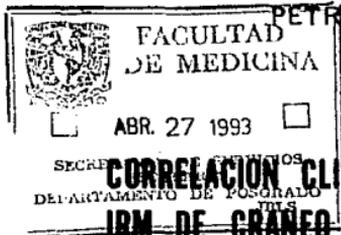


11227
44
203



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL CENTRAL NORTE
PETROLEOS MEXICANOS



**CORRELACION CLINICO-RADIOLOGICA CON TAC vs
IRM DE CRANEO EN 27 PACIENTES DEL HCN
DE PEMEX**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
P R E S E N T A :
DRA. ZORAIDA RIOS ANTONIO



México, D. F. Febrero de 1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

INTRODUCCION	1
MARCO TEORICO	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACION	16
OBJETIVO	16
HIPOTESIS	17
MATERIAL Y METODOS	17
ANALISIS ESTADISTICO	19
RESULTADOS	19
DISCUSION	22
CONCLUSIONES	26
APENDICE	27
BIBLIOGRAFIA	28

INTRODUCCION.

Con el advenimiento cada vez más acelerado de nueva tecnología en el campo de la Radiología, se ha hecho de conocimiento común, y no solo los médicos, sino los políticos, reporteros y el público en general saben también de ella, sin las adecuadas bases, por lo que se ha exagerado en lo que se espera de ella. El uso indiscriminado de las imágenes y otras complejas tecnologías no ha sido muy benéfica ocasionalmente, resultando en un 25 a 75% de incremento en los costos del material de salud, ya que ocasionalmente llegan a ser solicitados por lo que los pacientes esperan de ellos, porque son necesarios para protección legal ó porque el médico lo solicita por la facilidad diagnóstica que representa en ocasiones, en ciertos padecimientos que mediante otra tecnología no tan especializada podrían ser diagnosticados, pero que significan retraso.(1).

La Tomografía Computada y la Resonancia Magnética, son las dos más importantes modalidades de diagnóstico por imagen para valorar patología de cabeza y cuello, en gran medida ambas imágenes han reemplazado a la angiografía y a otra serie de estudios en la búsqueda de la etiología de padecimientos neurológicos. (2)

MARCO TEORICO

La expansión de los conocimientos médicos y la tecnología son tan rápidos e importantes que llegan a parecer increíbles. Los avances son dramatizados cuando en su aplicación son medidas que pueden ser decisivas en salvar vidas. Parte de ésta nueva tecnología, tales como vacunas y mapas genéticos previenen el inicio de enfermedades. Otras tales como Mamografía y Rastreo óseo, mejoran el pronóstico por permitir atención temprana. Angiografía Intervencionista, Quimioterapia y radioterapia actúan curando a los pacientes. Alguna tecnología, incluyendo Dialisis Renal, Instalación de Marcapasos y Trasplante de órganos son designados para manejar enfermedades que podrían ser fatales.

Mucha tecnología médica está destinada a mejorar diagnóstico, tales como Ultrasonidos, Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética. La calidad de ésta modalidad de imágenes, son notorias y calificadas de espectaculares. (7).

La primera fotografía documentada de rayos X fué hecha durante la tarde del 22 de febrero de 1890, en el laboratorio de física de la universidad de Pensilvania por el Profesor Arthur Willis Goodspeed y el Sr. William Nicholson Jennings.

La Radiología resultó de la exposición accidental de una placa fotográfica a radiación del tubo de Crookes. Debido a que el tubo de Crookes fué inventado en 1879, muchos investigadores produjeron Radiación x, mucho antes que Roentgen, aunque ellos nunca lo supieron.

Ninguno de éstos hombres reconoció la significancia de la fotografía en éste tiempo y no fué hasta que Wilhelm Roentgen la reportó en los Estados Unidos en la primera semana de Enero de 1896. (5)

La Tomografía Computarizada fué una revolución en Radiología. Los tomógrafos comercialmente aceptados aparecieron en 1972, por una asociación entre la compañía EMI, el Hospital Atkinson Morley y el Departamento de Seguridad Social de Inglaterra, y el nombre de Sir Godfrey Hounsfield estuvo siempre asociado a ésta revolución. Sin embargo, desde tiempo atrás se realizaban ya experimentos, como en 1940 Gabriel Franks mostró un aparato para TAC y en la misma década de los 40' también Takahashi desarrolló equipo para reconstrucción de un senograma, usándose en ambos casos, un computador óptico. Un tomógrafo ya en forma fué aportado en Kiev y la transmisión tomográfica fué evidenciada en 1965 por Kuhl. Conrath ideó también en 1963 un tomógrafo experimental. Oldendorf en 1960 identificó que eran necesarios cortes sucesivos.

La década de los 60' fué relevante por el gran número de investigadores independientes que trabajaron sobre las bases matemáticas de reconstrucción de proyecciones, con fines de aplicación médica y no médica. (15).

El primer Tomógrafo en Norteamérica fué traído de Inglaterra a la Mayo Clinic en 1973, revolucionándose la metodología diagnóstica desde entonces, con mejoría progresiva de la capacidad de resolución desde las últimas dos décadas hasta la actualidad. La tomografía resulta útil con mayor ó menor sensibilidad en padecimientos pulmonares, abdominales y de cráneo principalmente, en donde con el uso ó no de material de contraste se incrementa la capacidad de resolución y la calidad diagnóstica.

Otra modalidad diagnóstica que en la última década ha cobrado auge, desplazando inclusive a la Tomografía Axial Computarizada (TAC), en la evaluación de padecimientos de cabeza, cuello y columna principalmente es la Resonancia magnética (IRM). (1).

La Tomografía axial computarizada y la Resonancia Magnética, son las dos modalidades más importantes de diagnóstico por imagen para valorar patología de cabeza y cuello, en gran medida ambas imágenes han reemplazado a la Angiografía y a otra serie de estudios en la búsqueda de la etiología de padecimientos neurológicos. (2).

La introducción de la TAC ha cambiado radicalmente el diagnóstico de las enfermedades del cerebro. El impacto de la TAC en los conceptos tradicionales de manejo de pacientes con enfermedades cerebrales se aprecia claramente, si se considera no solo el aumento del diagnóstico, sino también de la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de estas entidades, además de la disminución notable de otros procedimientos diagnósticos más invasivos, (Neumoencefalografía, Angiografía), y en la inversión de la relación costo beneficio.

En la década pasada, el desarrollo de la TAC tuvo gran impacto, principalmente sobre la evaluación del trauma de cabeza. La TAC contribuyó a disminuir la morbilidad y mortalidad, pero seguido los hallazgos de la TAC no correlacionaron con el deterioro neurológico del nivel de conciencia medido por la escala de Glasgow.

El fenómeno de Resonancia Magnética Nuclear (IRM), fué descubierto en 1946 por dos grupos independientes, sin embargo el impacto del descubrimiento no fué suficientemente evaluado por los equipos de ciencia y fué en 1952 cuando Félix Bloch y Edward Purcell recibieron el premio Nobel por su trabajo.

Poco tiempo después del descubrimiento, el efecto de movimiento sobre la amplitud y fases de la Resonancia fué descrito y el uso posible de la IRM sobre detección de movimiento fué investigado.

Después de la revolucionaria introducción de la IRM como una modalidad de Imágen, un gran número de métodos potenciales para la visualización in vivo y cuantificación del flujo sanguíneo emergió, evolucionando progresivamente a medida que transcurre el tiempo. (13).

En 1980 fué publicada la primera Imágen de Resonancia del Cráneo, y aunque fué superior a la TAC en demostrar detalles anatómicos, el estudio inicial ayudó importantemente en la fase subaguda y crónica, no así en la aguda, en que la realización de la TAC es más fácil cuando el paciente está bajo monitorización electrocardiográfica, y el ventilador por ejemplo, siendo crucial el manejo de posible lesiones quirúrgicas.

La IRM sin embargo, permite evidenciar áreas que con la TAC no son evidentes, tales como lesión en la masa encefálica, contusión cortical no hemorrágica y lesión axonal difusa, por lo que es complementaria en la evaluación. La IRM angiográfica puede jugar un papel importante en el diagnóstico de un paciente con traumatismo, ya que permite delinear anomalías vasculares, tales como oclusión arterial, fistula A-V, disección de aneurismas y oclusión del sistema venoso. (8),

La obtención de imágenes por TAC requiere que la radiación atraviese al paciente en cierto plano, y luego sea recibida por detectores electrónicos. La escala de grises de la TAC ó el número de ésta, depende de la densidad de los electrones. Una Imágen de TAC es la variación de valores de densidad de las estructuras que se aprecian en diferentes tonos de grises. Los números de la TAC para calcio, hueso y metal, son mayores que los de aire ó grasa. La IRM utiliza campos magnéticos que cambian con rapidez, en lugar de radiación ionizante y depende de las propiedades físicas ó bioquímicas del tejido, densidad del hidrógeno, constante de la relajación magnética longitudinal, T1, así como constante de la relajación transversal en T2. Grasa y médula ósea producen una señal de alta densidad, mientras que los músculos generarán intensidades cuya señal resalta de baja a intermedia.

Las estructuras llenas de líquido, el edema, el hematoma, la inflamación y las neoplasias producen baja intensidad. Hueso y aire producen señales muy débiles.(2).

Al respecto de la Resonancia Magnética, el Sistema Nervioso Central ha sido la principal área de interés clínico, desde la descripción de las primeras alteraciones cerebrales en 1980. Las imágenes poseen un alto nivel de contraste, que permiten diferenciar la sustancia gris de la blanca, y a diferencia de la TAC, los artefactos óseos no constituyen un problema óseo a nivel de fosa posterior ni médula y no se le conocen riesgos asociados a su empleo en la clínica.

Su resolución espacial es menor que la de un equipo de Tomografía computarizada por Rayos X, al menos en los modelos resistivos, mientras que es superior en un 500% en la resolución del contraste a nivel de partes blandas, dando como resultado un excelente detalle anatómico.

Una de las ventajas de la IRM, es el hecho de que la imagen es una síntesis de varios parámetros, pues además de proporcionar un mapa de la distribución ó densidad de los protones, proporcionando información (a través de los tiempos de relajación T1 y T2) acerca del ambiente físico y químico en que residen dichos protones.

La mayor contribución a la señal emanante del SNC proviene de la resonancia de los núcleos de hidrógeno asociados a la molécula de agua, la cual es un componente universal del tejido nervioso.

El desarrollo técnico de los Scanner en las sucesivas generaciones ha permitido mejorar considerablemente la resolución con una mejor exactitud diagnóstica.

Las mejores técnicas permiten mediante cortes en diferentes niveles y posiciones con mejoría en el diagnóstico neurorradiológico, especialmente en la fosa posterior y paraselar.

La gran mayoría de los pacientes con neoplasias cerebrales pueden ser diagnosticados en cifras cercanas al 94% con TAC simple, pudiendo reducirse con el uso de medio de contraste el restante 6% a 1- 3% de casos no diagnosticados, debiéndose los fallos a neoplasias de muy pequeño tamaño, que estén muy cerca de estructuras óseas, ó porque son isodensos a pesar del contraste.

Los valores de absorción del tejido cerebral normal y de los procesos patológicos aumentan con la inyección intravenosa del medio de contraste. (4).

La IRM es la modalidad de elección para evidenciar extensión adecuada de los tumores, y ofrece un número de ventajas potenciales comparada con la TAC. Generalmente ofrece buen contraste entre tejido normal y anormal, incluyendo músculo esquelético. Ambas modalidades pueden hacer una predicción acerca de la naturaleza (sobre todo masas) basada en órganos aparentemente de origen, además de frecuencia de ocurrencia de lesiones específicas.

El principal rol de la IRM es estadificar tumores para cirugía ó radioterapia y el diagnóstico de recurrencia de tumores.

En la estadificación de tumores tiene dos ventajas sobre la TAC:

- a) Su capacidad para obtener imágenes en 2 ó 3 planos
- b) Su contraste tisular superior

El mayor contraste tisular de la IRM permite diferenciar el tumor de ganglios linfáticos, mucosa inflamada, secreciones retenidas, fibrosis y estructuras normales, particularmente músculoesquelético y vasos sanguíneos, aunque ocasionalmente los nódulos linfáticos incluidos por el tumor muestran similar intensidad al tumor primario y tumores inflamatorios.

El gadolínico no se requiere rutinariamente aunque puede ser útil para corroborar extensión intracraneal e inclusión meníngea y puede aportar diferenciación de lesiones inflamatorias adyacentes.

El criterio que puede sugerir recurrencia del tumor, incluye intensidad incrementada en la secuencia de T2 tan tarde como 6 meses después de la intervención quirúrgica. La TAC en tumores recurrentes, puede dar la apariencia de fibrosis postradioterapia. (10).

La TAC en cambio, es la modalidad de elección en la evaluación inicial de la lesión cerebral aguda, ofreciendo evidencia rápida y segura de lesiones quirúrgicas y no quirúrgicas en el paciente crítico, y una ventaja adicional es la capacidad para imagen de estructuras óseas de la cara, cráneo y base del cráneo, y como ya se ha comentado, la IRM tiene un papel significativo en los estados subagudos y crónicos, permitiendo mediante T2 mejor definición en los casos en que la TAC no aporte imágenes bien definidas, cuando se utiliza en forma individual. (11).

Los valores de absorción del tejido cerebral normal y de los procesos patológicos aumenta con la inyección intravenosa del material de contraste. (4). Las conclusiones que se obtienen de las modificaciones de las lesiones cerebrales con la administración de contraste se basan en dos criterios:

- 1).- El patrón de realce (homogéneo, anular, etc).
- 2).- El realce en relación de tiempo clínica del contraste.

Estos dos criterios permiten la utilización del contraste en diferentes modalidades de inyección:

- a) En Infusión preestudio.
- b) En bolo, con estudio dinámico.
- c) En perfusión, con estudio retrasado. las pautas de indicación de estudio con ó sin medio de contraste son los siguientes:

1.- SIN CONTRASTE:

A.- Enfermedad Cerebro-Vascular

- Infarto

- Hemorragia

B.- Traumatismo

C.- Control de hidrocefalia no tumoral.

2.- CON CONTRASTE:

A.- Sospecha de tumor ó malformación AV.

B.- Sospecha de hidrocefalia.

C.- Epilepsia tardía.

D.- Control postquirúrgico de tumores.

3.- SIN Y CON CONTRASTE.

A.- Proceso Inflamatorio

B.- Enfermedad degenerativa.

Dentro de la incidencia de TAC en el manejo de pacientes con problemas cerebrales, debe destacarse la utilización cada vez mayor de la biopsia percutánea, ó la colocación de agujas ó electrodos controlados por TAC.

Segun Gado, los cortes tomográficos pueden dividirse en 4 áreas diferentes, delimitándose en cada una de ellas las diferentes estructuras del SNC:

- a) Area Infraventricular.
- b) Area ventricular baja.
- c) Area ventricular alta.
- d) Area supraventricular.

Las principales limitaciones de la TAC pueden ocurrir por diferentes razones:

a) Técnicos:

Los artefactos, aún cuando han ido disminuyendo, pueden encontrarse con cierta frecuencia, dependiendo de la colaboración del paciente, pueden haber artefactos debidos también a cuerpos extraños metálicos, como fragmentos de bala, clips vasculares, etc.

Las lesiones muy pequeñas pueden pasar desapercibidas si el grosor del corte es superior al diámetro de la lesión.

b) Lesiones:

Pueden existir variantes normales, que de no conocerse adecuadamente la anatomía, pueden dar lugar a confusión, por ejemplo, el foramen yugular es mayor del lado izquierdo que el derecho en 50-75% de los pacientes, calcificación fisiológica de los ganglios basales ó de los plexos coroideos, puede haber asimetría de ventrículos laterales, sobre todo en los cuernos frontales ú occipitales, etc.

c) Falta de especificidad:

La presencia de edema puede hacer sospechar en ocasiones debido a que no se realza con el medio de contraste, la presencia de gliomas de bajo grado de malignidad que tampoco refuerzan.

Existen lesiones cerebrales con aumento de densidad que pueden ser tanto hemorrágicas como tumorales, por lo que es conveniente realizar estudios secuenciales, ya que en los hematomas disminuye la densidad en 10-14 días (4).

La Resonancia Magnética (IRM) ha revolucionado también la Imágen del Sistema Ventricular, ya que es factible ahora detectar imágenes tan pequeñas como 2- 3mm de diámetro en una IRM de rutina, lo que brinda una sensibilidad de hasta 80- 90% en comparación con la TAC (60%). (8).

Si bien la TAC y la IRM son modalidades complementarias en el diagnóstico por Imágen, cada una de ellas tiene varias ventajas.

Ventajas de la IRM sobre la TAC :

- 1.- Mejor discriminación inherente del contraste del tejido blando.
- 2.- Capacidad de obtención de imágenes en múltiples planos.
- 3.- Observación de anatomía vascular.
- 4.- Menos artefactos.

Ventajas de la TAC sobre la IRM :

- 1.- Detalles óseos
- 2.- Más bajo costo
- 3.- Menor tiempo para realizar el procedimiento.
- 4.- Comodidad para el enfermo.
- 5.- Dados los costos de la tecnología empleada, es de más fácil realización.(2).

En general se han señalado ciertas patologías para la cual cada uno de éstos métodos tiene mayor sensibilidad ó especificidad en relación con el otro, por ejemplo la IRM puede visualizar Médula espinal en toda su longitud, tronco cerebral y las amígdalas cerebelosas además de estructuras adyacentes, sin necesidad de contraste Intratecal ni radiaciones ionizantes, sugiriéndose en los estudios publicados más recientemente la posibilidad de que sustituya a las técnicas habituales en el estudio de la patología medular en lo que respecta a evaluación de traumatismo, espondilitis y siringomielia, además de tumores raquídeos, no así en los casos de enfermedad degenerativa en que la TAC ofrece mejores resultados.

A nivel de Sistema Nervioso Central (SNC), diversas entidades patológicas son más susceptibles de ser diagnosticadas también por alguno de éstos métodos e forma individual, en las hemorragias, por ejemplo, la TAC puede no detectar la presencia de una hemorragia antigua ó incluso mal interpretaría como edema.

En el caso de calcificaciones la IRM ofrece poca sensibilidad al calcio, disminuyendo con esto su especificidad diagnóstica. La necrosis, la fibrosis, son detectables por igual en ambos métodos, no así los acúmulos de grasa que se detectan más fácilmente con la IRM. Al respecto de los tumores, una de las principales limitaciones de la IRM en comparación con la TAC con contraste IV ha sido la pobre diferenciación entre el tumor y el edema.(4).

Al respecto de la enfermedad isquémica, se han realizado estudios comparando la sensibilidad y especificidad de la TAC en relación con la IRM evidenciándose que en etapas tempranas (menos de 24 hrs de iniciado el evento isquémico), la IRM parece detectar la isquemia fácilmente y con una mejor definición de su extensión que la TAC, sin embargo habrá que evaluar en función de la severidad de un cuadro neurológico la utilidad de la IRM, ya que habrá ocasiones en que únicamente descartándose la posibilidad de evento hemorrágico, es factible iniciar manejo como si se tratase de evento isquémico, lo que hace innecesaria la realización de IRM. (3.8).

Existen padecimientos como la Esclerosis múltiple (EM) en los que ordinariamente el diagnóstico se hace a a base de signos y síntomas típicos clínicos, incluyendo correlación de anomalías en pruebas evocadoras de respuesta auditiva, visual y somatosensorial.

El uso de la TAC e IRM ha dado un gran impacto al diagnóstico de EM, porque ambas pueden evidenciar placas clínicamente aparentes y ocultas, con una evidente mejor resolución de la IRM en las placas de esclerosis, sin embargo su sensibilidad y especificidad no son tales, ya que en contadas ocasiones otros diagnósticos como gliomas, metástasis ó abscesos, si el cuadro clínico no es muy claro, pueden llegar a indicar incluso la necesidad de biopsia. (15).

En 1991, William W. Orrison y colaboradores reportaron un trabajo, de una revisión que realizaron, en la que compararon la sensibilidad (definida como la frecuencia de verdaderos positivos) de la IRM de alta intensidad de magnetismo, comparada con la baja intensidad y TAC a nivel de Cráneo. Los resultados que obtuvieron fueron que las imágenes de Alto magnetismo (AM) fueron superiores a los de bajo magnetismo (BM) y TAC en detectar anomalías. Las sensibilidades fueron igualmente similares, sobre un rango reducido de enfermedades del SNC específicos. Las imágenes de AM y BM fueron equivalentes en el diagnóstico de neoplasias y enfermedades de la materia blanca, mientras que la de BM y la TAC fueron equivalentes en el diagnóstico certero de contusión, hematoma epidural y subdural, enfermedades de senos, normalidad y anomalía.

La especificidad con BM y TAC fue substancialmente mejor que las realizadas con IRM de AM. Ellos evidenciaron que la sensibilidad para la detección de alguna anomalía con AM fue de 99%, comparada con 91% para BM y 88% para TAC. La especificidad para el diagnóstico de normalidad con AM fue de 28%, comparada con 64% para BM y 72% para TAC, con una diferencia en sensibilidad estadísticamente significativa entre AM y BM ó TAC. ($p < 0.001$), mientras que para TAC y BM fue equivalente. (89%).

La sorprendente baja especificidad para IRM de AM no fue bien esclarecida, y las imágenes de AM mostraron evidencia de enfermedades de sustancia blanca, infartos y anomalías congénitas en una minoría de pacientes. Ellos concluyeron que la IRM de AM y BM (88 y 81% respectivamente) son superiores a la TAC (81%) en el área de enfermedades de materia blanca sin diferencia estadística entre los dos tipos de IRM.

En el área de neoplasias, la IRM de BM (88%) y AM (85%) son superiores a la TAC (65%), sin diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas de IRM. La baja especificidad de la IRM en comparación con la TAC, fué en pacientes considerados como sanos (diagnóstico que se corroboró tras un seguimiento de 2 años), ésto subraya la importancia de múltiples exámenes en el diagnóstico de normalidad y anormalidad. La mayoría de los estudios que sugieren comparar los resultados de la TAC e IRM influyen en la obtención de resultados, factores como:

- a) Método de Interpretación.
- b) Nivel de entrenamiento de los interpretadores.
- c) El que las imágenes sean interpretadas ciegamente.

En la mayoría de los estudios realizados a éste respecto, la Imágen de la IRM se ha empleado como prueba diagnóstica standar. La exacta estimación de la seguridad diagnóstica debería incluir consideración de no solo la calidad de la Imágen, sino la historia clínica del paciente y la capacidad del que realiza la lectura de imágenes. Variaciones en la capacidad de lectura, diligencia y atención puede resultar en pérdida de la sensibilidad diagnóstica (hasta 15% en algunas series). La diferencia en sensibilidad diagnóstica entre TAC e IRM son generalmente de 20 a 30% dependiendo del tipo de lesión, (Resultados similares en varios estudios). Una cuidadosa designación de estudios, es necesaria para evitar sesgos en la evaluación de nuevas técnicas de estudio.

La IRM generalmente es más sensible que la TAC, pero con igual especificidad, el tipo de lesión puede influenciar en ambas, sensibilidad y especificidad, a diferentes intensidades de magnetismo ó en TAC y sin tomar en cuenta el uso ó no de medio de contraste. (14).

Una estrecha relación de trabajo con el especialista en diagnóstico, por Imágen, permite al clínico mayor conciencia sobre las modalidades disponibles, lo cual resulta esencial para un óptimo tratamiento del enfermo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La Tomografía de Cráneo es un estudio que en manos de personal capacitado explícitamente para su realización, puede resultar relativamente fácil, desde el manejo del tomógrafo, hasta la interpretación de los resultados, igual sucede con el especialista en Neurología y Neurocirugía, que dada su especialidad, manejan también con frecuencia también este método diagnóstico, sin embargo la tecnología empleada para su realización, resulta por demás costosa, por lo que desde este punto de vista, se limita en ocasiones su utilización, ya que son pocas las instituciones que cuentan con tomógrafo, siendo también diferente la capacidad de resolución de cada uno de éstos aparatos, presentando ocasionalmente esto, una dificultad para la detección acertada de diagnósticos, independientemente de lo avezado del personal encargado de su interpretación.

En el Hospital Central Norte de PEMEX, en septiembre de 1991 fué posible disponer de un tomógrafo, con adecuada capacidad de resolución, manejado por el Servicio de Radiología de la Institución, con personal capacitado explícitamente en la realización e interpretación de éstos estudios, realizándose hasta la fecha un promedio de 2900 tomografías, y de éstas el 30% enfocadas a cráneo.

En nuestra Institución, existen una gran variedad de padecimientos neurológicos, entre ellos cefalea, eventos vasculares, malformaciones Arteriovenosas, neoplasias y padecimientos degenerativos, que con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, han sido cada vez más fáciles de identificar, desde el punto de vista de neuroimagen (siendo antes de la adquisición del tomógrafo necesario disponer en forma ocasional de estudios Tomográficos y de Resonancia Magnética realizados en forma extrahospitalaria) apoyados únicamente en la clínica evidenciada en los pacientes en la mayoría de los casos y en diagnóstico emitido por el personal de radiología de la Institución, con la certeza de la experiencia del mismo en este tipo de estudios.

Actualmente y dada la facilidad que representa la solicitud de IRM, se ha incrementado paulatinamente el uso de la misma sin cambios en las condiciones que previamente existían en nuestra unidad, lo que ha incrementado también el costo del diagnóstico en éste tipo de pacientes, en ocasiones con patologías reportadas en la bibliografía como factibles de identificar adecuadamente con ya sea TAC ó IRM en forma aislada, por lo que cabría plantear la siguiente pregunta:

En función de su sensibilidad y especificidad, ¿ es factible que se realice únicamente IRM ó TAC de cráneo para llegar a un diagnóstico de certeza?

JUSTIFICACION.

Aún cuando se ha generalizado el uso de ciertos métodos diagnósticos, como son la TAC y la IRM, en el esclarecimiento de la etiología de ciertos padecimientos neurológicos, en función de su relativamente más fácil adquisición, sería conveniente, apoyados en los antecedentes de la sensibilidad y especificidad reportados en la bibliografía de éstos estudios, esclarecer con certeza los criterios para solicitar uno ú otro, como parte de una ruta diagnóstica.

OBJETIVO

Comparar Tomografía Axial Computarizada vs Resonancia magnética de Cráneo, para el diagnóstico de certeza de los padecimientos neurológicos en el HCM de PEMEX.

HIPOTESIS

Existen padecimientos neurológicos factibles de ser diagnosticados con un alto porcentaje de certeza, únicamente con TAC ó IRM de cráneo.

MATERIAL Y METODO

1.- MATERIAL:

DISEÑO DEL ESTUDIO:

a) TIPO DE ESTUDIO:

Se trata de un estudio retrospectivo, comparativo, observacional, transversal y descriptivo.

b) SITIO EN QUE SE REALIZO EL ESTUDIO:

Se incluyeron pacientes derechohabientes al Servicio Médico del Hospital Central Norte de Petróleos mexicanos, que se reclutarán en los Servicios de Consulta Externa de Neurología y Neurocirugía, así como hospitalizados y Consulta externa del Servicio de Medicina Interna.

c) PERIODO DE ESTUDIO:

Noviembre de 1980 a noviembre de 1982.

d) SELECCION DE LA MUESTRA:

Muestra secuencial de acuerdo a criterios de inclusión.

e) CRITERIOS DE INCLUSION:

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, sin importar edad, que presentaron datos clínicos Neurológicos (cefalea, crisis convulsivas, alteraciones sensitivomotoras, ó papiledema aislado), que requirieron dentro del diagnóstico la realización de estudio Tomográfico y de Resonancia Magnética de Cráneo.

2.- METODOLOGIA:

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, y todas las edades, captados en la C. externa de Neurología, Neurocirugía y hospitalizados en el Servicio de medicina Interna, que por presentar signo-sintomatología de tipo Neurológico, requirieron de la realización de estudio Tomográfico y de Resonancia Magnética de cráneo.

El cuadro clínico para decidir la realización de los estudios radiológicos fueron: crisis convulsivas, cefalea, alteraciones sensitivo motoras, dividiéndose la duración de su padecimiento en crónico con mas de 6 meses de evolución y aguda, con menos de ese tiempo.

Se revisaron los expedientes clínicos de dichos pacientes, recabando de ellos unicamente el cuadro clínico y se tomó también de ellos el diagnóstico desde el punto de vista de neuroimagen de TAC é IRM de cráneo emitidos por los servicios de Radiología y Neurología, en relación a localización de la lesión y el diagnóstico probable, realizándose posteriormente una correlación de los diagnósticos emitidos por cada servicio y de éstos en relación con el cuadro clínico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó la correlación desde el punto de vista clínico y radiológico y entre TAC e IRM mediante Coeficiente de Correlación Interobservador. (Correlación Kappa) y determinación de Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Exactitud de la TAC e IRM.

RESULTADOS.

Se incluyeron 27 pacientes, de ellos 13 masculino (48.2%) y 14 femeninos (51.8%); 16 con cuadro clínico agudo (9 femeninos (33.3%) 7 masculinos (25.9%), 11 con cuadro clínico crónico (6 femeninos (22.2%) y 5 masculinos (18.5%)), con un rango de edad de 8 a 75 años.

Los datos clínicos motivo de solicitud del estudio radiológico fueron: Cefalea en 17 casos (62.9%), déficit motor ó sensitivo en 13 pacientes (48.1%), crisis convulsivas en 5 casos (18.5%) y papiledema en 2 casos (7.4%).

Los diagnósticos Radiológicos emitidos en forma indistinta por los Servicios de neurología y radiología fueron los siguientes:

	No. de casos en:	
	TAC	IRM
Desmielinización	2	1
Normales	10	10
Neoplasias	5	3
Aracnoidocele	1	2
Infartos	4	6
Neurocisticercosis	2	1
Hematomas	2	3
Atrofia	1	1

Considerando en estos casos a la IRM de cráneo como el "standard de oro" se encontró que la TAC tiene una:

Sensibilidad de: 76%
Especificidad: 71%
Valor predictivo positivo: 76%
valor predictivo negativo: 71%
Exactitud: 74%

Una vez realizada la correlación entre las opiniones emitidas por radiología y neurología en forma individual, acerca del diagnóstico, los resultados fueron:

DX. DE NEUROLOGIA:

	No. de casos en:	
	TAC	IRM
Desmielinización	3	1
Neoplasias	10	3
MAV ó Aneurismas	3	0
Infartos	2	6
Hematomas	1	3
Neurocisticercosis	2	1
Aracnoidocele	1	2
Normales	3	10
Atrofia	1	1
Hidrocefalia	1	0

Correlacionaron: 11 tomografías

Casos no identificados en la TAC : 2.

Se descartó en la IRM el diagnóstico de la TAC: 12.

TAC anormales en las que la IRM modificó el diagnóstico: 2.

Se encontró capacidad para Interpretar imágenes con una:

Sensibilidad: 58%
Especificidad: 12.5%
Valor predictivo positivo: 32%
Valor predictivo negativo: 3%
Exactitud: 31%

DX. DE RADIOLOGIA:

	No. de casos en:	
	TAC	IRM
Desmielinización	2	1
Neoplasias	5	3
Infartos	4	6
Hematomas	2	3
Neurocisticercosis	2	1
Aracnoidocèle	1	2
Normal	10	10
Atrofia	1	1

Correlacionaron : 22 tomografías

Casos no identificados en la TAC : 2

Se descartó en la IRM el diagnóstico de la TAC: 2

TAC anormales en que la IRM modificó el diagnóstico: 2

Se encontró capacidad para Interpretar imágenes con una :

Sensibilidad: 76%
Especificidad: 71%
Valor predictivo positivo: 32%
Valor predictivo negativo: 71%
Exactitud: 74%

Se realizó correlación de los diagnósticos emitidos por ambos observadores mediante Correlación de Kappa, encontrándose:

Índice de Kappa:

Neurología: - 0.256

Radiología: 0.478

DISCUSION:

El avance de los conocimientos y la tecnología Médica son cada vez más acelerados e importantes. Desde el punto de vista de neuroimagen, al igual que en todas las doctrinas médicas, no se ha descansado en la búsqueda de implementos que faciliten y mejoren cada vez más la calidad del diagnóstico y la atención médica. La Tomografía Axial Computarizada y la Resonancia Magnética son un ejemplo de los avances mencionados.

Desde 1980 en que fué documentada la primera fotografía de Rayos X, ha ido mejorando progresivamente la técnica empleada para el diagnóstico de padecimientos del Sistema Nervioso Central.

El primer tomógrafo comercialmente aceptado apareció en 1972 en Inglaterra y fué traído a Norteamérica en 1973, revolucionándose la metodología diagnóstica desde entonces. El fenómeno de Resonancia Magnética se descubrió desde 1948 y en 1980 fué publicada la primera Imagen de Resonancia del Cráneo, las cuales ha medida que se han ido perfeccionando, adquieren cada vez mejor capacidad de resolución, con un alto nivel de contraste, que permiten diferenciar la sustancia gris de la blanca y a diferencia de la TAC, los artefactos óseos no constituyen un problema a nivel de fosa posterior ni médula, con un nivel hasta de 500% superior en la resolución del contraste a nivel de partes blandas, en comparación con la TAC a nivel de cráneo.

Se han realizado desde la aparición de ésta tecnología, una serie de estudios comparativos, con el afán de identificar cada vez con mayor certeza, una serie de padecimientos neurológicos, entre los más frecuentes e importantes por ejemplo, las Neoplasias, Accidentes Vasculares Cerebrales, Enfermedades Desmielinizantes y Degenerativas como la Esclerosis Múltiple, Malformaciones Vasculares, etc., encontrando que en las neoplasias por ejemplo, la TAC tiene una sensibilidad hasta de 94% y 97% aproximadamente sin y con medio de contraste intravenoso, comparada con un 100% de la IRM.

En las enfermedades desmielinizantes y degenerativas, por la gran capacidad de resolución de la IRM con respecto a la materia blanca del Sistema Nervioso, se le señala una sensibilidad de hasta 500% comparada con la TAC, sin embargo en estudios reportados en los que se compararon ambos métodos diagnósticos, la sensibilidad y especificidad no fué tal, ya que en algunos casos ni la TAC ni la IRM mostraron diferencia significativa, requiriéndose de la realización de biopsia para el diagnóstico certero.

Cuando se trata de padecimientos, tan frecuentes en nuestro país como la Neurocisticercosis, que se detecta en la mayoría de las veces como calcificaciones a nivel del SNC, la IRM ofrece poca sensibilidad, disminuyendo con ésto su especificidad diagnóstica.

Con respecto a Enfermedades cada vez más frecuentes como los Accidentes Vasculares Cerebrales, principalmente en los Isquémicos, que ocasionalmente pueden llegar a confundirse con Neoplasias, se han realizado también una serie de estudios, en los que se ha encontrado que la TAC, después de 24 hrs de iniciado el evento neurológico, tiene una sensibilidad y especificidad de 90 y 80% respectivamente, y la principal utilidad en éstos casos es la capacidad de emitir dicha posibilidad diagnóstica a menos de 24hrs de iniciado el EVC, siendo después de ese tiempo, su sensibilidad y especificidad no muy diferente de la TAC desde el punto de vista práctico.

El motivo de éste estudio fué realizar la comparación de la sensibilidad y especificidad diagnóstica de la TAC comparada con un standar de oro que en éste caso es la IRM de cráneo, que se ha realizado ya por varios investigadores, pero en éste caso a nivel Institucional y decidir con ésto, cuando será factible solicitar únicamente TAC de cráneo, en base a un cuadro clínico específico, para el diagnóstico de padecimientos a nivel del SNC.

En el Hospital Central Norte de PEMEX se cuenta con un Tomógrafo desde Septiembre de 1981, realizándose hasta la fecha aproximadamente 2900 tomografías, y de éstas un 30% (900) son de cráneo.

En el presente estudio, al comparar el diagnóstico tomográfico con el de la Resonancia, se obtuvo una Sensibilidad de 76% y especificidad de 71% comparada con la Resonancia a la que se le dió el 100% , datos que en general podrían ser semejantes a los reportados en la bibliografía, que en ocasiones en forma general aporta Sensibilidad hasta de 60% de la TAC vs IRM. En éste caso no fué posible realizar ésta evaluación, por el pequeño número de cada una de las patologías encontradas.

El Valor Predictivo positivo de 76% y negativo de 71% son también semejantes a los reportados por otros autores.

En la correlación realizada entre los servicios de Radiología Y Neurología-Neurocirugía, se utilizó también la IRM como "Standar de oro" y se encontró para el Servicio de Neurología-Neurocirugía una Sensibilidad diagnóstica en la TAC de 58%, Especificidad de 12.5%, con Valor Predictivo positivo de 32%, negativo de 3% y Exactitud de 31%, muy por debajo de los reportados en la bibliografía.

Para el Servicio de Radiología, se encontró una Sensibilidad de 76%, Especificidad de 71%, Valor predictivo positivo de 32%, negativo de 71% y Exactitud de 74%, que como se comentó previamente, son semejantes a los reportados por la bibliografía.

La correlación Interobservador con el Índice de Kappa mostró un valor de - 0.258 para el Servicio de Neurología-Neurocirugía y de 0.478 para Radiología, evidenciando esto en relación con el valor adecuado de 1 del Índice de Kappa una mayor capacidad para la emisión de diagnósticos por Neuroimagen por parte del servicio de Radiología.

Los diagnósticos emitidos en la IRM en correlación con el cuadro clínico, fueron corroborados en los casos principales como es el caso de las neoplasias, mediante intervención quirúrgica.

Es factible que las diferencias encontradas en el análisis de los resultados en cuanto a la interpretación de la TAC vs la IRM, estén en función de la gran cantidad de estudios tomográficos que el Servicio de radiología realiza día a día, que le han adiestrado y obligado a identificar progresivamente, determinado tipo de lesiones con mayor certeza.

Se reporta en la bibliografía que variaciones en la capacidad de lectura, diligencia y atención, puede resultar en una pérdida de la sensibilidad diagnóstica hasta de un 15%.y que la exacta estimación de la seguridad diagnóstica debería constar de no solo la calidad de la imagen, sino la historia clínica del paciente y la capacidad del que realiza la lectura de imágenes.

En base a lo anterior se puede afirmar que una cuidadosa designación de estudios, es necesaria para evitar sesgos en la evaluación de nuevas técnicas de diagnóstico, y que una estrecha relación de trabajo entre el especialista en Neurología-Neurocirugía y Radiología, permitirá al clínico mayor conciencia sobre las modalidades disponibles, lo cual resulta esencial para un óptimo tratamiento del enfermo.

CONCLUSIONES

En éste estudio se puede concluir que:

* La TAC de cráneo tiene una Sensibilidad de 76%, con Especificidad de 71%, un Valor Predictivo positivo de 76% y Negativo de 71%, con exactitud de 74%, comparada con la IRM, semejante a la reportada en la bibliografía, lo que lo hace un método diagnóstico útil, y que en ciertos padecimientos, como en el caso de neoplasias, se puede utilizar como prueba diagnóstica única, siempre y cuando no se incluya afección de la fosa posterior de cráneo.

* La IRM evidentemente, es un estudio útil, con mayor capacidad de resolución que la TAC, principalmente en alteraciones de sustancia blanca, sin embargo es importante valorar adecuadamente su realización como prueba diagnóstica complementaria, dado que incrementa importantemente en los casos no justificados, el costo del diagnóstico.

En el análisis de los datos se concluye:

* El Servicio de Radiología, tiene una mayor sensibilidad y especificidad diagnóstica, con un índice de Kappa de 0.478 comparado con el servicio de neurología-Neurocirugía de -0.256. Esto probablemente en función de la realización y análisis continuo por el servicio de Radiología de estudios Tomográficos de Cráneo.

Cabe aclarar que los resultados obtenidos en los diagnósticos fueron los emitidos por los Servicios de Neurología y Neurocirugía en forma independiente, lo cual en cierto modo podría modificar los resultados obtenidos en la lectura.

APENDICE

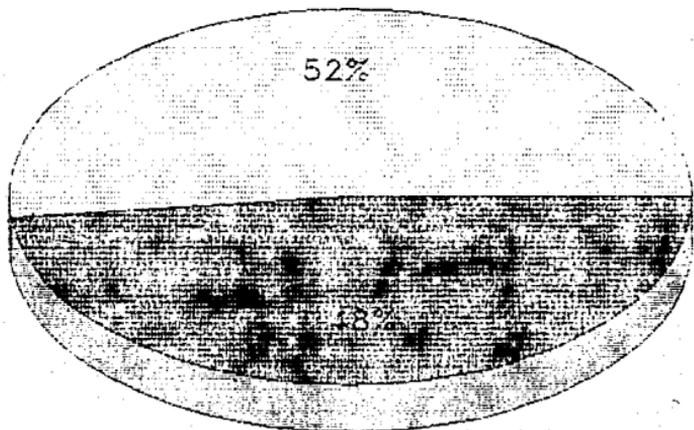
CORRELACION TAC vs IRM

RESULTADOS

FEMENINOS	14
MASCULINOS	13
AGUDOS	16
CRONICOS	11

CORRELACION TAC vs IRM POBLACION

FEMENINOS
14



MASCULINOS
13

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CORRELACION TAC vs IRM

RESULTADOS

	TAC	IRM
DESMIELINIZACION	2	1
NEOPLASIAS	5	3
NORMALES	10	10
INFARTOS	4	6
HEMATOMA	2	3
NEUROCISTICERCOSIS	2	1
ARACNOIDOCELE	1	2
ATROFIA	1	1

CORRELACION TAC vs IRM

RESULTADOS NEUROLOGIA

	TAC	IRM
DESMIELINIZACION	3	1
NEOPLASIAS	10	3
MAV	3	0
INFARTOS	2	6
HEMATOMA	1	3
NEUROCISTICERCOSIS	2	1
ARACNOIDOCELE	1	2
NORMALES	3	10
ATROFIA	1	1
HIDROCEFALIA	1	0

CORRELACION TAC vs IRM

RESULTADOS RADIOLOGIA

	TAC	IRM
DESMIELINIZACION	2	1
NEOPLASIAS	5	3
MAV	0	0
INFARTOS	4	6
HEMATOMA	2	3
NEUROCISTICERCOSIS	2	1
ARACNOIDOCELE	1	2
NORMALES	10	10
ATROFIA	1	1
HIDROCEFALIA	0	0

CORRELACION TAC vs IRM

RESULTADOS

	NEUROLOGIA	RADIOLOGIA
SENSIBILIDAD	58%	76%
ESPECIFICIDAD	12.5%	71%
V. P. POSITIVO	32%	32%
V.P. NEGATIVO	3%	71%
EXACTITUD	31%	74%
INDICE KAPPA	-0.256	0.478

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Hende R. Willam. PH. D. MRI OFFER CASE STUDY OF TECHNOLOGY'S IMPACT. Diagnostic Imaging. Noviembre 1991. 69-72.
- 2.- Shankar Lalitha, MD. y Montanera Whalter MD. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA EN COMPARACION CON IMAGENES DE RESONANCIA MAGNETICA Y APLICACIONES TRIDIMENSIONALES. Clínicas Médicas de Norteamérica. Vol. 6. 1991 1435-1445.
- 3.- Walden L. Walden JR. THE FIRST RADIATION ACCIDENT IN AMERICA: A CENTENNIAL ACCOUNT OF THE X-RAY PHOTOGRAPH MADE IN 1890. Radiology, Vol. 181 -3 Dic. 1991 635-38.
- 4.- Webb S. HISTORICAL EXPERIMENTS PREDATING COMERCIALY AVAILABLE COMPUTED TOMOGRAPHY. British J. of Radiology Vol. 65-777. 835-837. Joint Department of physics. Institute of Cancer research and Royal Marsden Hospital. Downs Road. Sutton.
- 5.- Nesbit M. Gary. Forbes S. Glenn, Schelthauer Bernd et al. MULTIPLE SCLEROSIS: HISTOPATHOLOGIC MR AND/OR CT CORRELATION IN 37 CASES AT BIOPSY AND THREE CASES AT AUTOPSY. Radiology 180. August. 1991 467-474
- 6.- Gisvold J. John MD: SIMPOSIUM ON DIAGNOSTIC RADIOLOGY. Mayo Clin. Proc. Vol. 64. August. 1989. 862-84.
- 7.- Stahlberg S. Ericson A. Nordell B. et al. MR IMAGING. FLOW AND MOTION. Acta Radiológica. Vol. 33 Fasc. 3 mayo 1992 179-88.

8.- Sklar M:L; Evelln, Quencer M. Robert, Bowen C. Brian et al. **MAGNETIC RESONANCE APPLICATIONS IN CEREBRAL INJURY.** Emergency Department. Radiologic Clinics of NortAm. Vol. 30 No. 2 Marzo 1992. 352-365.

9.- Kabala J; Goddard P; Cook P; **MAGNETIX RESONANCE IMAGING OF EXTRACRANIAL HEAD AND NECK TUMOURS.** Department of Clinical Radiology. Bristol Royal Infirmary. Bristol UK: The British Journal of Radiology. Vol. 65. Mayo 1992. 375-383.

10.- Jhonson and Lee. **COMPUTED TOMOGRAPHY OF ACUTE CREBRAL TRAUMA.** Emergency Department. Radiology. Radiologic Clinics of North Am. Vol. 30. No.2 Marzo 1992. 337-352.

11.- Pedroza S. César. **SISTEMA NERVIOSO CENTRAL. ANATOMIA Y TECNICAS DE EXAMEN.** Diagnóstico por imagen. Tratado de Radiología Clínica. Tomo II. Ed. Interamericana. 1989. 1501-1537.

12.- Bradley G; William JR.MD. **MR OF THE BRAIN STM. A PRACTICAL APPROACH.** Radiology Vol.170 No.2 Mayo 1991. 319-332.

13.- Bryan R. Nick, Levy M. Lucien. Witlow D. Warren D. et al; **DIAGNOSIS OF ACUTE CEREBRAL INFARCTION: COMPARISON OF CT AND MR IMAGING.** AJR 157 Sept. 1991. 585-83.

14.- Yuh T.C. William, Crain R. Martin, Loes J. Daniel et al., **MR IMAGING OF CEREBRAL ISCHEMIA. FINDING IN THE FIRST 24 HOURS.** AJR 157 Sept. 1991. 565-83.

15.- Orrison W. William., Stimac K; Gary., Stevens A. Edwin et al., **COMPARISON OF TAC, LOW FIELD-STRENGTH MR IMAGING; AND HIGH-FIELD-STRENGTH MR IMAGING.** Work in Progress. Radiology 181. Oct.1991. 121-27.