

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



SECRETARÍA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIROGIA

“MANUEL VELASCO SUAREZ”

**CRANEOPLASTÍA *IN SITU* CON REBORDE ÓSEO
AUTÓLOGO EN MENINGIOMAS DE LA
CONVEXIDAD CON ACTIVIDAD HIPEROSTÓTICA.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL GRADO DE

NEUROCIROJANO

PRESENTA:

Dr. Duval Darío Molina Chóez

TUTOR DE TESIS: Dr. Juan Luis Gómez Amador

MEXICO, D.F. A 11 DE NOVIEMBRE DEL 2014



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.

COAUTORES

Dr. Rogelio Revuelta Gutiérrez
Médico Adscrito al Servicio de
Neurocirugía
Instituto Nacional de Neurología y
Neurocirugía
“Manuel Velasco Suárez”

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

Dr. Nicasio Arriada Mendicoa
Director de Enseñanza
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA

Dr. Juan Luis Gómez Amador
Subdirector de Neurocirugía
Profesor Titular del Curso de Neurocirugía
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA

Dr. Juan Luis Gómez Amador
Neurocirujano Adscrito al Servicio de Neurocirugía
Tutor de Tesis
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA

Dr. Duval Darío Molina Chóez
Residente de Neurocirugía
Autor de tesis
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA

COLABORACIÓN ESPECIAL

Dra. Martha Tena

Médico adscrito al servicio de neuropatología

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, quien a través de su amor, esfuerzo y ejemplo me ha dado la oportunidad de desarrollar este proyecto de vida. Este es un logro tuyo.

A mi esposa Gabriela , compañera, amiga y confidente. Gracias por permanecer a mi lado a lo largo de los años.

A mi hijo Gabriel , por ser el más sacrificado por mi decisión de haber escogido este camino.

A mis hermanas María Augusta y Dianara , por hacer de mis sueños y metas , los de ellas .

A mi padre Augusto , por su apoyo y ejemplo.

A el Dr. Juan Luis Gómez Amador, por apoyarme en las situaciones difíciles , por su ejemplo de neurocirujano hábil y valiente ; por ser un maestro ferviente y amigo. Con reproducir el 50% de lo que él hace podría ser el mejor neurocirujano de mi país.

A el Dr. Rogelio Revuelta Gutiérrez , quien me brindó su apoyo en una etapa dura de mi vida personal y formación. Gracias por ser ejemplo de vida.

En memoria de mi abuelo Lutero
&
del Dr. Sergio Gómez – Llata Andrade

ÍNDICE

1) Marco teórico e introducción	Pág. 8
2) Planteamiento del problema	Pág. 20
3) Hipótesis	Pág. 22
4) Objetivo	Pág. 23
5) Justificación	Pág. 24
6) Metodología	Pág. 25
7) Resultados	Pág. 28
8) Discusión	Pág. 53
9) Conclusión	Pág. 55
10) Anexos	Pág. 57
11) Bibliografía	Pág. 58

1) MARCO TEORICO E INTRODUCCIÓN

Los meningiomas son los tumores cerebrales primarios más comunes (tasa de incidencia de 6,29 por 100.000 personas). Los datos del registro de tumores del sistema nervioso central del 2004 revelan que estos tumores representan aproximadamente el 34% de todos los tumores cerebrales primarios.

Los meningiomas se producen en las mujeres 2.25 veces con más frecuencia que los hombres (incidencia: 8,44 por 100.000 mujeres vs 3,76 por 100.000 hombres)(1).

Los meningiomas se producen con mayor frecuencia en la convexidad (19% a 34%) y localización parasagital (18% a 25%), seguidos del ala esfenoidal y fosa craneal media (17% a 25%), base anterior del cráneo (10%), fosa posterior (9% a 15%), la convexidad cerebelosa (5%) y clivus(<1%) (2).

Meningiomas de la convexidad.

Los meningiomas son tumores extrínsecos del SNC que representan el 30% de las neoplasias primarias del sistema nervioso y constituyen aproximadamente 15% de los meningiomas intracraneales(3,4). Derivan de células aracnoideas meningoeliales y conforman un espectro muy

heterogéneo en términos de localización, invasividad y patrón histopatológico.

La invasión de huesos craneales en meningiomas de la convexidad fue descrita por primera vez en 1903 por Brissaud y Lereboullet sobre áreas de hiperostosis inducida por el tumor(5). En 1957 Simpson(6) propuso como principal factor de recurrencia en meningiomas de la convexidad la exéresis completa del tumor, así como la duramadre afectada y áreas hiperostóticas (Simpson I). Esta conclusión encontró un fundamento histopatológico a través de la ulterior demostración de células meningoteliales con potencial osteoblástico en áreas hiperostóticas(7).

Los meningiomas son descubiertos incidentalmente o como consecuencia del desarrollo de signos o síntomas. El creciente uso de la tomografía computada (CT) y resonancia magnética (MR) ha llevado a un aumento en el número de los meningiomas descubiertos incidentalmente en las últimas dos décadas.

Al igual que otra lesión ocupante de masa en el sistema nervioso central los meningiomas de la convexidad se pueden presentar con una variedad de signos y síntomas basados en su localización anatómica. Los meningiomas de la convexidad sintomáticos se asocian más comúnmente con

cefalea (39% a 48%), convulsiones (20% a 34%) o hemiparesia (10% a 21%)(8,9,10).

Otra sintomatología específica, tales como disfagia, cambios sensitivos y alteraciones visuales ocurren con menos frecuencia pero se desarrollan cuando los tumores se encuentran específicamente sobre las respectivas cortezas elocuentes.

El diagnóstico de meningioma de la convexidad puede hacerse adecuadamente con tomografía computada o resonancia magnética, que muestran la lesión, cualquier extensión dural (cola dural) y hueso subyacente involucrado. El hueso subyacente, que puede estar ampliamente involucrado, aparece como una masa palpable o hiperostosis en las imágenes aunque con frecuencia esta se limita a la tabla interna del cráneo. Una ventana ósea tomográfica es complementaria, sobre todo con respecto a la implicación del hueso.

Estos tumores suelen derivan su suministro de sangre centralmente desde las ramas meníngeas medias y periféricamente desde los vasos intracraneales.

La angiografía se realiza sólo si se contempla la embolización. La inyección de la arteria carótida externa muestra el patrón típico en “Ráfagas de sol” ; la inyección de carótida interna muestra desplazamiento arterial y el flujo sanguíneo pial.

Las indicaciones para la resección de meningiomas depende de varios factores. Generalmente, la indicación clara para la cirugía es el desarrollo de síntomas neurológicos atribuibles al tumor. En raras ocasiones, los tumores se pueden presentar con hiperostosis significativa o ulceración de la piel, lo que requeriría una intervención quirúrgica cosmética o para reducir el riesgo de infecciones. Los meningiomas asociados con edema peritumoral significativo también pueden llevar un creciente potencial epileptogénico y representan un indicación para una exéresis temprana, incluso si los tumores son de tamaño relativamente pequeño. Además, se pueden reseca tumores de la convexidad adyacentes a las estructuras neurovasculares importantes (venas silvianas, arterias cerebrales medias, venas superficiales anastomosadas) y áreas elocuentes antes del crecimiento tumoral.

Manejo quirúrgico de los meningiomas de la convexidad.

Los meningiomas de la convexidad son tumores extra-axiales frecuentes cuyo tratamiento excisional convencional puede verse modificado por consideraciones técnicas inherentes a su localización, consistencia, grado de vascularidad, invasión aracnoidea y ósea. Esta última con frecuencia asociada a hiperostosis del sitio de implantación. Dichas características, relacionadas a grados variables de invasividad tumoral deben ser tomadas en cuenta como factores pronósticos, puesto que correlacionan directamente con el grado de resección.

Evaluación preoperatoria y cambios óseos.

Después de determinar la necesidad de la resección del tumor, una evaluación preoperatoria minimiza el riesgo de mortalidad y morbilidad perioperatoria, permite una adecuada valoración de los riesgos de la cirugía e identifica los puntos clave que tendrán que ser tratados intraoperatoriamente. Hay tres características del tumor importantes que pueden ser evaluadas preoperatoriamente que impactarán significativamente en el objetivo y el enfoque a la resección de los tumores. Estos incluyen la (1)

participación del seno longitudinal superior y el desarrollo de venas colaterales, (2) la existencia, grado y tipo de implicación del hueso y (3) la presencia de edema cerebral y la invasión en cortezas elocuentes adyacentes.

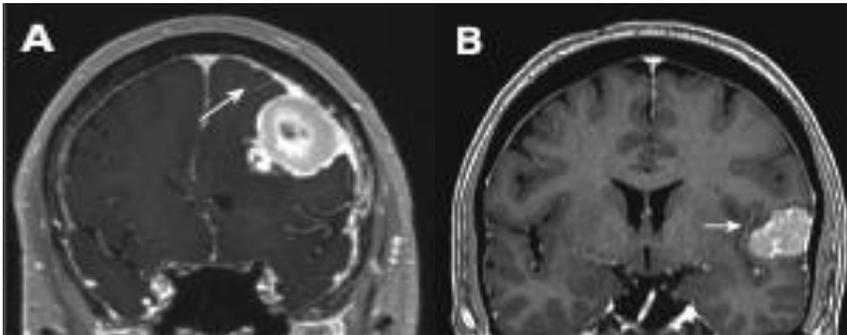


Figura 1. Ejemplos de meningiomas por resonancia magnética, T1 con gadolinio. **A** coronal: Meningioma de la convexidad frontal izquierda (flecha indicando signo de la cola dural); **B** coronal: Meningioma de la convexidad temporal izquierda.

La fisiopatología de la hiperostosis se fundamenta en la actividad osteoblástica de células meningiomatosas infiltrantes en los canales Haversianos del hueso afectado(7). De tal forma que las zonas hiperostóticas (presentes hasta en 50% de los casos) pueden ser consideradas zonas infiltradas por lesión, justificando de esta manera la resección del hueso hiperostótico como parte de la exéresis completa/radical de los meningiomas(Simpson I) (7).

Los intentos de exéresis completa de meningiomas con actividad hiperostótica local suelen asociarse a reconstrucciones amplias derivadas de defectos craneales extensos(2). Las reconstrucciones exactas por estereolitografía requieren de planeación tomográfica y se asocian a mayor costo, en tanto que los implantes tradicionales diseñados in situ pueden acarrear la dificultad técnica de crear una forma que se adapte de manera adecuada a la curvatura normal de la convexidad craneana(1).

Por otra parte los meningiomas de la convexidad se caracterizan por su implante dural encontrándose en los hemisferios sin presentar extensión en la duramadre de la base del cráneo y en general no invaden la duramadre de los senos venosos.

La única cura definitiva para los meningiomas es la resección quirúrgica completa. Con la resección completa existe menos probabilidades de recidiva.

Cushing y Eisenhardt (11) subclasificaron los meningiomas de la convexidad en precoronales, coronales, postcoronales, paracentrales, parietales, occipitales y temporales y como se mencionó, la presentación clínica se relaciona con

la ubicación específica del meningioma de la convexidad. Sin embargo, no es raro que estas lesiones alcancen un tamaño considerable antes que desarrollen síntomas.

Como se señaló anteriormente, Simpson clasificó la extensión de la resección de los meningiomas en un intento de correlacionar el riesgo de recurrencia(6) de los meningiomas de la convexidad .Ver tabla 1.

Tabla 1.Clasificación de Simpson

Clasificación de Simpson de la extensión de la resección de meningiomas intracraneales y tasas de recurrencias.		
Grado	Extensión de resección	Tasa de recurrencia
I	Resección macroscópica total, duramadre infiltrada y hueso anormal	9%
II	Resección macroscópica total, con coagulación de duramadre infiltrada.	19%
III	Resección macroscópica total , sin resección ni coagulación de duramadre o extensiones extradurales como hueso.	29%
IV	Resección parcial del tumor	44%
V	Simple descompresión	

Tomado de Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1957; 20(1):22-39.

Posteriormente Al-Mefty en 1993 abogó por que se elimine un margen adicional de 2 cm de

duramadre, a lo que se llamó Simpson cero (0) dural. Usando esta estrategia, él no encontró recurrencia después de la resección de 37 meningiomas (12) (Ver Fig. 2). Sin embargo esta técnica implica llevar a cabo grandes resecciones de hueso asociados a craniectomías amplias que dejan defectos cosméticos importantes es decir no contempla lograr un Simpson cero (0) óseo tomando en cuenta implicaciones cosméticas al no reconstruir la bóveda craneana en el mismo tiempo quirúrgico.

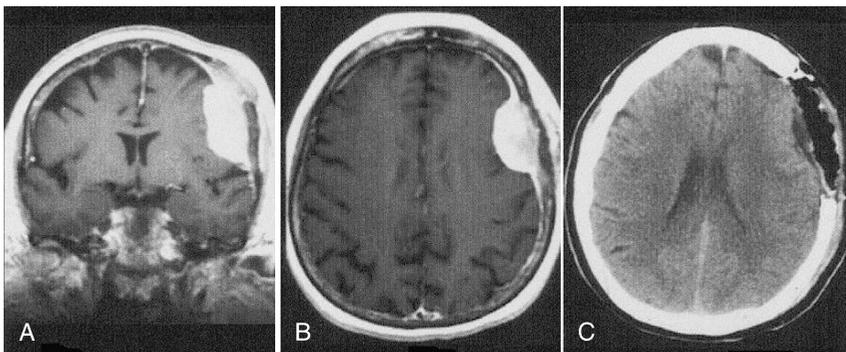


Figura 2. Resección Grado 0 dural propuesto por Al Mefty que incluye el tumor, un margen de duramadre normal (2 cm) y el hueso involucrado. **A:** corte coronal que muestra la extensión del tumor a través del hueso debajo de la gálea aponeurótica. **B:** corte axial que muestra la magnitud de la cola dural. **C:** tomografía computada en corte axial que muestra la resección Simpson cero “0” dural con craniectomía centrada (defecto óseo).

Los aspectos técnicos de la resección de los meningiomas de la convexidad se basan en los siguientes principios:

1. Una serie de trépanos que circunscriben el tumor completamente y se hace lejos del margen del tumor para obtener un borde dural sano alrededor del mismo.
2. La duramadre se abre en forma circunferencial alrededor del tumor dejando 2 cm del margen de la lesión.(Simpson cero "0" dural).
3. Con el uso del microscopio, se disecciona la cápsula del tumor de la corteza cerebral manteniendo la disección en el plano aracnoideo que es crucial para preservar la capa cortical.
4. Los vasos corticales debajo del tumor deben preservarse.
5. El tumor es luego removido en bloque.
6. En los tumores más grandes y adherentes es necesaria la enucleación central bajo microscopio, seguido de los pasos anteriores.

Algo crucial en este grupo de pacientes es el tratamiento que se le da a la infiltración ósea (hiperostosis). En ese sentido lo que se realiza como hemos visto es la craniectomía centrada en la lesión dejando un defecto óseo , sin embargo el antecedente que debe mencionarse es que Morokoff y colaboradores en el año 2008(13) publicaron una serie considerable en la que

realizaron un fresado de la tabla interna del colgajo óseo a nivel del sitio macroscópicamente infiltrado dejando la tabla externa “aparentemente” sana.

Por otro lado en invasiones extensas del tejido óseo Fahlbusch y colaboradores en el 2010 publicaron una serie en la que realizaron una resección del sitio óseo afectado 1 cm por fuera de la invasión macroscópica(14) sin llevar a cabo una reconstrucción del defecto craneal resultante y sin comprobar mediante estudio histopatológico la ausencia de células tumorales en los bordes de fragmento resecado.

En 1992 Kobayashi y colaboradores revisaron el sistema de graduación de Simpson desde una perspectiva microquirúrgica mediante la introducción de un sistema de clasificación basado en el grado de resección microscópica(15), sin embargo este sistema fue concebido para meningioma de la base craneal.

Está ampliamente demostrada la seguridad del uso del metilmetacrilato como material protésico para la realización de craneoplastías en defectos craneales derivados de diferentes tipos de cirugías neurológicas, no sólo de meningiomas de la convexidad.

La localización anatómica de un meningioma influye en su tasa de recurrencia. Los tumores que son más difíciles de quitar totalmente, como por ejemplo los meningiomas del ala del esfenoides, recurren más a menudo. Los meningiomas que invaden un seno dural, tales como meningiomas parasagittales, tienen una alta tasa de recurrencia.

Las tasas de recurrencia de los meningiomas difieren de una serie a otra; las mayores tasas de recurrencia (mayor de 20%) se encuentran en pacientes con meningiomas del ala esfenoidal, seguidos por los meningiomas parasagittales (8% a 24%). La tasa de recurrencia de los meningiomas de la convexidad y supraselares es 5 a 10%.

Aunque los meningiomas bien delimitados pueden eliminarse totalmente, los meningiomas con extensiones en el espacio subdural (10% de los meningiomas) son difíciles de extirpar totalmente.

El riesgo de recurrencia de los meningiomas se incrementa además con la presencia de características histopatológicas agresivas, así como la invasión e infiltración dural o del cerebro.

2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como hemos expuesto ampliamente y con el sustento de la referencias , las tasas de recurrencia del grado Simpson I de resección son alrededor del 9%; para el grado II son dos veces mayor. Las tasas de recurrencia son considerablemente más altas en los grados más altos de Simpson.

La inclusión de un margen adicional de dural de 2 cm ha sido denominado grado cero "0" dural (12) como lo demostró Al Mefty, pero esta técnica implica llevar a cabo grandes resecciones de hueso asociados a craniectomías amplias que dejan defectos cosméticos importantes es decir no contempla lograr un Simpson cero "0" óseo tomando en cuenta implicaciones cosméticas al no reconstruir la bóveda craneana en el mismo tiempo quirúrgico y en ningún estudio a la fecha se ha intentado demostrar un Simpson cero "0" óseo adicional al Simpson cero "0" dural que garantice una cura definitiva.

Lo reportado hasta el momento es escaso por no decir nulo , hay reportes de casos en donde se requirió la realización de algún tipo de reparación craneal luego de la resección de meningiomas parasagitales o de la convexidad , pero la craneoplastía fue hecha en todo el defecto

dejado por la craniectomía, además en ninguno de esos casos el objetivo fue buscar conjuntamente la curación con una exéresis Simpson 0 y una reconstrucción cosméticamente aceptable.

El fresado de la tabla craneal interna hecho por Morokoff(13) como tratamiento para la hiperostosis dejando la tabla externa aparentemente sana representó en dicha serie una tasa de recurrencia del 10%.El intento de Fahlbusch(14) por obtener un grado de resección Simpson cero "0" óseo sin realizar una reconstrucción del defecto óseo también se acompañó de una tasa de recurrencia del 7%.

Los pacientes con diagnóstico de meningioma de la convexidad con actividad hiperostótica representan para el neurocirujano un doble reto, por un lado la necesidad inherente a ofrecer una tasa alta de curación mediante de una resección total de la lesión sin dejar tejido infiltrado a nivel dural y óseo , y por otro el interés de garantizar junto con las expectativas de vida libre de enfermedad mejores resultados cosméticos en estos pacientes .Vemos como los esfuerzos hechos hasta el momento sacrifican resultados estéticos para lograr curación aunque las tasas de recurrencia sean bajas.

El presente trabajo propone una técnica quirúrgica para reparación de defectos craneales derivados de la exéresis de áreas hiperostóticas en meningiomas de la convexidad con invasión ósea mediante el diseño in situ de un implante de metilmetacrilato limitado por hueso autólogo.(Reborde autólogo del colgajo óseo).

Se busca de esta manera conformar un margen de hueso sano (llamado Simpson cero "0" óseo) para de esta manera garantizar la curación oncológica del paciente con resultados estéticos adecuados.

3)HIPOTESIS

Hipótesis nula: El realizar una craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo en meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica no garantiza tasas altas de curación oncológica ni ofrece resultados cosméticos satisfactorios.

Hipótesis alternativa: El realizar una craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo en meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica garantiza tasas altas de curación oncológica y además ofrece resultados cosméticos satisfactorios.

4) OBJETIVO

General:

- Describir los resultados de una técnica quirúrgica que consiste en realizar una craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo en meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica.

Específicos:

- Lograr una tasa de curación cercana al 100% en pacientes con meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica mediante la realización transoperatoria de una craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo.
- Lograr mejores e inmediatos resultados cosméticos en los pacientes con meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica mediante la realización transoperatoria de una craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo.
- Disminuir los gastos hospitalarios relacionados con un segundo procedimiento quirúrgico al que usualmente serán sometidos estos pacientes cuando son operados con la técnicas convencionales , ya que al dejarlos sin colgajo óseo en su

mayoría serán sometidos a una craneoplastía y en el grupo en que se deja el mismo tienen más posibilidades de tener una recidiva tumoral con la consiguiente posibilidad de reingreso.

5) JUSTIFICACION

La necesidad de ofrecer mejores resultados en esta población en cuanto a tasas de curación garantizando de ser posible la ausencia de recurrencias y a la vez brindando mejores e inmediatos resultados estéticos que puedan tener un impacto psicosocial importante en los pacientes , así como optimizar los recursos hospitalarios disminuyendo los gastos relacionados con reingresos de este tipo de pacientes al requerir (luego de una primera cirugía) a mediano o largo plazo una segunda intervención ya sea por el defecto cosmético que dejó la primera intervención o por una recidiva tumoral vinculada con exéresis Simpson 1 o incluso menos radical.

6)METODOLOGIA.

- a) Diseño.-serie de casos ,experimental, prospectivo, descriptivo.(**Nota técnica**)
- b) Población y muestra: Se captaron 21 pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía con diagnóstico de meningioma de la convexidad con actividad hiperostótica local a nivel del sitio de implantación atendidos quirúrgicamente entre Febrero del 2012 hasta Febrero del 2014.De estos pacientes se incluyeron a 19 para realizar la técnica propuesta.
- c) Criterios de selección del estudio:

1.-Pacientes de ambos sexos mayores de 15 años (no se incluye población pediátrica) , con diagnóstico de meningioma de la convexidad con actividad hiperostótica hecho por estudios de tomografía computarizada o resonancia magnética.

2.-Pacientes que por la patología en cuestión independientemente del tamaño de la lesión (siempre que hubo hiperostosis) hayan sido sintomáticos y que por esta razón tuvieron indicación quirúrgica.

3.-Se excluyeron pacientes con recidivas tumorales , es decir con historia de meningioma de la convexidad previamente operados.

d) Criterios de eliminación: Pacientes que al ser operados mostraban durante el transoperatorio datos de invasión a algún seno dural no advertido con los estudios de imagen preoperatorios.

Pacientes con los que se perdió contacto durante el seguimiento postoperatorio.

e) Variables:

Edad , sexo, diagnóstico de meningioma de la convexidad con actividad hiperostótica, localización tumoral, procedimiento quirúrgico, resultado de histopatología postoperatorio (bordes libres de tumor , bordes con células tumorales , centro con células tumorales), hallazgos de tomografía y resonancia magnética, tasas de recidiva, porcentajes de complicaciones.

f) Análisis Estadístico.

Se realizó el análisis porcentual de las características demográficas y clínicas de los pacientes sometidos al procedimiento.

En cuanto a los resultados de interés al estudio se realizaron gráficas porcentuales de los pacientes que presentaron un resultado negativo en el estudio de histopatología para actividad tumoral en TODOS los bordes del fragmento óseo resecado del colgajo obtenido durante el abordaje; a la vez que se comparó con el resultado obtenido en el centro con el centro del mismo fragmento.

Se realizaron gráficas porcentuales de las tasas de recidiva y complicaciones , además de comparativas con otras series importantes de pacientes con igual patología.

Se realizaron tomografías postoperatorias con reconstrucción 3D de la bóveda craneal para determinar el adecuado afrontamiento del injerto de metilmetacrilato contra los bordes del colgajo óseo de donde se extrajo el fragmento infiltrado con márgenes de 2 cm .Con estos datos se realizó un gráfico

porcentual que expresó la cantidad de injertos hundidos o desplazados.

NOTA: Todos los pacientes firmaron consentimiento informado tanto para la cirugía de exéresis del tumor(consentimiento habitual) y uno adicional para la realización de la craneoplastía (procedimiento propuesto en el estudio).

7)RESULTADOS

Los resultados de este estudio fueron medidos de dos formas:

1.-OBJETIVA:

a) Mediante el estudio de histopatología de todos los bordes del fragmento óseo resecado del colgajo óseo , demostrando la ausencia o presencia de células tumorales.

b) Mediante el uso de tomografías computarizadas (convencionales y con reconstrucción en tercera dimensión) y resonancia magnética durante el seguimiento postoperatorio para demostrar la ausencia o presencia de recidiva tumoral y el hundimiento o no del craneoplasto (esto último mediante el uso de tomografías con reconstrucción 3D).El seguimiento fue hecho hasta 18 meses luego de la cirugía (media de seguimiento de 15 meses).

c) Determinando las tasas de complicaciones asociadas a la técnica quirúrgica.

d) Mediante el uso de fotografías postoperatorias de los pacientes (respetando su identidad) evidenciando los resultados cosméticos.

2.-SUBJETIVA:

Mediante la aplicación de una escala de satisfacción a los pacientes que expresó el impacto emocional que los resultados estéticos del procedimiento provocaron y realizando una comparación con los resultados de la misma encuesta en pacientes controles con defectos craneales provocados por cirugías neurológicas diversas (aunque no se trate de la misma patología).

Características clínicas

De los 21 pacientes captados se escogieron 19 casos para ser incluidos en el estudio (técnica propuesta) y análisis (2 pacientes fueron eliminados por encontrarse invasión del seno longitudinal superior durante la cirugía, pese a que en los estudios de imagen preoperatorios no hubo evidencia aparente de invasión); todos los pacientes eran sintomáticos. Ver tabla 2 y cuadro 1.

Tabla 2. Características clínicas

Caso	Sexo	Edad	Presentación clínica
1	F	35	Cefalea/hemiparesia
2	M	29	Cefalea/crisis parciales
3	M	42	Crisis parciales
4	F	38	HIC/hemiparesia
5	M	70	Cefalea, crisis parciales
6	F	55	Cefalea/hemiparesia
7	F	59	Cefalea/hemiparesia
8	F	72	Alteraciones conductuales
9	F	66	Cefalea, vértigo
10	M	52	Cefalea, Crisis parciales
11	M	49	Alt. Memoria , cefalea
12	F	57	Cefalea/hemiparesia
13	F	54	Cefalea, C. generalizadas
14	F	67	HIC
15	F	66	Cefalea
16	F	55	Crisis generalizadas
17	M	45	Cefalea, crisis parciales
18	F	62	Cefalea/hemiparesia
19	F	48	Hemianopsia
20	F	59	Cefalea
21	M	52	Crisis parciales

HIC: Hipertensión Intracraneal.

Cuadro 1. Características clínicas

Edad		
29 – 72 años Media: 53.90 años		
Sexo		
Hombres: 7 Mujeres: 14 Relación: 1:2		
Síntomas	n	%
Cefalea	14	(66.6)
Crisis	8	(38.0)
Hemiparesia	7	(33.3)
Datos de HIC	3	(14.2)
Alt. memoria	1	(4.76)
Alt. conductuales	1	(4.76)
Vértigo	1	(4.76)
Hemianopsia	1	(4.76)

Técnica Quirúrgica

La técnica quirúrgica incluyó abordajes centrados sobre lesiones mediante técnicas craneométricas y/o de neuronavegación. Se realizaron craneotomías simples bordeando el sitio de implantación dural considerando y proyectando márgenes óseos libres de hiperostosis de al menos 2 cm. Una vez limitado el defecto óseo se utilizó el reborde óseo autólogo como molde negativo para la fabricación de un implante de metilmetacrilato que fue fijado al reborde óseo autólogo con seda 1-0. Al finalizar la exéresis de la lesión y logrado el constructo hueso autólogo/metilmetacrilato, este fue fijado a los bordes de la craneotomía con técnicas convencionales .Ver figura 3.

Figura 3. Esquema de técnica propuesta. Tomado de artículo original López-Serna, Molina-Chóez Arh. de Neurociencias 2011.

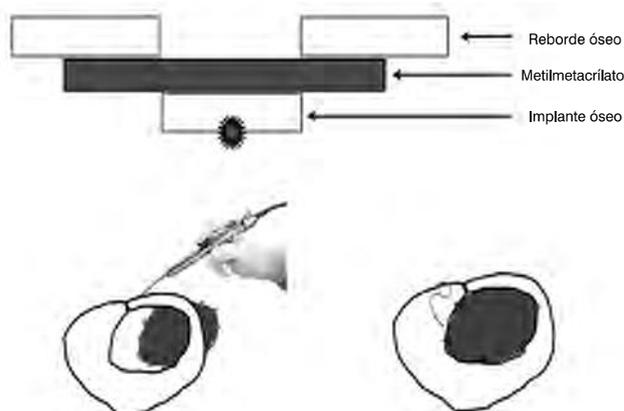


Figura 3 . Representación esquemática de la técnica quirúrgica. En la parte superior se representa el constructo formado (en orden ascendente) por el hueso infiltrado, metilmetacrilato y reborde autólogo sano. Aplicando presión sobre el implante óseo se limitó el área de craneoplastía, que fue posteriormente cortada con sierra de alta velocidad (parte baja izquierda) para finalmente anclarla con seda 1-0 al borde craneotomizado (parte baja derecha).

Figura 4. Pasos de la técnica quirúrgica.(Caso clínico de la serie). Masculino de 70 años con cefalea y crisis parciales motoras de miembro pélvico izquierdo de 3 años de evolución . **A,B y C**: Cortes coronal sagital y axial respectivamente de meningioma de la convexidad frontal derecha con datos de invasión a la tabla craneal interna. **D y E**: Exposición y resección tumoral. **F y G**: Colgajo óseo que muestra la invasión tumoral (Hiperostosis) en la tabla craneal interna. **H**: Medición del área hiperostótica y del margen para la resección. **I**: Resección de la zona hiperostótica 2 cm por fuera de los bordes macroscópicamente infiltrados dejando pequeño defecto en colgajo. **J y K**: Realización de craneoplastía in situ con metilmetacrilato cubriendo el defecto.

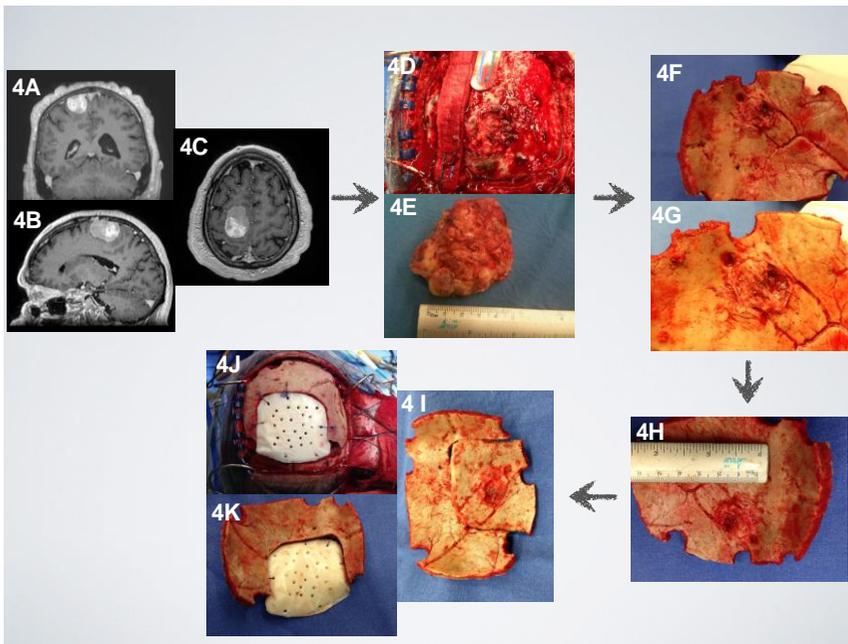
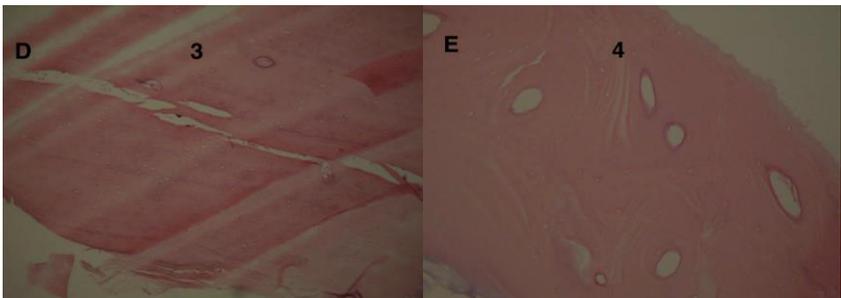
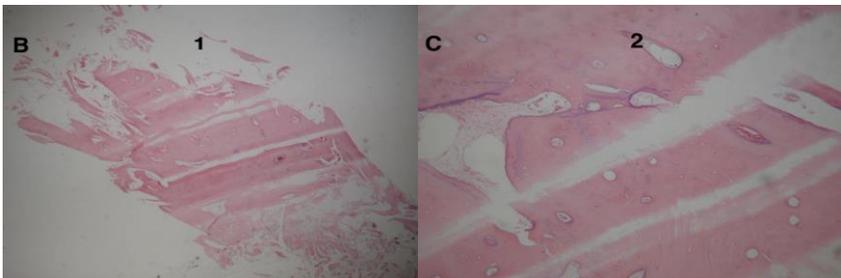
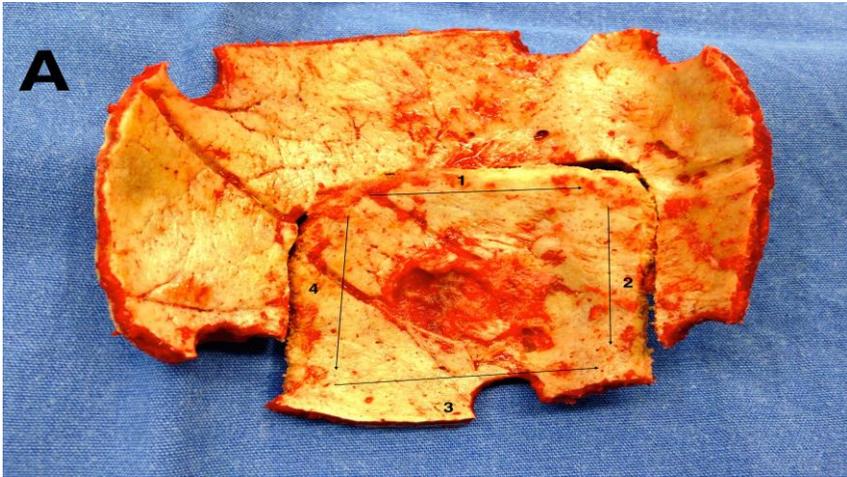


Figura 5. Evaluación histopatológica(del caso previo). **A.** Se envió el fragmento resecado del colgajo óseo para análisis histopatológico de todos sus bordes (1,2 3 y 4) para verificar ausencia de tumor. Se Analizó además el centro con invasión tumoral macroscópica como control para verificar la presencia de células tumorales. **B,C,D y E.** Cortes histopatológicos que evidencia la ausencia de células tumorales(tejido óseo normal) en todos los bordes(1,2 3 y4).



Hallazgos transoperatorios y análisis de casos.

Durante la cirugía se encontraron dos casos en los cuales hubo invasión de la lesión a la pared del seno longitudinal superior pese a que en los estudios de neuroimagen se evidenció que aparentemente el implante se limitaba a la duramadre de la convexidad, esto nos dejó con 19 casos útiles para ser tomados en cuenta en el análisis del estudio, puesto que estos dos pacientes presentaban un factor agregado de recidiva potencial independientemente de la técnica, es decir el implante en el seno que no fue resecado, sólo coagulado. Ver tabla 3.

Tabla 3.Características tumorales y de resección.

Caso	Localización	Volumen tumoral	Implante óseo	Simpson
1	Parietal derecho	52.4cc	8.2 cm2	0
2	Parietal izquierdo	38 cc	4.4 cm2	0
3	Frontal derecho	52.5cc	6.1 cm2	0
4	Frontal derecho	81 cc	12.2 cm2	0
5	Frontal derecho	74 cc	9 cm2	0
6	Frontal izquierdo	68 cc	11.28cm 2	2 Φ
7	Frontal derecho	49.4 cc	8.42 cm2	0
8	Frontoparietal derecho	80 cc	12.2 cm2	0
9	Parietal derecho	38.2 cc	10.25cm2	0
10	Frontal derecho	42.66 cc	8 cm2	0
11	Frontal derecho	37.82 cc	10 cm2	0
12	Frontal izquierdo	35 cc	6 cm2	0
13	Occipital derecho	31.6 cc	8 cm2	0
14	Frontal derecho	36 cc	8.25 cm2	0
15	Frontal izquierdo	46.4 cc	11.2 cm2	0
16	Frontal izquierdo	29.5 cc	5.25 cm2	0
17	Frontal derecho	25.66 cc	6 cm2	0
18	Parietal derecho	33 cc	8 cm2	0
19	Parietal izquierdo	41 cc	9 cm2	0
20	Parietal derecho	36cc	6 cm2	2 Φ
21	Frontal derecho	34cc	7.5cm2	0

Φ Pacientes que durante el transoperatorio presentaron invasión a la pared del seno sagital superior y que fueron excluidos de la técnica quirúrgica propuesta.

Seguimiento clínico y radiológico.

Los pacientes operados fueron seguidos cada 6 meses (además de su control al mes de postoperatorio), hasta un máximo 18 meses (media de 15 meses) y con tiempo mínimo de 12 meses. La tasa de recidiva fue de 0% (0 pacientes) a los 12 y 18 meses de seguimiento, determinada mediante estudios de resonancia magnética la cual fue realizada para cada seguimiento (semestralmente). Ver figuras 6, 7, 8 y 9.

Figura 6. Gráfico de barras comparando las tasas de recurrencia entre esta serie (Simpson cero "0" dural y óseo :19 pacientes) y la serie de Al Mefty (Sólo Simpson cero "0" dural :37 pacientes)(12).

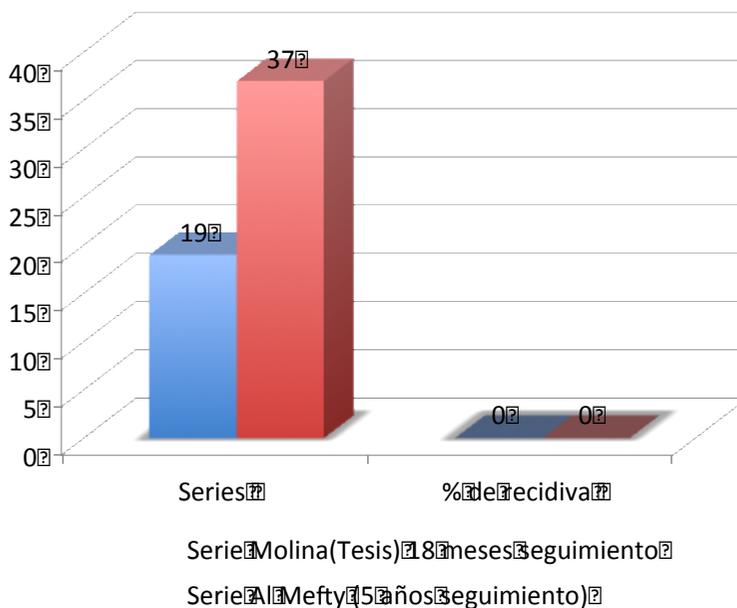


Figura 7. Caso clínico de la serie. Masculino operado de resección de meningioma de la convexidad derecha. **A, B y C:** RM cortes axial, sagital y coronal respectivamente. **D, E y F:** RM postoperatoria (cortes axial, sagital y coronal) de seguimiento a los 18 meses sin evidencia de recidiva tumoral.

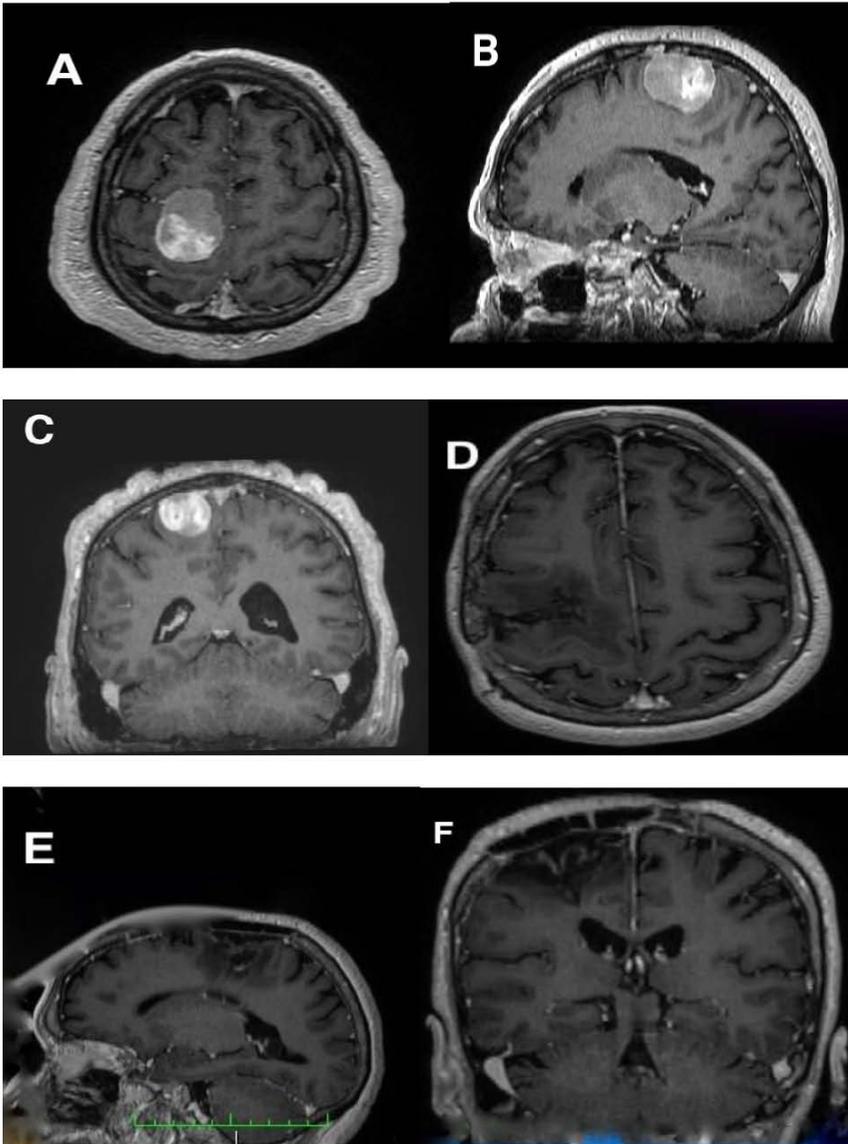
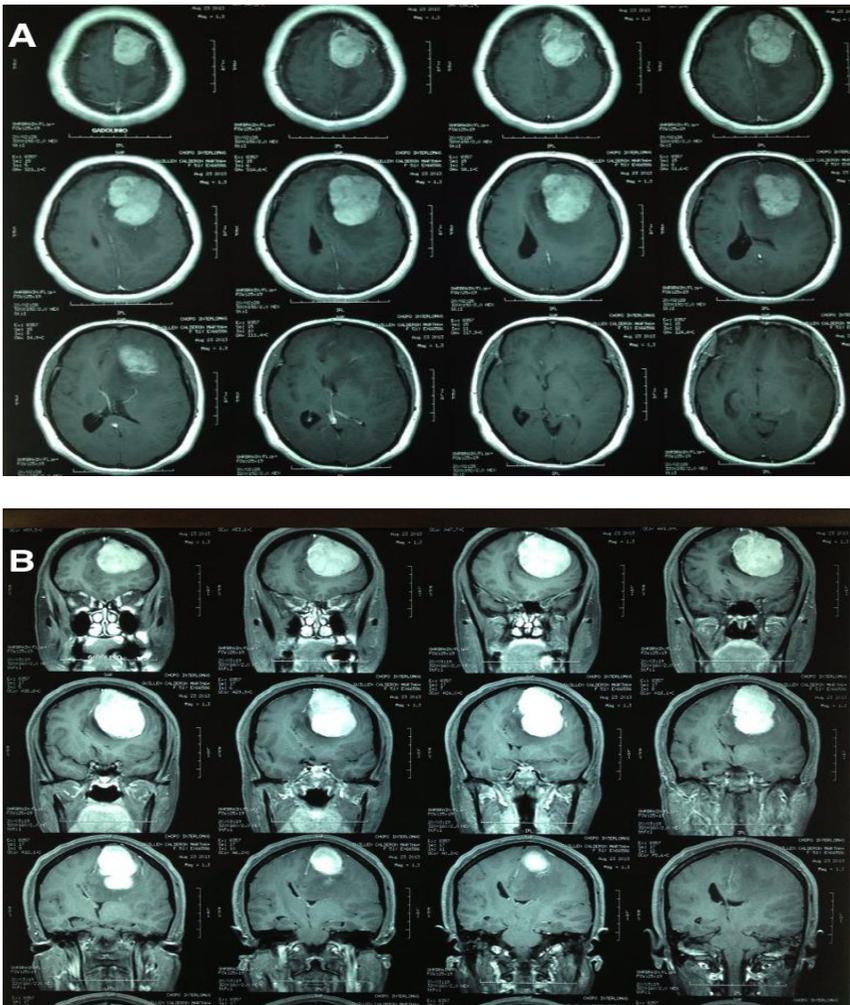
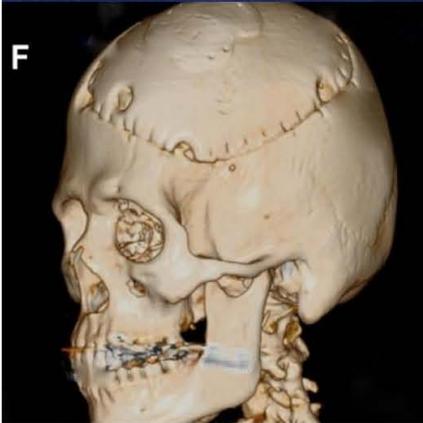
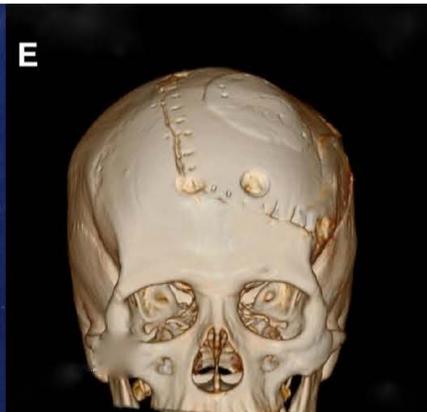
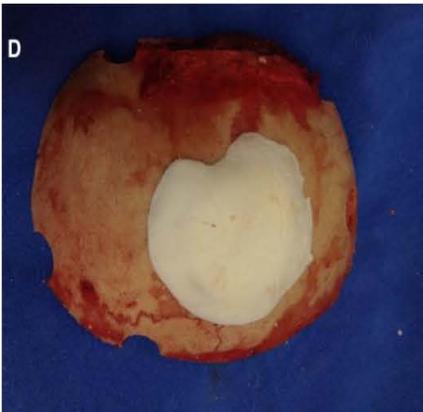
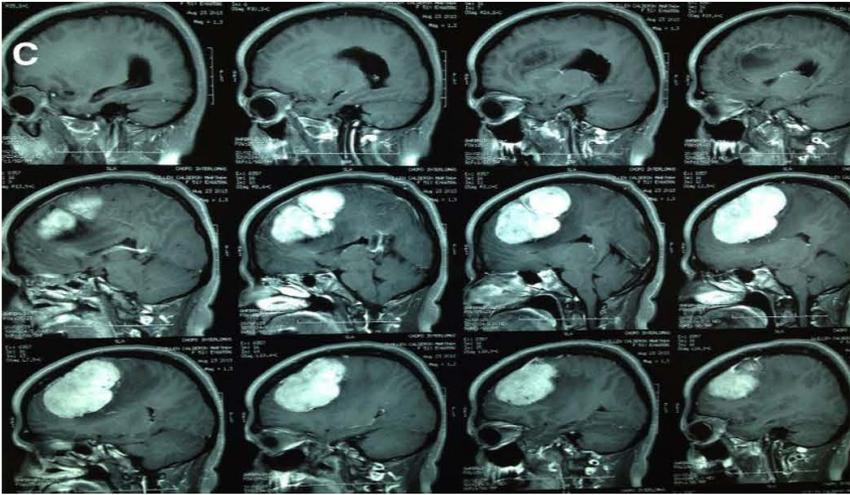


Figura 8.Caso clínico de la serie.**A,B y C:** Meningioma de la convexidad frontal izquierda en cortes axial,coronal y sagital respectivamente.**D:**craneoplastía in situ del caso en el transoperatorio.**E,F Y G:**Tomografía en 3D demostrando la adecuada alineación del craneoplasto y el hueso(17 meses postoperatorio).**H,I:** corte axial y coronal de tomografía a los 17 meses de postoperatorio sin evidencia de tumor.**J,K:** Fotografía clínicas de la paciente de frente y lateral izquierdo(lado implicado) respectivamente mostrando el resultado estético obtenido.





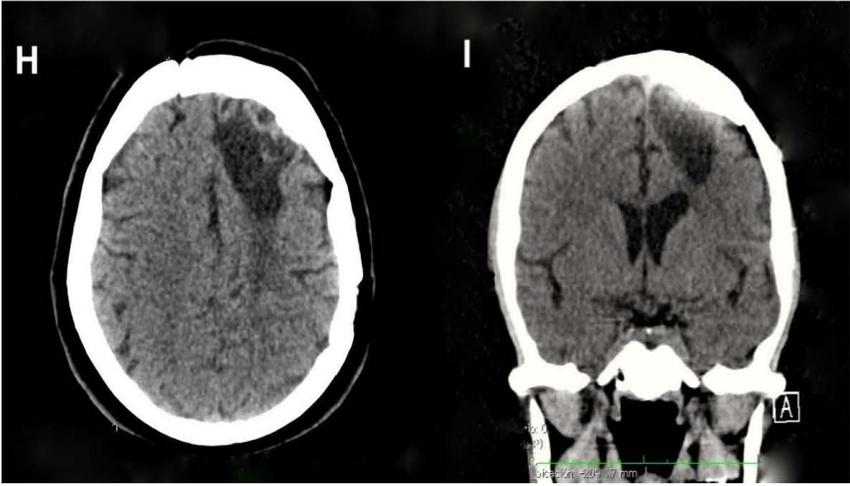
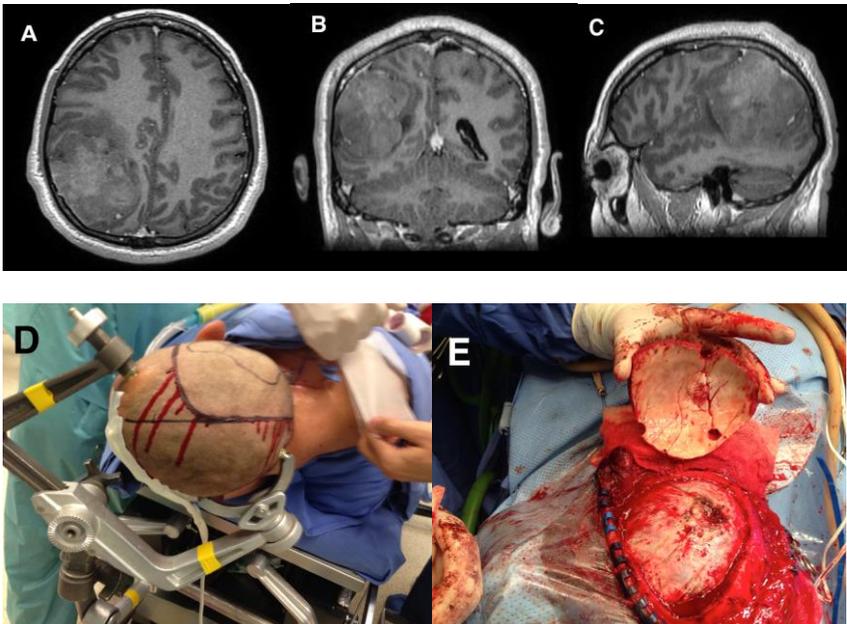
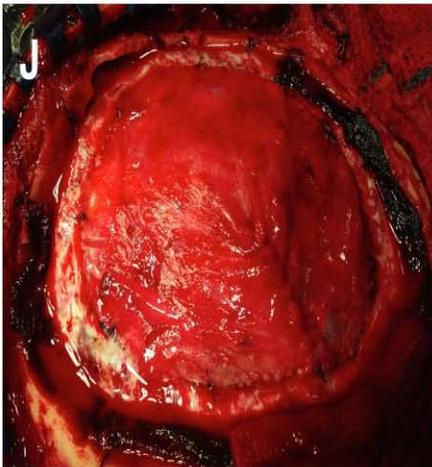
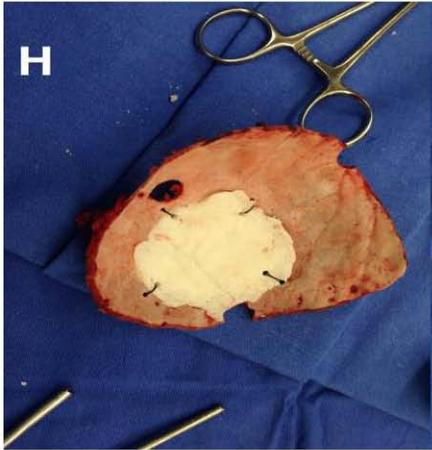
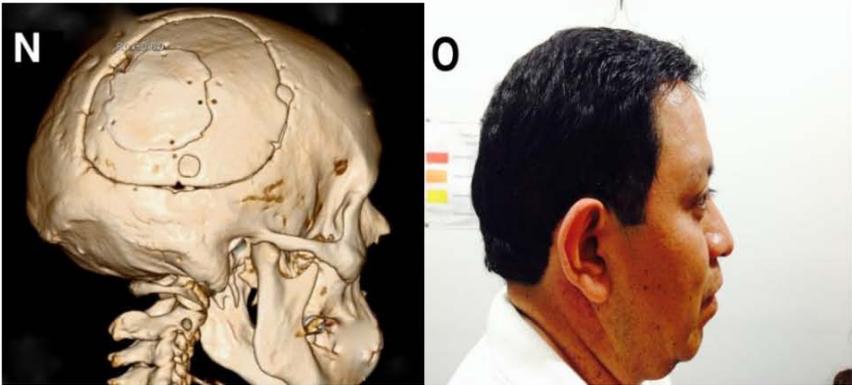
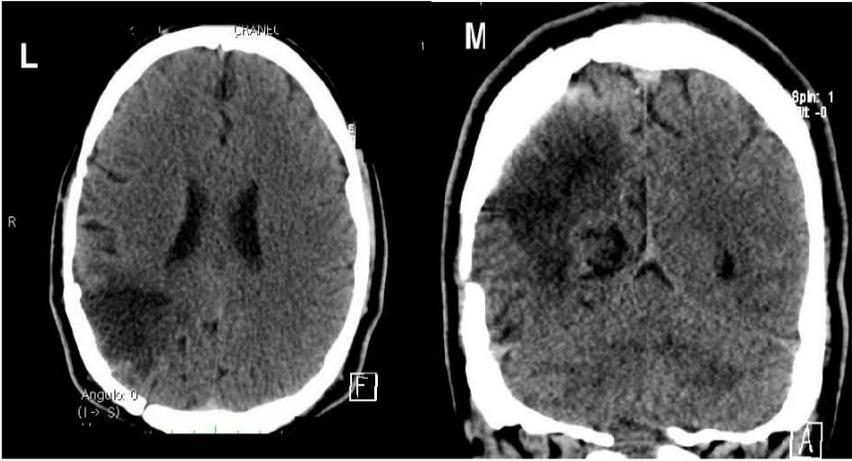


Figura 9. Caso clínico de la serie. Masculino de 52 años con cefalea y paresia de hemicuerpo izquierdo. **A, B y C:** Cortes axial, coronal y sagital de meningioma de la convexidad parietal derecha. **D:** posicionamiento. **E:** Craneotomía. **F:** Área infiltrada de la tabla interna en el colgajo óseo. **G:** Resección de fragmento óseo marcoscópicamente infiltrado con dos 2 cm de margen. **H,I:** Craneoplastía in situ en el defecto resultante del colgajo óseo realizada con metilmetacrilato y fijada con seda 1/0, se observa tumor resecaado con bordes duros sanos (Simpson cero "0" dural). **J, K:** Reconstrucción donde se observa plastía dural con pericráneo y el colgajo colocado junto con su plastía in situ, respectivamente. **L,M:** tomografía craneal a los 12 meses mostrando ausencia tumoral, en cortes axial y coronal respectivamente. **N:** Tomografía craneal con reconstrucción 3D mostrando adecuada alineación del craneoplasto de metilmetacrilato con los bordes autólogos del colgajo óseo, sin evidencia de hundimientos ni desplazamientos. **O,P:** Fotografías de frente y perfil derecho del paciente al año de operado sin evidencia de defectos cosméticos.



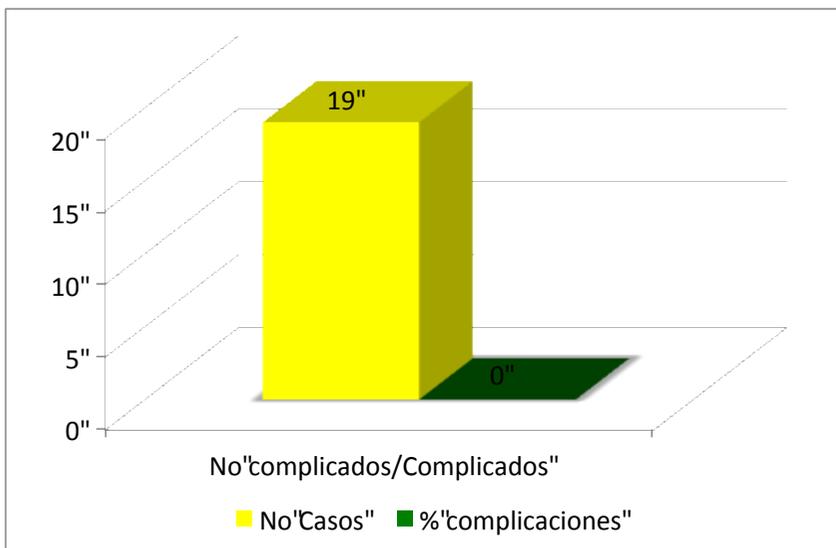




Complicaciones

En cuanto a las complicaciones observadas en los 19 pacientes incluidos en la técnica, ninguno (0%) presentó infección postoperatoria ni rechazo al material protésico (metilmetacrilato) hasta el momento del máximo seguimiento (18 meses). De los 19 pacientes operados con esta técnica 15 (78.94%) presentaron remisión de los síntomas preoperatorios y 4 (21%) alivio significativo principalmente de la cefalea/hipertensión intracraneal, crisis convulsivas y déficit motor. Ver figura 10.

Figura 10. Gráfico de barra mostrando el porcentaje de pacientes que presentaron complicaciones.



Seguimiento tomográfico de la craneoplastía in situ y fotos clínicas.

Se solicitó tomografías en cada consulta seguimiento (junto con la resonancia magnética) valorando la reconstrucción en tercera dimensión para observar la posición del craneoplasto, detectando la presencia o no de hundimientos y/o desplazamientos. Hasta el momento del máximo seguimiento ningún paciente(0%) evidenció desplazamientos ni hundimientos. Ver figura 11.

Figura 11. Gráfico de barras mostrando el porcentaje de pacientes con alteraciones evidentes en la reconstrucción 3D (desplazamientos y/o hundimientos del craneoplasto y/o colgajo óseo circundante).

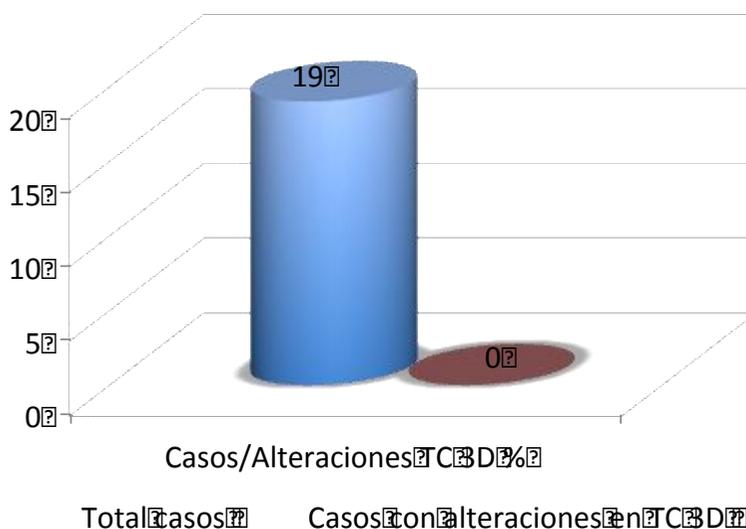
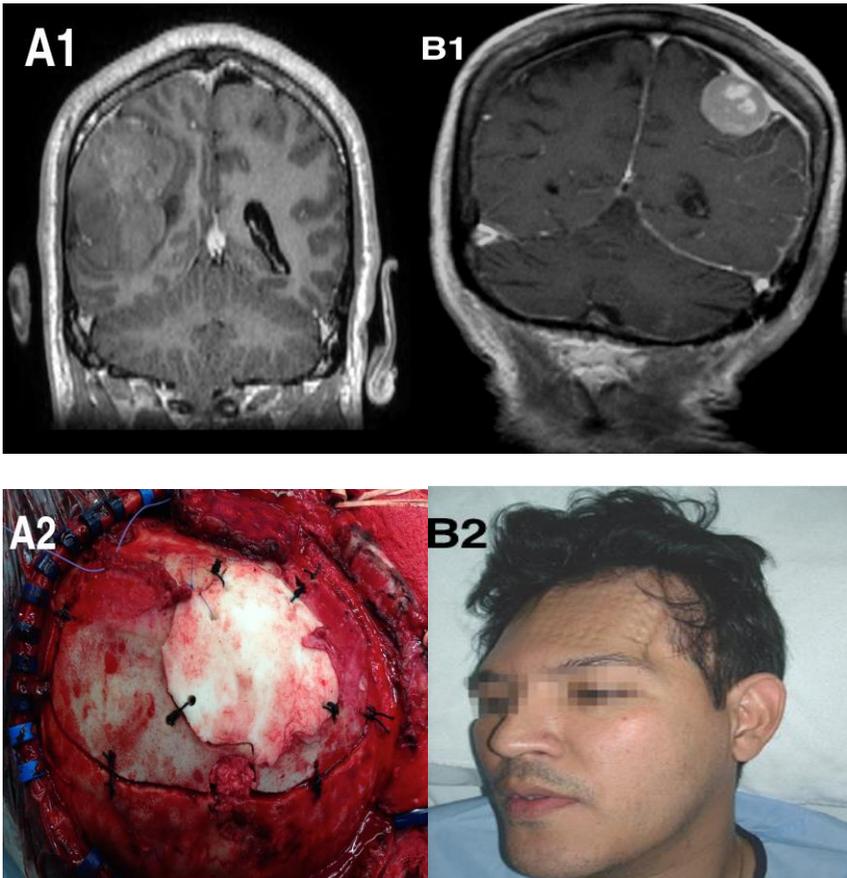
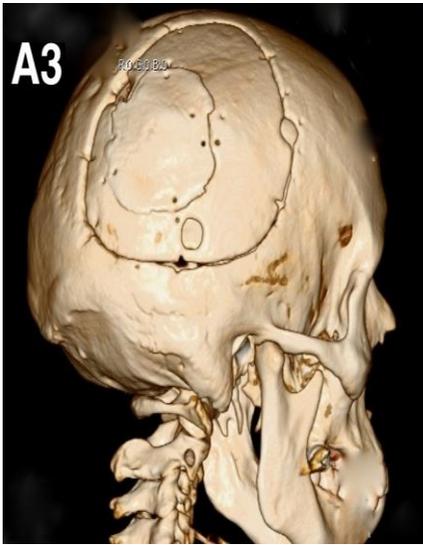


Figura 12. Caso clínico de la serie. **A1:** Corte coronal de resonancia magnética mostrando meningioma de la convexidad parietal derecha. **A2:** Craneoplastía in situ (Simpson cero "0" óseo) propuesta en este trabajo. **A3:** Tomografía craneal con reconstrucción 3D evidenciando adecuada situación del craneoplasto en el colgajo óseo sin presencia de desplazamientos ni hundimientos. **A4:** Foto del paciente mostrando los resultados cosméticos. **Caso clínico control.** **B1:** Meningioma de la convexidad izquierda operado de la forma tradicional con exéresis Simpson 0 dural solamente, mediante craniectomía centrada. **B2:** Paciente de último caso que presenta defecto craneal evidente por craniectomía izquierda para resección tumoral.

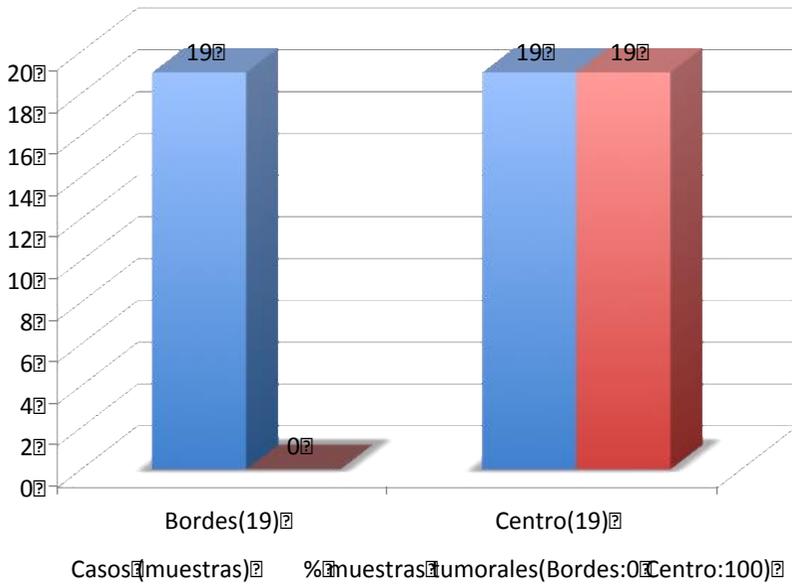




Resultados histopatológicos.

De los 19 pacientes sometidos al procedimiento, ninguno(0%) presentó evidencia histopatológica de presencia tumoral en los bordes analizados de cada fragmento óseo , mientras que todos(100%) presentaron células tumorales en la zona macroscópicamente infiltrada de dicho fragmento, corroborando no sólo el Simpson cero (0) óseo sino que además la equivalencia tumoral de la hiperostosis encontrada en cada caso. Ver figura 13.

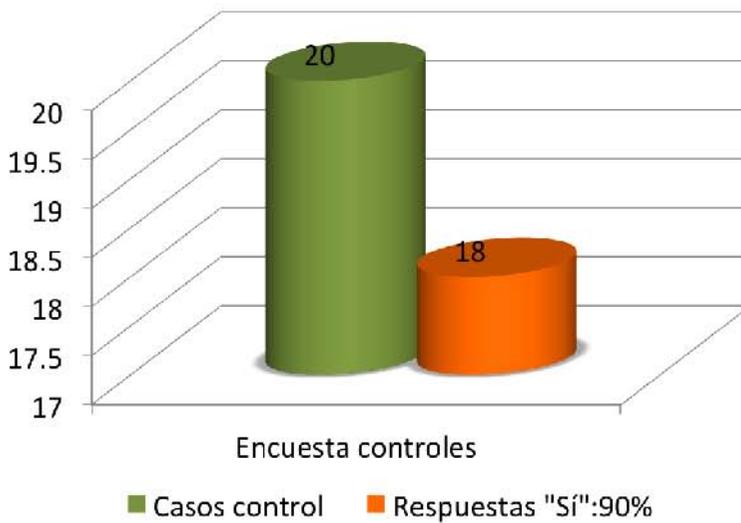
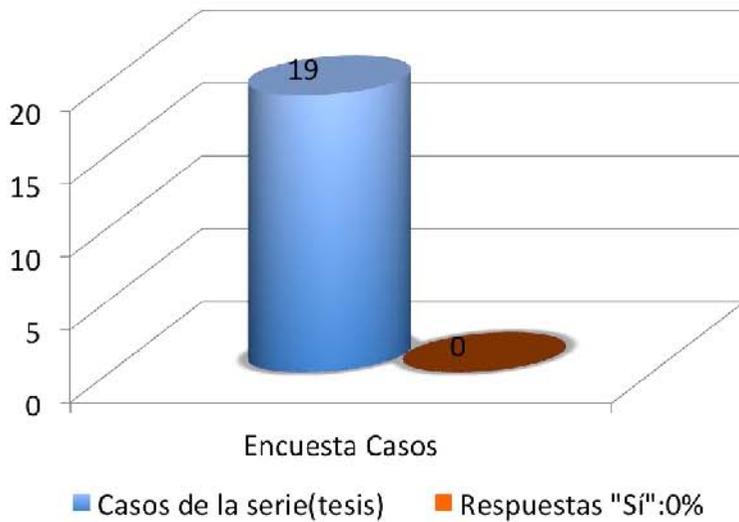
Figura 13. Gráfico de barras que muestra la relación del porcentaje de resultados de histopatología positivos para tumor entre los bordes de los fragmentos óseos analizados y el centro de los mismos. (Simpson cero "0" óseo).



Resultados subjetivos

Se aplicó una encuesta de satisfacción a cada uno de los pacientes (ver anexo 1), que contemplaba 5 preguntas con dos respuestas posibles (sí o no), obteniendo así una idea concreta del grado de conformidad e impacto emocional con los resultados cosméticos logrados, siendo “Sí” una respuesta de impacto negativo y “No” cuando no hubo impacto negativo. Por otro lado se aplicó la misma encuesta a 20 pacientes con defectos óseos craneales que fueron sometidos a cirugía craneal por diversos motivos en los cuales se obtuvieron resultados opuestos que denotan el impacto psicosocial y emocional negativo que genera un defecto de tales características. Se elaboraron gráficos comparativos. Ver figura 14.

Figura 14. Gráfico de barras comparativo del tipo de respuestas obtenidas al aplicar la encuesta al grupo de **la serie**(19 casos) y a un **grupo control**(20 casos) con defectos craneales por cirugías neurológicas por diferentes motivos. Nótese la divergencia de respuestas entre ambos grupos. La pregunta 3 no aplica al grupo control. Ver Anexo 1.



8) DISCUSIÓN

El riesgo de recurrencia de los meningiomas se incrementa además de lo expuesto, con la presencia de características histopatológicas agresivas, un parámetro no tomado en cuenta en esta serie pues el objetivo principal fue determinar la presencia o no de actividad tumoral en los bordes del fragmento óseo resecado independientemente de la variedad histológica del meningioma.(16)

El seguimiento en este trabajo es inferior a la de series reconocidas como la de Al Mefty (12) , lo cual es una debilidad aparente, pues esta técnica en teoría supera la carencia de un mayor seguimiento con el uso del análisis histopatológico que busca garantizar y confirmar una tasa de curación del 100%.Sin embargo consideramos imperativo continuar el seguimiento y disipar dudas.

En esta serie se excluyeron pacientes con meningiomas múltiples, neurofibromatosis y otros similares, que pueden ser grupos interesantes de incluir en proyectos futuros.

Nakasu y colaboradores(17) estudiaron a 101 pacientes que fueron sometidos a resección

macroscópico completa de meningiomas de la convexidad . Los pacientes fueron seguidos postoperatoriamente durante al menos 5 años (seguimiento máximo 18 años) o hasta la recidiva del tumor. Quince de los meningiomas recidivaron durante el período de seguimiento y un análisis multivariado reveló que solamente la forma del tumor fue significativa; y meningiomas lobulados tenían mayor probabilidades de recurrencia que los redondos; esto último habría sido un dato interesante de analizar y correlacionar en este trabajo.

Es ampliamente conocido que los tratamientos no quirúrgicos se utilizan para los meningiomas recurrentes o resecados incompletamente y en este sentido la radioterapia esterotáxica o estándar ha sido usada.(18,19).Es importante mencionar esto debido a que desde el punto de vista ético podría surgir la idea de que sería preferible radiar un meningioma recidivante(que recurre a partir de un hueso infiltrado),en vez de dejar un material extraño como el metilmetacrilato , pese a su uso ampliamente difundido y probadamente seguro.

9) CONCLUSIONES

1. La craneoplastía in situ con reborde óseo autólogo en meningiomas de la convexidad con actividad hiperostótica es una técnica adecuada para alcanzar tasas de curación del 100 % con índices de recidiva en el seguimiento a largo plazo equivalentes al de otras series que sólo ofrecen una resección Simpson cero "0" dural , pues añade a lo anterior o tradicional, un Simpson cero "0" óseo.
2. La técnica propuesta es un procedimiento seguro en cuanto a tasas de complicaciones como rechazo y/o infecciones , sin añadir factores vinculados con una mayor morbilidad.
3. La técnica propuesta ofrece ventajas inherentes a un mejor e inmediato resultado cosmético en esta población sumado a los altos porcentajes de curación y bajas tasas de recidiva ya comentados.
4. El aporte del estudio histopatológico le otorga un soporte importante a la técnica propuesta pues al margen del periodo de seguimiento (18 meses) que podría resultar corto, confirma una resección Simpson cero "0"

óseo y de esa manera, teóricamente la curación.

5. La técnica propuesta implica disminuir los gastos hospitalarios por reingresos de pacientes que requieren cirugías cosméticas o nuevas resecciones por recidivas tumorales.
6. Es necesario continuar el seguimiento de los pacientes de la serie para valorar la persistencia de los resultados.

10)ANEXOS

1.Encuesta de satisfacción.

Conteste SI o NO a las siguientes preguntas .

1.-Ha notado Ud. que la forma de su cráneo ha cambiado luego de la cirugía? (si) (no)
2.-Ha sentido alguna prominencia o depresión al tocarse su cabeza luego de la cirugía? (si) (no)
<input type="checkbox"/> 3.-Ha notado al tocarse su cabeza algún movimiento extraño de la prótesis y/o colgajo óseo ? (si) (no)
4.-Ha recibido comentarios de terceros a cerca de la forma de su cabeza luego de la cirugía? (si) (no)
5.-Se siente Ud. emocionalmente inconforme o incómodo con la forma de su cabeza luego de la cirugía? (si) (no)

Interpretación: Una respuesta "Sí" se interpreta como indicativo de satisfacción del paciente, una respuesta "No" denota inconformidad.

Pregunta no aplicable para el grupo control de pacientes(20) con defectos craneales por otras cirugías neurológicas.

10) BIBLIOGRAFÍA

1. Bloch O, McDermott MW. In situ cranioplasty for hyperostosing meningiomas of the cranial vault. *Can J Neurol Sci* 2011 Jan; 38(1):59-64.
2. Hammon WM, Kempe LG. Methylmethacrylate cranioplasty. 13 years experience with 417 patients. *Acta Neurochir (Wien)* 1971;25(1):69-77.
3. Giombini S, Solero CL, Morello G: Late outcome of operations for supratentorial convexity meningiomas: report on 207 cases. *Surg Neurol.* 22:588-594 1984 6495172.
4. Olivecrona H: The Meningiomas. Olivecrona H Tonnis W *Handbuch der Neurochirurgie.* 1967 Springer-Verlag Berlin 125-191.
5. Brissaud A, Lerebaoullet P. Méningiome hyperostosant. *Rev Neurol (Paris)* 1903;11:537-40.
6. Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1957; 20(1):22-39.
7. Gupta SK, Mohindra S, Radotra BD, Khosla VK. Giant calvarial hyperostosis with biparasagittal en plaque meningioma. *Neurol India* 2006; Jun; 54(2):210-2.
8. Morokoff A P, Zauberman J, Black PM. Surgery for convexity meningiomas. *Neurosurgery.* 2008;63(3):427-433:discussion 433-434.
9. Sanai N, Sughrue ME, Shangari G, et al. Risk profile associated with convexity meningioma resection in the modern neurosurgical era. *J Neurosurg.* 2010;112(5):913-919.
10. Fahlbusch R, Hofmann B. Surgery of Convexity Meningiomas. In: Pamir M, Black P, Fahlbusch R, eds. *Meningiomas: A Comprehensive Text.* Philadelphia: Saunders; 2010:339-348.
11. Cushing H, Eisenhardt L: Meningiomas: Their Classification, Regional Behaviour, Life History, and Surgical End Results. 1938 Charles C Thomas Springfield, IL 14567620.
12. Kinjo T, Al-Mefty O, Kanaan I: Grade zero removal of supratentorial convexity meningiomas. *Neurosurgery.* 33:394-399 1993 8413869.
13. Morokoff AP, Zauberman J, Black PM. Surgery for convexity

- meningiomas. *Neurosurgery*. 2008;63(3):427-433:discussion 433-434.
14. Fahlbusch R, Hofmann B. Surgery of Convexity Meningiomas. In: Pamir M, Black P, Fahlbusch R, eds. *Meningiomas: A Comprehensive Text*. Philadelphia: Saunders; 2010:339-348.
 15. Kobayashi K, Okudera H, Tanaka Y. Surgical considerations on skull base meningioma. Paper presented at the First International Skull Base Congress, June 18, 1992, Hanover, Germany.
 16. Yamasaki F, Yoshioka H, Hama S, et al.: Recurrence of meningiomas. *Cancer*. 89:1102-1110 2000 10964341.
 17. Nakasu S, Nakasu Y, Nakajima M, et al.: Preoperative identification of meningiomas that are highly likely to recur. *J Neurosurg*. 90:455-462 1999 10067913.
 18. Guthrie BL, Carabell SC, Laws ER Jr: Radiation therapy for intracranial meningiomas. Al-Mefty O *Meningiomas*. 1991 Raven Press New York 255.
 19. Kondziolka D, Lunsford LD, Coffey RJ, et al.: Stereotactic radiosurgery of meningiomas. *J Neurosurg*. 74:512-524 1991 1993919.