

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACION EN NEUROCIRUGIA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
“Dr. Manuel Velasco Suárez”
DEPARTAMENTO DE NEUROCIRUGIA**

**“BENEFICIO DE LA REMOCIÓN DE LA CRESTA ESFENOIDAL EN
LESIONES TUMORALES Y VASCULARES PARASELARES”**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

NEUROCIRUGIA

PRESENTA

DR. ALEJANDRO MIRANDA GONZALEZ

TUTOR DE TESIS:

DR. JUAN LUIS GOMEZ AMADOR

CIUDAD DE MEXICO, D.F.

OCTUBRE DE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**“BENEFICIO DE LA REMOCIÓN DE LA CRESTA ESFENOIDAL EN
LESIONES TUMORALES Y VASCULARES PARASELARES”**

**DRA. TERESA CORONA VAZQUEZ
DIRECTORA DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**DR. SERGIO GOMEZ-LLATA ANDRADE
SUBDIRECTOR DE NEUROCIRUGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**DR. JUAN LUIS GOMEZ AMADOR
MEDICO ADSCRITO DE NEUROCIRUGÍA
TUTOR DE TESIS
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**DR. ALEJANDRO MIRANDA GONZALEZ
AUTOR
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

“Quien siembra en el espíritu, al tiempo ha sembrado un árbol que crecerá...”

Friedrich Nietzsche

“El Valor Quirúrgico no es sólo una acción sin miedo o sin escrúpulos. El valor depende de una decisión bien calculada entre los posibles riesgos y el posible éxito de una acción planeada. La acción de valor requiere más aún de un balance constante entre una visión impecable y un concepto immaculado, continuamente juzgando la aplicabilidad de cada simple manipulación. Finalmente, el valor implica la sabiduría de conocer el tiempo propio, el lugar adecuado, la proporción necesaria y el significado correcto de la aplicación quirúrgica.”

M. Guzi Gurgis

DEDICATORIA

A:

Luis Alejandro, Hazel Alessandra y Jimena

AGRADECIMIENTO

En Neurocirugía así como cualquiera que sea el quehacer humano, los logros son el resultado de la participación de muchas personas con diversas ideas y conceptos en evolución así como la interacción de ellas. Por lo que este trabajo es el resultado del esfuerzo conjunto y la interacción de mis maestros, familiares y amigos a quienes agradezco infinitamente el haberme permitido convivir con ellos.

De manera particular agradezco a mi primer Maestro el Dr. Sergio Gomez-LLata Andrade, por enseñarme disciplina, prestancia y constancia en el quehacer quirúrgico, por mostrarme el camino a seguir en el perfeccionamiento de la técnica, respetando la integridad del enfermo y a darle el valor al conocimiento en todas sus modalidades.

Agradezco al Dr. Juan Luis Gómez Amador, por enseñarme el método para descubrir, explorar y disfrutar con audacia el arte de la neurocirugía, en este trayecto inicial de mi quehacer neuroquirúrgico. Gracias también por su invaluable amistad.

Gracias al Dr. Enrique Alfonso Otero Siliceo (+) y el Dr. Humberto Mateos Gómez y por sus enseñanzas sobre historia y filosofía de la Neurología y Neurocirugía.

Gracias al Dr. Mario Alonso Vanegas, al Dr. Nicasio Arriada Mendicoa, al Dr. Rogelio Revuelta Gutierrez, al Dr. Miguel Angel Celis López, al Dr. Miguel Angel Ramos Peek, al Dr. Alfredo Gómez Aviña y al Dr. Edgar Nathal Vera. Quienes con su estilo y modalidad quirúrgica "sui generis" me dieron excelentes consejos sobre como abordar la patología neurológica.

Gracias a la Dra. Mima Leticia González Villavelazquez por su enseñanza en el aspecto anestesiológico del paciente. Gracias por su amistad.

Gracias a mis padres y mis hermanas: Concepción González Orea y Próspero Reyes Salvador, Vianney Reyes González y Marisol Reyes González por su apoyo incondicional. Gracias a la madre de mis hijas, Alma Isela López Martínez por su paciencia, confianza y solidaridad.

Gracias a mis amigos y compañeros: Carlos Zárate Montero, Carlos Félix Báez, Lilia Granados Ventura, Elmer Guillermo López Meza, Edwin Steven Vargas Cañas y Elena Flores García. Agradecimiento especial a Roberto García Navarrete y Gabriel ... por su participación en esta tesis. A todos mis compañeros residentes tanto de los que aprendí como a los que pretendí transmitir el conocimiento generacional. Gracias también al personal del Instituto, a las enfermeras de piso y quirófano, así como al resto del personal de laboratorio e investigación.

Gracias a la Dra. Teresa Corona Vázquez por permitir mi ingreso y desarrollo en esta hermosa Institución. Gracias Dr. Julio Sotelo Morales y el Dr. José Luis Soto Hernández por su apoyo en mi desarrollo conjunto de la especialidad y en la Maestría en Ciencias Médicas.

INDICE

1. RESUMEN.....	7
2. ANTECEDENTES.....	8
3. JUSTIFICACION.....	12
4. PROBLEMA E HIPOTESIS.....	13
5. OBJETIVOS.....	13
6. METODOLOGÍA.....	14
7. CONSIDERACIONES ETICAS.....	14
8. RESULTADOS.....	26
9. DISCUSION.....	27
10. CONCLUSIONES.....	28
11. REFERENCIAS.....	29

RESUMEN

En México, en cualquier Hospital del tercer o segundo nivel de atención y en general donde se lleve a cabo neurocirugía, es necesaria la adaptación de la realización de abordajes a las opciones tecnológicas del hospital, puesto que ello redundaría en una mayor rapidez y exposición de las lesiones intracraneales para el neurocirujano y en la evolución del paciente hacia una recuperación rápida, menor estancia hospitalaria y evolución a largo plazo satisfactoria.

Realizar un abordaje de mínima invasión con instrumentos de alta precisión como es el osteotomo de Midas Rex o fresadora eléctrica, es lo adecuado si se tienen los recursos tecnológicos dentro del Hospital, sin embargo en la mayor parte de las instituciones de salud de México, no se cuenta con estos instrumentos, por lo que es necesario un abordaje sencillo, en el que se ocupa instrumental mínimo, que provea de igual o mayor exposición y emplee menor tiempo quirúrgico. Además que pueda ser realizado por cualquier Neurocirujano sin complicaciones adicionales al abordaje convencional. Así se presenta la modificación del Abordaje a la Cresta Esfenoidal con sección ósea por medio de cincel, sustituyendo a la fresadora y logrando los objetivos de igual o mayor exposición hacia los corredores cisternales basales y de la región paraselar en la remoción de tumores o tratamiento de lesiones vasculares tipo aneurisma.

Se consideraron 30 pacientes con lesiones tumorales y vasculares para la realización del abordaje con la modificación de la técnica que consistió en realizar la osteotomía con cincel de 10 mm en angulación rostral de 45° y caudal de 30° , obteniendo un ángulo de visión medido con goniómetro para una amplitud de exposición promedio de $74^\circ \pm 10^\circ$ contra un ángulo de $39^\circ \pm 8^\circ$ en el abordaje pterional convencional, diferencia estadísticamente significativa con una $p = 0.001$. Además se realizó en un tiempo promedio de $5' \pm 0.28''$ contra $15.2' \pm 3.5''$ con una $p = 0.001$ también estadísticamente significativa. Ninguna otra variable resultó de consideración estadística para la demostración de la eficacia de la modificación de la técnica.

Durante la historia de la técnica neuroquirúrgica se han hecho modificaciones a las diversas técnicas, siempre adaptándose a la circunstancia y tiempo de los neurocirujanos, así pues desde el desarrollo del abordaje pterional en los inicios del siglo XX por W.E. Dando, se ha modificado introduciendo las técnicas de microcirugía y empleo del microscopio por M.G. Yasargil y adaptaciones especiales de acuerdo a la patología quirúrgica y ubicación en la fosa craneal anterior, media o incluso posterior, así podemos mencionar a V. Dolenc para lesiones del piso medio y seno cavernoso, a A. Percknewzky con adaptaciones de cirugía endoscópica, Ch. Drake para abordajes a lesiones vasculares de arteria basilar en la fosa posterior y recientemente J.L. Gómez-Amador y E. Nathal-Vera en la utilización del abordaje a la cresta esfenoidal mediante técnicas de mínima invasión y el concepto del Keyhole. Este trabajo aporta la eficacia de la osteotomía con cincel de este abordaje mejorando la amplitud de exposición y el tiempo de realización lo que redundaría en una mejor evolución del paciente con la misma morbilidad y riesgos de la técnica que el abordaje pterional convencional utilizado actualmente, sustituyendo instrumentos de alta precisión como osteotomo-fresadora neumática tipo Midas Rex, que en la mayoría de los hospitales no se cuenta.

ANTECEDENTES

El tratamiento quirúrgico de lesiones vasculares y tumorales intracraneales ha evolucionado a lo largo de la historia y cada avance en cada época se adapta a las circunstancias donde se desarrolla. Con el advenimiento de nuevas técnicas diagnósticas como la Angiografía por sustracción digital, la Tomografía computada, la Imagen de Resonancia Magnética y su modalidad funcional así como los diferentes estudios para evaluar la reserva vascular cerebral y el flujo sanguíneo y las técnicas refinadas en neuroanestesia, que incluyen monitorización transoperatoria, técnicas de resucitación neurológica y hemodinámica. Así mismo el desarrollo de instrumentos microquirúrgicos al igual que el mayor conocimiento anatómico y fisiológico del sistema vascular cerebral, las cisternas cerebrales y las estructuras encefálicas involucradas han permitido que el avance tecnológico pueda fusionarse con el arte quirúrgico en el tratamiento de los aneurismas intracraneales y las lesiones tumorales,.

Un cambio trascendental lo constituyó la introducción de la técnica microquirúrgica y la navegación cisternal a finales de los años 60's por el Profesor M. Gazi Yasargil seguido por otros pioneros tanto en Europa, Estados Unidos y Japón.

Actualmente existen numerosos abordajes la región selar y paraselar para poder exponer adecuadamente sus lesiones vasculares y tumorales; sobre éstos existen numerosas referencias históricas, que van desde la craneotomía con o sin realización de craneoplastía tal como lo describe Obalinsky en 1897. En 1898 es cuando L. Gigli introduce la sierra que ahora lleva su nombre, permitiendo la realización de craneotomías osteoplásticas, modificando importantemente los resultados tanto funcionales como cosméticos de los pacientes.

Friedrich Krauze, reporta en 1905 una técnica quirúrgica realizada en especímenes cadavéricos para lograr el acceso transcraneal hacia la hipofisis, donde aplicando el principio de Hartley-Krauze, el cual consiste en una craneotomía osteoplástica frontal unilateral del lado deseado, sin abrir la duramadre, procede a elevar ésta y el lóbulo frontal, hasta alcanzar el borde libre del ala menor del esfenoides y la apófisis clinoides anterior, realizando una incisión dural entre las vainas de los nervios ópticos a medio centímetro por arriba del piso óseo. Esta técnica es aplicada por vez primera por Borchard quien en 1908 reporta un paciente sometido a exéresis de un tumor hipofisario con esta técnica.

Kiliani en 1904 realiza modificaciones a la técnica de Krauze, realizando una craneotomía bifrontal, con sección del seno longitudinal superior, con apertura de la duramadre, y abordaje subfrontal bilateral, intradural, también este trabajo realizado en especímenes cadavéricos.

En 1912, N.F. Bogojawlensky publica el “Acceso hacia la hipófisis a través de la fosa craneal anterior” en el caso de un paciente masculino de 35 años con acromegalia de dos años de evolución que es sometido a la exéresis de un adenoma hipofisiario mediante una craneotomía frontal, realizada en dos tiempos, siendo el primero la realización de la craneotomía osteoplástica y el segundo la remoción del tumor, realizado dos semanas después.

En el mismo año, L. McArthur reporta el “ Acceso quirúrgico aséptico al cuerpo pituitario y sus vecindades” en donde describe la aplicación clínica del método de Krauze, con modificaciones sugeridas por el trabajo de Chiari, que consisten en la remoción parcial del techo orbitario, para el acceso hacia la glándula pituitaria, en este caso, la incisión fue supraciliar con una extensión dorsal hacia la línea media.

En 1913, Charles H. Frazier de Filadelfia, reporta una técnica similar a la de Krauze, con la realización de un colgajo osteoplástico frontal unilateral, mismo al que le agrega la remoción del arco orbitario para ganar acceso hacia la fosa pituitaria.

Durante la Primera Guerra Mundial, George Heuer desarrolla el abordaje a la cresta esfenoidal para lesiones de la fosa anterior y media. Es en este tiempo cuando Walter E. Dandy adopta la técnica, y la populariza conociéndosele como “Abordaje Hipofisiario” que es la base para todos los abordajes pterionales subsecuentes y sus modificaciones. En 1921, Dandy descubre durante la exéresis de un meningioma del ala menor del esfenoides el acceso hacia la órbita a través de esta ruta, volviéndose esta técnica superior al abordaje de Rudolf Krönlein para el tratamiento de tumores orbitarios. Es Dandy quien también describe la importancia de la apertura de las cisternas basales para lograr la relajación del encéfalo, mediante la depleción de L.C.R., en su reporte sobre el tratamiento quirúrgico de meningoceles orbitarios destaca la importancia que presenta la evacuación de L.C.R. y subsecuentemente la adopta en sus técnicas. De igual forma, en su monografía sobre Tumores orbitarios, describe la importancia de abrir las cisternas basales para lograr mayor espacio, y de esta forma disminuir la retracción cerebral. El concepto de Navegación cisternal, será introducido 40 años después por el Profesor M. Gazi Yasargil.

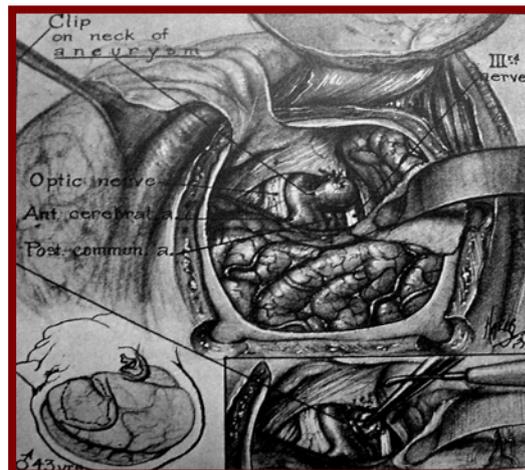
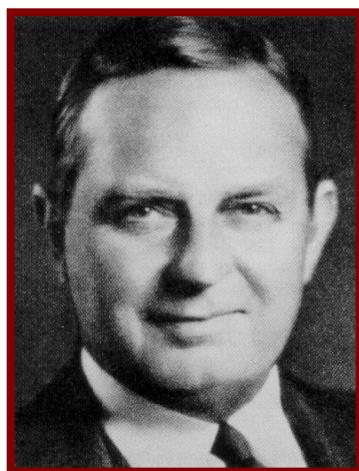


Figura 1 y 2. Dr. Walter E. Dandy y la descripción del abordaje pterional

Posteriormente, se describen técnicas similares al abordaje de Krauze y al abordaje hipofisiario de Dandy, con modificaciones menores como la de Norman Dott, con un abordaje subfrontal unilateral en 1933 modificando la incisión de Krauze y realizando una incisión similar al Abordaje Hipofisiario de Dandy.

En 1936 W. Tönnis describe la utilización de un abordaje fronto-medial (Transcalloso) para el tratamiento de aneurismas de la Arteria cerebral anterior. Norlén y Olivecrona en 1953 utilizando la misma técnica, agregan la remoción del polo medial frontal. En 1957 Harris publica su abordaje transtemporal a través del tercio rostral de la primera circunvolución temporal. Poppen agrega en 1964 la sección del tracto olfatorio para obtener mejor visualización. , otros autores advocaron inclusive la resección del lóbulo frontal. En 1968 Kempe reporta la retracción del lóbulo temporal y el lóbulo frontal con electrofulguración del complejo venoso silviano para obtener espacio para acceder hacia las cisternas de la base.

En 1970, M. Gazi Yasargil establece que con microscopio quirúrgico, cualquier lesión vascular o tumoral puede ser explorada a través de una pequeña craneotomía frontolateral-esfenoido-temporal. Estableciendo que la cresta esfenoidal es la llave de entrada hacia el polígono de Willis. Discierne sobre la disección aracnoidea una vez realizado el fresado de la cresta esfenoidal, y que éste triángulo proporciona suficiente acceso tanto a la A.C.M. como al aspecto lateral de la A.C.I. Menciona también la utilidad del uso de la coagulación bipolar de Mallis.

En 1971 Krayenbühl publica el “Abordaje microquirúrgico a lesiones craneo-espinales”, y menciona los aspectos relacionados a la introducción de las técnicas microquirúrgicas por su asociado el Profesor Yasargil, reportando la experiencia preliminar en el tratamiento de 158 pacientes portadores de aneurismas intracraneanos, notando una disminución importante de la morbi-morbilidad. La preservación de pequeñas arteriolas, venas y especialmente de los vasos perforantes que pueden ser visualizados mediante la magnificación obtenida. En 1972 Krayenbühl y Yasargil, reportan su serie de 231 aneurismas tratados en Zürich, notando aún la utilización de drenaje lumbar subaracnoideo y la utilización de retractores cerebrales que posteriormente es abandonada al perfeccionar las técnicas de disección cisternal

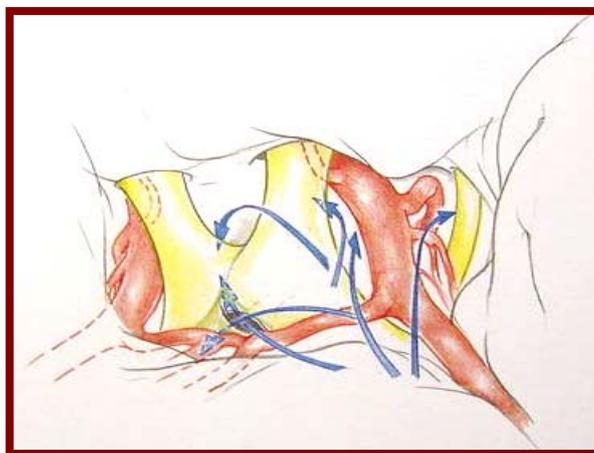
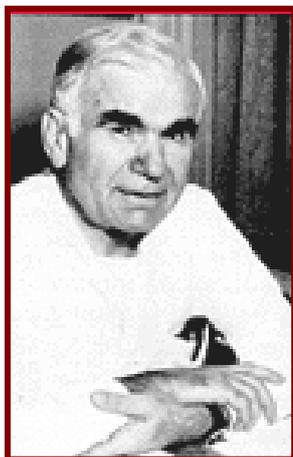


Figura 3 y 4. Dr. M. Gazi Yasargil y la descripción de los corredores cisternales basales.

En 1975 Yasargil publica el manejo operatorio de aneurismas de la arteria comunicante anterior, donde expone la técnica del abordaje: Micro- Pterional y refiere una modificación con remoción de la pared lateral de la órbita para maximizar la exposición. También publica una serie de 505 casos de aneurismas intracraneanos, donde detalla el concepto de Cerradura (Keyhole) que se aplica en la actualidad.

Después en 1976 realiza el abordaje Fronto-Temporo-Esfenoidal (Pterional) para el tratamiento de 38 pacientes con aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar, siendo 29 de ellos tratados con el abordaje pterional y 9 con abordaje subtemporal, estableciendo nuevas rutas de acceso, y evitando la retracción cerebral excesiva. En 1977 publica una serie de aneurismas del segmento oftálmico de la A.C.I., donde menciona la remoción de la apófisis clinoides anterior.

En 1971 Donald H. Wilson publica su artículo “Exposición limitada en Cirugía Cerebral”, donde describe su técnica mediante la utilización de incisiones lineares de 8cm de longitud y una craneotomía realizada con una Trefina D’Errico de 5 cm. Logrando con ésta técnica resultados funcionales y cosméticos aceptables. Reporta diferentes localizaciones de la incisión para el tratamiento exitoso de 32 aneurismas de la circulación anterior. Esta técnica puede bien ser el antecedente de las llamadas técnicas de mínima invasión.

P.D. Less y G. Neil-Dwyer publican en 1994 un abordaje frontal modificado para el tratamiento de los aneurismas de la circulación anterior, en el cual la principal modificación la constituye la posición del cirujano, donde se permite una visualización incrementada sobre el eje de la arteria que da origen al aneurisma, además de referirse mínima retracción y control vascular proximal temprano, describen dentro de esta técnica, las diferentes posiciones que debe de guardar el cirujano con respecto al paciente, al igual que la posición del ayudante y la de la instrumentista, este trabajo es la culminación de la idea de John Bartlett quien 10 años antes desarrolló la técnica.

En 1997 Fernandes y Maitrot, publican una serie de 6 casos en los cuales realizaron un abordaje mediante una minicraneotomía supraorbitaria, para el tratamiento de aneurismas y lesiones tumorales y siendo necesario crear instrumentos adecuados para tal tipo de cirugía así como la ayuda del endoscopio. Este trabajo es la primera referencia a una minicraneotomía, término que más que significar el tamaño del abordaje, implica una filosofía, acuñada desde finales de los 60’s por el profesor Yasargil, cuando describió el concepto de Cerradura (keyhole).

Recientemente en 2005 Gómez Amador y Nathal-Vera publican el Abordaje la Cresta Esfenoidal a través de una minicraneotomía y fresado extenso de la cresta hasta la unión con la base del proceso clinoides anterior, lo que provee el corredor quirúrgico con una amplia exposición hacia el valle silviano y las cisternas basales, así como la región selar y paraselar.

JUSTIFICACION

En México en cualquier Hospital del tercer nivel o segundo nivel de atención en general, donde se lleve a cabo neurocirugía, es necesario la modificación y adaptación de la realización de abordajes a las opciones tecnológicas del hospital, puesto que ello redundaría en una mayor rapidez y exposición de las lesiones intracraneales para el neurocirujano y en la evolución del paciente hacia una recuperación rápida, menor estancia hospitalaria y evolución a largo plazo satisfactoria.

Actualmente, realizar un abordaje de mínima invasión con instrumentos de alta precisión como es el osteotomo de Midas Rex o fresadora eléctrica, es lo adecuado si se tienen los recursos tecnológicos dentro del Hospital, sin embargo en la mayor parte de las instituciones de salud de México, no se cuenta con estos instrumentos, por lo que es necesario un abordaje sencillo, en el que se ocupa instrumental mínimo, que provea de igual o mayor exposición y emplee menor tiempo quirúrgico. Además que pueda ser realizado por cualquier Neurocirujano sin complicaciones adicionales al abordaje convencional.

En este trabajo se presenta la modificación del Abordaje a la Cresta Esfenoidal con sección ósea por medio de cincel, sustituyendo a la fresadora y logrando los objetivos de igual o mayor exposición hacia los corredores cisternales basales y de la región paraselar en la remoción de tumores o tratamiento de lesiones vasculares tipo aneurisma justificándose en la evolución satisfactoria del paciente en cuanto a morbilidad similar utilizando ambas técnicas e incluso mayor exposición en algunos de los casos y una mayor rapidez en su realización.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPOTESIS

¿Es factible realizar el abordaje a la cresta esfenoidal logrando la amplitud de exposición y menor tiempo por medio de osteotomía con cincel que la llevada a cabo con osteotomo electrico?

- Ha. Si se realiza osteotomía del ala menor y cresta esfenoidal con cincel, se obtiene la misma amplitud de exposición que el abordaje pterional con fresado, pero reduciendo el tiempo.

OBJETIVOS

- Determinar el ángulo para evaluar el grado de exposición en el abordaje pterional realizado por osteotomía con cincel del ala menor y cresta esfenoidal.
- Demostrar su beneficio en lesiones de la región selar y paraselar.
- Ofrecer un corredor quirúrgico amplio al favorecer la disección de la cisterna Silviana, preservando las estructuras vasculares y encefálicas involucradas en la disección. Disminuyendo con ello la retracción cerebral y la lesión del sistema venoso Silviano.
- Conservar las ventajas del abordaje pterional convencional, al preservar los principios de disección ósea de la cresta esfenoidal, incrementando el corredor quirúrgico, y permitiendo la libre manipulación arterial necesaria para la clipatura del aneurisma y/o resección de tumores de la región selar y paraselar.
- Obtener en forma secundaria, resultados cosméticos aceptables al disminuir el tamaño de la incisión con las consecuencias favorables en el estado psicológico del paciente durante el periodo postoperatorio
- Comparar el tiempo de realización del abordaje óseo hasta el punto de apertura dural.

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO

Al tratarse de la modificación de una técnica quirúrgica, en esta fase preliminar se realizará el análisis descriptivo basada en estudios anatómicos que permitan alcanzar los objetivos trazados. De igual forma, se realizará un análisis breve de los pacientes sometidos al procedimiento en forma prospectiva y con control longitudinal en la consulta externa del Departamento de Neurocirugía. Es un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y descriptivo.

SELECCIÓN DE PACIENTES:

Se seleccionaron pacientes del Departamento de Neurocirugía, del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” en el periodo comprendido del 1° de Marzo del año 2005 al 28 de febrero del 2006. Pacientes portadores de aneurismas intracraneanos localizados en los segmentos Comunicante posterior y Bifurcación de la Arteria Carótida Interna así como de la Arteria Cerebral Media. Mismos que se presentaron en el Instituto así como pacientes con lesiones tumorales de las regiones selar y paraselar del tipo meningiomas y adenomas, los cuales fueron asignados para su tratamiento al Dr. Juan Luis Gómez Amador, tutor de la presente tesis y como controles adicionales a los pacientes con lesiones similares pareadas asignadas al Dr. Sergio Gómez-Llata Andrade.

Tanto el paciente como el familiar responsable legal, fueron informados de la naturaleza del padecimiento y de las diferentes opciones terapéuticas que incluyen para su patología específica, así como el riesgo inherente al Abordaje a la cresta Esfenoidal (Micropterional) en cualquiera de las dos modalidades, tanto como con fresadora, como con la utilización del cincel. Especificando en cada una de las opciones terapéuticas, las posibles complicaciones inherentes al procedimiento, tanto durante el mismo, como después del mismo, y los posibles tratamientos secundarios en caso de presentarse complicaciones. De igual forma, se explicó en detalle las posibles complicaciones asociadas al proceso patológico de base, y de las posibles medidas terapéuticas a realizarse en caso de presentarse éstas.

Una vez comprendido lo anteriormente expuesto tanto por el paciente como por el responsable legal, en caso de aceptar el tratamiento propuesto mediante un Abordaje a la Cresta Esfenoidal (Micropterional), se procedió a redactar una forma de consentimiento informado en el expediente clínico, firmado tanto por el paciente como por el responsable legal y quedó anexo al expediente clínico. Este consentimiento informado, cumple con los principios de investigación en seres humanos de los Códigos éticos y la declaración de Ginebra, así como el Código de ética para la investigación en

seres humanos del Departamento de Investigación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes portadores de aneurisma intracraneano, localizado en el Segmento Comunicante posterior o de la Bifurcación de la Arteria Carótida Interna o de la Arteria Cerebral Media y tumores de la región selar y paraselar, admitidos para su tratamiento Quirúrgico en el Departamento de Neurocirugía del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”.
2. Valoración preoperatoria que incluya:
 - a. Historia clínica completa.
 - b. Exámenes de laboratorio preoperatorios completos y dentro de parámetros normales (Biometría hemática, Química Sanguínea, Perfil de Coagulación, Grupo Sanguíneo, V.D.R.L., H.I.V., Pruebas de Funcionamiento Hepático, y otros específicos según proceda).
 - c. Electrocardiograma y Telerradiografía de Tórax.
 - d. Si procede, de acuerdo a los hallazgos de la historia clínica o de los resultados de los exámenes de gabinete, valoración por las diferentes clínicas adjuntas al Departamento de Neurocirugía.
 - e. Exámenes de gabinete completos: Éstos incluyen: Tomografía computada de cráneo simple y en su caso con aplicación de medio de contraste, Resonancia Magnética de cráneo. Angiografía por Substracción Digital, Angiotomografía computada, Angiorresonancia Magnética, Doppler Transcraneano, en caso de haberse solicitado y otros según proceda.
3. Pacientes con grado de la A.S.A. I, II y III.
4. Valoración preanestésica por parte del Departamento de Neuroanestesiología del Instituto.
5. Firma del consentimiento informado para la aceptación del tratamiento.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Falta de aceptación de participación dentro del estudio.
2. Pacientes que cursen con embarazo, puerperio y/o periodo de lactancia.
3. Pacientes con clasificación de Hunt-Kosnik de V en lesiones vasculares tipo aneurisma.
4. Pacientes que presenten Hidrocefalia severa.
5. Pacientes que presenten Edema cerebral.
6. Pacientes que presenten Hematoma intraparenquimatoso mayor de 3cc.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes en quienes antes o durante el procedimiento quirúrgico se decida un cambio en la técnica quirúrgica a emplear.
2. Pacientes en quienes se decida durante el procedimiento quirúrgico la realización de algún procedimiento de revascularización cerebral.
3. Pacientes que presenten deterioro en el periodo preoperatorio que impidan la realización del procedimiento.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

PREPARACIÓN:

- a. Se traslada al paciente a la sala de operaciones, y es sometido al procedimiento neuroanestésico, indicado por el Neuroanestesiólogo a cargo, que incluya: Procedimientos de monitorización (Electrocardiografía de superficie, Estetoscopia precordial, Estetoscopia transesofágica, Sonda de Foley, Línea Arterial, Manómetro de brazalete, Catéter central, Oximetría de pulso, y otros según proceda). Una vez monitorizado el paciente, se somete a anestesia general. Se valorará la técnica neuroanestésica a emplear en forma individual de acuerdo a las características de cada paciente, según indicación del Neuroanestesiólogo a cargo.

1. POSICIÓN DEL PACIENTE:

- a. Decúbito dorsal.
- b. Se colocará un cojín bajo el hombro ipsilateral, al lado del abordaje, con elevación del mismo a 15° sobre el plano horizontal.
- c. Fijación esquelética craneal con cabezal de Mayfield de tres pinchos. Evitando colocar los pinchos sobre los planos musculares para evitar la inestabilidad de la fijación.
- d. En caso de tratarse de un aneurisma del segmento Comunicante Posterior de la A.C.I. la cabeza será rotada 30° hacia el lado contrario de la craneotomía, con vértex declinado 10° y cuello en flexión de 10° .
- e. En el caso de aneurismas de la A.C.M. la cabeza será rotada 45° hacia el lado contrario al de la craneotomía, con el vértex declinado 10° y el cuello en flexión de 10° .
- f. En el caso de aneurismas de la Bifurcación de la A.C.I. la cabeza será rotada 35° hacia el lado contrario de la craneotomía con el vértex declinado 10° y flexión de 10° en el cuello.
- g. Si se trata de una lesión tumoral se colocará con rotación adecuada para el tamaño y lado de mayor afección neurológica.
- h. Deberá de evitarse posiciones extremas que condicionen compresión de la tráquea, y los complejos arteriales y venosos del cuello.

2. PLANEACIÓN DE LA INCISIÓN:

- a. Se localiza el área del Pterion, ésta se ubica en el límite caudal de la depresión ósea de la fosa temporal.
- b. La sutura fronto-cigomática se localiza inmediatamente ventro- rostral al proceso cigomático del hueso frontal (Carilla lateral del hueso frontal, o proceso angular externo del frontal), y si trazamos una línea entre esta sutura y el lambda proyectamos la sutura facial transversa, misma que sobre el plano horizontal de la sutura fronto-cigomática presenta una angulación superior de entre 15 y 20°, identificando el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides a una distancia entre 35 y 40 mm en sentido caudal. Otro punto de referencia para la localización del proceso espinoso del ala mayor del esfenoides es identificando la raíz del arco cigomático, misma que se encuentra inmediatamente rostro-dorsal al conducto auditivo externo, de éste punto, se traza una línea perpendicular al plano del proceso cigomático y a 4 cm en sentido dorsal, se proyecta una línea perpendicular con dirección rostral, localizando el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides a una distancia de entre 23 y 28 mm.
- c. La importancia de localizar el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides radica en que éste se corresponde directamente con el apéndice enciforme o xifoides del vértice del ala menor del esfenoides localizado en la cara intracraneal, y delimita los bordes entre la fosa anterior y la fosa media, el piso de la fosa anterior se proyecta sobre el plano horizontal presentando un descenso de entre 10 y 15° en sentido rostral, mientras que la porción descendente del piso de la fosa media se proyecta en un ángulo de entre 45 y 50° en sentido caudo-ventral dando cabida al polo temporal. Por otra parte, de no existir desplazamientos intracraneales, este punto localiza la confluencia venosa Sylvii, que da acceso hacia la Fisura Sylvii, para el inicio de la disección cisternal. La Cresta esfenoidal se relaciona directamente con la Vallécula del Valle de Silvio y con ello directamente con el segmento M1 de la ACM.
- d. Localizado el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides, se trazará una incisión en forma semicurva . Tomando como punto de referencia el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides, y proyectando un radio que tiene como centro la base de la cresta esfenoidal, localizando este punto a 110° del plano que une a la sutura fronto-cigomática con el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides y que a su vez proyecta la sutura escamo-esfenoidal , marcando el centro a 15mm en sentido rostro-ventral del proceso espinoso del ala mayor del esfenoides, con un radio de 25mm, se traza una incisión semicurva que tiene 20mm de proyección rostral y 20 mm de proyección ventro-caudal, colocándola por detrás de la línea de implantación del cabello de ser esto posible.
- e. Se realiza asepsia y antisepsia de la forma acostumbrada con Yodo povidona (Isodine) espuma y Yodo povidona (Isodine) solución por un tiempo de 10 mins., se colocan los campos operatorios.

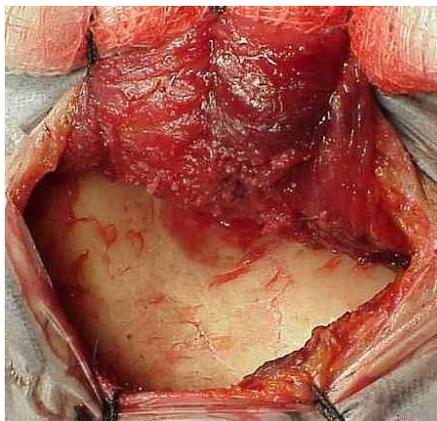
INCISIÓN DE LA PIEL:

- a. Se incide la piel y el TCS con bisturí, sin llegar hasta el tejido areolar, mismo que se debe dejar intacto, procediendo a realizar disección roma de éste con tijeras de Metzenbaum para localizar la rama frontal de la Arteria Temporal superficial, misma que a no ser tipo D de Marano se proyectará sobre el borde dorsal de la incisión, se preservará la misma, y se completará el levantamiento del colgajo cutáneo, fijando éste mediante ganchos de Fukushima, vigilando hemostasia con coagulación bipolar. Deberá evitarse el uso de grapas de Ranney a fin de no condicionar trauma al tejido dérmico.

2. DISECCIÓN DE LAS FASCIAS Y LEVANTAMIENTO DEL COLGAJO MUSCULAR:

- a. Se pueden realizar diferentes tipos de disección de las fascias temporales, el preferido por el autor es la disección interfascial:
 1. Disección Interfascial: Levantado el colgajo cutáneo, se procede a identificar en el límite caudal de la incisión la aponeurosis temporal superficial, se continúa la disección en sentido rostral, hasta identificar el desdoblamiento de la aponeurosis temporal superficial, marcado éste por la presencia de tejido graso, e identificándolo aproximadamente entre 14 a 20mm de la unión de las líneas curvas temporales superior e inferior, preservando este plano, se realiza la separación de las hojas superficial y profunda de la aponeurosis temporal superficial, llevando en el paquete fascial anterior la rama frontal del nervio facial, identificando y sometiendo a electrofulguración la vena orbitaria en caso necesario. En esta disección no se visualiza ni la vena temporal superficial, ni el nervio auricular anterior, mismos que se proyectan en sentido caudal y ventral, hacia el borde superior del cigoma en la unión de su tercio posterior con el tercio medio. Completada la disección, se procede a incidir la porción superficial de la aponeurosis temporal superficial, reflejando el colgajo dorsal y caudal hacia la rama Frontal de la A.T.S. con tres puntos de seda 3-0, protegiendo de esta forma a la arteria. Se profundiza la incisión sobre el músculo temporal, en el borde dorsal y caudal de la exposición y se realiza levantamiento del colgajo muscular mediante legra. Mismo que se fija con ganchos de Fukushima.
 2. Disección Subfascial: Levantado el colgajo cutáneo, se procede a identificar en el límite caudal de la incisión la aponeurosis temporal superficial, misma que se somete a corte en el borde dorso-caudal de la exposición, reflejando el colgajo posterior hacia la rama frontal de la A.T.S., con tres puntos de seda del 3-0 protegiendo la misma y realizando un levantamiento fascial hasta descubrir el músculo temporal, quedando la rama frontal del nervio facial y la vena orbitaria comprendidos dentro de este colgajo. Se procede a incidir el músculo en los bordes dorsal y caudal de la incisión procediendo a levantar el colgajo muscular. Mismo que se fija con ganchos de Fukushima.

3. **Disección Submuscular :** Levantado el colgajo cutáneo, se identifica la aponeurosis temporal superficial en el límite dorsal y caudal de la exposición, se realiza una incisión que abarca tanto la aponeurosis temporal superficial y el músculo temporal, reflejando en sentido dorso-caudal la aponeurosis temporal superficial con tres puntos de seda del 3-0, reflejando la aponeurosis sobre la rama frontal de la A.T.S., se procede con legra a levantar el colgajo fascial-muscular. Se fija éste con ganchos de Fukushima.
4. Durante el levantamiento del colgajo muscular se puede presentar sangrado de las ramas anastomóticas penetrantes de las arterias temporales profundas anterior y media hacia colaterales meníngeas dependientes de la arteria meníngea media a través de los agujeros orbitarios externos, hacia la mitad rostral de la exposición, mismo que se cohibe con electrofulguración monopolar o cera para hueso.



Exposición obtenida

3. ~~CRANECTOMÍA~~

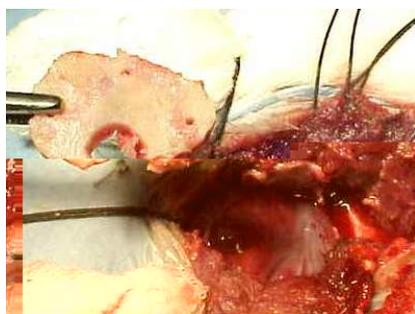
1. Se procede a identificar la anatomía de la región, localizando el proceso espinoso del ala mayor del esfenoides, el pterion, y la proyección exocraneal del proceso enciforme o xifoideas de la cresta esfenoidal, así como su base. Identificando a su vez la sutura esfeno-escamosa y la sutura facial transversa. Se realizará un trépano inmediatamente por detrás de la proyección de la base de la cresta esfenoidal, mismo que deberá de quedar localizado aproximadamente 7mm ventral a la punta del proceso espinoso del ala mayor del esfenoides sobre la sutura esfeno-escamosa, de tal forma que al completarlo, se descubra en la porción anterior del mismo, la fosa craneal anterior y en la porción caudal la fosa craneal media. Que corresponde al ángulo inferior de la zona desplegable de Marchand. En este punto, habitualmente existe sangrado de la rama fronto- parietal de la arteria meníngea media, mismo que es cohibido mediante electrofulguración bipolar, acompañado a este sangrado, se identifica sangrado de las venas meníngeas medias que acompañan a los vasos arteriales, que también se cohiben mediante electrofulguración bipolar.

2. Se realiza despegamiento de la duramadre con disectores de Pendfield números dos y tres. Prestando especial atención hacia el borde dorsal, sobre la proyección de la cresta esfenoidal, sitio donde la duramadre se encuentra firmemente adherida.
3. Se realiza una craneotomía de 20x20mm en promedio aproximadamente, dependiendo de las variaciones anatómicas propias del paciente, pudiendo ser ésta de 10x20 mm a 30x40mm, iniciando hacia el borde caudal del trépano en un ángulo de 110°, y descendiendo hacia el límite de la exposición, para completar la craneotomía siguiendo el borde de la incisión, requiriendo retracción transitoria de los tejidos blandos, el límite rostral de la craneotomía, debe de seguir el borde del piso craneal anterior, que se proyecta 10 a 15° ventral al límite rostral del trépano.



Craneotomía

4. Completada la craneotomía, se procede al levantamiento del colgajo óseo externo, completando la disección de la duramadre, especialmente hacia el borde ventral de la misma, donde se pueden observar adherencias dures firmes, que contienen la rama fronto-parietal de la AMM así como el complejo venoso meníngeo medio, mismos que han sido coagulados previamente. El colgajo óseo se preserva durante el procedimiento inmerso en solución salina al 0.9% con antibiótico.

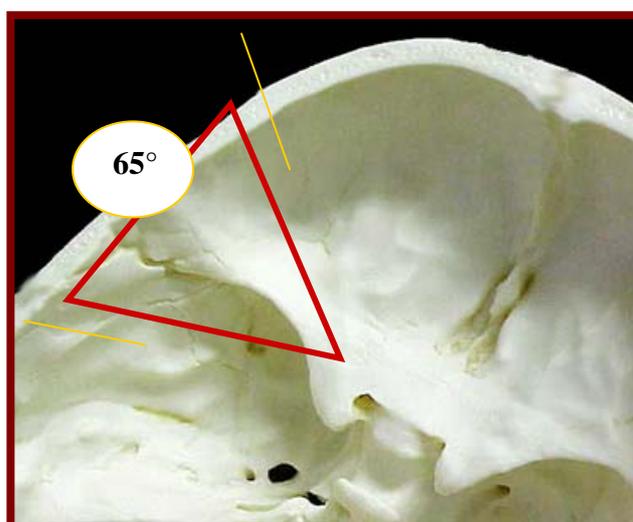


Levantamiento del Colgajo Óseo

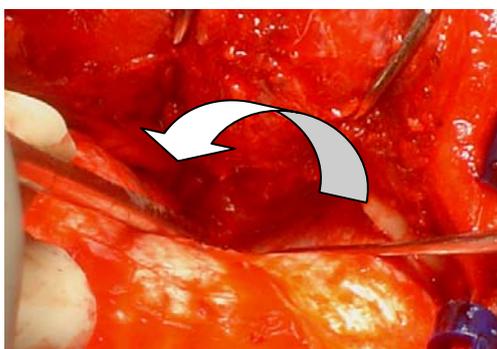
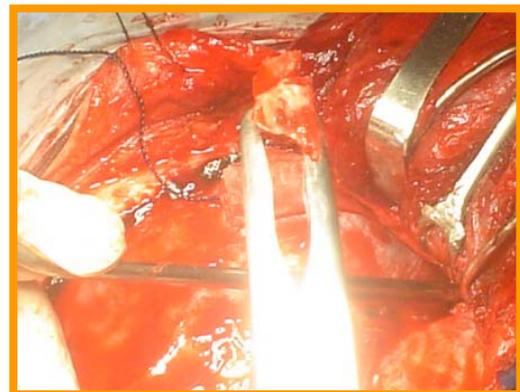
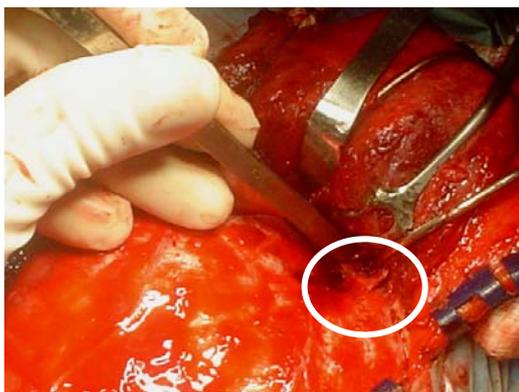
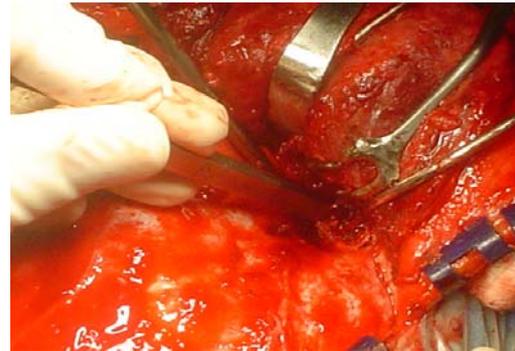
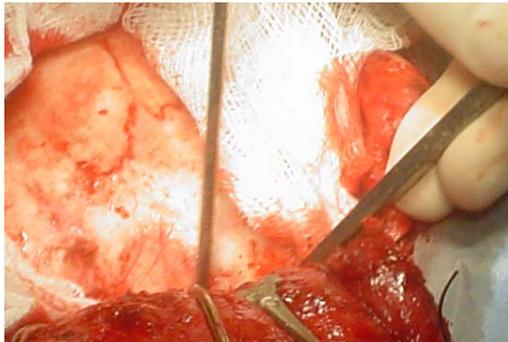
5. Para realizar la craneotomía, puede utilizarse craneotomo de alta velocidad, que puede ser el Sistema Neumático Midas Rex II utilizando una fresa cónica cortante tipo M3 con base M para la realización del trépano y una fresa cortante tipo B1 con base B1 para la realización de la craneotomía. El Sistema Eléctrico Aesculap Elan-E también ha sido empleado con excelentes resultados, utilizando la pieza de mano recta GB 169 con adaptador GB 106 para perforador de Hudson en la realización del trépano y craneotomo GB 265 con guía rotatoria GB 266 con hoja MD 879 para la realización de la craneotomía. Ambos sistemas se han utilizado en forma indistinta, dependiendo de la disponibilidad del equipo. Y en caso de no tener disponibilidad de ello, entonces se realizarán 3 orificios de trépano localizados en la carilla lateral del frontal, detrás del pterion y en la porción basal temporal, para después seccionar con sierra de Gigli y la sección de fractura rostral con cincel para retirar el colgajo óseo.

6. DISECCIÓN ÓSEA:

1. Una vez levantado el colgajo óseo externo se debe proceder a la osteotomía de la cresta esfenoidea que se localiza hacia el borde ventral de la exposición. Se realiza despegamiento de la duramadre, hacia la fosa anterior y hacia la fosa media con disectores de Pendfield, y se procede a la sección con cincel de 10mm de ancho el primero colocado rostralmente con dirección medial y caudal hacia el ápex orbitario en angulación de 30° con respecto al plano óseo y la segunda sección ósea con dirección medial y rostral hacia la hendidura esfenoidea en la fosa media, con angulación de 45° ambas hacia del ala menor del esfenoides, identificando puntos sangrantes óseos que son obliterados con cera para hueso, que a este nivel corresponden aún a ramos de las venas diploicas frontal y temporal, así como de arterias temporales profundas anterior y media hacia la órbita, así como ramos de la arteria meníngea media.



2. El área de sección comprende por completo la cresta esfenoidal, hasta su base, teniendo cuidado de no ejercer compresión sobre los lóbulos frontal y temporal que se encuentran por debajo de la duramadre al momento de retirar el colgajo óseo con gubia de Leksell. Al profundizar en la disección ósea, se identifica la arteria meningo-orbitaria (Menígea recurrente), misma que es sometida a electrofulguración y corte, para acceder hacia la base lateral de la apófisis clinoides anterior.

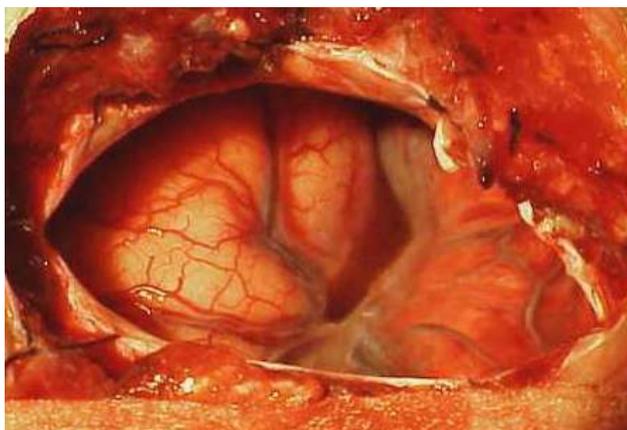


En las figuras se observa la sección con cincel en el punto rostral, en la segunda la porción caudal y su movilización en el círculo. El ángulo de exposición fue de 70° y finalmente la obtención de la cresta esfenoidal en bloque.

3. En este momento se realiza medición del ángulo de exposición con goniómetro, así como evaluación subjetiva con giros del microscopio ante la ventana quirúrgica por el neurocirujano, además se realizará cuantificación del tiempo para evaluar con el paciente control comparativo de osteotomía con fresado.

7. APERTURA DE LA DURAMADRE:

1. Se vigilan puntos de sangrado residuales, mediante electrofulguración bipolar y/o colocación de pequeños fragmentos de Surgicel así como cera para hueso. Se introduce el microscopio al campo operatorio.
2. Se realiza apertura de la duramadre en forma semicircular, siguiendo el borde dorsal de la exposición, la apertura inicial se realiza con bisturí con hoja 11 o 15, y se completa con tijeras de Metzenbaum, pudiendo existir a este nivel sangrado de las ramas frontal y parietal de la AMM que pudieran haber quedado permeables, y que son obliteradas mediante electrofulguración bipolar.
3. Verificada la hemostasia dural, pueden existir puntos de sangrado dural venoso, que son cohibidos mediante la colocación de tres puntos de Dandy en las áreas rostral, dorsal y caudal de la exposición.
4. Se refleja el colgajo dural, y se fija mediante ganchos de Fukushima o puntos de seda 3-0.



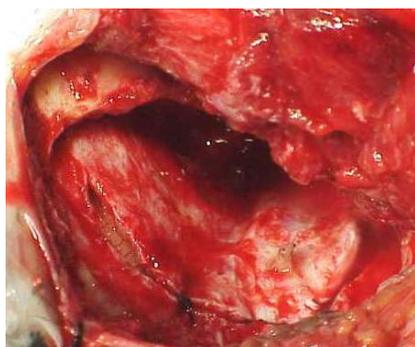
Colocación de Puntos de Dandy

8. DISECCIÓN CISTERNAL Y CLIPAJE DEL ANEURISMA O RESECCION DE LA LESION TUMORAL

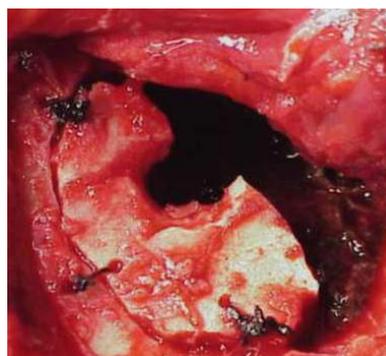
1. Se realiza inspección del área expuesta que incluye el lóbulo frontal en su porción orbitaria y opercular, así como el lóbulo temporal a nivel de la primera circunvolución temporal en su porción rostral.
2. A este nivel se hace evidente el corredor quirúrgico proporcionado por la remoción de la cresta esfenoidal, mismo que consiste en un prisma triangular de base ventral, correspondiendo el vértice de éste al plano de separación natural entre los lóbulos frontal y temporal contenidos ambos dentro de la membrana Silviana.

9. CIERRE DE LA DURAMADRE:

1. Finalizado el procedimiento, se procederá a vigilar hemostasia de puntos sangrantes mediante electrofulguración bipolar.
2. Se realizará sutura de la duramadre a sello de agua con prolene 4-0 con surgete continuo.
3. Se puede requerir en algunos casos la colocación de un parche para la reconstrucción de la duramadre, mismo que puede ser obtenido ya sea de la aponeurosis superficial del músculo temporal, del propio músculo temporal, del pericráneo, o bien un injerto de pericardio de Bovino, de acuerdo a la indicación establecida por el cirujano.
4. Terminado el cierre de la duramadre, se completarán los nudos de los puntos de Dandy colocados al haber retirado el colgajo óseo externo.



Cierre Dural



Colocación del Colgajo Óseo.

10. COLOCACIÓN DEL COLGAJO ÓSEO EXTERNO:

1. El colgajo óseo externo, se ha mantenido durante le procedimiento quirúrgico inmerso en solución salina estéril al 0.9% con antibiótico, misma que habitualmente se emplea para la irrigación durante el procedimiento.
2. Se preparará el colgajo óseo realizando tres perforaciones en los bordes rostral, dorsal, y caudal que se correspondan con los orificios empleados para la colocación de los puntos de Dandy.
3. Se realizarán otras dos perforaciones en el centro del colgajo, para la colocación de un cuarto punto de suspensión de la duramadre, en caso de ser necesario.
4. Se colocará el colgajo óseo externo sobre el defecto de la craneotomía, fijándolo con sedas del 3-0 y verificando la estabilidad del colgajo.
5. En caso de obtenerse polvo óseo durante la realización de la craneotomía, se conservará éste y será aplicado en el área del defecto de la disección ósea de la cresta esfenoideal.

11. CIERRE DEL PLANO MUSCULAR:

1. Se liberarán los ganchos de Fukushima que sostienen el colgajo muscular .
2. Se verificará hemostasia de los puntos sangrantes existentes mediante electrofulguración bipolar, una vez lograda la hemostasia, se afrontarán los bordes del colgajo muscular.
3. Se realizará sutura del músculo temporal con puntos separados con Vycril del 3-0.
4. Se realizará afrontamiento del plano aponeurótico temporal y se realizará sutura del mismo con un surgete invertido ciego con Vycril 3-0.

12. CIERRE DEL PLANO CUTÁNEO:

1. Se retirarán los ganchos de Fukushima del campo operatorio, y se verificará la permeabilidad de la rama frontal de la A.T.S.
2. Se realizará hemostasia de los puntos sangrantes tanto a nivel subcutáneo como a nivel dérmico mediante electrofulguración bipolar.
3. Se realizará sutura del Tejido celular subcutáneo mediante puntos invertidos, con Vycril 3-0 verificando el correcto afrontamiento de los bordes de la piel.
4. Se realizará sutura de la piel con un surgete intradérmico con Vycril 5-0, desapareciendo el punto final de la sutura en el plano subdérmico.
5. Se aplicará colodión sobre la herida quirúrgica o en su defecto, se cubrirá la misma con un trozo de cinta umbilical.



Vista final de la Herida Quirúrgica

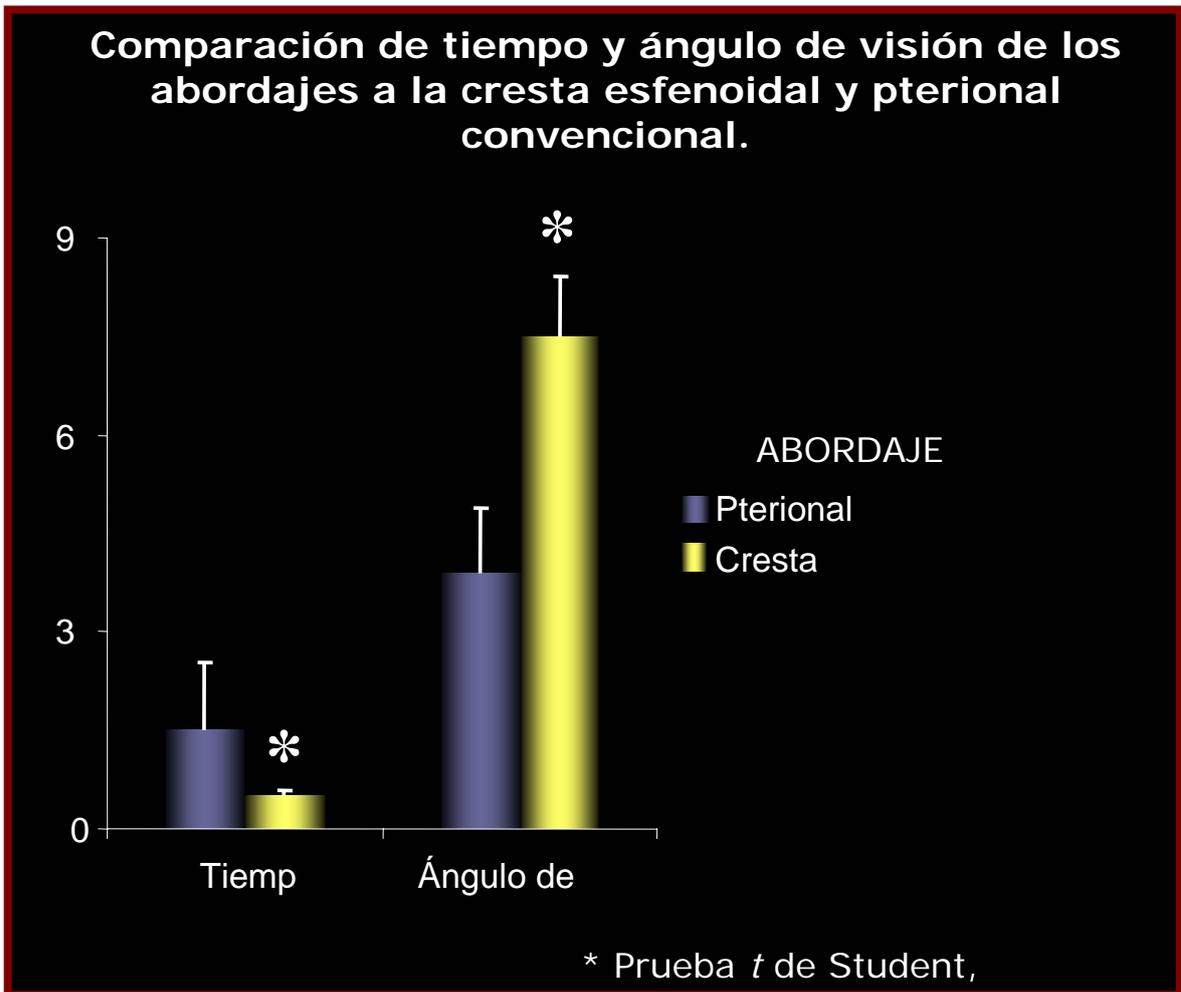
RESULTADOS

Se incluyeron a 30 pacientes hombres y mujeres que tenían patología neuroquirúrgica vascular y tumoral para la realización de la modificación de la técnica del abordaje a la cresta esfenoidal mediante sección con cincel. Además se consideraron 30 pacientes pareados en patología a los cuales se les realizó el abordaje pterional convencional con fresado. No se obtuvo diferencia estadísticamente significativa con respecto al género, edad o patología del paciente. Así también la evolución posquirúrgica fue la inherente a la patología de base (vascular o tumoral) y su estado clínico en el preoperatorio.

En cuanto a la modificación de la técnica que consistió en realizar la osteotomía con cincel de 10 mm en angulación rostral de 45° y caudal de 30° , obteniendo un ángulo de visión medido con goniómetro para una amplitud de exposición promedio de $74^\circ \pm 10^\circ$ contra un ángulo de $39^\circ \pm 8^\circ$ en el abordaje pterional convencional, diferencia estadísticamente significativa con una $p = 0.001$. Además se realizó en un tiempo promedio de $5' \pm 0.28''$ contra $15.2' \pm 3.5''$ con una $p = 0.001$ también estadísticamente significativa. Ninguna otra variable resultó de consideración estadística para la demostración de la eficacia de la modificación de la técnica.

Comparación de abordajes pterional convencional y a la cresta esfenoidal.			
	Pterional	Cresta Esfenoidal	p
Tiempo (minutos)	15.2 ± 3.5	5 ± 0.28	0.001
Angulo (Grados)	39 ± 8	74 ± 10	0.001
Prueba <i>t</i> de Student			

Tabla 1. Se muestra el tiempo promedio empleado y el ángulo de exposición del abordaje medido con goniómetro, para el abordaje convencional y el de la cresta esfenoidal modificado.



Grafica 1. Se representa los resultados de la aplicación de la prueba *t* de student donde se compara gráficamente el tiempo y el ángulo de exposición para ambas técnicas.

DISCUSION

Durante la historia de la técnica neuroquirúrgica se han hecho modificaciones a las diversas técnicas, siempre adaptándose a la circunstancia y tiempo de los neurocirujanos, así pues desde el desarrollo del abordaje pterional en los inicios del siglo XX por W.E. Dando, se ha modificado introduciendo las técnicas de microcirugía y empleo del microscopio por M.G. Yasargil y adaptaciones especiales de acuerdo a la patología quirúrgica y ubicación en la fosa craneal anterior, media o incluso posterior, así podemos mencionar a V. Dolenc para lesiones del piso medio y seno cavernoso, a A. Percknewzky con adaptaciones de cirugía endoscópica, Ch. Drake para abordajes a lesiones vasculares de arteria basilar en la fosa posterior y recientemente J.L. Gómez-Amador y E. Nathal-Vera en la utilización del abordaje a la cresta esfenoidal mediante técnicas de mínima invasión y el concepto del Keyhole.

Este trabajo aporta la eficacia de la osteotomía con cincel de este abordaje mejorando la amplitud de exposición y el tiempo de realización lo que redundará en una mejor evolución del paciente con la misma morbilidad y riesgos de la técnica que el abordaje pterional convencional utilizado actualmente, sustituyendo instrumentos de alta precisión como osteotomo-fresadora neumática tipo Midas Rex, que en la mayoría de los hospitales no se cuenta.

CONSIDERACIONES DE LA TECNICA

- ANGULO BASAL DE ENTRADA:**
 - INCREMENTO DE 65 A 90 GRADOS
 - NIVEL ANATOMICO DE LA TRANSICION FOSA ANTERIOR/MEDIA (70 – 110 GRADOS DINAMICA DEL MICROSCOPIO)
 - REMOCION EN BLOQUE
 - INCREMENTO ADICIONAL DE 15 A 20 GRADOS

- CONSIDERA EL PRINCIPIO ORBITARIO DE DOLENC**
 - PRESERVACION DE LAS ESTRUCTURAS DE LA HENDIDURA ESFENOIDAL
 - EXOFTALMOS PULSATIL
 - PRESERVACION DE LA PARED ORBITARIA LATERAL

CONCLUSIONES

1. La modificación del Abordaje a la Cresta Esfenoidal para el tratamiento de Aneurismas y tumores de la región selar y paraselar, es un abordaje que se apega a las normas de seguridad quirúrgica.

2. El Abordaje a la Cresta Esfenoidal modificado ofrece un corredor quirúrgico amplio al favorecer la disección ósea de la cresta esfenoidal, y fortalecer la Navegación Cisternal, obteniendo con estas manipulaciones, una amplia visibilidad del sistema cisternal y vascular.

4. El Abordaje a la Cresta Esfenoidal modificado permite realizar con amplios márgenes de seguridad las diferentes manipulaciones necesarias para lograr el clipaje exitoso de un aneurisma de la Bifurcación de la Arteria Cerebral Media y del Segmento Comunicante Posterior de la Arteria Carótida Interna o la resección de tumores de la región selar y paraselar del tipo adenomas y meningiomas al permitir mediante una visibilidad amplia, obtener el control vascular proximal y distal necesarios.

6. Es una técnica reproducible y segura. No requiere de equipos de fresado para su realización.

Este trabajo aporta la eficacia de la osteotomía con cincel de este abordaje mejorando la amplitud de exposición y el tiempo de realización lo que redundará en una mejor evolución del paciente con la misma morbilidad y riesgos de la técnica que el abordaje pterional convencional utilizado actualmente, sustituyendo instrumentos de alta precisión como osteotomo-fresadora neumática tipo Midas Rex, que en la mayoría de los hospitales no se cuenta.

CONSIDERACIONES DE LA TECNICA

- ANGULO BASAL DE ENTRADA:**
 - INCREMENTO DE 65 A 90 GRADOS
 - NIVEL ANATOMICO DE LA TRANSICION FOSA ANTERIOR/MEDIA (70 – 110 GRADOS DINAMICA DEL MICROSCOPIO)
 - REMOCION EN BLOQUE
 - INCREMENTO ADICIONAL DE 15 A 20 GRADOS

- CONSIDERA EL PRINCIPIO ORBITARIO DE DOLENC**
 - PRESERVACION DE LAS ESTRUCTURAS DE LA HENDIDURA ESFENOIDAL
 - EXOFTALMOS PULSATIL
 - PRESERVACION DE LA PARED ORBITARIA LATERAL

CONCLUSIONES

1. La modificación del Abordaje a la Cresta Esfenoidal para el tratamiento de Aneurismas y tumores de la región selar y paraselar, es un abordaje que se apega a las normas de seguridad quirúrgica.

2. El Abordaje a la Cresta Esfenoidal modificado ofrece un corredor quirúrgico amplio al favorecer la disección ósea de la cresta esfenoidal, y fortalecer la Navegación Cisternal, obteniendo con estas manipulaciones, una amplia visibilidad del sistema cisternal y vascular.

4. El Abordaje a la Cresta Esfenoidal modificado permite realizar con amplios márgenes de seguridad las diferentes manipulaciones necesarias para lograr el clipaje exitoso de un aneurisma de la Bifurcación de la Arteria Cerebral Media y del Segmento Comunicante Posterior de la Arteria Carótida Interna o la resección de tumores de la región selar y paraselar del tipo adenomas y meningiomas al permitir mediante una visibilidad amplia, obtener el control vascular proximal y distal necesarios.

6. Es una técnica reproducible y segura. No requiere de equipos de fresado para su realización.

REFERENCIAS

1. Al-Shatoury H., Raja A., Ausman J.I. Timeline: Pioneers in cerebral aneurysms. *Surg Neurol.*, 2000;54:465-470.
2. Aoki N. Incision of facial nerve branch at aneurysm surgery. *Letter. J Neurosurg*, 1987;66(3):482.
3. Arroyo G. Abordaje fronto-latero-basal (Minicraneotomía supraciliar) Una opción terapéutica de mínima invasión. Tesis de Posgrado. I.N.N.N. México. 1998.1-8.16-21.
4. Awad IA. (ed). *Current Management of cerebral aneurysms*. Park Ridge, AANS Publications Committee, 1993. 21-42.125-160.
5. Beadles CF. Aneurysms of the larger cerebral arteries. *Brain*, 1907;30:285-336.
6. Bekar A, Korfah E, Dogan S, Yilmazlar S. The effect of hair on infection after cranial surgery. *Acta Neurochir (Wien)*, 2001;143:533-537.
7. Benderson JB (ed). *Subarachnoid Hemorrhage: Pathophysiology and management*. Park Ridge, AANS Publications Committee, 1997.41-60.77-86.
8. Bogojawlevsky N.F. Removal of Hypophysis Tumor Through Anterior cranial fossa. *J.A.M.A.*, 1912; March: 906.
9. Boor S, Resch KM, Perneczky A. Virtual endoscopy (VE) of the basal cisterns: Its value in planning the neurosurgical approach. *Minim Invas Neurosurg*, 1998;41:177-182.
10. Bories J. *Le crâne humain. Ostéologie, anatomie radiologique*. París, Springer Verlag, 1996.
11. Brazis PJ, Masdeu JC, Biller J. *Localization in clinical neurology*. 2nd ed. Boston, Little Brown & Co, 1990.449-451.
12. Brock M., Dietz H. The small frontolateral approach for the microsurgical treatment of intracranial aneurysms. *Neurochir.* , 1978; 21: 185-191.
13. Coscarella E, Vishteth AG, Spetzler RF, et al. Subfascial and submuscular methods of temporal muscle dissection and their relationship to the frontal branch of the facial nerve. Technical note. *J Neurosurg*, 2000;92(5):877-880.
14. Cushing H. Contributions to the study of intracranial aneurysms. *Guy's Hosp Rec*, 1923;73:159-163.
15. Cushing H. The control of bleeding in operations for brain tumors. With the description of silver clips for the occlusion of vessels inaccessible to the ligature. *Ann Surg*, 1911;54:1-19.
16. Czirják S., Szeifert G. Surgical experience with frontolateral keyhole craniotomy through a superciliary skin incision. *Neurosurg.*, 2001; 48(1):145-150.
17. Chehrazi B. A temporal transsylvian approach to anterior circulation aneurysms. *Letter. Neurosurg.*, 1993;33(1):172.
18. Chehrazi B. A temporal transylvian approach to anterior circulation aneurysms. *Neurosurg.*, 1992;30(6):957-961.
19. Dandy W.E. *Intracranial arterial aneurysms*. Ithaca, New York. Comstock Pbl Co., Cornell University., 1944: 1-147.
20. Dandy W.E. *Orbital tumors*. New York, Oskar Piest. 1941.
21. Dandy WE. Intracranial aneurysm of internal carotid artery cured by operation. *Ann Surg*, 1938;107:654-657.
22. Dandy WE. Intracranial arterial aneurysms in the carotid canal. *Arch Surg*, 1942;45(3): 335-350.
23. Dandy WE. Results following ligation of the internal carotid artery. *Arch Surg*, 1942;45:521-533.
24. Dandy WE. Surgical treatment of intracranial and arterial aneurysms. *Trans Am Neurol Assoc*, 1942;68:142-144.
25. Dandy WE. The treatment of carotid cavernous arteriovenous aneurysms. *Ann Surg*, 1935;102:916-926.
26. Dandy WE. The treatment of internal carotid aneurysms within the cavernous sinus and cranial chamber. Report of 3 cases. *Ann Surg*, 1939;109:689-711.
27. Day JD, Koos WT, Matula C, Lang J. *Color atlas of microneurosurgical approaches*. Cranial Base and intracranial midline. Stuttgart, Georg Thieme 1997. 65-86.
28. Donaghy RMP, Yasargil MG. (eds). *Micro-vascular surgery: Report of first conference*, October 6-7, Mary Fletcher Hospital, Burlington Vermont. St Louis, Mosby, 1967.
29. Dott NM. Intracranial aneurysmal formations. *Clin Neurosurg*, 1969;16:1-16.
30. Dott NM. Intracranial aneurysms. Cerebral arterioradiography: Surgical treatment. *Trans Med Chir Soc Edinburg*, 1933;40:219-240.
31. Drake C, Peerless S, Hernesniemi J. *Surgery of Vertebrobasilar aneurysms*, London Ontario, experience on 1767 patients. Viena, Springer Verlag 1996. 28-29.

32. Drake C.G. Evolution of intracranial aneurysm surgery. *Can J Surg*, 1984;27(6):549-554.
33. Ecker AD, Riemenschneider PA. Arteriographic demonstration of spasm of the intracranial arteries: with special reference to saccular aneurysms. *J Neurosurg*, 1951; 8:660-667.
34. Escobar A., Del Hierro J.L. Aneurismas intracraneales en México. *Neurol Neurocir Psiq (México)*, 1967;8:71-88.
35. Fearnside EG. Intracranial aneurysms. *Brain*, 1916;39:224-296.
36. Ferguson CG. Physical factors in the initiation, growth and rupture of human intracranial saccular aneurysms. *J Neurosurg*, 1972;37:666-677.
37. Fernandes Y.B., Maitrot D. Supraorbital minicraniotomy. *Skull B Surg*, 1997;7:65-68.
38. Flamm ES. Suction decompression of aneurysms. Technical note. *J Neurosurg*, 1981;54:275-276.
39. Frazier C. An approach to the hypophysis through the anterior cranial fossa. *Ann Surg.*, 1913;52:145-150.
40. Fukushima T. The anterior interhemispheric trephine approach to anterior midline aneurysms. Letter. *B.J.Neurosurg.*, 1993;7(5):583.
41. Fukushima T., Miyazaki Sh., Takusagawa Y. Unilateral interhemispheric keyhole approach for anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir. Suppl.*, 1991;53:42-47.
42. Gilsbach J, Raimondi A. Keyhole and controlled surgery or OCCASMIC, MIOCCAN, MIFPOCCAN and SECURE. A semantic editorial by two amateur semanticists. *Crit Rev Neurosurg*, 1997;7:219-220.
43. Gillingham FJ. History of aneurysm surgery. En: Pia HW. Langmaid C, Zierski J eds. *Cerebral Aneurysms*. New York: Springer-Verlag, 1979:1-4.
44. Gómez-Amador J. Estructura de los aneurismas intracraneales. Conferencia presentada en sesión clínico-patológica general del I.N.N.N. 1997.
45. Goodrich J. The history of aneurysm and microneurosurgery. A.A.N.S. Chicago. 1999.
46. Graham D, Bell JE, Ironside JW. *Color atlas and text of neuropathology*. Barcelona, Mosby-Wolfe, 1995. 55-76.
47. Greenberg M. *Handbook of neurosurgery*. Lakeland FL, Greenberg Graphics Inc. 1994. 340-362. 711-746.
48. Harland S.P., Hussein A., Gullan R.W. Modification of the standard pterional approach for aneurysms of the anterior circle of Willis. *B.J. Neurosurg.*, 1996;10(2):149-153.
49. Hasan D, Vermeulen M, Wijdicks EF, et al. Management problems in acute hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage. *Stroke*, 1989;20:747-753.
50. Hernández de Castro J. Tratamiento del hematoma subdural crónico con tres técnicas quirúrgicas; coagulación y fibrinolisis. Estudio prospectivo. Tesis de postgrado. INNN, México 1997. 5-15.
51. Hernesniemi J. Mechanisms to improve treatment standards in neurosurgery, cerebral aneurysm surgery as example. Conferencia presentada en el Departamento de Neurocirugía de la Universidad de Arkansas para Ciencias Médicas. Octubre 2001.
52. Heros R.C., Morcos J.J. Cerebrovascular surgery: Past, present, and future. *Neurosurg.*, 2000;47(5):1007-1033.
53. Inagawa T. Dissection from fundus to neck for ruptured anterior and middle cerebral artery aneurysms at the acute surgery. *Acta Neurochir (Wien)*, 1999;141:563-570.
54. Jho H., Ko Y. Glabellar approach: Simplified midline anterior skull base approach. *Minim. Invas. Neurosurg.*, 1997;40:62-67.
55. Kellerman A.J., Richardson P.I. A modified frontal approach for anterior circle of Willis aneurysms (Letter). *B.J. Neurosurg.*, 1995;9:239-240.
56. Keogh A. Trephine approach to anterior midline aneurysms-an initial communication. *B.J. Neurosurg.*, 1990;4:337-338.
57. Koos W.Th., Perneczky A. Timing of surgery for ruptured aneurysms-Experience from 800 consecutive cases. *Acta Neurochir*, 1982;63:125-133.
58. Krayenbühl H. Microsurgical approach to cerebrospinal lesions. *J.Royal C.Surg. Edinb*, 1971;16:38-51.
59. Krayenbühl H., Yasargil M.G., Flamm E.S. Microsurgical treatment of intracranial saccular aneurysms. *J. Neurosurg.*, 1971;37(6): 678-686.
60. Kurze T. Microtechniques in neurological surgery. *Clin Neurosurg*, 1964;11:128-137.
61. Lavine SD, Masri LS, Levy ML, et al. Temporary occlusion of the middle cerebral artery in intracranial aneurysm surgery: Time limitation and advantage of cerebral protection. *J Neurosurg*, 1997;87:817-824.
62. Lee S., Marroti L., Awad I. A history of cerebrovascular surgery en: Barrow D., Kondziolka D., E.R. Laws. *Fifty years of neurosurgery*. C.N.S., Lippincott Williams&Wilkins 2000.

63. Lesoin F, Pellerin P, Villete L, et al. Monobloc mobilization of the fronto-temporo-pterional bone flap. *Acta Neurochir (Wien)*, 1986;82:68-70.
64. Less P.D., Neil-Dwyer G. A modified frontal approach for anterior circle of Willis aneurysms. *B.J. Neurosurg.*, 1994;8:415-418.
65. Ljunggren B, Säveland H, Brandt L, et al. Temporary clipping during early operation for ruptured aneurysm: Preliminary report. *Neurosurg*, 1983;12(5):525-530.
66. Ljunggren B., Brandt L., Säveland H. Management of ruptured intracranial aneurysms: a review. *Br J Neurosurg*, 1987;1:9-32.
67. Ljunggren B., Sharma S., Buchfelder M. Intracranial aneurysms. *Neurosurg Qtr*, 1993;2:120-152.
68. Loftus C. ED. *Neurosurgical Emergencies Vol 1. Neurosurgical topics.* Park Ridge , AANS Publications Committee, 1994. 29-43. 137-150.
69. Mallis Ll. Prevention of neurosurgical infection by intraoperative antibiotics. *Neurosurg*, 1979; 5:339-343.
70. Matas R. Aneurysms of the circle of Willis. A discussion of Dr. Dandy's intracranial occlusion of the internal carotid for aneurysms of the circle of Willis, with supplementary remarks. *Ann Surg*, 1938;107:660-680.
71. Matsumoto K, Kohmura E, Kato A, et al. Restoration of small bone defects at craniotomy using autologous bone dust and fibrin glue. *Surg Neurol*, 1998;50:344-346.
72. Mc Arthur L. An aseptic surgical access to the pituitary body and its neighborhood. *J.A.M.A.*, 1912;26:2009-2012.
73. Mc Kenzie KG. Some minor modifications of Harvey Cushing's silver clip outfit. *Surg Gynecol Obstet*, 1927;45:549-550.
74. Menovsky T, Grotenhius JA, Vries J. Endoscope-assisted supraorbital craniotomy for lesions of the interpeduncular fossa. *Neurosurg*, 1999, 44(1):106-112.
75. Milhorat TH. On clipping acutely ruptured intracranial aneurysms: A technical note. *Surg Neurol*, 1986;26:119-122.
76. Miyazawa T. Less invasive reconstruction of the temporalis muscle for pterional craniotomy: Modified procedures. *Surg Neurol*, 1998;50:347-351.
77. Muizelaar J.P. A temporal transsylvian approach to anterior circulation aneurysms. *Letter. Neurosurg.*, 1992;31(6):1137.
78. Nathal-Vera E y Gómez-Amador JL: Anatomic and Surgical Basis of the Sphenoid Ridge Keyhole Approach for Cerebral Aneurysms. *Operative Neurosurgery Supplement 1, Volume 56(1) January 2005*, pp 178-185
79. Nishi S, Hashimoto N, Todaka T, et al. Cosmetic osteoplastic craniotomy with a chisel and hammer. *Surg Neurol*, 1999;51:571-574.
80. Norlén G., Olivecrona H. The treatment of aneurysms of the circle of Willis. *J. Neurosurg.*, 1953;10:404-415.
81. Ochiai C, Okuhata S, Yoshimoto Y, et al. Bridged craniotomy for stable fixation of a bone flap. Technical note. *J Neurosurg*, 1996;85:518-519.
82. Oikawa S, Mizuno M, Muraoka S, Kobayashi S. Retrograde dissection of the temporalis muscle preventing muscle atrophy for pterional craniotomy. Technical note. *J Neurosurg*, 1996;84(2):297-299.
83. Ono M, Kubik S, Abernathy CD. *Atlas of the Cerebral Sulci.* Stuttgart, Georg Thieme, 1990.
84. Paladino J., Pirker N, Stimac D. Eyebrow keyhole approach in vascular neurosurgery. *Minim Invas Neurosurg*, 1998;41(4): 200-203.
85. Pearse J.M. The fissure of Sylvius 1614-72 . *J.N.N.P.*, 2000; 33:463.
86. Pérez VH. *Atlas del sistema arterial cerebral. Con variantes anatómicas.* México, Ed Limusa, Uteha Grupo Noriega Eds, 1999.
87. Perneckzy A., Koos W.Th. Special remarks on microsurgical techniques for cerebral aneurysms. *Acta neurochir.*, 1982;63:101-103.
88. Perneckzy A., van Lindert E., Müller-Forell W, Fries G. Keyhole concept in Neurosurgery, with endoscope-Assisted microsurgery and case studies. Stuttgart- New york, Georg Thieme Verlag, 1999:3-56.
89. Pickering T, Howden R.(eds). *Gray H, Anatomy descriptive and surgical.* New York. Barnes&Noble Inc., 1995. 23-50.270-272.282-284.456-475.572-575.618-620.
90. Pikus H, Heros C. Surgical treatment of internal carotid and posterior communicating artery aneurysms. *Neurosurg Clin NA*, 1998;9(4): 785-795.
91. Poirier J, Gray F, Escourolle R. *Manual of basic neuropathology.* Philadelphia, WB Saunders Co, 1990.65-102.

92. Pool JL, Colton HP. The dissecting microscope for intracranial vascular surgery. *J Neurosurg*, 1966;25:315-318.
93. Poppen J.L. Specific treatment of intracranial aneurysms. *J. Neurosurg.*, 1951;8:75-102.
94. Ramos-Zúñiga R. The trans-supraorbital approach. *Minim Invas Neurosurg.*, 1999;42:133-136.
95. Revuelta-Gutiérrez R, Arriada-Mendicoa N, De Juambelz-Cisneros P, et al. Cirugía de invasión mínima en aneurismas intracraneales. *Rev Neurol*, 2001;32(1):1-5.
96. Salamon J. Atlas of the arteries of the human brain. París, Sandoz Ed, 1971.
97. Sánchez-Vázquez M., Barrera-Catalayud P., Mejía-Villela M. Transciliary subfrontal craniotomy for anterior skull base lesions. *J. Neurosurg*, 1999;91:892-896.
98. Scramm J., Král T, Clusmann H. Transsylvian keyhole functional hemispherectomy. *Neurosurg.*, 2001;49(4):891-901.
99. Sierra G. Uso de angiotomografía espiral con reconstrucción tridimensional en detección de aneurismas intracraneales. Tesis de postgrado. INNN, México 1998. 7-8.
100. Sosman MC, Vogt EC. Aneurysms of the internal carotid artery and the circle of Willis, from a roentgenological viewpoint. *AJR Am J Roentgenol*, 1926;15:122-134.
101. Spetzler RF, Lee S. Reconstruction of the temporalis muscle for pterional craniotomy. Technical note. *J Neurosurg*, 1990;73(4):636-637.
102. Stoodley MA, Macdonald RL, Weir BKA. Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurg Clin NA*, 1998;9(4): 823-834.
103. Symonds CP. Contributions to the clinical study of intracranial aneurysms. *Guy's Hosp Rec*, 1923;73:139-158.
104. Taniguchi M., Perneczky A. Subtemporal keyhole approach to the suprasellar and petroclival region: Microanatomic considerations and clinical application. *Neurosurg.*, 1997;41(3):592-601.
105. Taylor CL, Selman WR, Kiefer SP, et al. Temporary vessel occlusion during intracranial aneurysm repair. *Neurosurg*, 1996;39(5): 893-906.
106. Testut L, Jacob O, Billet H. Atlas de discción por regiones. Barcelona, Salvat Ed, 1977.9-21.
107. Testut L, Latarjet A. Compendio de Anatomía descriptiva. Barcelona, Salvat Eds, 1980. 23-26. 36-39.153-160.268-272.308.426-430.
108. Turnbull HM. Intracranial aneurysms. *Brain*, 1918;41:50-56.
109. Van Lindert E. , Perneczky A. The supraorbital keyhole approach to supratentorial aneurysms: Concept and technique. *Surg Neurol.* , 1998;49:481-490.
110. Weir B. Subarachnoid Hemorrhage: Causes and Cures. Contemporary Neurology Series 52. New York, Oxford University Press 1998.
111. Wilson D. Limited Exposure in cerebral surgery. Technical note. *J. Neurosurg*, 1971;34:102-106.
112. Yasargil M.G. Intracranial Microsurgery. *Clin. Neurosurg*, 1970;17:250-256.
113. Yasargil M.G., Antic J. Laciga R. Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation. *Surg Neurol*, 1976;6(2):83-91
114. Yasargil M.G., Boehm W.B., Ho R.E. Microsurgical treatment of cerebral aneurysms at the bifurcation of the internal carotid artery. *Acta neurochir.*, 1978;41:61-72.
115. Yasargil M.G., Fox J.L. The microsurgical approach to intracranial aneurysms. *Surg Neurol*, 1975;3:7-14.
116. Yasargil M.G., Foz J.L. Ray M.W. The operative approach to aneurysms of the anterior communicating artery. *Adv. Tech Stand Neurosurg.*, 1975;2:114-170.
117. Yasargil M.G., Gasser J.C., Hodosh R.M. Carotid-Ophthalmic aneurysms: Direct microsurgical approach. *Surg Neurol*, 1977;8(3):155-165.
118. Yasargil M.G., Smith R.D. Surgery of the carotid system in the treatment of hemorrhagic stroke. *Adv Neurol*, 1977;16:181-209.
119. Yasargil M.G., Smith R.D., Gasser C. Microsurgery of the aneurysms of the internal carotid artery and its branches. *Prog. Neurol. Surg.*, 1978;9:58-121.
120. Yasargil M.G., Yonas H., Gasser J.C. Anterior choroidal artery aneurysms: Their anatomy and surgical significance. *Surg Neurol*, 1978;9(2):129-138.
121. Yasargil MG (ed). Microsurgery applied to neurosurgery. Stuttgart, Georg Thieme, 1969.
122. Yasargil MG, Reichman MV, Kubik S. Preservation of the frontotemporal branch of the facial nerve using the interfascial temporalis flap for pterional craniotomy. Technical note. *J Neurosurg*, 1987;67(3):463-466.
123. Yasargil MG, Teddy PJ, Roth P. Selective amygdalo-hippocampectomy: Operative anatomy and surgical technique. *Adv Tech Stand Neurosurg*, 1985;12:93-123.
124. Yasargil MG. Microneurosurgery: Clinical considerations, Surgery of the intracranial aneurysms and results Stuttgart, Georg Thieme, 1984, Vol.II.

125. Yasargil MG. A legacy of microneurosurgery: Memoirs, lessons and axioms. *Neurosurg*, 1999;45(5):1025-1091.
126. Yasargil MG. Foreword en: Drake C, Peerless S, Hernesniemi J. *Surgery of Vertebrobasilar aneurysms*, London Ontario, experience on 1767 patients. Viena, Springer Verlag 1996.
127. Yasargil MG. *Microneurosurgery: Microneurosurgery of C.N.S. tumors*. Stuttgart, Georg Thieme, 1996, Vol IV B.
128. Yasargil MG. *Microneurosurgery: Microsurgical anatomy of the basal cisterns and vessels of the brain*. Stuttgart, Georg Thieme, 1984, Vol I.
129. Yasui N., Nathal E., Fujiwara H. The basal interhemispheric approach for acute anterior communicating aneurysms. *Acta Neurochir*, 1992;118(3-4):91-97.
130. Yeh H., Tew J.M. Anterior interhemispheric approach to aneurysms of the anterior communicating artery. *Surg Neurol*, 1985;23:98-100.
131. Zager EL, Del Vecchio DA, Bartlett S. Temporal muscle microfixation in pterional craniotomies. Technical note. *J Neurosurg*, 1993;79:946-947.