN.

ESTOS SIEMPRE SE CARACTERIZARON EN NUESTRO ESTUDIO POR PRESENTAR DESDE EL INICIO EXTENSION SUPRASELAR SUPERIOR, LO CUAL FUE DEMOSTRADO PRINCIPALMENTE EN LOS CORTES CORONALES, POR LO QUE SIEMPRE HAY QUE EFECTUAR ESTE TIPO DE CORTES; YA QUE SU CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL CRECIMIENTO Y DIRECCION DE LOS TUMORES ESTA BIEN DEMOSTRADO.

LOS GLIOMAS OCUPARON EL SEGUNDO LUGAR EN FRECUENCIA CON UN PORCENTAJE DE 34.2%. LEESTMA LO REFIERE EN UN 40% Y OTROS TOMAN COMO PROMEDIO UN 45%.

SOLO SE ENCONTRO UN MENINGIOMA CORRESPONDIENTE AL 6.3% POR DEBAJO DE LOS PORCENTAJES QUE MENCIONA WEISBERG. QUIEN LO MENCIONA EN UN RANGO DE UN 14 A 20%.

SE ENCONTRARON DOS NEURINOMAS CON UN PORCENTAJE DE 12.5% CORRESPONDIENDO UNO A UN PACIENTE DEL SEXO MASCULINO Y OTRO DEL SEXO FEMENINO, AMBOS MOSTRANDO IMAGENES ISODENSAS CON REFORZAMIENTO POSTERIOR A LA ADMINISTRACION DEL MEDIO DE CONTRASTE.

ES DE LLAMAR LA ATENCION QUE EN EL ESTUDIO NO SE ENCONTRARON PACIENTES PEDIATRICOS NI PACIENTES ADULTOS CON METASTASIS CEREBRALES; YA QUE LOS PACIENTES AFECTADOS POR EL CANCER SON MUCHOS Y VARIOS DE ELLOS CON AFECTACION SECUNDARIA EN CRANEO.

C O N C L U S I O N E S .

DADO EL AVANCE QUE DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO HA ALCANZADO LA TOMOGRAFIA COMPUTADA ESTAMOS SEGUROS QUE ESTA DEBE DE CONSIDERARSE COMO EL PROCEDIMIENTO DE ELECCION EN PACIENTES EN QUIENES SE SOSPECHA PATOLOGIA TUMORAL YA SEA BENIGNA O MALIGNA.

PODEMOS CONSIDERAR QUE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS COMO LA ANGIOGRAFIA, GAMAGRAFIA CEREBRAL Y LA NEUMOENCEFALOGRAFIA - DEBEN DE QUEDAR RESERVADOS PARA AQUELLOS PACIENTES EN QUIENES SE DESEAN CONOCER SI EXISTEN CARACTERISTICAS VASCULARES DEL TUMOR, YA QUE ES MUY IMPORTANTE PARA EL NEUROCIRUJANO CONOCER - LAS CARACTERISTICAS TOMOGRAFICAS Y VASCULARES DEL TUMOR, TAMBIEN DEBE DE USARSE CUANDO EXISTEN DUDAS DIAGNOSTICAS EN LA TOMOGRAFIA COMPUTADA.

COMO PODEMOS OBSERVAR EN EL PRESENTE ESTUDIO LOS TUMORES SON MAS FRECUENTES EN LOS ADULTOS, YA QUE EN NUESTRA ESTADISTICA NO SE ENCONTRO ESTE TIPO DE PATOLOGIA EN NIÑOS.

DESPUES DE LOS ADENOMAS HIPOFISIARIOS LOS GLIOMAS FUERON - LOS TUMORES MAS FRECUENTES.

NO EXISTEN DIFERENCIAS EN LOS SIGNOS TOMOGRAFICOS QUE SE MENCIONAN AQUI CON LOS MENCIONADOS EN OTROS ESTUDIOS.

COMO SE HIZO EN LOS ESTUDIOS CUANDO SE SOSPECHABA TUMORACION SELAR SE DEBEN DE EFECTUAR CORTES CORONALES YA QUE ESTOS - NOS DAN MAS DATOS EN LA DIMENSION DEL TUMOR.

TAMBIEN DEBEN DE EFECTUARSE ESTUDIOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADA DE CRANEO EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE CANCER EN OTRA AREA DE LA ECONOMIA PARA QUE, DE UNA MANERA TEMPRANA SE DETECTEN METASTASIS CEREBRALES .

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- New, P.F.J.: Computerized Axial Tomography with the EMI Scanner. Radiology. 110:109-123, Jan 1974.
- 2.- Manchón, Antonio: Tomografía Computarizada. Nociones Básicas. Segunda Edición. Edit. Salvat. 1982.
- 3.- Baker, H.L.: Computerized Tomography of the Head. JAMA, sept. 22, Vol. 233, No. 12, 1975.
- 4.- Lee, S.H.: Cranial Computed Tomography. McGraw Hill. 1983.
- 5.- Takeda, N.: Dynamics of contrast enhancement in delayed Computed Tomography of brain tumors: Tissue-Blood Ratio and differential diagnosis. Radiology 142:663-668, march, 1982.
- 6.- Latchaw, R.E.: A protocol for the use of contrast enhancement in cranial computed tomography. Radiology 126: 681-687, March 1978.
- 7.- Hayman, L.A.: Delayed high iodine dose contrast computed tomography. Radiology 136:677-684, Sept. 1980.
- 8.- Weisberg, L.A.: Intracranial neoplasms. Neuroimaging. Neurologic Clinics, 2:4, 695-718, 1984. Saunders.
- 9.- Latchaw, R.E.: Predicting brain tumor histology: change of effective atomic number with contrast enhancement. AJR 135:757-762, Oct. 1980.
- 10.- Latchaw, R.E.: The non-specificity of absorption coefficients in the differentiating of solid tumors and cystic lesions. Radiology 125:141-144, Oct. 1977.
- 11.- Messina, A.V.: Computed Tomography demonstration of contrast medium within cystic tumors. Radiology 120: 345-347, Aug. 1976.
- 12.- Hirofumi, Mori: Reliability of CT: Correlation with neuropathologic findings. AJR 128: 795-798, May, 1977.
- 13.- Kistler, J.P.: CAT: clinicopathologic correlation. Neurology 25:201-209, March, 1975.
- 14.- Baker, H.L.: National Cancer Institute Study: Evaluation of CT in the diagnosis of intracranial neoplasms. I. Overall results. Radiology 136:91-96, July 1980.

- 15.- Walker, A.E.: Epidemiology of brain tumors: The National Survey of intracranial neoplasms. Neurology 35:219-226, February 1985.
- 16.- Chou, S.N.: Intracranial tumors. Panel 2. Arch. Neurol. Vol. 36:739-749, Nov. 16, 1979.
- 17.- Leestma, J.E.: Brain tumors. American Journal of Pathology. Vol. 100(1):1-73, July, 1980.
- 18.- Taveras, J.M.: Diagnóstico Neuroradiológico, Edit. Panamericana, 1976.
- 19.- Claveria, L.E.: The radiologic al diagnosis of meningioma. The impact of EMI Scanner. Br. J. Radiol. 50:15-22, Jan. 1977.
- 20.- Stevens, J.M.: Observation of peritumoral edema in meningioma. Part I: Distribution, spread and resolution of vasogenic oedema seen on CT.
- 21.- New, P.F.J.: National Cancer Institute Study: Evaluation of CT in the diagnosis of Intracranial neoplasms IV. Meningiomas. Radiology 130:665-675, Sept. 1980.
- 22.- Zimmerman, R.A.: CT of acute intratumoral hemorrhage Radiology 135:355-359. May 1980.
23. Russel, E.J.: Atypical computed tomography features of intracranial meningioma. Radiology 135:673-682, June 1980.
- 24.- Kendall, B.E.: Difficulties in diagnosis of supratentorial gliomas by CAT Scan. J. Neurol. Neurosurg. and Psych. 42:485-492, 1979.
- 25.- Duffner, P.D.: Calcification in brainstem gliomas. Neurology 28:832-834, August 1978.
- 26.- Gouliomos, A.D.: CT and skull radiography in the diagnosis of calcified brain tumor. AJR 130:761-764, April 1978.
- 27.- Wulff, J.D.: False-negative CT's in astrocytomas: The value of repeat scanning. Neurology 32:766-769, 1982.
- 28.- Butler, A.R.: CT in astrocytomas. Radiology 129: 433-439, Nov. 1978.

- 29.- Kieffer, S.A.: Multifocal glioblastoma: diagnostic implications. Radiology 143:709-710, June 1982.
- 30.- Reeves, G.I.: Prognostic significance of lesion Size for glioblastoma multiforme. Radiology 132:469-471. Aug. 1979.
- 31.- Tentier, R.L.: False-negative computerized tomography in Brain tumors. JAMA 238(4): 339-349, July 25, 1977.
- 32.- Enzman, D.R.: CT in primary reticulum cell sarcoma of the brain. Radiology 130: 165-170, 1979.
- 33.- Swartz, J.D.: CT of intracranial ependymomas. Radiology 143:97, 1982.
- 34.- Naidich, T.P.: Evaluation of sellar and parasellar masses by C.T. Radiology 120: 91-99, July 1976.
- 35.- Taylor, S.: High Resolution Computed Tomography of the Sella. Radiol. Clin. North. Am. 20(!): 207-236, Mar, 1982.
- 36.- Kokoris, N.: CT and angiography in the diagnosis of suprasellar mass lesions. AM. J. Ophthalmol 89: 278-283, 1980.
- 37.- Zimmerman, R.A.: CT of cerebelar astrocytoma. AJR 130: 929-933, 1980.
- 38.- Potts, D.P.: National Cancer Institute Study: Evaluation of CT in the diagnosis of intracranial neoplasms. III.-Metastatic tumors. Radiology 136:657-664, Sept. 1980.
- 39.- Davis, J" M": Metastasis to the central nervous system. Radiol. Clin. North. Am. 20(3): 417-435, Sept. 1982.
- 40.- Gildersleeve, N.: Metastatic tumor presenting as intracerebral hemorrhage. Radiology 124: 109-112, July 1977.
- 41.- Ginaldi, S.: CT tomography of malignant melanoma AJR 136: 145-149, January 1981.

- 42.- Enzman, D.R.: Malignant melanoma metastatic to the central nervous system. Radiology 127: 177-180, April 1978.
- 43.- Zimmerman, R.A.: CT of primary and secondary cranio-cerebral neuroblastoma. AJR 135: 1239-1242, Dec. 1980.
- 44.- Weisberg, L.A.: Intracranial tumors simulating the presentation of cerebrovascular syndromes. Early detection with CT. AM. J. Med. 63: 517-524 Oct. 1978.
- 45.- Dohrman, G.J.: Small hemorrhages Vs. small calcifications in brain tumors: Difficulty in differentiating by CT. Surg. Neurol. 10: 309-312 Nov. 1978.
- 46.- Miller, E.M.: Extra-axial posterior fossa lesions simulating intra-axial lesions on CT. Radiology 127: 675-679, June 1978.
- 47.- Naidich, T.P.: Adelantos en el Diagnóstico: Tomografía Computada Craneal y Espinal. Clin. Med. Nort. Am. 4: 853-898, 979.
- 48.- Handa, J.: CT in the differential diagnosis of low-density intracranial lesions. Surg. Neurol. 10: 179-185, Sept. 1978.
- 49.- Kandalaft N.: Non neoplastic intracranial lesions simulating neoplasms on CT scan. JAMA 248(17): 2166-2168, Nov. 5, 1982.
- 50.- Houser, O.W.: Evaluation of intracranial disorders in children by CAT: a preliminary report. Neurology 25: 607-613, July 1975.
- 51.- Berger, P.E.: Ct in infants and children: intracranial neoplasms. AJR 127: 129-137, 1976.
- 52.- Harwood, Nash, D.C.: Neuroradiología y oncología pediátricas. Clin. Ped. Nort. Am. 23(1): 131-146, Feb. 1976.
- 53.- Walker, M.D.: Diagnóstico y tratamiento de los tumores cerebrales. Clin. Ped. Nort. Am. 23(1): 131-146, Feb. 1976.
- 54.- Gómez, M.R.: Tomografía Axial Computarizada de la cabeza en lactantes y niños. Clin. Ped. Nort. Am. 23(1): 473-497, feb. 1976.
- 55.- Winston, K.R.: Neurodiagnostic tests in children with brain tumors: changing patterns of use and impact on cost. Pediatric 61(6): 847-852, June, 1978.