



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD

CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"HOSPITAL 20 DE NOVIEMBRE"

**TESIS**

Eficacia comparativa del abordaje minipterional vs pterional  
en el tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral  
media.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

**NEUROCIRUGÍA**

PRESENTA.

**DR. HERMINIO MANUEL DOMÍNGUEZ PENAGOS**

PROFESOR TUTOR DE TESIS.

**DR. ANTONIO MAXIMIANO ZÁRATE MÉNDEZ**



**Ciudad de México, 2021.**



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.

### Agradecimientos.-

A **Dios** por darme salud, fuerzas, valentía y tenacidad para lograr mi carrera.

A mis papas **A. Herminio Domínguez Cancino y Carmen de Jesús Penagos Santiago** por su apoyo incondicional en cada paso de mi vida personal y profesional.

A la institución Centro Médico Nacional Hospital 20 de Noviembre y a todo su personal por brindarme su apoyo.

**Dedicatoria.-**

Esta tesis tiene dedicatoria especial a la persona que ha visto mi esfuerzo, sabe de mi capacidad intelectual para poder ayudar a la humanidad dentro de la rama de la medicina en la cual me desempeño “Neurocirugía”, por la ayuda, la paciencia, el amor y el entusiasmo que me brindo para poder realizar esta tesis.

Gracias

Dra. Cindy Rodríguez Bandala.

## INDICE

	<b>PÁGINA</b>
I RESUMEN	5
II ANTECEDENTES GENERALES	6
III ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	15
IV JUSTIFICACIÓN	18
V PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
VI HIPOTESIS	19
VII OBJETIVO GENERAL	19
VIII METODOLOGÍA	20
IX OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	21
X ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
XI ASPECTOS ÉTICOS	22
XII RESULTADOS	23
XIII DISCUSIÓN	28
XIV CONCLUSIÓN	29
XV REFERENCIAS	30
XVI ANEXOS	33
Carta de confidencialidad	
Oficio de aprobación de comité de investigación	

## I RESUMEN

**Introducción.** Los aneurismas cerebrales son dilataciones o protuberancias que se presentan debido al adelgazamiento de la pared de los vasos sanguíneos que irrigan al cerebro. Estas lesiones pueden ser asintomáticas o bien pueden presentar una rotura y causar un accidente cerebrovascular hemorrágico. La rotura de un aneurisma se considera una urgencia médico-quirúrgica inmediata. El manejo quirúrgico de los aneurismas de la arteria cerebral media puede ser tratados mediante dos tipos de abordajes, uno es el pterional y el otro es el minipterional, sin embargo, todavía se desconoce cuál de las dos técnicas quirúrgicas tiene una mejor eficacia. **Objetivo.** Determinar la eficacia comparativa del abordaje minipterional vs pterional en el tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral media. **Metodología.** Tipo de estudio. Se trata de un estudio observacional, retrolectivo y transversal. Población y muestra. Se incluyeron a 50 expedientes de pacientes adultos atendidos en el CMN 20 de Noviembre con diagnóstico confirmado de aneurisma de la arteria cerebral media que fueron tratados con el abordaje pterional o el abordaje minipterional. Procedimiento. De los expedientes que cumplieron los criterios de selección, se recabaron en una base de Excel la información de las variables consideradas para este estudio. Análisis estadístico. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos cuantitativos, t de Student para comparar dos promedios y chi cuadrada para relacionar dos variables cualitativas. Aspectos éticos. Esta investigación se consideró sin riesgo según el artículo 17 de la ley general de salud en materia de investigación ya que fue retrolectivo y fue aprobado por el Comité de Investigación del CMN 20 de Noviembre con número de folio 386-2021. **Resultados.** Los pacientes con diagnóstico de aneurisma de la arteria cerebral media tratados con abordaje minipterional presentaron menor sangrado durante la cirugía ( $257.14 \pm 51.35$  vs  $516.6 \pm 210.7$  ml,  $p < 0.05$ ), menor duración del evento quirúrgico ( $3.6 \pm 0.35$  vs  $7.28 \pm 1.78$  horas,  $p > 0.05$ ), menor estancia intrahospitalaria ( $p < 0.05$ ) así como mejoría clínica evaluada por la escala de Ranking modificada ( $3.36 \pm 1.55$  vs  $5.97 \pm 2.44$  días,  $p < 0.05$ ) en comparación con el abordaje pterional. **Conclusión.** El abordaje minipterional como tratamiento quirúrgico para el manejo de los aneurismas de la arteria cerebral media tiene una mayor eficacia clínica que el abordaje pterional.

## **II ANTECEDENTES GENERALES**

### **Aneurisma de la arteria cerebral media**

#### **Definición**

La palabra aneurisma proviene del griego “dilatar”. La Sociedad Internacional de Cirugía Vasculare define a los aneurismas como “una dilatación permanente y localizada de una arteria que tenga al menos, un 50% de aumento en el diámetro comparado con el diámetro normal de la arteria afectada (1).

#### **Epidemiología y factores de riesgo**

Los aneurismas intracraneales son lesiones adquiridas en el 5 al 10% de la población (2). Los aneurismas cerebrales son mas frecuentes en mujeres en un rango del 60 al 70% y en un rango de edad de 40 a 60 años (3-6). Los factores identificados en la formación y ruptura de los aneurismas cerebrales son el tabaquismo, el consumo de cocaína y exceso de alcohol, la hipertensión arterial sistémica primaria o secundaria, las dislipidemias y la aterosclerosis, así como el sobrepeso y la obesidad además de ciertas enfermedades genéticas como el síndrome de Marfan, el síndrome de Ehlers-Danlos tipo II y tipo IV, Riñón poliquístico de tipo autosómico dominante, neurofibromatosis tipo I, neoplasia endócrina múltiple tipo I, y enfermedades de la colágena tipo III (2).

#### **Etiología y clasificación**

La etiología de los aneurismas cerebrales pueden ser genéticos o ambientales. También se pueden clasificar en aneurismas esporádicos y aneurismas familiares. Estudios epidemiológicos han demostrado que la influencia familiar contribuye a la patogénesis de los aneurismas intracraneales, incrementando la frecuencia en parientes de primero y segundo grado de la hemorragia subaracnoidea. En comparación con los aneurismas esporádicos, los familiares suelen ser de mayor tamaño, múltiples y son más frecuentes en la arteria cerebral media La patología de tipo familiar se ha relacionado a modificaciones en los cromosomas 1p34.3–p36.13, 7q11, 19q13.3, and Xp22 (2). Se observó que las alteraciones identificadas a nivel genético se vincularon al gen perlecan, al gen de la

elastina, y al gen de la colágena tipo 1 A2. Otros polimorfismos se observaron en el gen sintasa de óxido nítrico endotelial T786C y de la interleucina-6 G572C/G174C (2).

Los aneurismas se pueden clasificar de acuerdo a diferentes pautas:

Clasificación por morfología

- Aneurisma sacular

Se caracteriza por un abultamiento de forma esférica en la pared arterial unido a un cuello bien definido de diámetro pequeño. Suele localizarse en las bifurcaciones de las arterias (en zonas de mayor presión sanguínea). Suele afectar frecuentemente a la circulación anterior en el 85 a 95% de los casos mientras que en la circulación posterior se encuentran en el 5 al 15% de los casos. Este tipo de aneurisma se localiza principalmente en aquellos de tipo adquirido y es más frecuente en el sistema carotídeo. Se ha identificado con mayor frecuencia en adultos. Se relaciona a hipertensión arterial, tabaquismo, alcoholismo y otras drogas de tipo estupefaciente.

- Aneurisma fusiforme

Consiste en una dilatación en toda la pared arterial, su forma es alargada y tortuosa, no posee un cuello definido y se localizan principalmente en la circulación posterior. Se caracteriza porque compromete a todo un segmento del vaso principal (la carótida interna, la arteria basilar o la vertebral). Puede estar en proceso de trombosis o bien ocasionar cuadros compresivos en otros vasos y nervios craneales incluso sobre el parénquima cerebral. Se ha relacionado a aterosclerosis y a hipertensión arterial.

- Aneurisma disecante

Se caracteriza por una disección en el lado interior de la pared arterial. El desgarro a lo largo de la capa interna que recubre a la arteria, permite el ingreso de sangre al resto de la pared por lo que se forma un hematoma intramural que puede distender un lado e incluso bloquear el flujo sanguíneo a través del vaso. Puede ser espontáneo y puede ubicarse en la porción cervical de la carótida, en la parte extracraneal de la arteria vertebral, o bien secundario a una lesión traumática. Este tipo de aneurisma se identifica con mayor frecuencia en el sistema vertebral-basilar. Si bien la mayoría de estos tipos de aneurisma ocurren después de una etiología traumática, también pueden relacionarse a



ateroesclerosis, displasia fibromuscular, artritis, trastornos congénitos de los tejidos conectivos e infecciones.

#### Clasificación por su tamaño

- Aneurisma muy pequeño: < 3 mm
- Aneurisma pequeño: > 3 < 11 mm
- Aneurisma grande: > 11 < 25 mm
- Aneurisma gigante: > 25 mm

#### Clasificación por su localización

Los aneurismas cerebrales son más comunes en el polígono de Willis, a razón de 85% en la localización anterior afectando a la carótida interna y sus ramas intracraneales. La clasificación de las ubicaciones más frecuentes incluye al complejo de la arteria comunicante anterior (39-35 %), al origen de la arteria comunicante posterior a partir de la arteria carótida interna (39-35 %), a la bifurcación de la arteria cerebral media (20 %), a la bifurcación de la arteria basilar y al resto de las arterias de la circulación posterior (5 %). La mayoría de los aneurismas intracraneales suelen ser solitarios en el 70 a 75% de los casos mientras que son lesiones vasculares múltiples en el 25 a 30%. Diferentes mecanismos fisiopatológicos y bioquímicos se han descrito en relación a la etiología de los aneurismas intracraneales.

### **Diagnóstico**

#### **→ Clínico**

a) Los aneurismas pueden no presentar signos ni síntomas y ser hallazgos arteriográficos o de autopsia (7).

b) Aneurismas que determinan hemorragias aracnoideas en las que suelen estar ausentes los signos de localización, manifestándose por un cortejo sintomático meníngeo (cefaleas, rigidez de nuca, vómito) sin hipertermia, pudiéndose demostrar por la punción lumbar la presencia de sangre. Este tipo clínico puede asociarse a alteraciones en el fondo de ojo (congestión venosa, borramiento de los bordes papilares, edema papilar, hemorragia retiniana, hemorragia del vítreo, etc.) mayor que para otras localizaciones y explicable por la íntima relación que el complejo C.C.A. tiene con el quiasma, el nervio

óptico y la cisterna quiasmática. Hemos observado incluso trastornos del campo visual del tipo de hemianopsia quiasmática y ceguera uni o bilateral por compresión del quiasma óptico, por hemorragia subaracnoidea o hematoma en la cisterna quiasmática (7).

c) aneurismas que determinan hemorragias con compromiso parenquimatoso. Al producirse la hemorragia en la masa del lóbulo frontal, esta suele avanzar y penetrar hasta el ventrículo originando una brusca pérdida de conciencia, resolución muscular, crisis de rigidez de descerebración, llevando a la muerte en corto plazo. Para las formas más leves, existe un inicio con pérdida de conocimiento de escasa duración, ya que en el término de 24 a 48 horas se suelen advertir signos de recuperación; dentro del cuadro vegetativo aparecen hipertermia y hipertensión arterial. Pasado el episodio agudo, el paciente queda confuso, lo que constituye un dato de primera importancia para pensar en hematoma intrafrontal, que se asocia posteriormente a signos de hipertensión endocraneana; bastante menos frecuentes que la confusión son los trastornos motores contralaterales (hemiplejia o hemiparesia, parcial o total), midriasis del lado de la lesión y, en el fondo de ojo, los signos descritos anteriormente (7).

#### → Radiológico

De los métodos contrastados la arteriografía ocupa el primer lugar y permite el diagnóstico preciso, posición del aneurisma y su tamaño, estudio del pedículo, relación arterial, si se asocia o no a hematoma y otra serie de datos que son de extrema importancia para el plan operatorio del cirujano. El procedimiento debe ser realizado cinco días después del accidente agudo que permite sospechar la presencia del aneurisma. En general, la arteriografía hecha en la fecha indicada y con cuidados anestésicos precisos es prácticamente inocua (anestesia con desconexión simpática) (7). Se puede realizar en el mismo estudio una angio-tomografía de polígono de Willis para valorar la presencia de un aneurisma responsable del sangrado. La sensibilidad de la angio-tomografía es algo mayor que la de la angio-resonancia magnética para la detección de aneurismas, tiene sin embargo el inconveniente de que precisa la administración de contraste yodado intravenoso.

	<b>Sensibilidad</b>	
	<b>Aneurismas &gt; 5 mm</b>	<b>Aneurismas &lt; 5 mm</b>
<b>Angio RM</b>	85-100%	56%
<b>Angio TC</b>	95-100%	64-83%

### **Clasificación del estado clínico y pronóstico del paciente**

Para clasificar el estado en que se encuentra el paciente y determinar un pronóstico de su curso clínico, se emplean diferentes escalas.

#### Escala de Hunt Hess

La situación clínica se barema con la escala de Hunt y Hess, aquellos pacientes con puntuaciones de 1-2 son aquellos que presentan buen nivel de conciencia, y escasa gravedad clínica inicial, por lo que pueden ingresar en la unidad de ictus. Los pacientes con grados 3-5, en los que ya hay alteración del nivel de conciencia, ingresan en la unidad de cuidados intensivos o en unidades de neurocríticos.

<b>Escala de Hunt y Hess</b>		
<b>1</b>	Asintomático o mínima cefalea con leve rigidez de nuca.	Preservación del nivel de conciencia (Unidad de ictus).
<b>2</b>	Cefalea severa-moderada con rigidez nucal sin déficit neurológico, salvo a lo sumo, parálisis de pares craneales.	
<b>3</b>	Somnolencia, confusión, o déficit focal leve.	Alteración del nivel de conciencia (Unidad de cuidados intensivos o Unidad de cuidados neurocríticos)
<b>4</b>	Estupor, déficit motor moderado-severo, signos precoces de descerebración o alteraciones vegetativas.	
<b>5</b>	Coma profundo, rigidez de descerebración, aspecto moribundo.	

### Escala de WFNS

Escala de la federación mundial de neurocirujanos (WFNS), que combina la puntuación en la escala de coma de Glasgow con la presencia o no de focalidad motora.

<b>Escala de WFNS</b>	
<b>I</b>	Escala de coma de Glasgow: 15 sin hemiparesia.
<b>II</b>	Escala de coma de Glasgow: 13-14 sin hemiparesia
<b>III</b>	Escala de coma de Glasgow: 13-14 con hemiparesia
<b>IV</b>	Escala de coma de Glasgow: 7-12 con o sin hemiparesia
<b>V</b>	Escala de coma de Glasgow: 3-6 con o sin hemiparesia

### Escala de Fisher

Una de las escalas más usadas en valoración imagenológica de la gravedad de la hemorragia subaracnoidea es la escala de Fisher.

<b>Escala de Fisher</b>	
<b>I</b>	Sin evidencia de sangrado en cisternas ni ventrículos.
<b>II</b>	Sangre difusa fina, con una capa < 1 mm en cisternas medida verticalmente.
<b>III</b>	Coágulo grueso cisternal, >1 mm en cisternas medido verticalmente
<b>IV</b>	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, +/- sangrado difuso.

Escala de Glasgow y escala de Glasgow modificada

Evalúan el estado de alerta de los pacientes

GCS		GCS Modificada	
<b>Apertura Ocular</b>			
Espontánea	4	Espontánea	4
Respuesta a la voz	3	Respuesta a la voz	3
Respuesta al dolor	2	Respuesta al dolor	2
Sin respuesta	1	Sin respuesta	1
<b>Respuesta Motora</b>			
Orientada	5	Charla y balbucea	5
Desorientada	4	Llanto irritable	4
Palabras inusuales	3	Gritos o llanto al dolor	3
Sonidos incomprensibles	2	Se queja al dolor	2
Sin respuesta	1	Sin respuesta	1
<b>Respuesta Verbal</b>			
Obedece	6	Mov. espontáneos normales	6
Localiza	5	Retirada al tocar	5
Flexiona	4	Retirada al dolor	4
Flexión anormal (decorticación)	3	Flexión anormal	3
Extensión anormal (descerebración)	2	Extensión anormal	2
Sin respuesta	1	Sin respuesta	1
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

## Escala de Ranking modificada

Es comúnmente utilizada para medir el grado de incapacidad o dependencia en las actividades diarias de personas que han sufrido un ictus o hemorragia cerebral vascular. Debe acompañarse de una entrevista estructurada, para evitar subjetividad en la puntuación.

### ESCALA MODIFICADA DE RANKIN

---

Grado	Descripción
0	<b>Sin síntomas</b>
1	<b>No hay discapacidad significativa pese a los síntomas</b> (es capaz de llevar a cabo las actividades que realizaba anteriormente)
2	<b>Ligera discapacidad</b> (incapaz de llevar a cabo todas las tareas que realizaba previamente, pero puede llevar sus asuntos sin asistencia)
3	<b>Discapacidad moderada</b> (requiere alguna ayuda, pero puede caminar sin asistencia)
4	<b>Discapacidad moderadamente severa</b> (incapaz de andar sin asistencia e incapaz de atender sus necesidades corporales sin ayuda)
5	<b>Discapacidad severa</b> (incapaz de levantarse de la cama, incontinente y requiriendo constante atención y asistencia sanitaria)
6	<b>Muerte</b>

---

## Tratamiento

Existen dos opciones frecuentes de tratamiento para la rotura de un aneurisma cerebral.

- El **clipado quirúrgico** es un procedimiento que cierra un aneurisma. El neurocirujano quita una sección del cráneo para acceder al aneurisma, y ubica el vaso sanguíneo que lo alimenta. Luego, coloca una pequeña clip quirúrgico de metal en el cuello del aneurisma para detener el flujo de sangre que llega a él.
- La **embolización endovascular** en este procedimiento el cirujano inserta un catéter en una arteria (por lo general, de la ingle) y lo pasa a través del cuerpo hasta llegar al aneurisma. Luego, usa una guía para introducir un alambre blando (coil) de platino a través del catéter hasta dentro del aneurisma. El

alambre se enrosca dentro del aneurisma, detiene el flujo sanguíneo y, básicamente, sella el aneurisma desde la arteria.

Ambos procedimientos conllevan posibles riesgos, en especial, tener un sangrado en el cerebro o una pérdida de flujo sanguíneo hacia él. La embolización endovascular es menos invasiva y puede ser más segura en principio, pero puede tener un riesgo un poco más alto de repetir el procedimiento en el futuro si el aneurisma se rompe.

#### **IV. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS**

##### **Técnica quirúrgica interfascial minipterional**

Consiste en llevar a cabo una “incisión curvilínea del cuero cabelludo a 1 cm. encima del arco cigomático y 1 cm. del meato acústico externo. La incisión se extiende hacia arriba y se curva hasta llegar a la línea temporal superior y detrás del borde de la línea del cabello. El colgajo cutáneo se refleja anteriormente, se evitan lesiones en las ramas periféricas frontotemporales del nervio facial con la disección interfascial 7 10. La disección debe extenderse a la inserción de las láminas superior y profunda de la fascia temporal superficial en el borde superior del arco cigomático. En el músculo temporal y la fascia se hace una incisión entre las líneas temporales superior dejando un manguito miofascial para aproximarlos posteriormente, la incisión del temporal termina a 3 cm. encima del trago, para evitar los síntomas de masticación postoperatorios y la disfunción temporomandibular (ATM). Se retrae el músculo exponiendo el pterion mediante disección subperióstica, la cual presenta ligera dificultad debido a las líneas de sutura del ala esfenoidal. Se realiza el Keyhole (trepano por detrás y a 1 cm por encima del punto fronto-orbitario) (8) en el pterion, entre las suturas esfenofrontal y esfenoescamosa, se disecciona hasta la duramadre y luego se realiza la craneotomía con ayuda del craneótomo el cual se dirige hacia arriba y atrás hacia el stephanion (punto donde la línea temporal superior con la sutura coronal). Luego se curva hacia abajo y se extiende hasta el pterion. Las dimensiones de la craneotomía no deberían exceder de 4 cm de largo o ancho. Luego se fresa y se aplanan la cresta esfenoidal. La duramadre se abre de forma semilunar con la base de la incisión hacia el borde supraorbital” (9). .

##### **Técnica pterional**

Consiste en realizar una “incisión curvilínea de la piel, la cual se extiende desde el borde superior del arco cigomático (1 cm por delante del trago), hasta la línea media justo detrás de la línea del cabello. Dado que la rama frontal del nervio facial se extiende sobre los 2/3 anteriores del arco cigomático, la incisión no debe exceder 1 cm por delante del trago, ya que la rama más posterior del nervio facial estaría alrededor de 1,5 cm por delante al trago. También se debe tener cuidado para evitar dañar la arteria temporal superficial, la cual se puede fácilmente identificar por palpación digital, ya que en aneurismas complejos nos



podría servir para bypass (10). Singüenza 2020). Se incide tejido subcutáneo, fascia y músculo temporal hasta exponer el periostio. A continuación, se realiza disección subperióstica y se disecciona en un solo plano el colgajo musculocutáneo hasta exponer el margen superior de la órbita, la unión orbitocigomática (punto orbitocigomático) y la fosa temporal. Craneotomía Frontotemporo-esfenoidal (Pterional): Se realiza trépano principal sobre la unión de la cresta frontal lateral y el extremo anterior de la línea temporal superior hasta exponer la cavidad orbitaria a través de su techo y al mismo tiempo la duramadre de la fosa craneal media. Se realiza craneotomía de 8 x 8 cm en una sola pieza, teniendo como límite medial la incisura supraciliar. Se retira el colgajo óseo y se inicia fresado del ala mayor del esfenoides hasta exponer el pliegue meningo-orbitario en el extremo lateral de la fisura orbitaria superior. Se realiza clinoidectomía extradural en los casos que así lo requieren. Se incide duramadre en forma de una T invertida permitiendo una exposición amplia del lóbulo temporal y del lóbulo frontal, así como del valle silviano (11).

En la siguiente tabla se muestran las conclusiones de estudios donde se han utilizado los abordajes en diferentes poblaciones y series de casos.

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Conclusión</b>
2019	Estudio observacional retrospectivo, de enero a diciembre del 2018. De 59 pacientes peruanos con aneurismas rotos y no rotos operados, 33 fueron mediante abordaje minipterional. Se analizaron variables clínicas, localización, complicaciones y resultados quirúrgicos	El abordaje Minipterional, es confiable, menos invasivo, mantiene las ventajas del abordaje pterional, pero evita una mayor exposición del parénquima y la manipulación de tejidos. Los aneurismas de la circulación anterior, rotos y no rotos, se pueden tratar de manera segura y efectiva con extracción limitada de hueso, buen resultado cosmético y buena función temporomandibular (9)
2018	Serie de 50 pacientes italianos con aneurismas rotos y no rotos de la arteria cerebral media tratados con el abordaje minipterional y el abordaje supraorbital lateral	Proponen una nueva estrategia para elegir el procedimiento de mínima invasión en el manejo quirúrgico de los aneurismas de la arteria cerebral media, en el caso de un abordaje lateral supraorbital recomiendan que se lleve a cabo en aneurismas menores de 15 mm y el abordaje minipterional en aneurismas mayores a 15 mm. Este criterio fue eficiente y seguro (12)
2016	Se reporta una serie continua de 37 pacientes, con diagnóstico de	Observaron que el abordaje frontotemporal modificado (Pterional), permite el acceso

	aneurismas intracraneales derivados del círculo arterial cerebral, en distintas ubicaciones, entre el periodo comprendido de enero del 2012 a marzo del 2015 en pacientes mexicanos	quirúrgico para el clipaje de aneurismas de vasos provenientes del círculo arterial cerebral y otras como la arterial basilar. Mostraron que este abordaje es aplicable para aneurismas de cualquier ubicación, incluso aneurismas gigantes y múltiples bilaterales (11)
--	---	--

Evaluar la eficacia de los diferentes procedimientos también implica identificar cual deriva menos complicaciones las cuales se clasifican en las que son producto de la historia natural de la enfermedad y las que ocupan nuestro interés que son inherentes al manejo del paciente (13).

Lujan Guerra y cols reportaron que en un periodo de 2016 a 2019 el abordaje mas utilizado en el centro médico nacional fue el pterional en el 40% de las intervenciones para el manejo de aneurismas, dentro de los cuales los aneurismas no rotos tuvieron una frecuencia de 52% mientras que los rotos fuero del 48%(14).

## **V. JUSTIFICACIÓN**

### **Magnitud**

Los aneurismas son dilataciones de las arterias cerebrales. Se han relacionado a factores de riesgo modificables (estilo de vida y comorbilidades) y no modificables (genéticos). Se ha reportado una prevalencia del 5% al 6.5%.

### **Trascendencia**

Esta patología es causa de discapacidad y deterioro de la calidad de vida para los pacientes. Los abordajes de mínima invasión reducen costos intrahospitalarios y se han relacionado a mejoría clínica del paciente en menor tiempo.

### **Originalidad**

Este estudio no se ha llevado a cabo en pacientes del CMN 20 de noviembre durante el periodo de enero a diciembre del año 2010 a 2020.

### **Factibilidad**

En el CMN 20 de noviembre se cuenta con el servicio de Neurocirugía, con los expedientes de los pacientes y con los recursos humanos para llevar a cabo esta investigación.

### **Viabilidad**

Este estudio forma parte de las líneas de investigación del CMN 20 de noviembre.

## **VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los aneurismas de la arteria cerebral media son un reto clínico que requiere un diagnóstico y una atención inmediata no solo para reducir secuelas sino también para preservar la vida de los pacientes. En el CMN “Hospital 20 de noviembre” se cuenta con opciones terapéuticas para el manejo médico-quirúrgico de este tipo de patologías. Dentro de las más importantes y aplicadas son la vía endovascular y el tratamiento quirúrgico cerebrovascular. Para abordar esta patología dentro del tratamiento quirúrgico cerebrovascular contamos con dos técnicas que es el abordaje minipterional y el pterional, sin embargo, en nuestra población se desconoce cual tiene mayor eficacia evaluada en diferentes parámetros transoperatorios y postoperatorios. Por lo que nuestra pregunta de investigación fue la siguiente:

Del abordaje minipterional vs pterional para tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral media ¿Cuál es el procedimiento con mayor eficacia clínica?

## **VII. HIPÓTESIS**

Los pacientes con aneurisma de la arteria cerebral media tratados con el abordaje minipterional tendrán menor sangrado transquirúrgico, menor tiempo quirúrgico, menor estancia hospitalaria y mejor evolución clínica en comparación con el abordaje pterional.

## **VIII. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficacia comparativa del abordaje minipterional vs pterional en el tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral media.

## **IX. METODOLOGÍA**

### **9.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se trata de un estudio observacional, retrolectivo y transversal

### **9.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **9.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- ✓ Expedientes de pacientes mayores de 18 años y menores de 70 años
- ✓ Ambos sexos
- ✓ Con diagnóstico confirmado de aneurisma de la arteria cerebral media

#### **9.2.1 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- ✓ Expedientes de pacientes que fallecieron en el tiempo preoperatorio, transquirurgico o postquirúrgico
- ✓ Expedientes de pacientes con retraso psicomotor
- ✓ Expedientes de pacientes con enfermedades neurodegenerativas
- ✓ Expedientes de pacientes con epilepsia
- ✓ Expedientes de pacientes con aneurismas gigantes

#### **9.2.1 CRITERIOS DE ELIMINACION**

- ✓ Expedientes de pacientes con menos del 90% de la información requerida para este estudio

### **9.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Todos los expedientes de pacientes adultos atendidos en el CMN 20 de Noviembre con diagnóstico confirmado de aneurisma de la arteria cerebral media que fueron tratados con el abordaje pterional o el abordaje minipterional en un periodo de 2010 a 2020.

## 9.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

De los expedientes que cumplieron los criterios de selección, se recabaron en una base de Excel la información de las variables consideradas para este estudio.

## X. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Tipo	Escala	Unidad de medición
Edad	Cuantitativa	Discreta	Años
Sexo	Cualitativa	Dicotomica	Masculino/Femenino
Tipo de abordaje	Cualitativa	Dicotomica	Pterional/minipterional
Lateralización	Cualitativa	Ampliada	Izquierda/Derecha/Bilateral
Tamaño del aneurisma	Cuantitativa	Continua	mm
Morfología	Cualitativa	Ampliada	Fusiforme/disecante/secular
Escala Hunt Hess ingreso	Cualitativa	Ordinal	I al V
Glasgow ingreso	Cuantitativa	Discreta	3 a 15 puntos
Glasgow alta	Cuantitativa	Discreta	3 a 15 puntos
Rankin modificada alta	Cualitativa	Ordinal	0 al V
Escala WFNS ingreso	Cualitativa	Ordinal	I a V
Escala de Fisher ingreso	Cualitativa	Ordinal	I a IV
Sangrado transquirúrgico	Cuantitativa	Continua	ml
Tiempo quirúrgico	Cuantitativa	Continua	minutos
Estancia hospitalaria	Cuantitativa	Discreta	días

## **XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos se recolectaron en una base de Excel. Se determinaron medias y desviaciones estándar. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos cuantitativos, t de Student para comparar dos promedios y chi cuadrada para relacionar dos variables cualitativas. El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa SPSSv23. Se tomó un valor de  $p < 0.05$  como significancia estadística.

## **XII. ASPECTOS ÉTICOS**

Todos los procedimientos se llevaron a cabo de acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y a la Ley General de Protección de Datos Personales en posesión de los Sujetos Obligados, a resguardar la información sensible de los pacientes y usar sus datos solo para fines de esta investigación. Únicamente el responsable técnico tuvo acceso a la base de datos.

De acuerdo con los Artículos 16, 17 y 23 del capítulo 1, título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, el presente proyecto fue retroactivo, documental sin riesgo, que estrictamente no amerita del Consentimiento Informado y se anexa carta de confidencialidad (anexo 1) con la que se garantizó el uso ético de los datos sensibles que se incluyen en los expedientes de los pacientes así como datos personales. El Comité de investigación del hospital 20 de noviembre aprobó esta investigación con folio 386-2021 (anexo 2).

### XIII. RESULTADOS

Se incluyeron a 50 pacientes con diagnóstico de aneurisma de la arteria cerebral media. El 24% (12 casos) eran del sexo masculino y el 76% (38 casos) eran del sexo femenino. El promedio de la edad fue de  $57.32 \pm 12.37$  años, con un mínimo de 28 años y un máximo de 70 años. La media de la edad para las mujeres fue de  $61.24 \pm 7.10$  años mientras que para los hombres fue de  $44.92 \pm 17.08$  años con una  $p=0.007$ .

En el 72% (36 casos) de los pacientes con aneurisma fueron tratados con abordaje pterional, mientras que solo el 28% (14 casos) restante recibió manejo minipterional. En la tabla 1 se muestran los valores de las variables que caracterizan a la muestra de nuestros pacientes en relación al tipo de abordaje quirúrgico de elección para el tratamiento del aneurisma de la arteria cerebral media. Podemos observar que los pacientes con abordaje minipterional en su totalidad eran mujeres y tenían un promedio de edad mayor que los pacientes con abordaje pterional.

**Tabla 1. Promedio de edad y frecuencias del sexo de los pacientes con diagnóstico de aneurisma de la arteria cerebral media**

	Tipo de abordaje		Valor p
	Pterional (n=36)	Minipterional (n=14)	
<i>Edad (años)</i>	$55.33 \pm 13.91$	$62.43 \pm 4.10$	0.06
<i>Sexo</i>			
Masculino	33.3% (12)	0	0.01
Femenino	66.7% (24)	100% (14)	

En la tabla 2 se pueden ver las características generales de los aneurismas de la arteria cerebral media que presentaban los pacientes tratados quirúrgicamente comparados entre los abordajes pterional vs minipterional. Se observa que en ambos grupos de pacientes la lateralidad del aneurisma en el lado derecho fue la más frecuente, seguido por



el lado izquierdo y con menos casos los bilaterales ( $p < 0.05$ ). En relación a la integridad, en casi todos los casos se identificó el aneurisma roto ( $p < 0.05$ ). El segmento más afectado con estas lesiones fue M1 ( $p < 0.05$ ) y la mayoría de los aneurismas tuvo un tamaño entre 3 y 10 mm y la totalidad presento una forma sacular.

**Tabla 2. Características generales de los aneurismas de la arteria cerebral media que presentaban los pacientes que se trataron quirúrgicamente en relación al tipo de abordaje**

	Tipo de abordaje		Valor p
	Pterional (n=36)	Minipterional (n=14)	
<i>Lateralidad</i>			
Derecho	61.1% (22)	100% (14)	0.02
Izquierdo	30.6% (11)	0	
Bilateral	8.3% (3)	0	
<i>Integridad</i>			
Roto	97.2% (35)	0	0.0001
No Roto	2.8% (1)	100% (14)	
<i>Segmento</i>			
M1	44.44% (16)	0	0.001
M2	41.7% (15)	100% (14)	
M3	13.9% (5)	0	
<i>Tamaño</i>			
< 3 mm	0	0	-
3 a 10 mm	100% (36)	100% (14)	
<i>Morfología</i>			
Sacular	100% (36)	100% (14)	-
Fusiforme	0	0	
Disecante	0	0	

En la tabla 3 se muestran las escalas que se aplicaron para conocer el estado del paciente al ingreso tanto del grupo que fue tratado con el abordaje pterional vs minipterional. En la escala de Hunt Hess en ambos grupos la mayoría de los pacientes se encontraba en clasificación I ( $p > 0.05$ ), en relación a la escala WFNS, todos los pacientes del grupo minipterional se clasificaron como I, mientras que en el grupo de pacientes pterional fue más común clasificarlos como II, seguido de I y IV respectivamente ( $p < 0.05$ ). Con la Escala de Fisher se reveló que el 100% de los pacientes del grupo minipterional se clasificaron como I mientras que la mayoría de los pacientes del grupo pterional se clasificaron como III ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 3. Evaluación del paciente con diagnóstico de aneurisma de la arteria cerebral media al ingresar al servicio de neurocirugía en relación al tipo de abordaje que se decidió para su intervención quirúrgica.**

	Tipo de abordaje		Valor p
	Pterional (n=36)	Minipterional (n=14)	
<i>Hunt Hess</i>			
I	66.7% (24)	100% (14)	0.10
II	8.3% (3)	0	
III	11.1% (4)	0	
IV	13.9% (5)	0	
<i>WFNS</i>			
I	25% (9)	100% (14)	0.0001
II	30.6% (11)	0	
III	19.4% (7)	0	
IV	25% (5)	0	
<i>Fisher</i>			
I	47.2% (17)	100% (14)	0.001
II	0	0	
III	52.8% (19)	0	

En la tabla 3 se muestran los resultados de las escalas que se aplicaron para conocer el estado de consciencia y estado clínico del paciente al ingreso y al egreso de la unidad hospitalaria. Podemos observar que por escala de Glasgow no se observó diferencia significativa entre ambos abordajes (pterional vs minipterional, p no evaluable), sin embargo, este panorama cambia en la evaluación realizada con la escala de Ranking modificada, ya que los pacientes que fueron tratados con abordaje minipterional presentaron una mejoría clínica significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) que los pacientes tratados con abordaje pterional

**Tabla 4. Evaluación del estado de la consciencia y estado clínico al egreso de los pacientes en relación al abordaje de tipo pterional vs minipterional.**

		Tipo de abordaje		
		Pterional (n=36)	Minipterional (n=14)	Total (n=50)
<i>Glasgow egreso</i>				
p no evaluable	I	100% (36)	100% (14)	100% (50)
<i>Ranking modificada egreso</i>				
p=0.0001	0	22.2% (8)	100% (14)	44% (22)
	1	41.7% (15)	0	30% (15)
	2	8.3% (3)	0	6% (3)
	3	2.8% (1)	0	2% (1)
	4	25% (9)	0	18% (9)

En la tabla 5, se muestra la comparación de los parámetros de eficacia clínica que se obtuvieron de los pacientes con aneurisma de la arteria cerebral media tratados quirúrgicamente con el abordaje pterional vs minipterional. Se puede ver

que tanto el sangrado quirúrgico, el tiempo quirúrgico y la estancia intrahospitalaria postquirúrgica, fue menor en los pacientes que se trataron con el abordaje minipterional.

**Tabla 5. Comparación de los parámetros de eficacia clínica que se obtuvieron de los pacientes con aneurisma de la arteria cerebral media tratados quirúrgicamente con el abordaje pterional vs minipterional**

	Tipo de abordaje		Valor p
	Pterional (n=36)	Minipterional (n=14)	
<i>Sangrado Quirúrgico (ml)</i>	516.6±210.7	257.14±51.35	0.0001
<i>Tiempo Quirúrgico (horas)</i>	7.28±1.78	3.6±0.35	0.0001
<i>Estancia intrahospitalaria post cirugía (días)</i>	5.97±2.44	3.36±1.55	0.001

### **XIII. DISCUSIÓN**

Un aneurisma es una dilatación anómala en la pared circunferencial de un vaso sanguíneo o en la pared del corazón. El significado del término griego “aneurynein” es “ensanchar”. En el caso de las arterias la dilatación es de 1.5 veces su diámetro normal. Los aneurismas aparecen como una alteración en la estructura y función del tejido conectivo de la pared vascular, principalmente el relacionado a la matriz extracelular. Los aneurismas se desarrollan temprano cuando la presión intravascular se vuelve mayor de lo que la pared puede resistir (15).

El cambio de los abordajes tradicionales a los de mínima invasión es la evolución natural esperada, en especial en la cirugía vascular en la época de auge de la terapia endovascular, donde la cirugía abierta debe cambiar para ofrecer alternativas con opciones más atractivas especialmente desde el punto de vista funcional y cosmético sin perder el campo de visión obtenido con el abordaje tradicional. (18).

Dentro de los diferentes tipos de aneurismas se ha determinado que el aneurisma intracraneal sacular afecta entre el 5 y el 10 % de la población general. Las mujeres tienen más riesgos de padecer aneurismas que los hombres (16). La edad promedio de presentación de la patología es de 58 años (17). Suele ser solitario entre el 79 y el 75% y múltiples entre el 25 y el 30% de los casos. A su vez posee una tendencia a romperse primero en mujeres que en hombres (16). Estas estadísticas concuerdan con nuestro estudio ya que de nuestra población el 76% fueron mujeres, la mayoría tuvo un solo aneurisma de la arteria cerebral media, del lado derecho fue lo más frecuente, seguido por el lado izquierdo y con menos casos los bilaterales. En lo relacionado a la integridad del aneurisma, en casi todos los casos se identificó el aneurisma roto.

La craneotomía minipterional es una técnica mínimamente invasiva en la cirugía de aneurismas cerebral que mantiene las ventajas del abordaje pterional estándar, pero minimiza la exposición de parénquima cerebral y la manipulación de los tejidos blandos, constituye una alternativa quirúrgica válida en casos seleccionados, principalmente en aneurismas de la arteria cerebral media (8,9,17). Nuestro estudio concuerda con los resultados de la literatura en donde se utilizó únicamente el abordaje minipterional en 28% de nuestra población y eran aneurismas no rotos en su totalidad, en comparación del abordaje pterional en donde la mayoría de los aneurisma eran rotos. En los paciente que se realizó abordaje minipterional la evolución fue mejor con un Rankin de 0 en el 100% de los pacientes.

Se propone una nueva estrategia para elegir el procedimiento de mínima invasión en el manejo quirúrgico de los aneurismas de la arteria cerebral media, como el abordaje minipterional en aneurismas menores de 15 mm. Este criterio fue eficiente y seguro (12). Todos nuestros paciente incluido en la muestra tuvieron aneurismas saculares que median menos de 15 mm, sin embargo solo el 28 % de nuestra población se optó por realizar abordaje minipterional, ya que eran pacientes asintomáticos y sin evidencia de ruptura del aneurisma.

El clipaje de aneurismas a través de abordaje minipterional ha sido demostrada en múltiples series (18,19,20,21,22) con excelentes resultados, reduciendo el tiempo quirúrgico, pérdida hemáticas, estancia hospitalaria y mejoría clínica en comparación con el abordaje pterional clásico. Estos resultados en múltiples series concuerdan con nuestro estudio.

Una de las pocas desventajas del abordaje minipterional, es la curva de aprendizaje, en la cual debe incluirse adquirir suficientes destrezas en la disección aracnoidea y probablemente la necesidad de adquirir experiencia en abordajes tradicionales primero para poder lidiar con complicaciones frecuentes como una ruptura aneurismática intraoperatoria.

Es necesario adquirir práctica en el laboratorio para adquirir destrezas microquirúrgicas, en los últimos años los modelos hápticos de placenta humana se han vuelto populares y pueden recrear con cierta fiabilidad la disección aracnoidea, incluso se pueden recrear aneurismas y practicar anastomosis vasculares, es un modelo a bajo costo para países como los nuestros (23,24,25,26).

#### **XIV. CONCLUSIÓN**

Los pacientes con aneurisma de la arteria cerebral media tratados con el abordaje minipterional tienen una mayor eficacia clínica en comparación con el abordaje pterional ya que presentaron menor sangrado transquirúrgico, menor duración de la cirugía y menor estancia intrahospitalaria, así como mejoría clínica funcional medida por la escala de Ranking modificado.

## XV. REFERENCIAS.

1. **Poblete R. 2004.** *Aneurisma o disección. Un concepto nunca bien definido.* Revista chilena de cirugía. 2004. 417-420.
2. **Carancia F, Brigantia F, Cirillo L, Leonardib M, Mutoc M.** *Epidemiology and genetics of intracranial aneurysms.* European Journal of Radiology. 2013. 1598–1605.
3. **da Silva Godeguez T, Waters C.** *Epidemiological profile and nursing care for patients with cerebral aneurysm: a bibliographic research.* Brazilian Journal of health Review. 2019. 2049-2077
4. **Araújo OF, Sousa CLM, Muniz MV, Oliveira AB, Freire Neto NG, Sousa EPD.** Diagnósticos de enfermagem e proposta de intervenções ao paciente com aneurisma cerebral. Ciências Saúde. 2014. 25(1): 25-34.
5. **Creôncio SCE, Moura JC, Rangel BLR, Coelho MFB, Santos TBS, Freitas MAL.** Análise de casos cirúrgicos para o tratamento de hemorragia subaracnóidea aneurismática. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia. 2015;34:1.
6. **Hernández JLM, Nellar JP, Scherle-Matamoros C, González JG, Cobo EJ, García DH.** Atención a pacientes con "grados buenos" de hemorragia subaracnoidea aneurismática en la unidad de ictus. Revista Cubana de Medicina. 2014. 53(3): 239-253.
7. **Matera RF.** Diagnóstico y tratamiento de los aneurismas saculares de la arteria cerebral anterior. Arquivos de neuropsiquiatria. 2013. 1-11.
8. **Jerson Flores C, Fuentes-Davila A, Wesley Alaba G.** Craneotomía minipterional para clipaje de aneurismas de la circulación anterior. *peru j neurosurg.* 2019. 25-30.
9. **Acha JA, Yaya-Loo H, Yabar D, López R.** Abordaje interfascial minipterional para tratamiento microquirúrgico de los aneurismas de la circulación anterior rotos y no rotos. Experiencia inicial en el Hospital nacional dos de mayo de Lima, Perú. *peru j neurosurg,* 2019. 81-90.
10. **Sigüenza Paz C, Mejía Andrade P, Barzallo Sánchez D.** Abordaje Pterional: Es aún el "Gold Estándar" para Clipaje de los aneurismas rotos de la circulación anterior. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía / Neurocirugía.* 2020. 18-44.
11. **Avendaño-Pradel R, Jiménez-Castro CE, Montoya Martínez JC, Chávez-Monter JD, Barba-Ruiz Esparza Y, Ruiz-García E, Vázquez-Morales G, Castillo-Rangel**

- C. Abordaje Único para Aneurismas del Círculo Arterial Cerebral. *Int. J. Med. Surg. Sci.* 2016. 963-970.
12. **Esposito G, Fernandes Dias S, Burkhardt JK, Fierstra J, Serra C, Bozinov O, Regli L.** Selection Strategy for Optimal Keyhole Approaches for Middle Cerebral Artery Aneurysms: Lateral Supraorbital Versus Minipterional Craniotomy. *World neurosurgery*, 2018. 1-9.
  13. **Díaz Gerard, L. A., Zárate Méndez AM, A., González Vázquez, A, Hernández Salazar, M.** Complicaciones postquirúrgicas en el servicio de neurocirugía del CMN "20 de Noviembre" I.S.S.S.T.E. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas.* 2002. 1-7.
  14. **Luján-Guerra JC, Zárate-Méndez AM, Ramos-Delgado JM, Vásquez-Gijón R, Moreira-Ponce LE.** Cirugía Híbrida en Aneurismas de Circulación Posterior. Experiencia preliminar. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía / Neurocirugía.* 2020. 234-247.
  15. **Duarte Pineda A, Sabillón N.** Aneurismas revisión bibliográfica. *Rev. cienc. forenses Honduras.* 2017; 3(2): 1-10.
  16. **Pérez Pérez M, Rodríguez Roque D, Arias Martínez LL, Rodríguez Villalonga OL.** Panorama actual del aneurisma cerebral. *Revista Universidad Médica Pinareña.* 2018; 14(1): 77-88.
  17. **Hortal JT, García J, Perales I.** Seguridad del tratamiento quirúrgico en aneurismas cerebrales no rotos, en la región de Coquimbo, Chile. *Rev. Argent Neuroc.* 2019; 33(4): 188-194.
  18. **Nathal E, Gómez-Amador JL.** Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral aneurysms. *J Neurosurg* 2005;56:178-85.
  19. **Figueiredo EG, Welling LC, Preul MC, et al.** Surgical experience of minipterional craniotomy with 102 ruptured and unruptured anterior circulation aneurysms. *J Clin Neurosci.* 2016; 27:34-39.
  20. **Martínez-Pérez R, Jusue-Torres I, Chiarullo M, et al.** Surgical clipping of a non-ruptured ophthalmic aneurysm through an extradural micropterional keyhole approach. *Acta Neurochir* 2020; 162, 917-92.
  21. **Sturiale CL, La Rocca G, Puca A, et al.** Minipterional Craniotomy for Treatment of Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysms. A Single-Center Comparative Analysis with Standard Pterional Approach as Regard to Safety and Efficacy of Aneurysm Clipping and the Advantages of Reconstruction. *Acta Neurochir Suppl.* 2017;124:93-100.
  22. **Longo Calderon GM, Ramírez Andrade JJ, Hernández Alvarez V, Mura J, Nathal E.** Abordaje minipterional y sus variantes para aneurismas de circulación anterior. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía / Neurocirugía.* 2020; 29(4): 71-101.
  23. **Yasargil MG, Fox JL.** The microsurgical approach to intracranial aneurysms. *Surg Neurol.* 1975;3(1):7-14.
  24. **Yasargil MG.** Operative anatomy, in *Microneurosurgery.* Stuttgart: Thieme Publishers; 1984; 1(1): 252-90.



25. **Yasargil MG.** Interfascial pterional frontotemporosphenoidal craniotomy, in Yasargil MG. *Microneurosurgery* Stuttgart, George Thieme Verlag. 1984 ; 1 : 215–220.
26. **Zabramski JM, Kiris T, Sankhla SK, et al.** Orbitozygomatic craniotomy. Technical note. *J Neurosurg.* 1998; 89 :336–41.

**XVI.-ANEXOS.**

**ANEXO 1**  
**CARTA DE CONFIDENCIALIDAD**

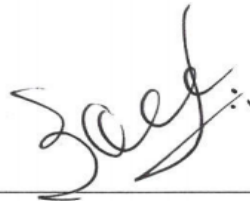
**Dr. Paul Mondragón Terán**  
**Coordinador de investigación.**  
**CMN 20 de noviembre, ISSSTE**  
**PRESENTE**

Ciudad de México a 11 de julio del año 2021

Por medio de la presente, hago de su conocimiento respecto a la información que se esta solicitando a mesa de servicio para llevar a cabo la recopilación de los datos con la finalidad de realizar el protocolo titulado **“Eficacia comparativa del abordaje minipterional vs pterional en el tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral media” que se llevará a cabo en el CMN 20 de Noviembre del ISSSTE** que en mi calidad de investigador responsable, me comprometo a mantener la confidencialidad y hacer buen uso de los datos recopilados en los documentos, expedientes, reportes, estudios. Así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información desarrollados en el ejercicio de mis funciones dentro del protocolo.

Declaro que estoy en pleno conocimiento de que, en caso de no dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto, estaré sujeto a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad a lo dispuesto en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posesión de los particulares y el Código Penal del Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas y demás disposiciones aplicables en materia. Sin otro asunto que tratar, reciba saludos cordiales

ATENTAMENTE



---

Dr. Antonio Maximiano Zarate Méndez  
Jefe de Neurocirugía.



**ANEXO 2**

**CARTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**ISSSTE**  
INSTITUTO MEXICANO DE SEGURIDAD SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
Dirección  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Coordinación de Investigación

Oficio N°. 96.230.13.2/1483/2021  
Asunto: **Protocolo Aprobado**

Ciudad de México a 13 de octubre del 2021

**Dr. Antonio Maximiano Zárate Méndez**  
Responsable del Proyecto  
Servicio de Neurocirugía  
**Presente.**

Se hace de su conocimiento que el protocolo de investigación titulado: **Eficacia comparativa del abordaje minipterional vs pterional en el tratamiento de aneurismas de la arteria cerebral media.** El cual ha sido evaluado como **protocolo retrospectivo y/o sin riesgo** en sesión conjunta por los comités de Investigación, Ética en Investigación y Bioseguridad locales quienes lo han aprobado y ha quedado registrado en el Departamento de Investigación dependiente de la Dirección Médica con Folio: **386.2021**

Donde funge como responsable del trabajo de investigación de fin de curso del servicio de **Neurocirugía** del residente: **Dr. Herminio Manuel Domínguez Penagos.** Por lo que a partir de esta fecha podrá iniciar la investigación y **deberá** cumplir cabalmente con lo estipulado en la Ley General de Salud en materia de Investigación en seres-humanos.

Así mismo deberá entregar a esta Coordinación de forma trimestral el **"Formato de Seguimiento"** donde se consignen los avances de la investigación en cuestión. De la misma manera en el mismo formato al término de la investigación se deben de incluir los resultados y conclusiones del mismo, para poder dar por concluida la investigación.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo y lo invito a seguir en el camino de la investigación en salud.

**Atentamente**

**Dr. Paul Mondragón Terán**  
Coordinador de Investigación

**Vo. Eo.**

**Dr. Félix Octavio Martínez Alcalá**  
Subdirector de Enseñanza e Investigación

c.c.p.- Minuta Coordinación de Investigación.  
PMT/yfc

