



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

***DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN***

FACULTAD DE MEDICINA

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”
CMN SIGLO XXI**

**“UTILIDAD DIAGNOSTICA DE ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA
MAGNETICA EN TUMORES CEREBRALES EN PACIENTES DE LA
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD DR. BERNARDO SEPULVEDA
CMNSXXI DURANTE EL PERIODO DE NOVIEMBRE DEL 2005 AL JULIO
DEL 2006”**

TESIS

QUE PRESENTA

DRA. WILMA ROXANA FERRUFINO PEREYRA

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE

RADIOLOGIA E IMAGEN

ASESORES:

DR. JENARO DIAZ ANGELES MBRX HE CMN SXXI.

DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO MBRX HECMN

SXXI



MÉXICO DF.

Septiembre del 2006



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.

HOJA RECOLECTORA DE FIRMAS

DRA. LEONOR A. BARILE FABRIS
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. BERNARDO
SEPULVEDA” CMN SIGLO XXI

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA
MEDICO JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. BERNARDO
SEPULVEDA” CMN SIGLO XXI

DR. JENARO DIAZ ANGELES
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. BERNARDO
SEPULVEDA” CMN SIGLO XXI

DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RESONANCIA MAGNETICA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. BERNARDO
SEPULVEDA” CMN SIGLO XXI

DEDICATORIA:

A DIOS

Por darme la oportunidad de existir

A MIS PADRES

No hay manera de pagarles, el sacrificio de tantos años, gracias por su apoyo, paciencia y sobre todo por su amor incondicional. Los amo.

INDICE

ANTECEDENTES	.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	.....	.11
JUSTIFICACION	.....	11
HIPOTESIS	.....	11
OBJETIVO	.....	12
MATERIAL Y METODOS	.....	.12
RESULTADOS	.....	17
DISCUSION	.....	....17
ANEXOS	.....	..21
BIBLIOGRAFIA	.....	..27

RESUMEN

UTILIDAD DIAGNOSTICA DE ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA MAGNETICA EN TUMORES CEREBRALES EN PACIENTES DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ” CMN SIGLO XXI. CORRELACION CON HALLAZGOS DE PATOLOGIA.

FERRUFINO PREREYRA WILMA R. R3, DIAZ A. JENARO MB, MARTINEZ G. SERGIO MB.

OBJETIVO: El objetivo general de este estudio fue demostrar la utilidad diagnóstica de espectroscopia por resonancia magnética en la caracterización de tumores cerebrales en el periodo de noviembre del 2005 a julio del 2006, teniendo en cuenta como estándar de oro los resultados de patología.

MATERIAL Y METODOS: Se incluyeron a todos los pacientes con tumores cerebrales diagnosticados por TC. La evaluación de estos pacientes fue realizada comparando los reportes de espectroscopia con los hallazgos de patología. Se calculó la sensibilidad, especificidad y exactitud de la espectroscopia por RM para la determinación el tipo de tumor.

RESULTADOS: Se reportaron astrocitomas en 33 pacientes (33.7%) por Espectroscopia y en 38 (38.8%) por patología, glioblastoma multiforme por E-RM en 23 (23.5%) y en 30 (30.6%) por patología, meningioma por E-RM en 42 pacientes (42.5%) y por patología en 30 (30%). La Espectroscopia por RM tuvo una sensibilidad del 80% y especificidad del 95%, con una exactitud del 90%, valor predictivo positivo de 91% y valor predictivo negativo de 88%.

CONCLUSION: La Espectroscopia por RM es una técnica relativamente nueva con utilidad clínica comprobada en la diferenciación de tumores cerebrales que no ha mostrado un desarrollo uniforme debido a la escasa disponibilidad de software en los equipos en uso en la actualidad y a la falta de experiencia en la interpretación de las graficas. Lejos de constituirse en una especie de biopsia no invasiva permite un acercamiento muy sensible al diagnóstico y es un complemento de utilidad en los estudios de resonancia convencional.

.- UTILIDAD DIAGNOSTICA DE ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA MAGNETICA EN TUMORES CEREBRALES EN PACIENTES DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD DR. BERNARDO SEPULVEDA CMNSXXI DURANTE EL PERIODO DE NOVIEMBRE DEL 2005 AL JULIO DEL 2006

**II.- AUTORES: DRA. WILMA ROXANA FERRUFINO PEREYRA
ASESORES DE TESIS: DR. JENARO DIAZ ANGELES MBRX, DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO MBRX.**

III.- SERVICIO: RADIOLOGIA E IMAGEN DE LA UMAE HE. DR. BERNARDO SEPULVEDA CMN SIGLO XXI.

IV.- ANTECEDENTES:

La espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) marca el comienzo de una nueva era en la neurorradiología, presentándose como un método no invasivo, relativamente rápido y de fácil utilización, capaz de ofrecer una información metabólica del parénquima cerebral normal y de varios procesos patológicos, permitiendo una mejor caracterización tisular que la resonancia magnética convencional (RMC), siendo capaz de aumentar la especificidad diagnóstica e informar sobre la respuesta terapéutica (1).

La resonancia magnética convencional (RMC) y la espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) son métodos que utilizan los mismos principios básicos, pero difieren en la forma como los datos son procesados y presentados. Ambas son gobernadas por los mismos principios físicos (2).

En espectroscopia, en lugar de imágenes, se obtienen gráficos de amplitud por frecuencia. La posición del metabolito se ubica en el eje horizontal en partes por millón (ppm) y su concentración se indica por la altura de los picos (pic) (3)

Tanto la obtención de imágenes por RM (IRM) como la E-RM se basan en la propiedad que presentan ciertos núcleos atómicos para absorber selectivamente la energía de radiofrecuencia cuando se someten a un campo Magnético (fenómeno de resonancia). El exceso energético que se deriva de este fenómeno es liberado por los núcleos mediante un proceso de relajación nuclear. (4)

La concentración normal de metabolitos es diferente en la sustancia blanca y sustancia gris y varía de acuerdo con la edad del paciente, especialmente en los primeros años de vida. Esto refleja la maduración neuronal y el incremento del número de axones, dendritas y sinapsis. (5)

Los núcleos de hidrógeno (protones) que no se hallan en el agua, están distribuidos por cientos de moléculas biológicamente significativas en el cerebro "vivo". Debido a que cada uno de ellos tiene radiofrecuencia específica por su propia química y totalmente distinta de la frecuencia de los protones del agua, se puede realizar un espectro de la química cerebral en la que el perfil de dicha química se construye con picos mayores según la concentración de metabolitos. Esto es la **espectroscopia por resonancia magnética** (5)

HISTORIA:

La primera espectroscopia de tejido intacto se realizó en 1974 con fósforo 31 de un músculo de rata (Hoult et al, 1974) y en 1981 se hizo de un músculo humano con bobina de superficie y con fósforo 31 (Ross et al, 1981). A partir de 1983 se iniciaron los estudios de metabolismo cerebral, primero en recién nacidos (Cady et al.) y luego en cerebro humano adulto con imágenes superconductoras y de 31P descrito por Bottomley et. (6)

La espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) que analiza protones en el cerebro humano fue demostrada inicialmente en la década de los ochenta. En los últimos años, esta técnica ha ganado en forma paulatina, la aceptación como método diagnóstico en diversas enfermedades neurológicas (7)

Diferentes átomos pueden ser estudiados por espectroscopia, tales como: hidrógeno (H), fósforo (P) y carbono (C). Debido a su gran abundancia en el organismo y a su gran sensibilidad magnética, el protón de hidrógeno es el más comúnmente utilizado para la espectroscopia (8).

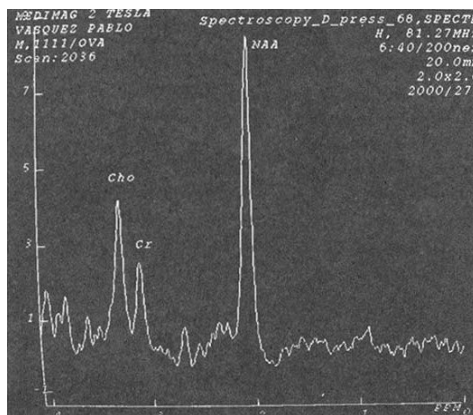
Para un manejo óptimo de los pacientes afectados de tumor cerebral, es necesario disponer de un diagnóstico lo más exacto posible. La E-RM puede proporcionar un diagnóstico inicial de las masas cerebrales con una exactitud diagnóstica de entre 30 y 90% dependiendo del tipo de tumor (9)

La anatomía patológica (AP) sigue siendo considerada el “**gold standard**” para determinar el diagnóstico definitivo (10).

Diferenciación parénquima cerebral normal / tumor

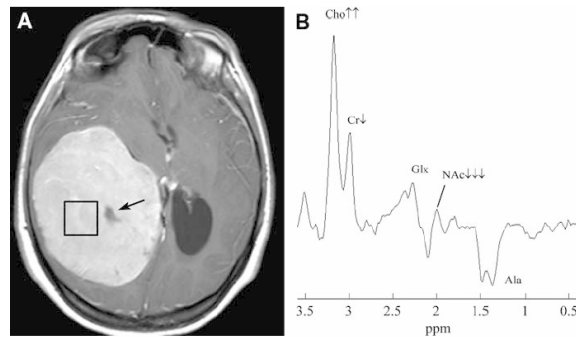
En un espectro normal, el pico más alto corresponde a **N-acetil aspartato (NAA)**. El segundo pico más grande es la **colina (Cho)**, es único y localizado a la izquierda del NAA. El pico de **Cr**. se localiza entre los picos de Cho y NAA. Este pico, permanece estable en la mayoría de las condiciones y es usado como un nivel estándar para comparar el nivel de otros metabolitos (11)

PARENQUIMA CEREBRAL NORMAL



Espectroscópica normal. TE 270 msec. Picos de Colina (Cho) a 3,2 ppm, Creatina (Cr) a 3,03 ppm y N-acetil aspartato (NAA) a 2 ppm.

En **tumores cerebrales** las principales características descritas cerebrales son: **descenso de NACC** , **descenso de Cr**, **aumento de Cho**, **aumento de Glx** y presencia de lípidos y de Lactato (12)



El descenso de NACC expresaría la reducción o ausencia de neuronas y axones en la mayoría de tumores, más marcada en **tumores extraaxiales**. La disminución de Cr es un hallazgo inconstante en tumores, que se ha asociado a un status de baja energía o al origen celular de tumores metastáticos (12)

PRINCIPALES METABOLITOS Y SU SIGNIFICADO:

1.- N-acetilaspártato (NAA), es el mayor pico del espectro, su concentración es similar en la sustancia blanca y gris. Es aceptado como un **marcador neuronal** y como resultado su presencia y concentración disminuye con las lesiones del cerebro. Estos componentes son aminoácidos **excitatorios** que se incrementan en la **isquemia**. En un examen normal el NAA es el espectro más alto y es considerado un marcador de tejido neuronal y glial, por lo tanto, cualquier noxa sobre el parénquima cerebral determinará una disminución del pico de este metabolito (13)

2.- Creatina (CRE). Es el metabolito cerebral más estable, es sintetizado en el hígado y los riñones. La concentración es un poco mayor en la sustancia gris que en la blanca. Es un marcador del metabolismo cerebral (14)

3.- Colina (Cho). La colina es un contribuyente del metabolismo de los fosfolípidos de la membrana celular y refleja el recambio de membrana, es un precursor de la acetilcolina y fosfatidilcolina, es además un neurotransmisor crítico emparentado con la memoria y conducta (15)

4.- Lactato. Su presencia es siempre patológica, tiene un aspecto desdoblado "doble", se invierte de manera característica con TE 144. Indica glicólisis anaeróbica. El pico de lactato está relacionado con el grado de las lesiones neoplásicas, siendo mayor en los tumores de mayor grado(16)

5.- Lípidos. Indican necrosis y/o ruptura de la vaina de mielina, presencia de lípidos es un indicador de necrosis tisular y es observada en tumores, procesos inflamatorios y abscesos(17)

UTILIDAD DE LA ESPECTROSCOPIA EN EVALUAR TUMORES DEL SNC.

La H-ERM tiene muy buena sensibilidad de 90% para diferenciar el parénquima encefálico normal de las lesiones neoplásicas, sin embargo, su especificidad para distinguir el grado de malignidad histológica es menor y no ha sido evaluado en grandes series de pacientes 18

La utilidad consiste en discriminar exactamente qué es y qué no es tumor de manera muy específica.

La espectroscopia por RM puede usarse para distinguir una infección de un tumor porque los abscesos cerebrales tienen concentraciones excesivamente bajas de CHO (18)

TIPOS DE TUMORES:

1.- ASTROCITOMAS: Lo típico es encontrar una **reducción en el NAA**, una moderada reducción en la CREA y **elevación en la CHO**. (19)

En los **astrocitomas**, el **NAA se reduce** un 40 a 70% de lo normal, esto indica pérdida de los elementos neuronales que han sido destruidos o sustituidos por células tumorales, la elevación de la Cho puede reflejar un incremento en la síntesis de membrana y la reducción de la CREA está probablemente relacionada a un metabolismo alterado(19)

2.- OLIGODENDROGLIOMA: Tienen espectroscopia similar a la de un astrocitoma de alto grado, **aumento de CHO**. Esto puede reflejar la alta celularidad de estos tumores y no necesariamente un peor pronóstico(20)

3.- MENINGIOMAS: Aunque el diagnóstico de los meningiomas es casi seguro con la RM convencional, la espectroscopia puede ser útil en los casos difíciles(21)

Debido a que los meningiomas son tumores *extraaxiales* ellos NAA. La señal **de CHO está marcadamente incrementada** particularmente en los meningiomas recidivantes. No hay una clara explicación para el no contienen incremento de la alanina en los meningiomas. Desafortunadamente los meningiomas generalmente muestran un espectro que es indistinguible de los astrocitomas y **rara vez muestran pico de alanina**. La presencia de NAA puede estar relacionada a un artefacto de volumen parcial del cerebro adyacente incluido en el sitio de interés. Otras masas extraaxiales como los schwannomas, muestran también incremento de lípidos y lactato(21)

4.- METASTASIS: En adultos con múltiples lesiones en el cerebro, el diagnóstico diferencial primario es el de metástasis. Las **metástasis comúnmente muestran marcada reducción del NAA** decremento de la señal de CR y aumento de CHO. Obviamente estos hallazgos son idénticos a los de los astrocitomas. Algunas metástasis especialmente de cáncer de mama pueden contener lípidos(22)

V PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

- ¿La espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) es un estudio de utilidad diagnostico en tumores cerebrales en pacientes de la unidad medica de alta especialidad Dr. Bernardo Sepúlveda CMNSXXI, durante el periodo de noviembre del 2005 a Julio del 2006?

JUSTIFICACION

Con la adquisición de nuevos equipos se ha hecho posible que en nuestra institución se incorpore el avance de nuevas modalidades de diagnóstico como la espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) que permite el estudio del metabolismo cerebral **in vivo** y de esta manera integra la información bioquímica no invasiva del cerebro, por lo cual es importante demostrar en este estudio su utilidad diagnóstica en tumores cerebrales, ya que esta patología es muy frecuente en esta unidad.

VI HIPOTESIS.

- La espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) demuestra ser un estudio de diagnostico útil para la caracterización de tumores cerebrales.

VII OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL:**
Demostrar la utilidad diagnóstica de espectroscopia por resonancia magnética en la caracterización de tumores cerebrales en el periodo de noviembre del 2005 a julio del 2006, teniendo en cuenta como estándar de oro los resultados de patología.

- **OBJETIVO ESPECIFICO:**
 - Evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y exactitud diagnóstica de la espectroscopia por resonancia magnética (E-RM) comparada con el diagnóstico histopatológico.

 - Evaluar la concordancia de los interobservadores

VIII MATERIAL, PACIENTES Y METODOS.

- 1. DISEÑO DE ESTUDIO:** Estudio observacional, ambidireccional, transversal y comparativo
- 2. UNIVERSO DE TRABAJO:** Pacientes con tumores cerebrales diagnosticados por TC de cualquier sexo y con edad superior a 18 años, a los cuales se les realizara resonancia magnética mas espectroscopia, valorados por consulta externa y en pacientes hospitalizados por neurocirujanos y neurólogos en el Hospital UMAE Siglo XXI, durante noviembre del 2005 a julio de 2006

DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	INDICADOR DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
SEXO	DEFINICION EN CUANTO A GENERO DEL PACIENTE	MASCULINO FEMENINO	CUALITATIVA DICOTOMICA

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION DE LA VARIABLE	INDICADOR DE VARIABLE	MEDICION
EDAD	NO. DE AÑOS CUMPLIDOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LA FECHA DEL ESTUDIO	AÑOS	CUANTITATIVA CONTINUA

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION DE LA VARIABLE	INDICADOR DE VARIABLE	MEDICION
DIAGNOSTICO DE TUMORES POR ESPECTROSCOPIA (E-RM)	MEDIANTE EL ANALISIS DE LAS IMÁGENES DE ESPECTROSCOPIA	MENINGIOMA ASTROCIDOMA GLIOBLASTOMA	CUALITATIVA ORDINAL

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION DE LA VARIABLE	INDICADOR DE VARIABLE	MEDICION
DIAGNOSTICO DE TUMORES POR PATOLOGIA	MEDIANTE EL ANALISIS HISTOLOGICO DE LA LESION	MENINGIOMA ASTROCIDOMA GLIOBLASTOMA	CUALITATIVA ORDINAL

4.- SELECCIÓN DE MUESTRA:

a) TAMAÑO DE MUESTRA:

El universo y muestra del estudio estarán constituidos por todos aquellos pacientes con tumores cerebrales diagnosticados por TC, y RM a quienes se les realice estudio de resonancia magnética con espectroscopia en el departamento de Radiología e Imagen en el área de Resonancia Magnética de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Medico Nacional Siglo XXI desde noviembre del 2005 a julio del 2006.

b) CRITERIOS DE SELECCIÓN:

1.- CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de tumores cerebrales en el servicio de neurocirugía y neurología de la UMAE HE "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" CMN Siglo XXI.
- Pacientes que no hayan sido sometidos a procedimiento quirúrgico, quimioterapia o radioterapia.

2.- CRITERIOS DE NO INCLUSION:

- Pacientes con claustrofobia
- Pacientes con presencia de marcapaso
- Pacientes con presencia de prótesis metálica

3.- CRITERIOS DE EXCLUSION:

- 1.- Pacientes con antecedentes quirúrgicos de la lesión a estudiar
- 2.- Pacientes que no firmen consentimiento informado

5.- PROCEDIMIENTO:

Previa explicación del procedimiento y firma de consentimiento informado, se coloca al paciente en decúbito dorsal con antena de cráneo. Se adquieren imágenes en tres planos (sagital, axial y coronal) en secuencias T1 Y T2 respectivamente, utilizando un resonador marca Siemens, modelo Magnetom Symphony Maestro Class de 1.5 T.

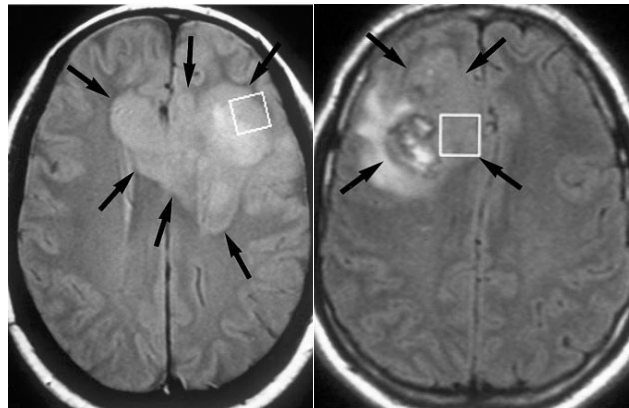
Se identifica lesión tumoral, luego se verifica que la zona a estudiar este situada correctamente dentro del volumen de observación de la bobina, las cuales servirán para la localización del voxel de interés.

Se elige programa de espectroscopia **SVS 270 SE ISR>0.9**, el tamaño del voxel, se decidirá en función del núcleo de observación, de la concentración de los metabolitos que se deseen detectar y del tamaño de la zona patológica. Posteriormente el mismo proceso en el lado contralateral (lado sano).

Las imágenes de la espectroscopia se examinan y procesan en una estación de trabajo mediante computadora y se le asignan unos picos, la señal obtenida es directamente proporcional al número de moléculas. Se necesita de un conjunto software para visualizar los espectros, calcular la frecuencia de la desviación química y medir el área de los picos.

Los hallazgos de imagen de cada tumor cerebral se compararan con el lado sano y se correlacionarán con los hallazgos patológicos para determinar si existen o no discrepancias. En cada paciente se evalúa las características morfológicas (tamaño, forma, bordes y localización).

Para obtener una curva de buena calidad es necesario un buen posicionamiento del voxel, debiendo evitar: sangre, aire, líquido (LCR), grasa, área de necrosis, metal, calcificaciones y hueso.



Para definir los índices normales se debe tener en cuenta la edad del paciente al igual que el análisis comparativo con el hemisferio contralateral debido a la variabilidad de los niveles de los metabolitos a estudiar. La altura de la E-RM se lee de derecha a izquierda.

6.- ANALISIS ESTADISTICO:

En vista de que la mayoría de los datos son subjetivos, la imagen de RM será evaluada de manera independiente y a ciegas por dos observadores distintos con la finalidad de medir el índice de concordancia o coeficiente de Kappa (0-1).

Como en toda prueba diagnóstica se calculará la sensibilidad, especificidad, valores de predicción y exactitud diagnóstica, mediante tablas de contingencia.

IX CONSIDERACIONES ETICAS:

La elaboración de este protocolo cumple con los códigos éticos establecidos en la declaración de Helsinki de 1964 y Tokio de 1975, así como en el comunicado de la secretaria de salud y asistencia (SSA), publicado en el diario oficial de la federación pública el 26 de enero de 1982.

Según la ley general de salud en México, en la cual el proyecto será sometido a la condición del comité local de investigación del Hospital UMAE SIGLO XXI y se solicitará el consentimiento por escrito de los pacientes.

Es importante enfatizar que todos los estudios se realizan en función del bienestar del paciente.

X RECURSOS PARA EL ESTUDIO:

a) RECURSOS HUMANOS:

- Médicos radiólogos adscritos al servicio de Radiología
- Residentes de Radiología e Imagen
- Enfermeras
- Técnicos Radiólogos
- Asistente Médico
- Personal de Servicios básicos.

b) RECURSOS MATERIALES

- Resonador Magnetom Symphony Maestro Class 1.5 Teslas
- Estación de trabajo.
- Software SyngoMR 2004-A, Microsoft Windows XP Professional.
- Impresora Drystar 5300, AGFA
- Película DRY MEDICAL FILM, DRYSTAR DT 2B, 14X17 in
- Antena de Cráneo (CP BODY ARRAY FLEX, 63 MHz/1.5T)
- Libretas de concentrado de datos

- Hojas blancas.
- Computadora.

- Impresora.

RESULTADOS

Durante el periodo de Noviembre de 2005 a Julio de 2006 se realizaron 98 estudios de E-RM a pacientes con tumores cerebrales, de los cuales fueron 48 (49%) del sexo masculino y 50 (51%) del sexo femenino, con un rango de edad de 18 a 87 años, media de 52.5 años. Todos los pacientes toleraron el estudio de Resonancia Magnética y no se reportaron accidentes, ni incidentes.

Se reportaron por E-RM Astrocitomas en 33 (33.7%) pacientes y en 38 (38.%) por patología, Glioblastoma Multiforme por E-RM en 23 (23.5%)pacientes y 30 (30.6%) por patología, Meningioma por E-RM en 42 (42.5%) pacientes y por patología en 30 (30%).

El Meningioma fue más frecuente en el género femenino (52.4%), seguido del astrocitoma en el sexo masculino (56%). Ver Tabla N.1.

En relación a la edad, los Meningiomas fueron más frecuente entre los 38 y 47 años (31%), Astrocitomas entre los 47 a 57 años (30%) y Glioblastomas entre los 28 a 37 años (30.35). Ver Tabla N.2.

ANALISIS ESTADISTICO: En vista de que la mayoría de los datos son subjetivos, la imagen de RM fueron evaluadas de manera independiente y a ciegas por dos observadores distintos con la finalidad de medir el índice de concordancia o coeficiente de Kappa (0-1). Se calculó la sensibilidad, especificidad, valores de predicción y exactitud diagnostica mediante tablas de contingencia. El diagnóstico de tumores cerebrales E-RM tuvo una sensibilidad del 80% y especificidad del 95%, valor predictivo positivo de 91%, valor predictivo negativo de 88% y una exactitud diagnostica del 90%. Ver Tabla N.3

Tabla N. 1: Distribución de tumores cerebrales por Género (E-RM)

Género	ASTROCITOMA		GLIOBLASTOMA		MENINGIOMA	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	15	45	13	56.5	22	52.4
Masculino	18	54.5	10	43.5	20	47.7
TOTAL	33	100	23	100	42	100

Tabla N.2: Distribución de tumores cerebrales por Edad (E-RM)

GRUPO DE EDAD (AÑO)	ASTROCITOMA		GLIOBLASTOMA		MENINGIOMA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-27	7	21.2	3	13	0	0
28-37	7	21.2	7	30.1	4	9.5
38-47	3	9.1	4	17.4	9	21.4
48-57	10	30.3	3	13.3	13	31
58-67	3	9.1	3	13	7	16.7
68-77	1	3	3	13	5	11.9
78-87	2	6.1	0	0	4	9.5
Total	33	100	23	100	42	100

Tabla N.3: Resultados de Tumores cerebrales por E-RM y comparados con patología

CRITERIO	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Valor Predictivo Positivo (%)	Valor Predictivo Negativo (%)
ASTROCITOMA	80.48	95.23	91.66	88.23
GLIOBLASTOMA	74.19	98.5	95.8	89.47
MENINGIOMA	100	82.35	77.77	100

DISCUSION Y CONCLUSION

La Espectroscopia por RM es una técnica relativamente nueva con utilidad clínica comprobada en la diferenciación de tumores cerebrales que no ha mostrado un desarrollo uniforme debido a la escasa disponibilidad de software en los equipos en uso en la actualidad y a la falta de experiencia en la interpretación de las graficas. Lejos de constituirse en una especie de biopsia no invasiva permite un acercamiento muy sensible al diagnóstico y es un complemento de utilidad en los estudios de resonancia convencional.

En este estudio, la E-RM demostró ser un método exacto para la evaluación de tumores cerebrales.

Los tumores cerebrales presentan patrones espectroscópico determinados que pueden ser utilizados para identificar los grupos tumores mas frecuentes.

La información obtenida por medio de la E-RM puede ser aplicada en la practica clínica para la aproximación diagnostica de los tumores cerebrales con resultados satisfactorios.

Los tumores cerebrales más frecuentes en el adulto (meningioma, astrocitoma, glioblastoma) presentan diversas características propias.

A pesar de las diferentes opiniones existe acuerdo general de que la E-RM es un técnica en mejora continua que se considera bastante promisoría en la investigación no imvasiva del metabolismo cerebral **in vivo** tanto en condiciones normales como neurológicas.

XI CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MESES

ACTIVIDADES

1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO

ACTIVIDADES

1. RECOPIACION BIBLIOGRAFICA
2. ELABORACION DEL PROTOCOLO
3. ADQUISICION DEL MATERIAL
4. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS
5. CAPACITACION DEL PERSONAL
6. RECABACION DE DATOS
7. CODIFICACION
8. PROCESAMIENTO
9. ANALISIS
10. PUBLICACION

XII ANEXOS:

1.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA: 12-01-06

I.- NOMBRE _____ **Carmona Blas Alejandra**

II.- EDAD _____ **33 años** _____

III.- SEXO

FEMENINO _____ **X** _____ MASCULINO _____

IV.- N° AFILIACION _____ **0162 73 2788** _____

V.- DIAGNOSTICO POR ESPECTROSCOPIA DE TUMORES CEREBRALES

1.- MENINGIOMA _____

2.- ASTROCITOMA _____ **X** _____

3.- GLIOBLASTOMA MULTIFORME _____

VI.- DIAGNOSTICO POR PATOLOGIA DE TUMORES CEREBRALES

1.- MENINGIOMA _____ **X** _____

2.- ASTROCITOMA _____

3.- GLIOBLASTOMA _____



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI
DIRECCION DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCION MÉDICA
COORDINACION DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES " DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

FICHA INDIVIDUAL DE CONTROL Y CONSENTIMIENTO

NOMBRE: Carmona Blas Alejandra CED. 0162 73 2788 REG _____

FECHA DE NACIMIENTO 08-12-1973 SEXO F 1ª. VEZ X SUB _____

PADECIMIENTO ACTUAL:

Cefalea tipo pulsátil de 2 meses de evolución, acompañado de mareos y vomitos.

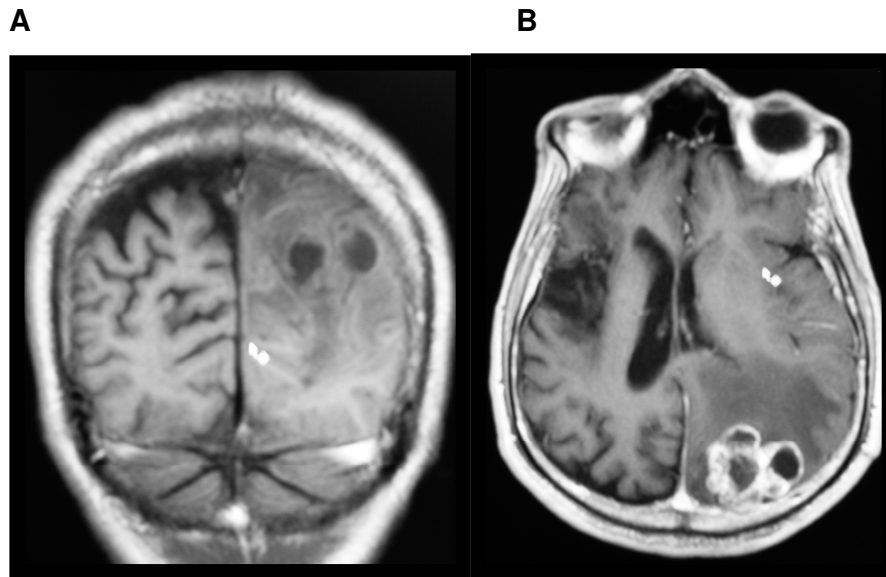
AUTORIZO A LOS MEDICOS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL PARA QUE EFECTUEN LOS ESTUDIOS DE RM DE CRANEO MAS ESPECTROSCOPIA PARA EL ALIVIO O CURACION DE MI PADECIMIENTO

LOS SIGUIENTES MATERIALES PUEDEN ALTERAR LA REALIZACION DEL EXAMEN Y OTROS PUEDEN SIGNIFICAR UN RIESGO PARA EL PACIENTE.
EL PACIENTE ES PORTADOR DE:

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARCAPASO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLIPS NEUROQUIRURGICOS, TIPO: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLIPS AORTICOS
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLIPS EN CAROTIDAS
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VALVULAS CARDIACAS
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PROTESIS AUDITIVAS
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VALVULA DE DERIVACION VENTRICULAR, TIPO: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PROTESIS ARTICULAR, FECHA DE IMPLANTE: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SITIO: _____ TIPO: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MATERIAL DE OSTEOSINTESIS, FECHA DE IMPLANTE : _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SITIO: _____ TIPO: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MATERIAL DE ORTODONCIA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SUTURAS QUIRURGICAS METALICAS, GRAPAS. SITIO: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FECHA DE IMPLANTE: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TRABAJADOR EN METALES (CUERPOS EXTREÑOS INTRAOCULARES)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FRAGMENTOS METALICOS POR ARMA DE FUEGO, SITIO : _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FECHA: _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OTROS, PRECISAR: _____

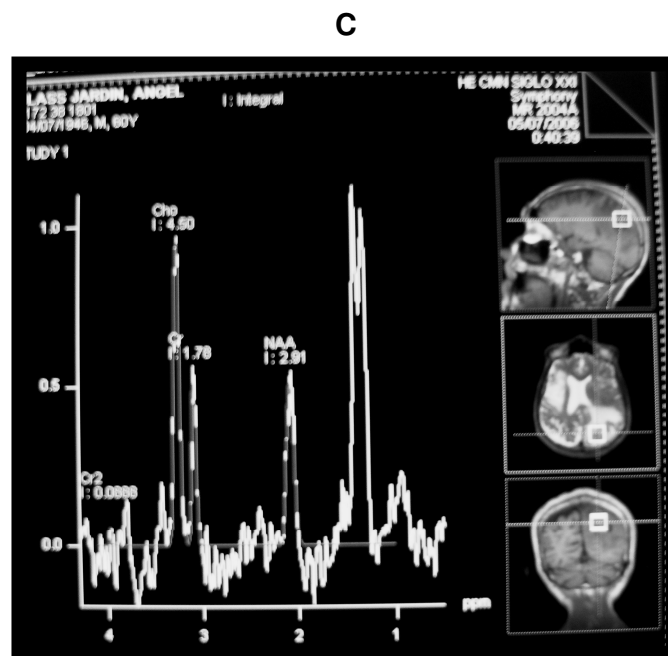
MEXICO D.F. FECHA: 12-01-06

Fig. 1 Paciente masculino de 34 años de edad con tumor parietal izquierdo.



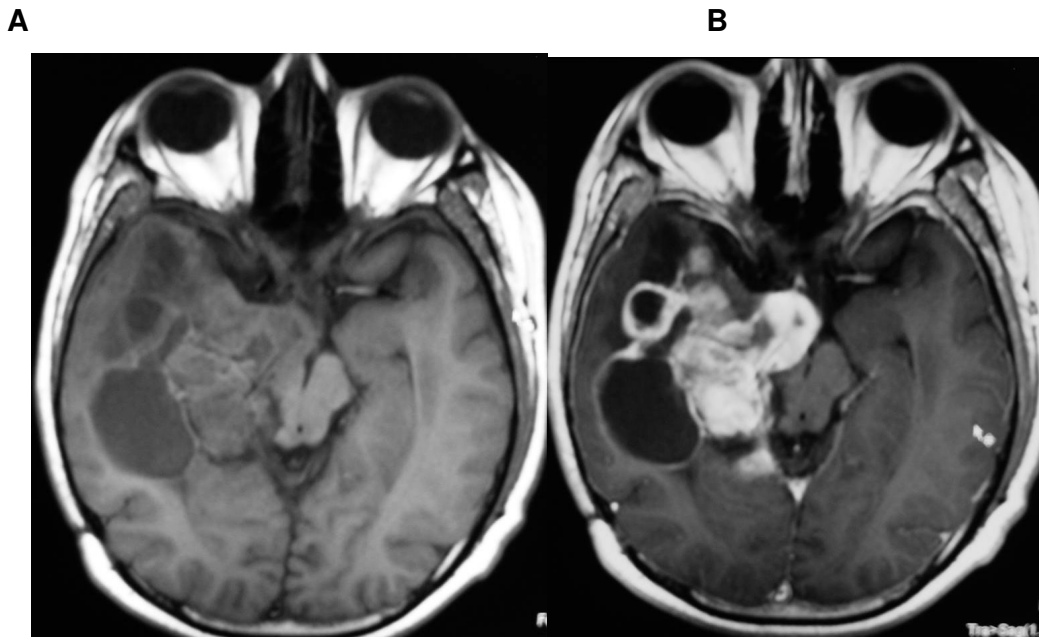
A: Coronal T1

B: Axial T1-Contraste



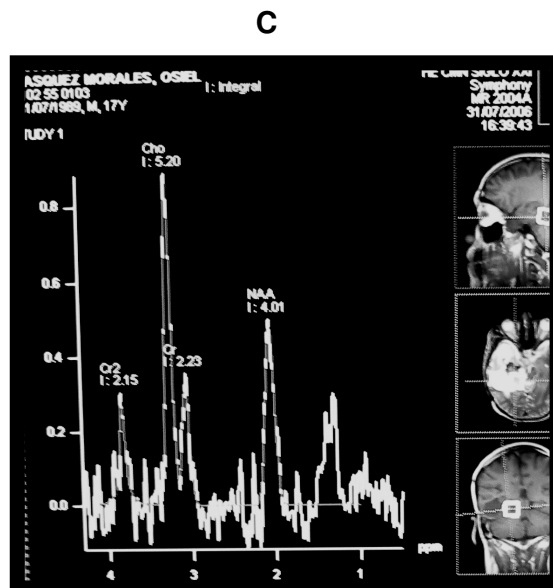
C: Espectroscopia muestra elevación de colina seguida de creatina (glioblastoma multiforme)

Fig. 2: Paciente femenino de 47 años de edad con tumor temporal derecho.



A: Axial T1

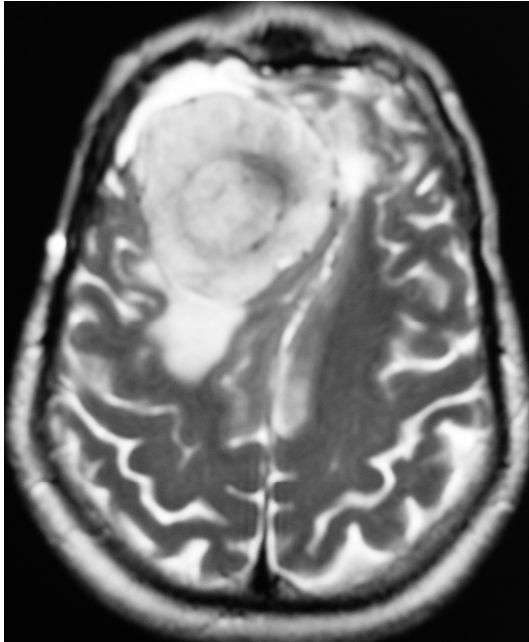
B: Axial T1-Contrastada



C: Espectroscopia muestra elevación de colina, seguida de N-acetil aspartato (Astrocitoma).

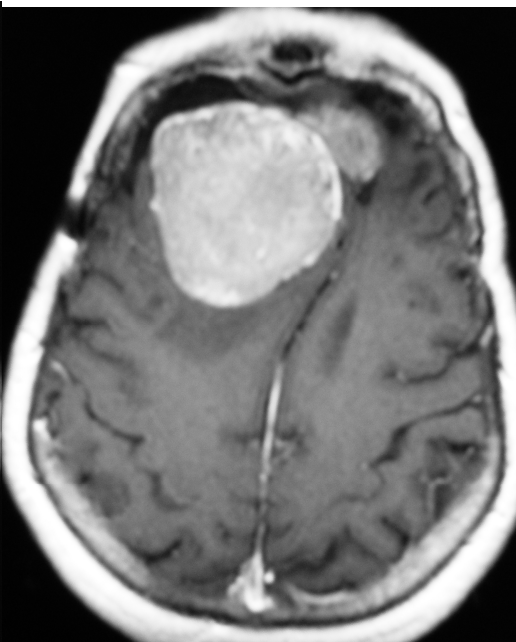
Fig. 3: Paciente femenino de 54 años de edad con tumor hacia la convexidad.

A:



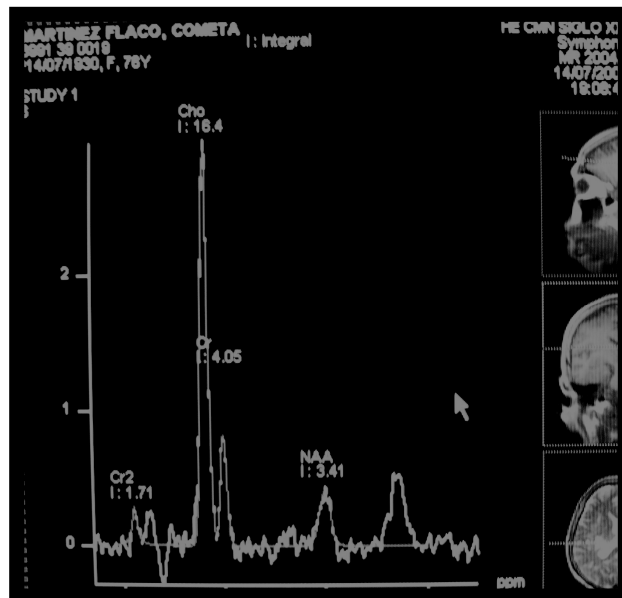
A: Axial T2

B:



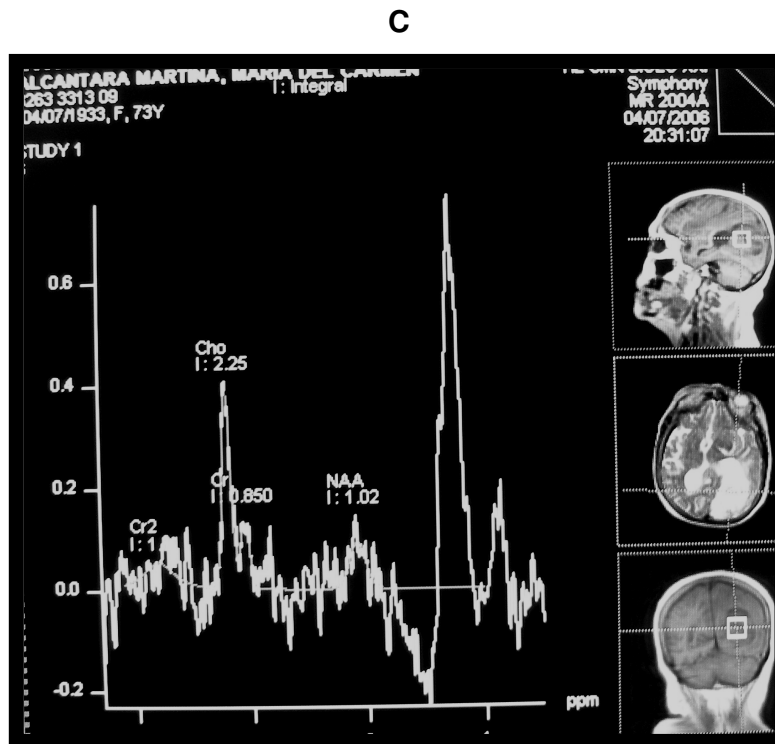
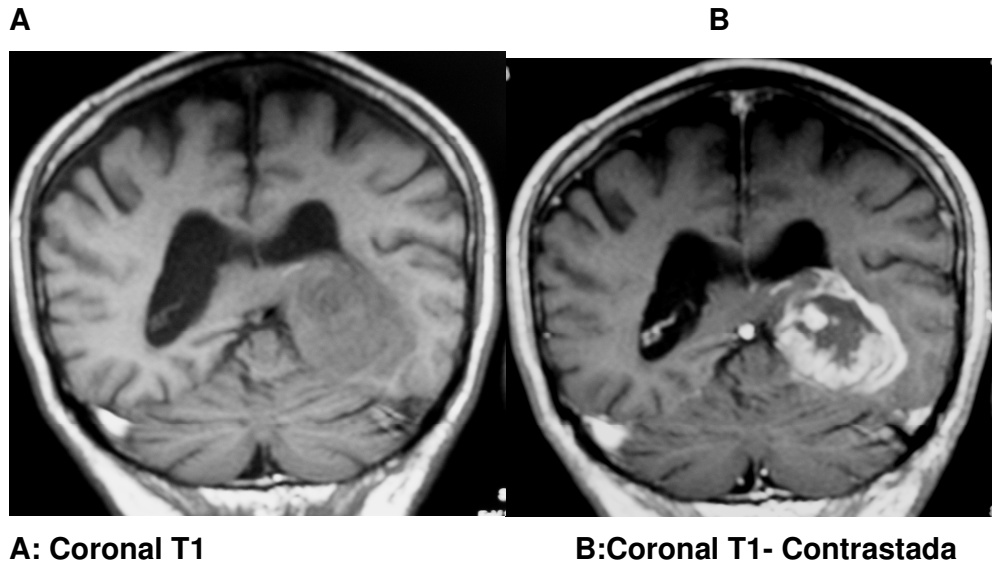
B: Axial T1 - Contrastada

C



C: La señal de colina está marcadamente incrementada y descenso considerables de N-acetilaspártato (Meningioma)

Fig. 4: Paciente femenino de 29 años de edad con tumor temporal izquierdo.



C: Leve elevación de colina (Glioblastoma)

XIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. - Adanson AJ, Rand SID, Prost RW, et al, Focal Brain Lesions: Effect of singlevoxel proton MR Spectroscopic findings on treatment decisions. *Radiology* 1998; 209:73-78
2. - Cousing JP Clinical MR Spectroscopy Fundamentals, current applications and future potenciales. *AJR* 1995; 164:1337- 47.
3. - Danielsen ER, Ross B. Magnetic Resonance Spectroscopy Diagnosis of neurological Diseases NewYork: Marcel Dekker; 1999, pp 1-43
- 4.- Smith JK, CastilloM, KwockL. MR spectroscopy of brain tumors. *Magnetic Reson Imaging Clín N Am*: 2003; 415-425
- 5.- Cecil KM, Jones BV. Magnetic resonance spectroscopy of the pediatric brain. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*. 2001; 435-52.
- 6.- Minoshima S, Giordani B, Berent S., Frey KA, Fuster NL, Kuhl DE. Metabolic reduction in the posterior cingulate cortex in very early Alzheimer's disease. *Ann Neurol* 1997; 42:85-94
- 7.- Stark D, Bradley W. Neuroespectroscopía en Resonancia Magnética. Cap 72 Vol. III, Editorial Mosby, pp. 1595-1635. USA, 2000.
- 8.- Danielsen ER, Ross B. Magnetic Resonance Spectroscopy Diagnosis of neurological Diseases NewYork: Marcel Dekker; 1999, pp 1-43
- 9.- Yu X, Liu Z, Tian Z, et al. Stereotactic biopsy for intracranial spaceoccupying lesions: clinical analysis of 550 cases. *Stereotact Funct Neurosurg* 2000; 75: 103-108.
10. - Bernstein M, Parrent AG. Complications of CT-guided stereotactic biopsy
Ross B, Michaelis T. Clinical applications of magnetic resonance spectroscopy. *Magn Reson Q* 1994; 10: 191-247
11. Bruhn H, Frahm J, Gyngell ML, et al. Noninvasive differentiation of tumors
with use of localized H-1 MR spectroscopy in vivo: Initial experience in patients with cerebral tumors. *Radiology* 1989; 17: 541-548.
- 12.- Roda JM, Pascual JM , Carceller F, et al. Nonhistological diagnosis of human cerebral tumors by 1 H magnetic resonance spectroscopy and amino acid analysis. *Clin Cancer Res* 2000; 6: 3983-3993.
13. - Mbller-Hartmann W, Hermingaus S, KringsT, et al: *Clinical application of proton magnetic resonance spectroscopy: N-acetyl-aspartate, creatine and choline, NMR Bromed*: 4, 47-52, 1991.

- 14.- **Murphy M, Loosemore A, Clifton AG, et al. The contribution of proton magnetic resonance spectroscopy (1HMRS) to clinical brain tumour diagnosis. Br J Neurosurg 2002; 16: 329-334**
- 15.- **Herminghaus S, Pilatus U, Moller-Hartmann W, et al. Increased choline levels coincide with enhanced proliferative activity of human neuroepithelial brain tumors. NMR Biomed 2002; 15: 385-392.**
- 16.- **Kugel H, Heindel W, Ernestus RI, et al. Human brain tumors: spectral patterns detected with localized H-1 MR spectroscopy. Radiology 1992;183: 701-709.**
- 17.-**Tzika AA, Cheng LL, Goumnerova L, et al. Biochemical characterization of pediatric brain tumors by using in vivo and ex vivo magnetic resonancespectroscopy. J Neurosurg 2002; 96: 1023-1031.**
18. - **Alesch F, Pappaterra J, Tratting S, Koos WT. The role of stereotactic biopsy in radiosurgery. Acta Neurochirur Suppl (Wien) 1995; 63: 20-24.**
- 19.- **Kuesel AC, Sutherland GR, Halliday W, Smith ICP. 1H MRS of high grade astrocytomas: mobile lipid accumulation in necrotic tissue. NMR Biomed 1994; 7: 149-155.**
- 20.- **Shimizu H, Kumabe T, Tominaga T, et al. Noninvasive evaluation of malignancy of brain tumors with proton MR spectroscopy. AJNR Am J Neuroradiol 1996; 17: 737-747.**
- 21.- **Osborn AG. Meningiomas and other non-glial neoplasms. In: Osborn AG,ed. Diagnostic neuroradiology. St Louis, Mo: Mosby, 1994; 613-620.**
- 22.- **Sijens PE, Levendag PC, Vecht CJ, van Dijk P, Oudkerk M. 1H MR spectroscopy detection of lipids and lactate in metastatic brain tumors. NMR in Biomed 1996; 9: 65-71.**