



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL

TITULO

TRATAMIENTO MICROQUIRÚRGICO Y RESULTADOS DEL MANEJO DE ANEURISMAS PARACLINOIDEOS: EL
GATO DE SCHRÖDINGER DE LA NEUROCIRUGÍA VASCULAR ACTUAL

TESIS QUE PRESENTA
DR ISAÍAS PÉREZ NEGRETE
PARA OBTENER EL DIPLOMA
EN LA ESPECIALIDAD EN
NEUROCIRUGÍA

ASESOR: DR. RABINDRANATH GARCÍA LÓPEZ



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2020



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.

TITULO

TRATAMIENTO MICROQUIRÚRGICO Y RESULTADOS DEL MANEJO DE ANEURISMAS PARACLINOIDEOS: EL
GATO DE SCHRÖDINGER DE LA NEUROCIRUGÍA VASCULAR ACTUAL



DOCTORA

VICTORIA MENDOZA ZUBIETA

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DOCTOR

BLAS EZEQUIEL LÓPEZ FELIX

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROCIRUGIA



DOCTOR

RABINDRANATH GARCÍA LÓPEZ

ASESOR CLÍNICO

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



REGISTRO DE PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Comité 3601	Adscripción HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI	No de Folio F-2019-3601-147 R-2019-3601-201
----------------	---	---

Título del protocolo

Tratamiento microquirúrgico y resultados del manejo de aneurismas paraclinoideos: El gato de Schrödinger de la neurocirugía vascular actual.

Disciplina del protocolo

Neurocirugía

Tipo de investigación

Biomédica Clínica Educación en Salud Humanidades en Salud

Epidemiológica Servicios de Salud Otra. Especificar:

Tema Prioritario IMSS (capturado por el secretario)

Enfermedades Cardiovasculares y circulatorias - Enfermedades cerebrovasculares

Nivel de prevención (capturado por el secretario)

Prevención Terciaria

Unidades donde se desarrollará el protocolo

Total de unidades participantes:1

Nombre Unidad	Delegación	Responsable	Tipo de participación
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI	D.F. Sur	GARCIA LOPEZ RABINDRANATH	Pacientes Datos Asesorías Capacitación Análisis

¿EL PROTOCOLO TIENE COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES?

SI NO

Unidades externas donde se desarrollará el protocolo

Total de unidades participantes:0

Institución	Nombre	Es extranjera	Tipo de participación
-------------	--------	---------------	-----------------------

DATOS PERSONALES DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nombre RABINDRANATH GARCIA LOPEZ

Sexo Masculino Femenino Categoría Contractual MEDICO NO FAMILIAR 80

Correo electrónico rabingal@hotmail.com, rabingal3@gmail.com

Teléfono del trabajo 56276900

Adscripción en el IMSS DIVISION DE NEURO MUSCULO ESQUELETICO, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Delegación o UMAE D.F. Sur

Máximo grado de estudios Sub-Especialidad

¿Está calificado como Sí No

investigador del IMSS?¿Pertenece al SNI? Sí No

Área de especialidad Neurocirugía Vascular

DATOS PERSONALES DEL INVESTIGADOR ASOCIADO

1.- Nombre PEREZ NEGRETE ISAIAS

Sexo Masculino Femenino Categoría Contractual RESIDENTE 6 80

Correo electrónico isapn1987@gmail.com, pico2517@hotmail.com

Teléfono del trabajo 5556276900

Adscripción en el IMSS RESIDENTES, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Delegación o UMAE D.F. Sur

Máximo grado de estudios¿Está calificado como investigador del IMSS? Sí No¿Pertenece al SNI? Sí No

Área de especialidad

VÍNCULO CON EL DESARROLLO DE TESIS¿El protocolo tiene vínculo con alguna tesis? Sí No

Tipo de curso	Especialidad		
Área	NEUROCIROGIA		
Nombre del Alumno	Perez	NEGRETE	ISAIAS
	Apellido Paterno GARCIA	Apellido Materno LOPEZ	Nombre(s) RABINDRANATH
Nombre del Tutor	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)
Universidad o Institución que avala el programa	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO		
Delegación en la que se encuentra ubicado el curso	D.F. Sur		

¿EL PROTOCOLO REÚNE UNA O MAS DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS?

Si el protocolo reúne alguna(s) de las siguientes características, entonces debe ser evaluado por el Comité Nacional de Investigación Científica.

a) Protocolos en donde se proponga el uso de medicamentos, equipo o material médico no incluido en el cuadro básico institucional.
Describe brevemente:

b) Protocolos que contemplen cambios en la política institucional sobre la prestación de servicios de salud.
Describe brevemente:

c) Protocolos planeados para realizarse entre el Instituto Mexicano del Seguro Social y otras instituciones nacionales o extranjeras.
Describe brevemente:

d) Protocolos que requieren la autorización específica de la Secretaría de Salud según la ley General de Salud.
Describa brevemente:

e) Protocolos que reciban apoyo económico o material de la industria farmacéutica o entidades con fines lucrativos.
Describa brevemente:

f) Protocolos que se realicen en más de una unidad del Instituto Mexicano del Seguro Social con la participación de pacientes, muestras o datos.
Describa brevemente:

g) Protocolos cuyos autores se inconformen con el dictamen emitido por los Comités Locales de Investigación en Salud.
Describa brevemente:

h) ¿El protocolo se llevará a cabo en escuelas o comunidades que impliquen población no Derechohabiente del IMSS?.
Describa brevemente:

i) ¿Su protocolo implica la inclusión de material biológico que potencialmente deba ser introducido al país o salir del país?.
Describa brevemente:

j) ¿Su protocolo implica la manipulación de células troncales con fines terapéuticos?.
Describa brevemente:

k) Si usted ha declarado que su protocolo no está patrocinado por la industria farmacéutica ¿Su protocolo es un ensayo clínico de un nuevo fármaco que no ha sido registrado previamente ante la COFEPRIS o tendrá una nueva indicación a la ya reportada?.
Describa brevemente:

l) ¿Su protocolo incluye la manipulación de agentes patógenos para los cuales en este momento no existe tratamiento o cura?.
Describa brevemente:

¿EL ACTUAL PROTOCOLO DE INVESTIGACION EN SALUD HA SIDO SOMETIDO PREVIAMENTE PARA SU EVALUACION ANTE CLIEIS / CNIC? NO

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

III Agradecimientos

A Dios, por ponerme en la Tierra y darme el regalo de entender mi propósito en la vida y poder ayudar a los demás en momentos de dificultad.

A mis padres, Isaías y Georgina, sin su guía, sacrificios, amor, preocupación y devoción a cada uno de sus hijos, sencillamente no estaría en este punto.

A mis hermanas Jessy y Dana, por crecer a su lado y aunque por caminos separados, nunca hemos estado realmente alejados.

A todos mis profesores, desde la educación básica hasta la Facultad de Medicina, por que siempre tuvieron algo que enseñarme y alimentaron mi deseo por aprender aún más.

A todos mis amigos y amigas, ustedes saben quienes son y en los momentos de mi vida en que han estado y estarán, llegaron a ser como mis hermanos adoptivos, por el favor de oírme, compartir una risa, externar una preocupación, creer en mí más de lo que yo lo hacía y estar conmigo desde que no era nadie.

A mis profesores de curso de especialización, por no escatimar conocimiento al enseñarme hasta el último truco que conocían. En especial al Dr. Rabindranath García López, por su voto de confianza y a la Dra. Karina Toledo Villa por sus atenciones prestadas.

A mis compañeros residentes que me antecedieron, quienes fueron mis primeros guías en este mundo tan complejo llamado Neurocirugía

A mis hermanos de residencia Cesar, Talía y Lucero, con quienes viví lo peor, lo malo, lo regular, lo bueno y lo mejor de este último lustro.

A todo el personal de quirófano de Anestesiología y Enfermería al igual que de piso de todos los turnos del Hospital de Especialidades con quienes compartimos complejas y largas batallas quirúrgicas, sin su esfuerzo nuestra labor no sería posible.

A mis compañeros residentes que me sucederán, sin su esfuerzo, devoción y pasión por el bienestar de nuestros pacientes, simplemente el éxito del trabajo en equipo sería una ilusión lejana.

A los cientos de pacientes que me permitieron el privilegio de poner su vida en mis manos, ya que entre el conocimiento teórico de los libros a la experiencia quirúrgica, existe una vida humana de diferencia.

A Gato, por la inspiración que diste para titular este trabajo.

Dedicatoria

A mi esposa Karla, que sin entender totalmente mi pasión y a pesar de todo, decidió no soltarme nunca de la mano y permanecer hasta el final conmigo.

A mi hijo Isaías, todo esto es para ti.

IV Índice

I Carátula	1
II Hoja de Firmas	2
III Agradecimientos y dedicatoria	6
IV Índice	8
V Datos personales de autor, asesor y tesis	9
VI Resumen	10
VII Marco teórico	12
VIII Justificación	20
IX Planteamiento del problema	20
X Objetivo	20
XI Hipótesis de trabajo	21
XII Material y métodos	21
XIII Análisis estadístico	26
XIV Resultados	27
XV Discusión	54
XVI Conclusiones	57
XVII Aspectos éticos	58
XVIII Recursos, financiamiento y factibilidad	60
XIX Cronograma de actividades	61
XX Bibliografía	62
XXI Anexos	64

V Datos personales de autor, asesor y tesis

<p>AUTOR</p> <p>APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE TELEFONO UNIVERSIDAD</p> <p>FACULTAD O ESCUELA CARRERA NUMERO DE CUENTA</p>	<p>PEREZ NEGRETE ISAIAS 4431827111 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE MEDICINA NEUROCIRUGIA 515232303</p>
<p>ASESOR</p> <p>APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE</p>	<p>GARCIA LOPEZ RABINDRANATH</p>
<p>TESIS</p> <p>TITULO</p> <p>NUMERO DE PAGINAS AÑO NUMERO DE REGISTRO</p>	<p>TRATAMIENTO MICROQUIRURGICO Y RESULTADOS DEL MANEJO DE ANEURISMAS PARACLINODEOS EL GATO DE SCHRÖDINGER DE LA NEUROCIRUGIA VASCULAR ACTUAL</p> <p>65 PÁGINAS 2019 R-2019-3601-201</p>

VI Resumen

Antecedentes: El gato de Schrödinger consiste en un experimento mental clásico de la física cuántica de la primera mitad del Siglo XX en el cuál se teoriza a un gato encerrado en una cámara sellada a la vez que se encuentra un frasco con veneno conectado a un interruptor que detecta el decaimiento de una fuente radioactiva que se encuentra en el interior, si dicha sustancia libera radiación, el interruptor se activa y el frasco con veneno se rompe, causando la muerte del gato. Sin embargo, no se tiene certidumbre si la fuente radiactiva decaerá eventualmente y al no poder observar al gato, éste se encuentra al mismo tiempo vivo y muerto siendo la posterior intervención del observador la que obligará a este estado cuántico de superposición a colapsar una sola de las realidades posibles. Este principio que sirve para demostrar la ambivalencia de dos conceptos superpuestos y opuestos que suceden de manera simultanea, es igualmente valedera a la hora de hacer el análisis preoperatorio de un aneurisma paraclinoideo: a pesar de las herramientas diagnósticas actuales no siempre es posible determinar aspectos fundamentales de la anatomía del mismo, tales como si éste tenga un cuello visible en su totalidad u oculto en parte por hueso y duramadre, si su clipaje demande realizar una clinoidectomía parcial o completa o incluso la apertura del anillo dural distal para obtener una exposición completa del cuello, por lo cual es imperioso, además de un profundo conocimiento anatómico de esta región y de horas de adiestramiento quirúrgico, contar con las apropiadas herramientas y material para ser capaz de afrontar una eventualidad que no se haya podido prever en los estudios diagnósticos preoperatorios a la hora de hacer “colapsar” la realidad del estado cuántico de superposición del aneurisma en cuestión y que nuestros resultados post quirúrgicos se encuentren a la par de lo esperable en distintos centros de referencia nacionales e internacionales.

Objetivo: Analizar los estudios preoperatorios desde el punto de vista quirúrgico en tercera dimensión y rotacional de la angiografía cerebral y angiotomografía para la adecuada planeación del mejor abordaje quirúrgico, clasificar cada tipo de aneurisma y con ello determinar la mejor selección del clip a utilizar y correlacionar los hallazgos presuncionales en el análisis preoperatorio de cada caso, con los del transoperatorio.

Material y métodos: Se valoró de manera retrospectiva 30 casos, en la experiencia de los últimos 4 años de este hospital, teniendo como referencia el expediente clínico de cada paciente involucrado. De manera complementaria, se contó con acceso al archivo radiográfico del hospital, con análisis de los investigadores de la presente tesis con experiencia mayor a 4 años. Finalmente se realizó un análisis estadístico y se observó la dependencia de las variables.

Resultados: Se hizo la correlación de factores de riesgo conocidos con la variable mortalidad a 2 meses versus sin mortalidad. Para el factor HH bajo no se presentó mortalidad y en 1 sólo caso para HH alto versus 26 pacientes con HH bajo y 3 pacientes con HH alto que no presentaron mortalidad (p 0.01). Para la variable de escala de coma de Glasgow, se encontraron 0 pacientes con Glasgow alto y 1 con Glasgow bajo que presentaron mortalidad a los dos

meses versus 24 pacientes con Glasgow alto y 5 con Glasgow bajo que no fallecieron (p 0.042). En cuanto a la variable infarto cerebral por vasoespasmó se encontró 1 paciente con presencia de infarto cerebral por vasoespasmó y ninguno que no lo haya hecho y presentado mortalidad versus 25 pacientes en los que no se presentó y 4 en los que sí se presentó infarto cerebral por vasoespasmó que no fallecieron (p 0.023).

Conclusiones: Se realizó una adecuada planeación preoperatoria para el abordaje en cada uno de los pacientes, encontrando que los hallazgos transoperatorios fueron consistentes en la gran mayoría de los casos con lo previamente analizado con el modelo rotacional y 3D de la angiotomografía y angiografía estudiados. Sin embargo esto puede explicarse en gran parte a la experiencia personal del neurocirujano vascular en cuestión, lo cual haría importante considerar tener modelos tridimensionales preoperatorios ideales o angiografía transoperatoria, lo cual sería de gran utilidad en la adecuada planeación y resolución de este tipo de aneurismas considerados como complejos, y cruciales para el neurocirujano vascular que inicia su curva de aprendizaje.

VII MARCO TEORICO

Los aneurismas paraclinoideos representan entre el 5 a 11% de todos los aneurismas intracraneales¹ y su manejo quirúrgico implica algunas peculiaridades tales como la necesidad de un profundo conocimiento de las estructuras neurovasculares y óseas de la región, suelen ser aneurismas de un mayor tamaño en comparación con la de otras localizaciones, mucho más comunes en mujeres (81%), frecuentemente localizados en el lado izquierdo (64%) y tienen tendencia a ser múltiples (32%) así como alteraciones en la agudeza visual (24%)².

En 1938 Fischer fue el primero en intentar clasificar los segmentos de la Arteria Carótida Interna (ACI) basándose en su patrón angiográfico, describiendo 5 segmentos desde C1 hasta C5, sin embargo dicha clasificación lo hace en contraflujo de la circulación sanguínea y excluye a la porción extracraneal de la ACI³. No fue hasta 1981 cuando Gibo y Rhoton⁴ propusieron una clasificación, ahora incluyendo la porción extracraneal previamente excluida y en sentido del flujo sanguíneo, dejándolas como porción cervical (C1) petrosa (C2) cavernosa (C3) y supraclinoidea (C4), aún así era necesario aclarar la transición en el segmento cavernoso y la porción supraclinoidea. En 1985 Pernezcky describió la existencia de una membrana de tejido conectivo que al ser incidida, permitía acceder a la rodilla anterior del sifón carotídeo sin necesidad de abrir el seno cavernoso, es decir el anillo dural distal⁵. Inoue en 1990 clasificó a este segmento existente entre ambos anillos derales como C5 o clinoideo⁶. Finalmente Bouthillier en 1996 agrega de manera formal en su artículo la distinción del segmento supraclinoideo en dos: oftálmico (C6) y comunicante (C7)⁷ (Fig. 1).

De esta manera es que se fijan los límites del segmento "paraclinoideo" como aquel que incluye a la porción clinoidea, continua a través del anillo dural distal, hasta el origen de la arteria comunicante posterior, dicho de otra manera, los segmentos C5 y C6 de la clasificación de Bouthillier^{8,9,10}.

El segmento oftálmico (C6) mide en promedio 1.5 cm y de él se describen usualmente dos ramas colaterales: arteria oftálmica (OphA) y la arteria hipofisaria superior (SHA) (Fig. 2A y 2B). Sin embargo el nacimiento de la OphA puede presentarse hasta en el 8% de las personas en otra localización, incluyendo el segmento cavernoso (C4), el segmento clinoideo (C5) e incluso de la arteria meníngea media (Fig. 3).

Es precisamente la presencia de estas variantes anatómicas las que hacen imposible determinar con el 100% de certeza si un segmento específico de la ACI se encontrará extra o intradural (a pesar de usar la OphA como una referencia angiográfica) y por ende la potencial existencia de un aneurisma extra o intradural.

Para ampliar la complejidad microquirúrgica de esta región, Kobayashi¹¹ describió en 1989 la presencia de un grupo especial de aneurismas ubicados en la región más proximal de C6 en su unión con C5, donde observó un pliegue dural medial con base ósea en el cual se pueden alojar el domo de un aneurisma y tener tanto ubicación tanto intra como extradural al aumentar de volumen. Describió a este espacio como cavum carotideo (Fig. 4B).

Cuando se habla de aneurismas paraclinoideos es imperioso hablar de la anatomía de apófisis clinoidea anterior (ACP)¹³, ya que en la gran mayoría de los casos resultará necesario hacer una remoción transoperatoria parcial o total de ella con la finalidad de aumentar el espacio necesario para realizar el clipaje de un aneurisma. Consta de una prominencia ósea de base triangular que se asemeja al “poste de una cama”, de aproximadamente de 1 cm de base por 1 cm de altura. Se proyecta hacia posterior, como la continuación medial del ala esfenoidal. Se encuentra unida al esfenoides por tres puntos de fijación bien reconocidos (Fig. 5):

- Medialmente al techo de la porción posterior de la órbita
- Inferiormente al strut óptico
- Lateralmente a la raíz posterior del ala menor del esfenoides

La ACP esta cubierta por un hueso cortical grueso en su exterior y de hueso esponjoso en su interior. Esto es importante debido a que en ocasiones este compartimento esponjoso a veces puede estar neumatizado e incluso conectado a través del strut óptico con el seno esfenoidal, requiriendo su adecuado sellado posterior a una clinoidectomía con la finalidad de evitar una fístula de LCR post quirúrgica⁹. El strut óptico se encuentra en una zona importante por diversas razones: está en la intersección de del conducto óptico, la fisura orbitaria superior y el ápex orbitario y al mismo tiempo separa al nervio óptico, la porción anterior del seno cavernoso y al sifón carotídeo. La porción superomedial del strut forma el piso del conducto óptico y su cara inferolateral forma el techo de la fisura orbitaria superior. En la ACP convergen los recubrimientos duros del piso anterior, la fosa temporal y el ala menor del esfenoides. Del vértice de la misma se inserta el ligamento falciforme, el cual se dirige al planum esfenoidal, atravesando la porción superior del conducto óptico y ayudando a formar recubrimiento dural del NC II en esa porción. Finalmente es en la ACP donde se insertan el borde anteromedial del tentorio y el pliegue dural interclinoideo, que sirven como límite del triángulo oculomotor a través del cual cruza NC en camino hacia el seno cavernoso. Cabe destacar que en este zona es importante considerar la presencia del triángulo clinoideo, el cual tiene su vértice en el strut óptico, base en el espacio entre los anillos duros y el techo del seno cavernoso posteriormente, en dicho triángulo se aloja el espacio entre el NC II y III y que es necesario abordar para manejo de los aneurismas de C6.

En virtud de la complejidad de esta región anatómica se han propuesto múltiples sistemas de clasificaciones para el estudio y tratamiento de aneurismas paraclinoideos, las cuales en más de una ocasión suelen ser complejas, difíciles de llevar a la práctica e incluso contradictorias unas con otras ^{1,8,9,12}.

Para fines prácticos de esta tesis se describe la siguiente clasificación en 5 categorías:

- Dorsales (superiores) los cuales están en íntima relación con la OphA y que pueden ser proximales o distales en relación a esta arteria
- Ventrales (inferiores)
- Laterales (subclinoideos)
- Del cavum carotideo
- Mediales, los cuales están en relación con la SHA

Cabe destacar un grupo especial, designado como global, el cual a su vez puede englobar a más de un tipo de localización topográfica mencionada. (Fig. 6). Nuevamente dicha clasificación que se utiliza tiene como finalidad abordar de una manera práctica la presentación aneurismática paraclinoidea de acorde a nuestra experiencia institucional.

Presentación Clínica

La importancia de una clasificación que tenga en cuenta el sitio de nacimiento de un aneurisma paraclinoideo radica en el fundamento teórico de que los datos clínicos de presentación serán diferentes a los de otras localizaciones¹⁴. Si bien la presentación de un aneurisma paraclinoideo puede llegar a ser la historia compartida de aneurismas en otras localizaciones de la economía vascular (hemorragia subaracnoidea) se debe de tener muy en cuenta otros hallazgos clínicos propios de los aneurismas de esta región.

Para el caso de los aneurismas paraclinoideos dorsales presentarán crecimiento del domo hacia arriba y medialmente, con compresión concomitante del nervio óptico contra el ligamento falciforme¹ con una cuadrantanopsia nasal inferior ipsilateral; cabe resaltar que la porción dorsal de C6 es particularmente susceptible de formar aneurismas en blíster, con capas muy delgadas y recubiertas de una película fina de fibrina los cuales son peligrosos por el riesgo de ruptura⁸.

Los aneurismas ventrales tienen un domo con dirección hacia abajo y medial, por lo cual usualmente no suelen presentarse con déficit en la agudeza visual. Los aneurismas mediales usualmente tampoco causan déficits visuales

hasta que se vuelven lo suficientemente grandes para que su domo con dirección medial y superior debute como una masa supraselar con déficit visual bitemporal o incluso de compresión hipofisaria.

Los aneurismas del cavum representan una entidad especial debido a que, como se ha expresado previamente, se encuentran en una localización tanto extra como intradural, crecen con dirección ventromedial y usualmente pueden presentar tanto paresia de NC III ipsilateral por invasión de seno cavernoso (datos extradurales) como de cuadros de amaurosis fugaz por compromiso vascular transitorio de la OphA (datos intradurales). Finalmente los aneurismas globales rodean toda la circunferencia de la ACI ya sea en segmento C5 y/o C6, pueden ser grandes o gigantes, en la mayoría de los casos no es posible determinar cuál segmento o región fue la primera en ser afectada y en general requerirán de un abordaje diferente con reconstrucción asociado frecuentemente a un bypass¹⁵.

Aspectos Generales del abordaje microquirúrgico

Con las bases anatómicas de la región previamente descritas y analizadas a profundidad, vale la pena tomar en cuenta algunos de los lineamientos generales que rigen la conducta en el tratamiento microquirúrgico de estas lesiones. De manera rutinaria se opta por un abordaje pterional convencional, con ligeras modificaciones en virtud del área presunta donde se sospeche la presencia del aneurisma, esto es con ligera extensión cefálica (con el piso anterior siendo perpendicular al suelo) y con una rotación contralateral de 10 a 20 grados para permitir una adecuada visualización por debajo del nervio óptico hacia el triángulo clinoideo⁹. La craneotomía deberá tener el suficiente espacio para poder fresar con comodidad la ACP, destechar el nervio óptico y permitir la adecuada visualización del segmento paraclinoideo a trabajar⁸; debe mantenerse en consideración que si el aneurisma se sospecha a priori que se encuentra en la región más proximal de C6, plenamente en C5 o inclusive en la parte más distal de C4, un abordaje tipo Dolenc es una opción viable¹⁶. De igual manera se considerará cada caso la necesidad de preparar a la ICA en segmento C1 para control vascular proximal, cuyo caso es poco común cuando se habla de aneurismas pequeño y no rotos, pero considerablemente más común en aquellos que sean rotos, grandes y/o aquellos que se encuentren demasiado proximales como para hacer un adecuado control vascular proximal en C5 o C6. De igual manera conviene contar con la capacidad de recurso de una angiografía transoperatoria.

Para realizar la clinoidectomía anterior, se han propuesto diversas alternativas, constando de pasos intra y extradurales^{17,18}, sin embargo aun no existe un consenso sobre cuál es la forma "correcta"^{19,20}. En casos reservados se puede llegar a preferir la clinoidectomía intradural por el hecho de que esta permite el fresado optimizado de la ACP al mismo tiempo que que se puede visualizar el aneurisma y evitar manipulaciones ciegas inadvertidas si se realizara

de manera extradural. Existen algunas condiciones en las cuales se preferirá la clinoidectomía intradural tales como erosión de la ACP, adherencia del domo del aneurisma a la duramadre de la ACP y la presencia del foramen carotideo-clinoideo (ver más adelante). Sin importar el método elegido, esto se hace con diversas finalidades:

- Expandir los corredores óptico-carotideo y óptico-oculomotor
- Aumentar el corredor quirúrgico hasta la cisterna interpeduncular
- Lograr la liberación de y movilización segura tanto de la ICA como del NC II

Algunas variantes anatómicas de la ACP deben de ser tomadas en cuenta de manera preoperatoria, tales como la neumatización de la clinoides (hasta en un 28% de los pacientes) la cual puede estar comunicada a senos etmoidales o esfenoidales con un consecuente riesgo de fístula de LCR, la calcificación de ligamentos de estructuras adyacentes a la ACP tales como el carotideo-clinoideo y el interclinoideo, en el caso del primero puede dar lugar a la formación de un túnel llamado foramen carotideo-clinoideo hasta en un 17% de los pacientes, ya sea bilateral o unilateral, y en el caso del segundo puede dar lugar a la formación de un puente óseo interclinoideo hasta en un 2.8% de los casos¹⁸ (Fig. 7). Teniendo en cuenta lo anterior, se realizará la osteotomía en tres puntos para liberar la ACP (Figs. 5 y 8):

1. A lo largo del borde medial del ala esfenoidal menor (anclaje lateral) (Fig. 8A)
2. A lo largo del techo del nervio óptico (anclaje anterior y medial) (Fig. 8B)
3. Fresando en la ACP hasta alcanzar el strut óptico (anclaje anteroinferior) (Fig. 8C)

Una vez liberada la ACP, se puede movilizar de manera libre, sin aumentar el riesgo de lesión a estructuras vecinas (Fig. 8D). Sin embargo debe de considerarse que siempre existe el daño térmico a elementos anatómicos adyacentes durante el fresado, por lo que debe realizarse con sumo cuidado y bajo continua irrigación. Una vez realizada la clinoidectomía anterior, el siguiente paso consiste en la apertura del anillo dural distal y de la cubierta de duramadre del nervio óptico, esto debido a que este último cubre buena parte del segmento C6 y por ende de muchos aneurismas de esta región. Esto se logra al seccionar el ligamento falciforme, movilizándolo el NC II de manera medial y segmento C6 de manera lateral; el anillo dural distal puede seccionarse al separar la duramadre que recubre el strut óptico, se inicia de manera medial y en términos generales no es necesario la liberación en toda la circunferencia, a excepción de que se trate de aneurismas del cavum, muy proximales de C6 o de la arteria hipofisaria superior (Fig. 10).

Clipaje de aneurisma

Una vez más, el abordaje y las prioridades en la técnica quirúrgica se determinan por la naturaleza anatómica del cuello y domo del aneurisma al igual que por la predilección y habilidad del cirujano. En términos generales los aneurismas

dorsales distales pequeños son fácilmente clipables y en muchas ocasiones posterior a la clinoidectomía no conllevan mayor reto quirúrgico.

Sin embargo son los aneurismas grandes, complejos y proximales los que requieren de diversas técnicas y opciones que vuelven al tratamiento de esta patología vascular en esta topografía tan apasionante. Como lineamientos generales se decide realizar una disección proximal del segmento C6, retraer gentilmente a la ICA en lugar de el NC II y en la medida de lo posible realizar un clipaje temporal proximal a este nivel. Aún así, los aneurismas no rotos pequeños usualmente no requiere de control hemostático temporal proximal.

Una de las técnicas más populares que requieren control vascular tanto proximal como distal es la de la técnica de descompresión retrógrada por succión o popularmente conocida como técnica de Dallas (Fig. 9). En dicha técnica se intenta realizar un control vascular tanto distal (en C6) y proximal (en C1) realizando una aspiración controlada con una aguja de 18 Fr, así “desinflando” y disminuyendo la tensión del domo del aneurisma facilitando el clipaje de dicho¹⁰.

Elección de clip

Es en este aspecto donde se requiere de contar con dos ámbitos fundamentales: experiencia y criterio del cirujano y contar con una amplia variedad de clips que se adapten a las necesidades específicas de cada paciente. Es precisamente este último rubro el que cuesta más trabajo en nuestra práctica cotidiana hospitalaria, puesto que es limitada la disponibilidad de clips vasculares, y como se ha expuesto ampliamente en párrafos anteriores, no siempre es posible determinar antes del evento quirúrgico de manera 100% certera qué tipo de clip es el que se requerirá.

Una vez explicado esto se procede a describir de manera general que tipo de clips se puede optar en virtud de las características del cuello y domo del aneurisma en cuestión⁹:

Clipaje simple: Usualmente se considera en aquellos aneurismas pequeños, dorsales, con cuello estrecho y distales, se puede considerar como los más sencillos de esta topografía y pueden requerirse clips rectos o ligeramente curvos. Siempre debe de tenerse en cuenta como meta la obliteración total del aneurisma, la latencia de la arteria oftálmica y desde luego evitar la oclusión de la ACI.

Clipaje en tándem: Puede considerarse como uno de los más complejos, usualmente en aquellos aneurismas dorsales proximales, que involucran a la OphA, con domo en el cavum, de cuello ancho o simplemente grandes o gigantes. En este tipo de clipaje se tiene como directiva inicial realizar una adecuada reconstrucción de la OphA ya sea mediante un clip fenestrado recto o curvo y posteriormente con la colocación de uno o más clips rectos, curvos o fenestrados que sean capaces de obliterar al resto del domo del aneurisma residual. Es precisamente la colocación de clips

fenestrados los que vuelven riesgoso a esta técnica, debido a que usualmente no es posible determinar la ubicación final de las ramas del clip, ya que pueden atrapar de manera inadvertida a la SHA o inclusive a la misma ACI.

Colocación de clips fenestrados angulados. Esta elección de clips usualmente obedece a aneurismas ventrales y aquellos mediales que tengan su origen en la SHA o ramas de ella. De manera similar a la técnica anterior, tiene el inconveniente de tener poca oportunidad de visualizar el destino final de las ramas distales del aneurisma debido a que usualmente quedan ocultas medial a C6 y corre los mismos riesgos vasculares previamente descritos (Fig. 11).

Finalmente es recomendable realizar un control angiográfico transoperatorio o en caso de contar con ultrasonido Doppler transquirúrgico. Aún así se debe tener en cuenta la posibilidad de contar con el riesgo de falsos negativos²². Deben tenerse en cuenta independientemente de todo que el método de clipaje o de los clips aplicados, que estos no se encuentren causando compresión o rotación del nervio óptico, el cual es particularmente sensible a la torsión. Presentar deterioro visual tardío es una indicación de reintervención para asegurarse que el clip no se haya desplazado y este ocasionando compresión.

Aneurismas múltiples.

Esta región suele presentar de manera común aneurismas en espejo(32%)² como ya se ha mencionado previamente. El abordaje de estas lesiones tenderá a clipar tantos aneurismas en una intervención como sea posible. Esto incluso puede ser válido en aneurismas contralaterales, dorsales distales y pequeños, donde la ACP no represente limitación para la adecuada visualización y la disección de las cisternas quiasmáticas permita un cierto grado de movilidad. Sin embargo para aneurismas más proximales, complejos o gigantes, usualmente se considerará el abordaje por el mismo lado de la lesión en un segundo tiempo quirúrgico. Para aneurismas múltiples ipsilaterales se opta por el clipaje inicial de los más profundos y posteriormente los más superficiales⁸.

Complicaciones

Desde luego, el tratamiento quirúrgico de las lesiones de esta área no está exenta de riesgo. La variedad de complicación va desde infarto de lóbulo temporal debido a sacrificio de venas superficiales silvianas y retracción, parálisis transitoria o permanente del NC III, oclusión ipsilateral de la ACI, fístula de LCR, higromas subdurales, edema cerebral transitorio hasta infartos cerebrales extensos debido a la pobre colateralidad vascular de algunos pacientes. Como apartado especial se considera la disminución de la agudeza visual hasta en un 5-10% de los pacientes. Las causas de esto pueden obedecer a lesión térmica del NC II durante el fresado de la ACP, excesiva manipulación del NC II, compresión directa del clip sobre el NC II y descompresión súbita posterior al clipaje. Aun a pesar de este

último riesgo, los pacientes que previo a la cirugía presentaban un déficit visual atribuible a la presencia del aneurisma en esa zona tienen un 65% de posibilidad de mejoría visual postquirúrgica frente a un 25% que se reporta sin cambios y de 5-10% que refiere empeoramiento. El riesgo de déficit visual mayor se asocia a aneurismas gigantes dorsales proximales²³.

VIII Justificación

La importancia del presente trabajo radica en que ocasionalmente, el análisis preoperatorio de las estructuras anatómicas de la arteria carótida interna en su porción paraclinoidea no corresponde con los hallazgos transoperatorios, por lo que en el transcurso de la cirugía debe cambiarse la estrategia planeada en manos expertas, sin embargo, es indispensable la realización tanto de un estudio preoperatorio angiográfico y angiotomográfico desde el punto de vista quirúrgico para poder elegir el abordaje quirúrgico correcto en relación a la clinoidectomía anterior y a su vez poder elegir el clip ideal, esto enfocado principalmente a neurocirujanos jóvenes recién egresados con poca experiencia en la patología cerebrovascular compleja de esta región en particular.

IX Planteamiento del problema

No se cuenta con modelos anatómicos preoperatorios ideales para hacer frente a hallazgos anatómicos incidentales transoperatorios de los aneurismas paraclinoideos complejos, elevando el riesgo de complicaciones o la tasa de fracaso de exclusión de aneurismas paraclinoideos en neurocirujanos con poca experiencia. Es por ello la importancia de una buena planeación quirúrgica basada en el análisis detallado de los estudios pre quirúrgicos (angiografía y angiotomografía) así como en un futuro contar con modelos anatómicos tridimensionales que nos permitan el adecuado entendimiento de cada caso en particular en los aneurismas paraclinoideos.

X Objetivo

Objetivo General: Analizar si los estudios preoperatorios realizados son suficientes desde el punto de vista quirúrgico realizando un análisis en tercera dimensión y rotacional de la angiografía cerebral y angiotomografía para la selección del mejor abordaje quirúrgico relacionado con cada tipo de aneurisma y el tipo de clinoidectomía a realizar (extradural, intradural o con la técnica híbrida) e identificar áreas de oportunidad.

Objetivo Específico 1: Recopilar datos clínicos en estado preoperatorio y postoperatorio, angiográficos para la identificación del tipo de aneurisma mediante una nomenclatura concisa, y de factores de riesgo asociados a la ruptura aneurismática.

Objetivo Específico 2: Determinar la mejor selección del clip a utilizar y correlacionar los hallazgos presuncionales en el análisis preoperatorio con los del transoperatorio en cada caso. Comparar los resultados obtenidos en relación a la

frecuencia de los aneurismas paraclinoideos, la resolución completa del aneurisma y la presencia de aneurisma residual, con los de otros centros de referencia nacionales e internacionales.

XI Hipótesis de trabajo

A pesar de las limitaciones tecnológicas de no contar con modelos tridimensionales preoperatorios ideales o angiografía transoperatoria, se logrará la adecuada planeación y resolución de este tipo de aneurismas considerados como complejos, sin embargo, esto a expensas de la experiencia del neurocirujano vascular y el potencial riesgo de complicaciones que pudieran ser prevenibles si se contara con modelos anatómicos preoperatorios para el adecuado entendimiento y planeación quirúrgica en neurocirujanos jóvenes.

XII Material y métodos

Diseño del estudio

Estudio observacional, descriptivo, longitudinal, de cohorte, retrospectivo.

Ubicación temporal y espacial

Población de estudio:

Treinta pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, que se intervinieron con técnica microquirúrgica y clipaje de aneurisma en los segmentos C5 y C6, en los últimos 4 años.

Universo de trabajo:

Pacientes con diagnóstico de aneurismas paraclinoideos que ingresaron al Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social durante el periodo comprendido del año 2015 al 2019. La información se obtuvo de los expedientes clínicos obteniendo datos clínicos objetivos, análisis de los estudios pre y postoperatorios disponibles en el archivo digital radiográfico de este hospital, así como hallazgos transoperatorios descritos en la hoja original de técnica quirúrgica y el seguimiento correspondiente a través de las notas de la consulta externa.

Cálculo del tamaño de muestra

Muestreo no probabilístico: Muestreo por conveniencia.

30 Pacientes que cuenten con estudio angiográfico preoperatorio, que hayan sido tratados de manera primaria y exclusiva mediante técnica microquirúrgica y clipaje de aneurisma en los segmentos C5 y C6 en los últimos 4 años y que cuenten con estudio de control post quirúrgico de control.

Tipo de muestreo: Consecutivo

Criterios de Selección:

Criterios de inclusión:

- Individuos femeninos o masculinos.
- Pacientes con estudio angiográfico preoperatorio, que hayan sido tratados de manera primaria y exclusiva mediante técnica microquirúrgica y clipaje de aneurisma de los segmentos C5 y C6 en los últimos 4 años y que cuenten con estudio de control postquirúrgico de control.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con aneurismas en localización distinta a C5 y C6.
- Pacientes que hayan sido tratados mediante terapia endovascular antes o después de manejo microquirúrgico y clipaje de aneurisma.
- Pacientes que no contaran con estudios de imagen pre y/o postquirúrgicos de control.
- Pacientes alérgicos al medio de contraste.
- Pacientes con discrasias sanguíneas.
- Pacientes con datos clínicos y paraclínicos de muerte encefálica.
- Pacientes que no hayan dado su consentimiento para participar en este protocolo de estudio.

Criterios de eliminación

- Pacientes con información incompleta en el expediente clínico o archivo radiográfico.

Variables del estudio.

Independiente: Aneurisma paraclinoideo tratado por técnica microquirúrgica.

Dependientes: Tipo de aneurisma de acuerdo a la clasificación, morfología, tamaño, realización de clinoidectomía, técnica realizada durante la clinoidectomía (extradural, intradural, mixta), clipaje completo o parcial, método de control proximal.

.

Variables de confusión: Edad, sexo, comorbilidades.

Todas las variables fueron captadas en un formato diseñado ex profeso por los investigadores para dicho fin.

Material para la recolección de las variables:

Se empleó un ordenador MacBook Pro con sistema operativo MacOS X Sierra. Los textos se procesaron en Microsoft Word y en formato Portable Data File (PDF). Los gráficos fueron realizados en Microsoft Excel.

Definición operacional de las variables.

Variable descriptiva: Aneurisma paraclinoideo.

Definición Conceptual: Defectos de la pared arterial que causa distensión de la misma, localizada en los segmentos C5 y C6 de la arteria carótida interna.

Definición operacional: Paciente con diagnóstico de aneurisma paraclinoideo.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa nominal.

Indicador: Aneurisma Paraclinoideo.

Variable descriptiva: Edad

Definición Conceptual: Número de años expresado en números completos desde su nacimiento a su contacto de primera vez con nuestro servicio.

Definición operacional: Número de años expresado por el paciente y corroborado en su expediente clínico.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cuantitativa continua.

Indicador: Años.

Variable descriptiva: Sexo.

Definición Conceptual: Condición fenotípica que identifica a hombres y mujeres.

Definición operacional: Condición expresada por el paciente y corroborada en el expediente clínico.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa nominal.

Indicador: Hombre o Mujer.

Variable descriptiva: Localización.

Definición Conceptual: Sitio de nacimiento del cuello del aneurisma.

Definición operacional: Sitio de nacimiento del cuello ubicado en segmentos C5 y/o C6 de la arteria carótida interna.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cuantitativa continua.

Indicador: Cualitativa nominal.

Variable descriptiva: Clipaje exitoso.

Definición Conceptual: Exclusión completa del aneurisma del resto de la circulación por medio de la colocación de clips vasculares sin ocasionar el cierre del flujo distal a este o de ramas ajenas a la anatomía del aneurisma.

Definición operacional: Corroboración angiográfica y/o angiotomográfica posterior a la intervención quirúrgica.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa dicotómica.

Indicador: Clipaje exitoso (presente o ausente)

Variable descriptiva: Clipaje fallido.

Definición Conceptual: Incapacidad para la exclusión del aneurisma del resto de la circulación, de manera total o parcial o de su flujo distal o de ramas ajenas a la anatomía del aneurisma.

Definición operacional: Corroboración angiográfica y/o angiotomográfica posterior a la intervención quirúrgica.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa dicotómica.

Indicador: Clipaje fallido (presente o ausente).

Variable descriptiva: Clip vascular.

Definición Conceptual: Implante fabricado a base de aleación de titanio de grado médico diseñado para la obliteración externa de la luz de un vaso sanguíneo.

Definición operacional: Tipo de clip usado durante la cirugía extraído de la nota de técnica quirúrgica del expediente clínico.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa nominal.

Indicador: Aneurisma: Curvo, recto, angulado, fenestrado.

Variable descriptiva: Complicación.

Definición Conceptual: Evento adverso, desfavorable e indeseado de la evolución de la enfermedad, condición de salud o del tratamiento de la misma.

Definición operacional: Evento adverso, desfavorable e indeseado del cuadro clínico de un paciente sin importar su origen.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de Medición: Cualitativa dicotómica.

Indicador: Aneurisma: Infección, fístula de líquido cefalorraquídeo, hidrocefalia, vasoespasma, déficit neurológico, infección (presente o ausente).

Variable descriptiva: Mortalidad.

Definición conceptual: Cantidad de pacientes que mueren secundario a la hemorragia subaracnoidea o complicaciones del tratamiento quirúrgico durante la hospitalización.

Definición operacional: Se dio seguimiento a los pacientes durante la hospitalización, fueron contados como defunciones a los pacientes que mueran solo por complicaciones de la HSA o complicaciones propias de la cirugía.

Tipo de Variable: Descriptiva.

Escala de medición: Cualitativa, dicotómica.

Indicador: Muerte.

XIII Análisis estadístico

El análisis estadístico incluyó el uso de estadística descriptiva (tablas I a IV) para la comparación de variables cuantitativas de las características del aneurisma tales como el lado afectado, tamaño del cuello, número de aneurismas, morfología del mismo, así como su tipo; características de la población estudiada tales como el sexo, la edad, etilismo, tabaquismo, signo o síntoma de de presentación clínica, escala de coma de Glasgow de ingreso (tabla VII), escala Hunt y Hess (tabla VIII), escala de la World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) (tabla IX), escala de Fisher (tabla X), hidrocefalia, resangrado, vasoespasmos, días de presentación del vasoespasmos, infarto asociado a vasoespasmos; así como aspectos propiamente transoperatorios tales como complicaciones transoperatorias, clinoidectomía anterior, tipo de clinoidectomía anterior realizada, control proximal así como clipaje transitorio; finalmente se analizaron aspectos postquirúrgicos como necesidad de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) posterior a la cirugía, complicaciones asociadas a UCI, presencia de aneurisma residual y mortalidad a 2 meses. Los datos se resumieron en gráficas y tablas para cada una de las variables usando herramientas de tendencia central y de dispersión. La estadística analítica (tablas V y VI) se usó para las variables, sexo, escala de Hunt y Hess, escala de Fisher, escala de coma de Glasgow e infarto cerebral para los fenómenos de vasoespasmos y mortalidad a 2 meses respectivamente, esto mediante las pruebas de Chi cuadrada y exacta de Fisher.

XIV Resultados

<i>Tabla I. Características basales de la población con aneurismas paraclinoideos.</i>	
Total	n= 30
Género, n (%) ^a	
Mujer	25 (83.3)
Hombre	5 (16.7)
Edad (años) ^b	52 ±11.9
Alcoholismo, n (%) ^a	8 (26.7)
Tabaquismo, n (%) ^a	11 (36.7)
Comorbilidad, n (%) ^a	
- Hipertensión arterial sistémica	19 (63.3)
- Diabetes Mellitus 2	8 (26.7)
Lado afectado, n (%) ^a	
- Derecho	12 (40)
- Izquierdo	14 (46.7)
- Bilateral	4 (13.3)
Tamaño del cuello del aneurisma (mm) ^c	4.2 (3.6-5.1)
Número de aneurismas, n (%) ^a	
- Lesión aneurismática única	22 (73.3)
- Aneurismas múltiples	8 (26.7)
Tipo de aneurisma, n (%) ^a	
- Dorsal distal	10 (33.3)
- Dorsal proximal	5 (16.7)
- Ventral	6 (20.0)
- Hipofisario	5 (16.7)
- Global	4 (13.3)
Morfología del aneurisma, n (%) ^a	
- Simple	12 (40)
- Complejo	18 (60)
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes.	
^b Los datos son presentados en media y DE.	
^c Los datos son presentados en mediana y percentil 25 y 75.	

<i>Tabla II. Datos clínicos de la población con aneurismas paraclinoideos.</i>	
Total	n= 30
Presentación clínica, n (%) ^a	
- Cefalea	17 (56.7)
- Pérdida del estado de alerta	10 (33.3)

- Crisis convulsivas	3 (10.0)
Escala de Glasgow, n (%) ^a	
- 13-15	24 (80.0)
- 9-12	5 (16.7)
- <8	1 (3.30)
Hunt y Hess al ingreso, n (%) ^a	
- 0	8 (26.7)
- 1	2 (6.7)
- 2	16 (53.3)
- 3	4 (13.3)
- 4	0 (0.0)
WFNS, n (%) ^a	
- I	2 (6.7)
- II	15 (50.0)
- III	5 (16.7)
- IV	0 (0.0)
- V	0 (0.0)
- No rotos	8 (26.7)
Fisher a su ingreso, n (%) ^a	
- 1	1 (3.3)
- 2	1 (3.3)
- 3	11 (33.7)
- 4	9 (30.0)
- No rotos	8 (26.7)
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes.	

<i>Tabla III. Complicaciones más frecuentes de los pacientes con aneurismas paraclinoideos.</i>	
Hidrocefalia, n (%) ^a	3 (10.0)
Resangrado, n (%) ^a	1 (3.3)
Vasoespasmio, n (%) ^a	5 (16.6)

Días de vasoespasmos, n (%) ^a	
- Día 3	1 (3.3)
- Día 7	3 (10)
- Día 10	1 (3.3)
Infarto por vasoespasmos, n (%) ^a	5 (16.7)
Complicaciones transoperatorias, n (%) ^a	6 (20.0)
- Ruptura aneurismática	4 (13.3)
- Edema cerebral	1 (3.3)
- Incompetencia de clips	1 (3.3)
Complicaciones asociadas, n (%) ^a	10 (33.3)
- Neumonía	8 (26.7)
- Hipernatremia	2 (6.7)
Aneurisma residual, n (%) ^a	3 (10.0)
Manejo postquirúrgico en UCI, n (%) ^a	18 (60)
Mortalidad, n (%) ^a	1 (3.3)
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes.	

Tabla IV. Aspectos microquirúrgicos de los aneurismas paraclinoideos.

Clinoidectomía anterior, n (%) ^a	20 (66.7)
- Extradural	1 (3.30)
- Intradural	15 (50.0)
- Mixta	4 (13.3)

Control proximal, n (%) ^a	
- Cervical	10 (33.3)
- Petroso	2 (6.7)
- Sin control	18 (60)
Clipaje transitorio, n (%) ^a	8 (26.7)
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes.	

Tabla V. Comportamiento clínico de acuerdo con el desarrollo de vasoespasmo.			
	Con vasoespasmo	Sin Vasoespasmo	p
Sexo ^a Mujer Hombre	5 (20) 0 (0)	20 (80) 5 (100)	0.273
Hunt y Hess ^a Grado I-II Grado III-IV	3 (60) 2 (40)	23 (92) 2 (8)	0.055
Escala de Coma de Glasgow ^a 13-15 ≤ 12	3 (60) 2 (40)	21 (84) 4 (16)	0.221

Infarto cerebral ^a Ausente Presente	1 (20) 4 (80)	24 (96) 1 (4)	0.000
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes. Prueba de X^2 y exacta de Fisher. Se marca en negritas cuando p es significativa (p<0.05)			

Tabla VI. Factores de riesgo asociados a mortalidad.			
Condición clínica y radiológica	Mortalidad a los 2 meses	Sin mortalidad	p
Hunt y Hess ^a 1-2 3-4	0 (0) 1 (100)	26 (89.7) 3 (10.3)	0.01
Escala de Glasgow ^a 13-15 ≤ 12	0 (0) 1 (100)	24 (82.8) 5 (17.2)	0.042
Infarto cerebral por vasoespasmio Ausente Presente	0 (0) 1 (100)	25 (86.2) 4 (13.8)	0.023
^a Los datos son presentados en frecuencias y porcentajes. Prueba de X^2 y exacta de Fisher. Se marca en negritas cuando p es significativa (p<0.05)			

Escala de coma de Glasgow		
Motor	Verbal	Ocular
6 Obedece órdenes	5 Orientado	4 Apertura espontánea
5 Localiza estímulo doloroso	4 Desorientado	3 Apertura a la orden
4 Retira al estímulo doloroso	3 Confuso o inapropiado	2 Apertura al estímulo doloroso
3 Flexión anómala	2 Sonidos incomprensibles	1 Sin respuesta
2 Extensión anómala	1 Sin respuesta	
1 Sin respuesta		

Tabla VII: Escala de coma de Glasgow utilizada para la evaluación clínica de los pacientes a su ingreso, calificación mínima 3 y máxima de 15 puntos resultado de la suma de la máxima calificación alcanzada en cada uno de los ítems; los pacientes se dicotomizaron con una escala de coma Glasgow alta de 13 a 15 puntos y como una escala de coma de Glasgow baja cuando alcanzaron puntuaciones máximas igual o menores a 12 puntos²⁹.

Escala de Hunt y Hess	
0 ^a	Asintomático, aneurisma no roto
1	Asintomático o con con ligera cefalea y/o rigidez de nuca
2	Con paresia de nervio craneal(p. Ej. III o VI) cefalea de moderada a severa, rigidez de nuca
3	Déficit focal leve, letargia o confusión
4	Estupor, hemiparesia de moderada a severa, rigidez de descerebración temprana
5	Coma profundo, rigidez de descerebración aspecto moribundo
Se agrega un grado en presencia de enfermedad sistémica grave (HAS, DM, aterosclerosis, EPOC) o vasoespasmo severo en la angiografía.	

Tabla VIII: Escala de Hunt y Hess (HH) para la evaluación clínica de los pacientes que presentan hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura aneurismática. No está indicado el manejo microquirúrgico en pacientes con HH 5 debido al mal pronóstico sin importar el manejo, por lo cual no fueron captados en nuestro protocolo de estudio.

^a En la escala de HH modificada se agrega HH 0 a la presencia de aneurisma no roto y además un subtipo 1a cuando no existe reacción meníngea o cerebral aguda, pero sí presencia de déficit neurológico fijo (no usado en nuestra clasificación).²⁹

Escala de la World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) para pacientes con hemorragia subaracnoidea		
WFNS	ECG ^a	Déficit focal mayor ^b
0 ^c	-	-
1	15	No
2	13-14	No
3	13-14	Presente
4	7-12	Presente o ausente
5	3-6	Presente o ausente

Tabla IX: Escala de la WFNS para pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura aneurismática²⁹.

^a Escala de coma de Glasgow

^b Afasia, hemiparesia o hemiplejía

^c Aneurisma no roto

Escala de Fisher		
Grado de Fisher	Sangre en TAC ^a	Riesgo de vasoespasmo
1	Sin hemorragia demostrable en TAC	21%
2	Hemorragia menor a 1mm de espesor en cortes verticales	25%
3	Hemorragia mayor a 1 mm de espesor en cortes verticales	37%
4	Hematoma parenquimatoso o irrupción ventricular	31%

Tabla X: Escala de Fisher para evaluar riesgo de vasoespasmo en pacientes con ruptura aneurismática y hemorragia subaracnoidea²⁹. Se dicotomizaron como un Fisher bajo a los grados 1 y 2 y como un Fisher alto III y IV.

^a Tomografía axial computada

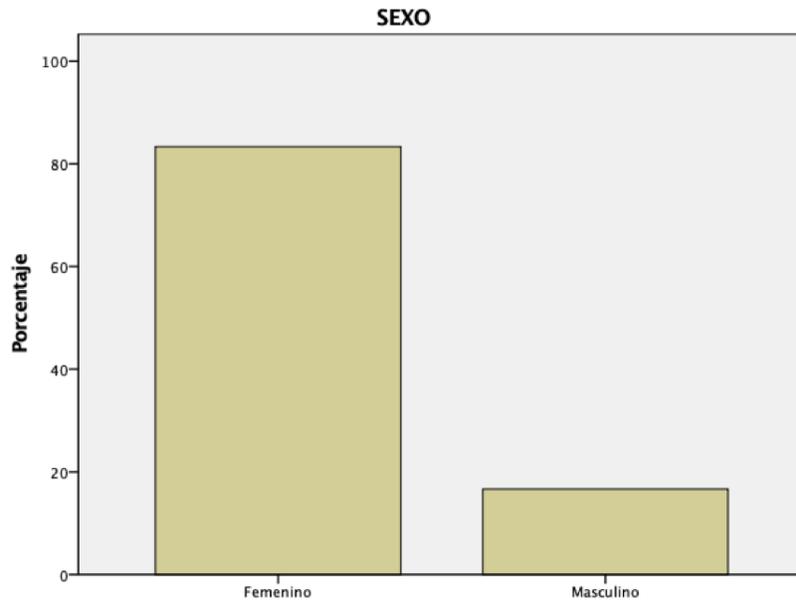


Gráfico 1. Porcentaje de la serie comprendida entre hombres y mujeres (n=30)

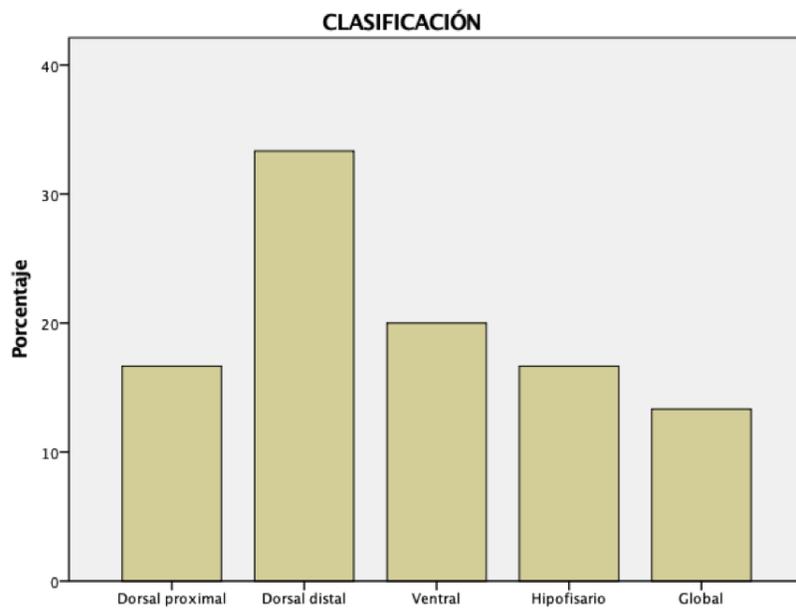


Gráfico 2. Porcentaje de clasificación de aneurismas estudiados en la serie en función a su nacimiento (n=30)

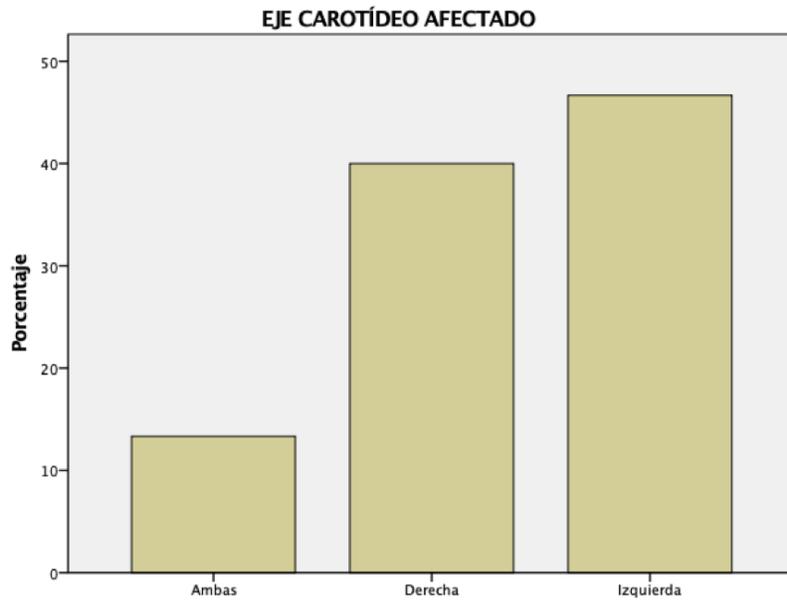


Gráfico 3. Porcentaje de lado eje carotídeo afectado en la serie (n=30)

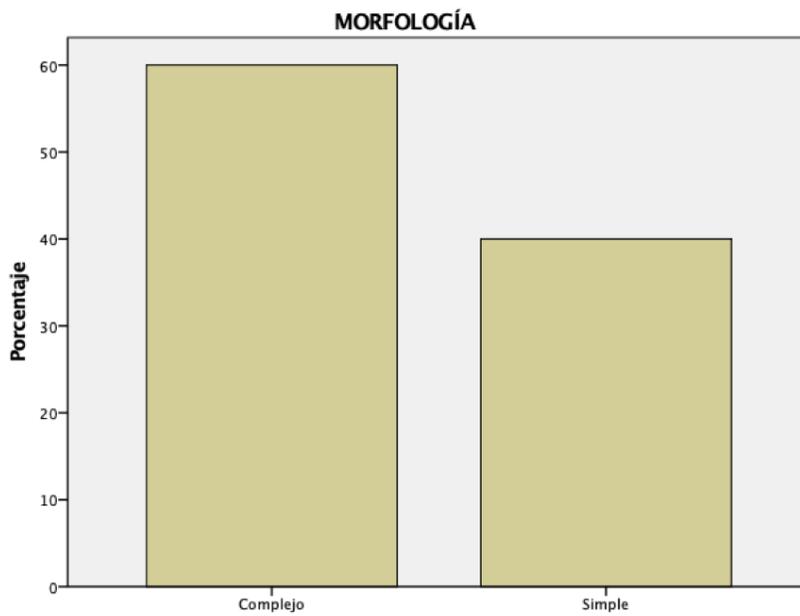


Gráfico 4. Porcentaje de morfología del domo aneurismático estudiado en la serie (n=30)

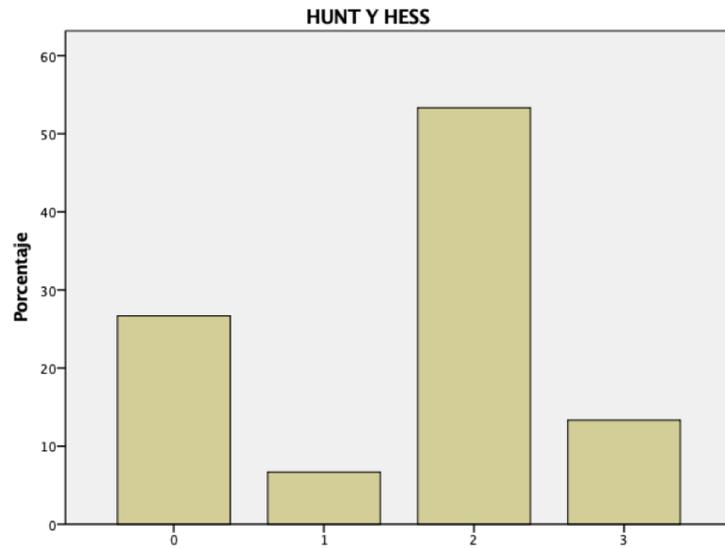


Gráfico 5. Porcentaje de pacientes que se clasificaron en función de la escala de Hunt y Hess (HH) de ingreso, no encontramos pacientes con HH 4 en la serie analizada (n=30)

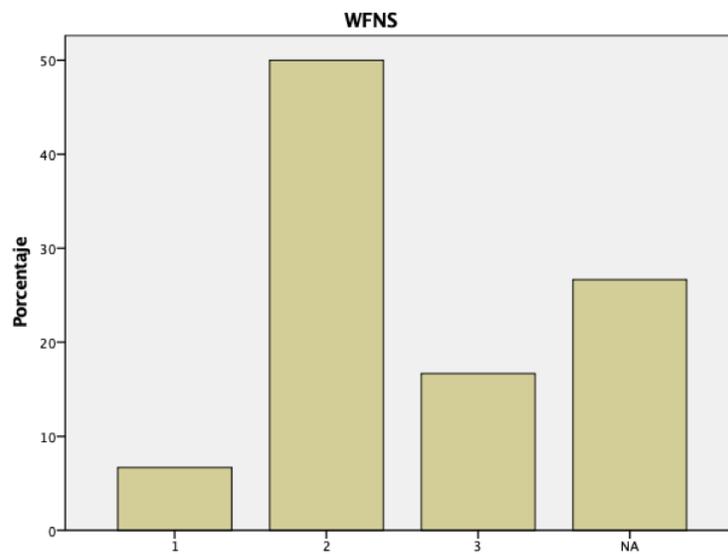


Gráfico 6. Porcentaje de pacientes que se clasificaron en función a la escala de la WFNS para hemorragia subaracnoidea. No hubo pacientes calificados como 4 o 5. WFNS 0 fue clasificado como NA en nuestra serie (n=30).

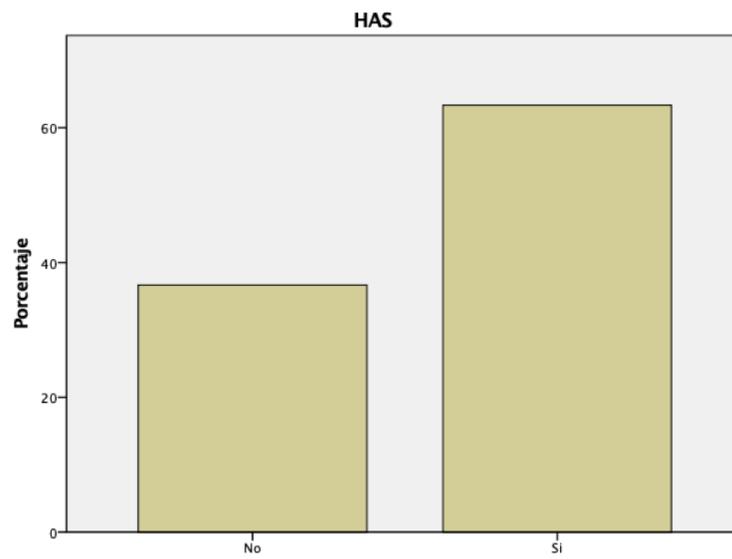


Gráfico 7. Porcentajes de pacientes que presentaron hipertensión arterial sistémica de la serie (n=30)

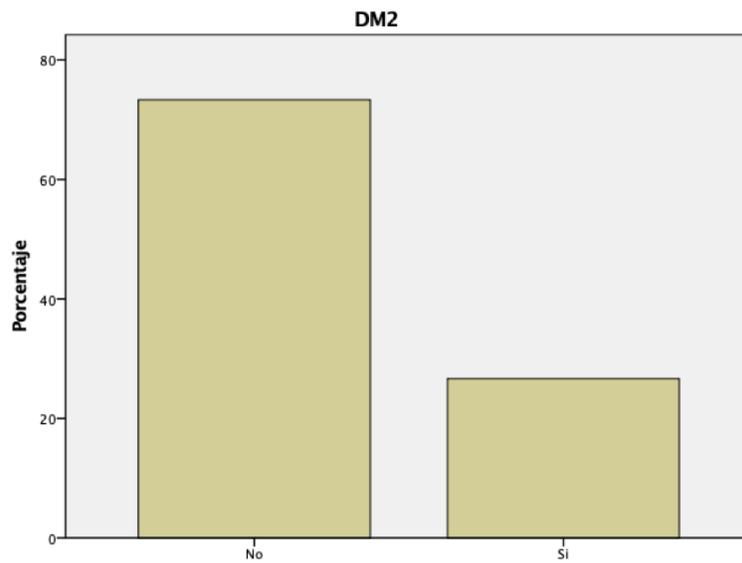


Gráfico 8. Porcentaje de pacientes que presentaron diabetes mellitus de la serie (n=30)

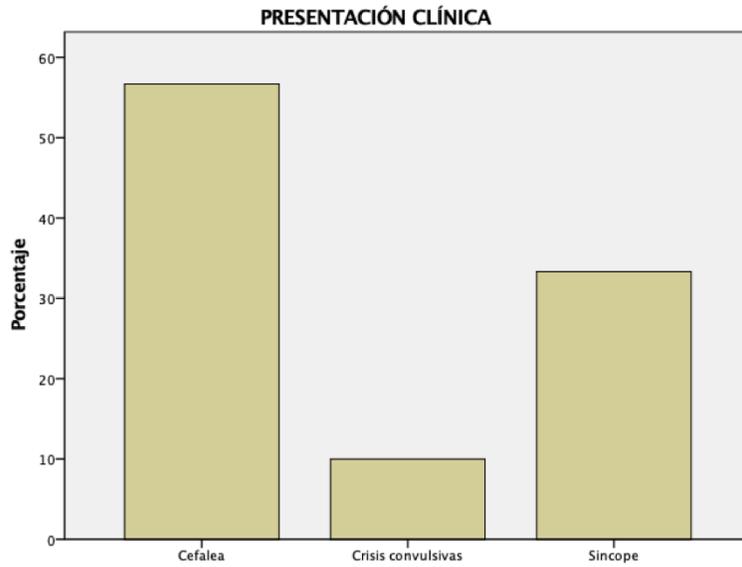


Gráfico 9. Porcentaje de pacientes que se presentaron con cefalea, crisis convulsivas y síncope a su ingreso (n=30)

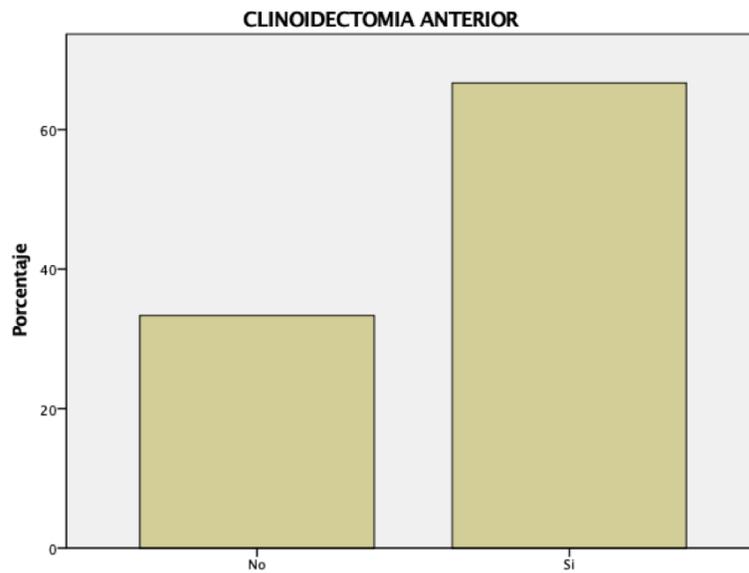


Gráfico 10. Porcentaje de pacientes en quienes se realizó clinoidectomía anterior (n=30)

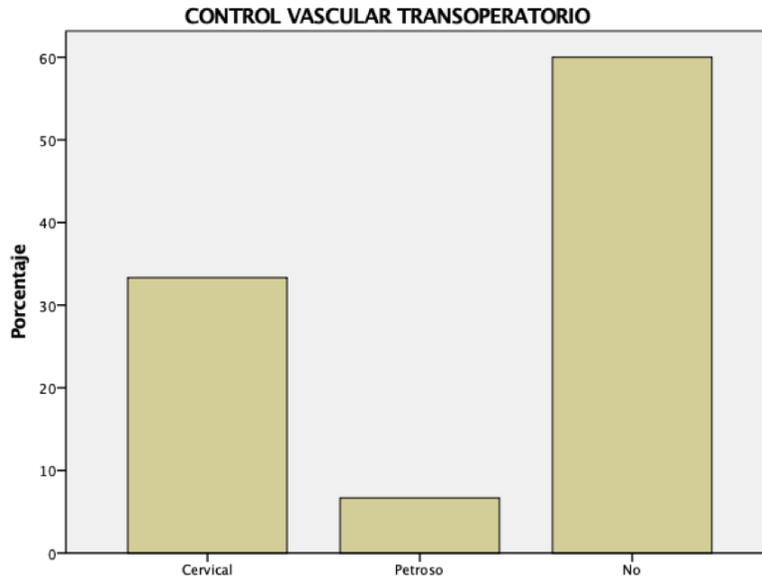


Gráfico 11. Porcentaje de pacientes en quienes se realizó un control vascular transoperatorio cervical, petroso y en quienes no se realizó control (n=30)

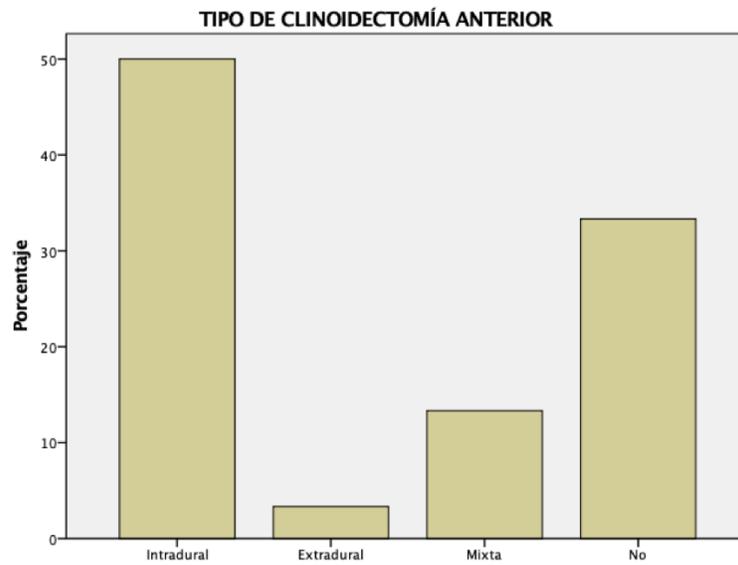


Gráfico 12. Porcentaje de pacientes mostrando el tipo de clinoidectomía realizada, se incluyen también los pacientes a los que no se realizó este procedimiento. (n=30)

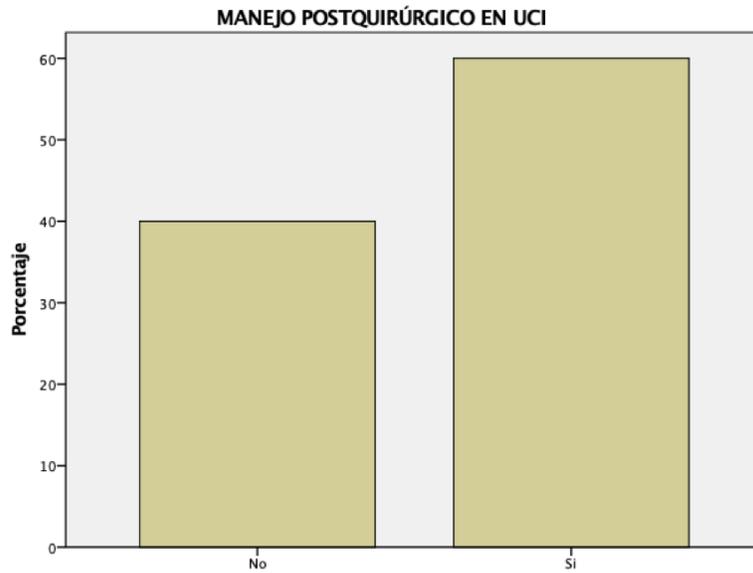


Gráfico 13. Porcentaje de pacientes que requirió de manejo posterior a la intervención quirúrgica en UCI (n=30)

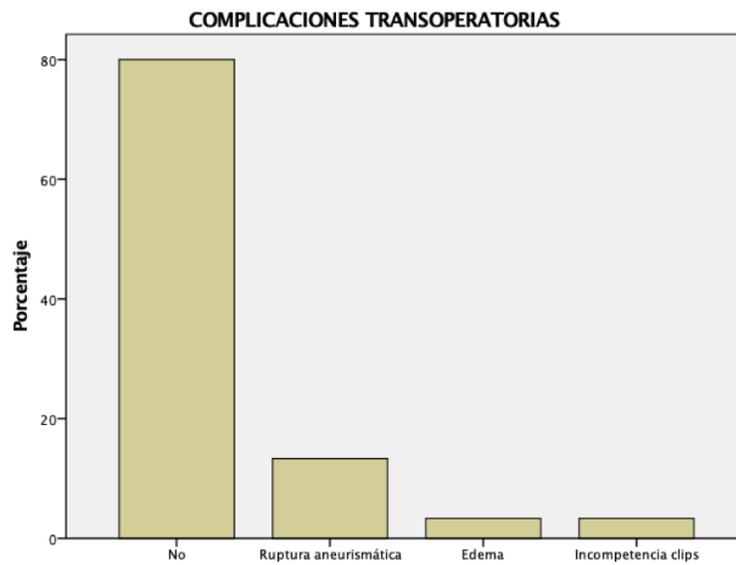


Gráfico 14. Porcentaje de pacientes que presentaron complicaciones transoperatorias tales como ruptura, edema cerebral o incompetencia de clips, se incluyen también los pacientes en los cuales no se tuvieron complicaciones.

(n=30)

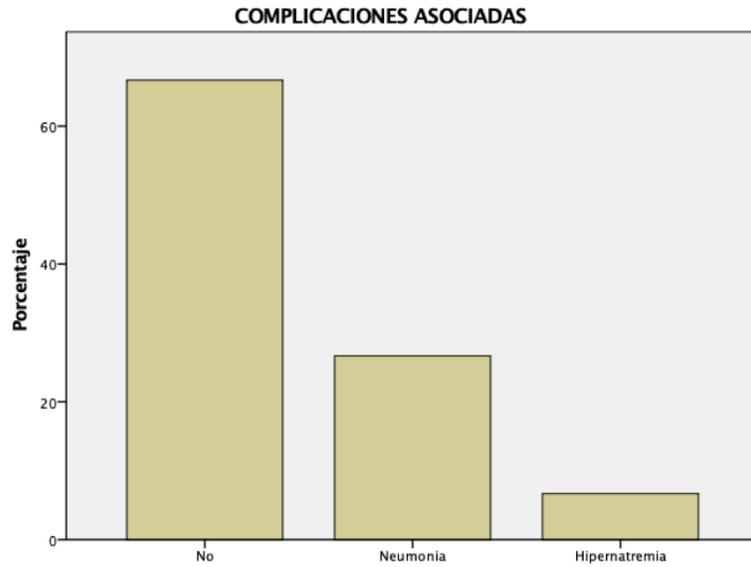


Gráfico 15. Porcentaje de pacientes que presentaron complicaciones post quirúrgicas asociadas a estancia en UCI.
(n=30)

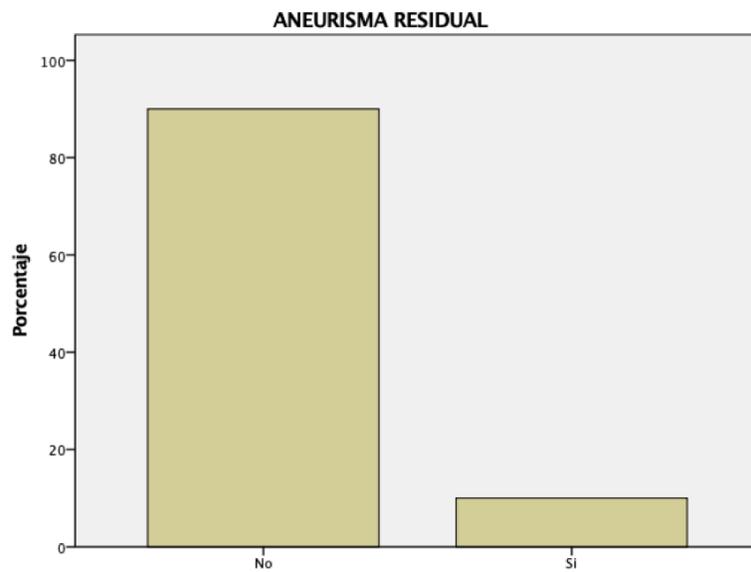


Gráfico 16. Porcentaje de pacientes que presentaron aneurisma residual demostrado en un estudio de control post quirúrgico. (n=30)

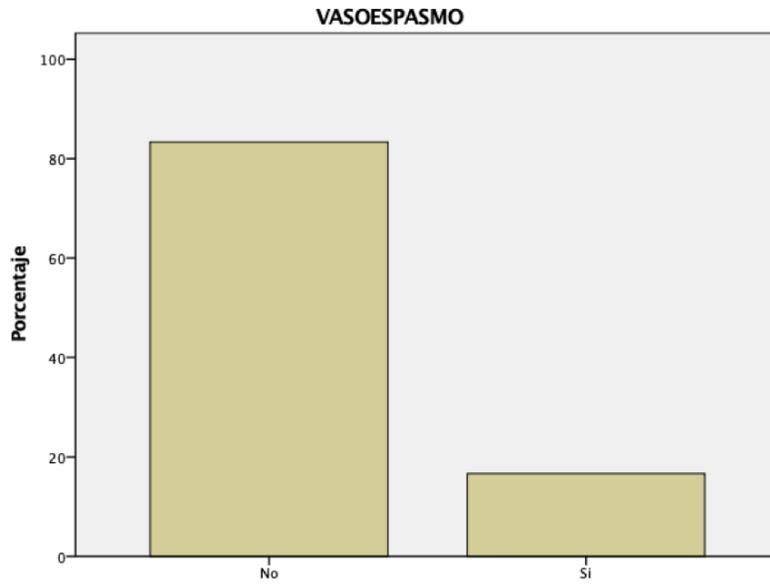


Gráfico 17. Porcentaje de pacientes que presentaron vasoespasmio en algún momento de su evolución intra hospitalaria. (n=30)

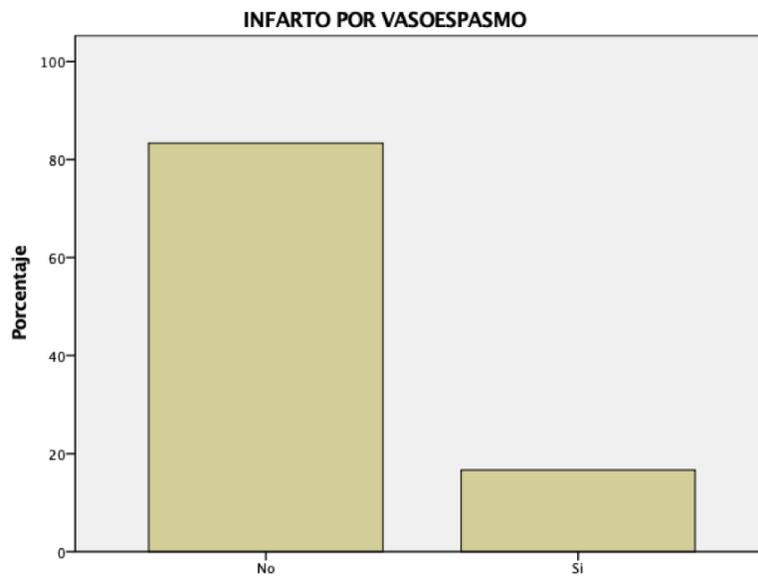


Gráfico 18. Porcentaje de pacientes que presentaron infarto secundario a vasoespasmio. (n=30)

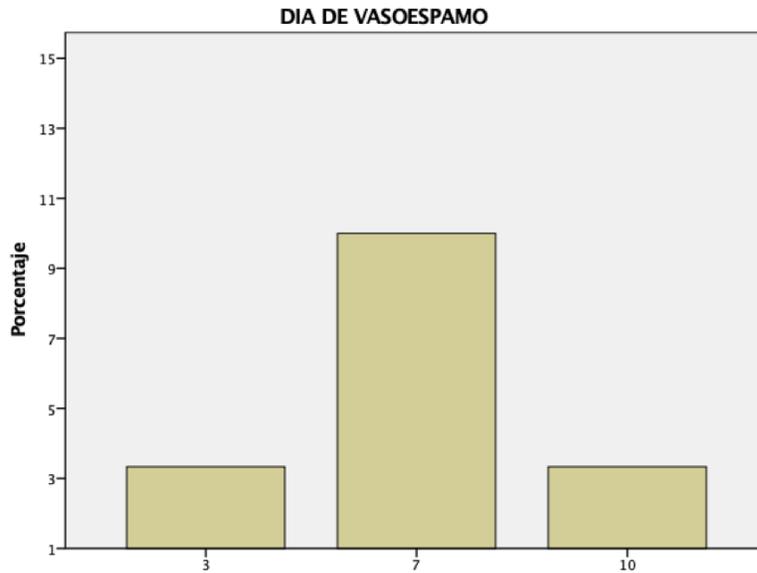


Gráfico 19. Porcentaje de pacientes que presentaron vasoespasmo en el día 3, 7 y 10 respectivamente, no se incluyeron en el gráfico los 25 pacientes que no desarrollaron vasoespasmo. (n=30)

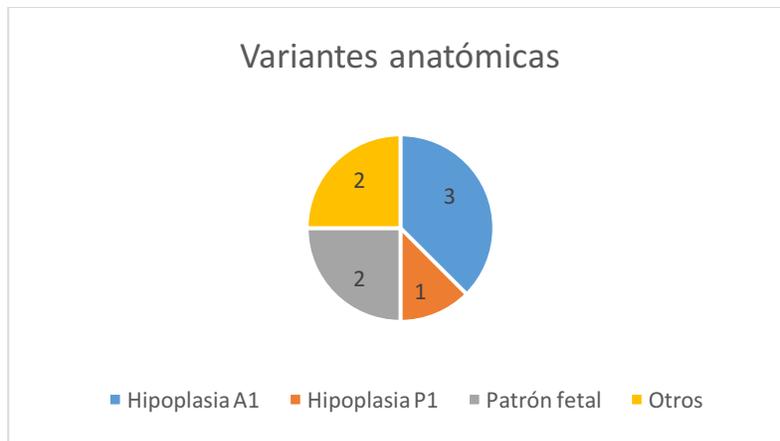


Gráfico 20. Número de pacientes que tenían alguna variante anatómica demostrada en el estudio angiográfico pre operatorio. Se considera como otros a un paciente que presentó simultáneamente hipoplasia de segmento A1 y P1. No se agregan en el gráfico el resto de los pacientes sin variantes anatómicas. (n=30)

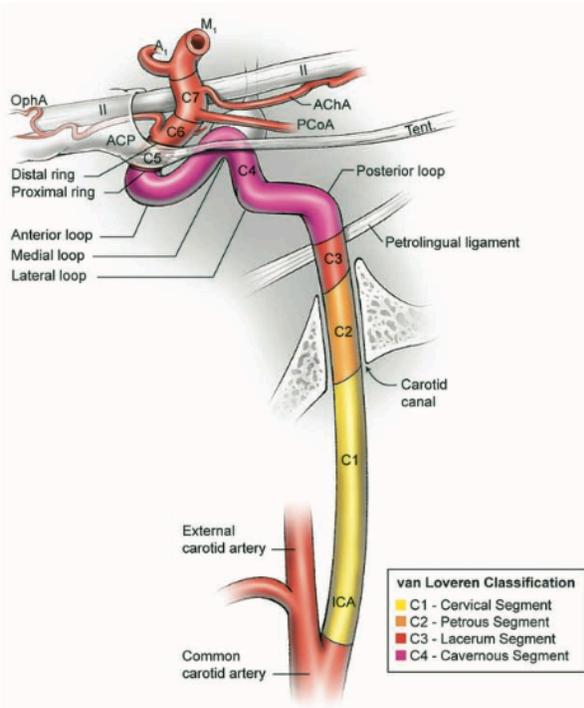


Fig. 1 Representación esquemática de los 7 segmentos de la ACI (desde su origen en la bifurcación de la arteria carótida común hasta la bifurcación de los segmentos A1 y M1., vista lateral izquierda. Se representan así mismo algunas de las ramas colaterales más importantes de la topografía regional: Arteria oftálmica (OphA) Arteria comunicante posterior (PCoA) y Arteria coroidea anterior (AChA). Se ha obviado la presencia de la Arteria hipofisaria superior. Reproducido de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophthalmic artery aneurysms

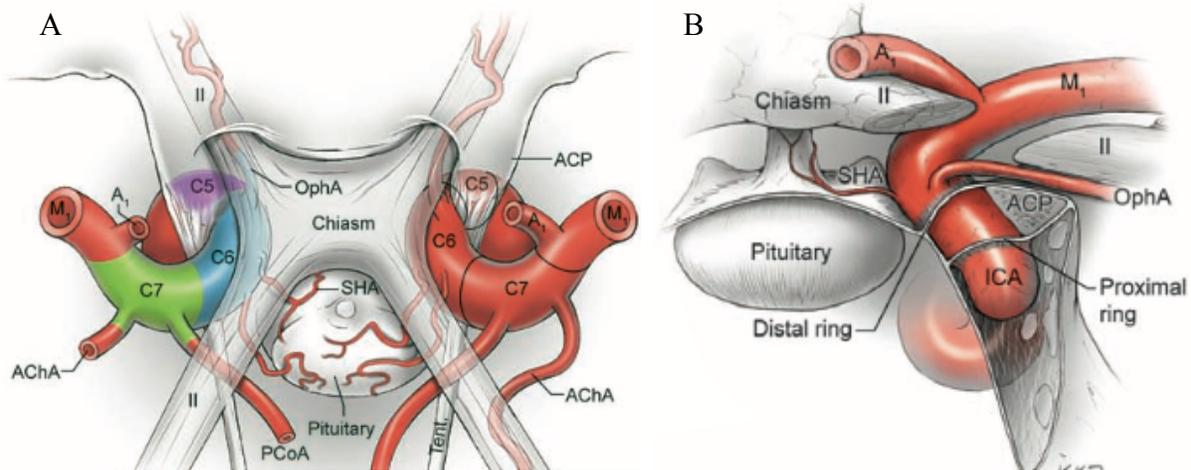


Fig. 2. A) Vista superior y anterior de la porción distal de la ACI así como de las colaterales de C7 y de segmentos A1 y M1. De manera simultanea se esquematizan la glándula pituitaria (Pituitary), la apófisis clinioidea anterior (ACP) los nervios ópticos (II) así como el quiasma óptico (Chiasm). Nótese la relación existente entre el origen y recorrido de la arteria oftálmica (OphA) con el nervio óptico, así como de la arteria hipofisaria superior (SHA) con el quiasma y tracto óptico. Ambas suelen ser ramas colaterales de C6. B) Vista anterior del segmento distal de la ACI izquierda, con una disección parcial de la ACP así como de un segmento del NC II ipsilateral permitiendo ver de manera detallada la presencia bien definida de los dos anillos duros (proximal-distal ring), demostrando la presencia del segmento C5 y el nacimiento de la OphA (que suele ser la primera rama intradural de la ACI) y posteriormente de la o las SHA Reproducido de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophthalmic artery aneurysms

Fig. 3. Variantes anatómicas descritas en el nacimiento de la Arteria oftálmica (OphA) así como algunas estructuras anatómicas de relevancia como el conducto óptico, la fisura orbitaria superior, el anillo dural distal y la apófisis clinoidea anterior (ACP). A) disposición más común, descrita hasta en el 92% de los casos, con origen de la OphA en la porción más dorsal y ligeramente lateral, viaja por debajo y medial al NC II y entra al conducto óptico. B) Nacimiento de la OphA en C4, en cuyo caso no es esperable que viaje junto con el NC II en el conducto óptico, sino que entre a la órbita a través de la fisura orbitaria superior. C) Origen de la OphA en C5. En este caso la OphA accede al conducto óptico ya sea perforando el anillo dural distal o bordeándolo. En todos los casos, el origen de la(s) arteria(s) hipofisaria(s) es distal a la OphA, situada en la cara dorsal de C6 pero con dirección medial en 90 grados. Reproducido de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophtalmic artery aneurysms

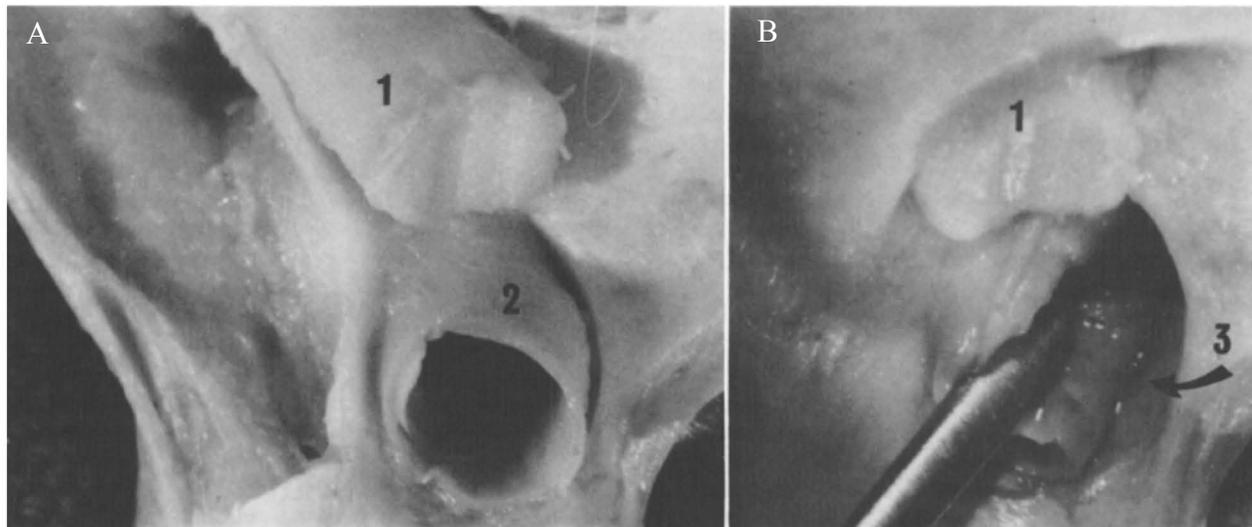
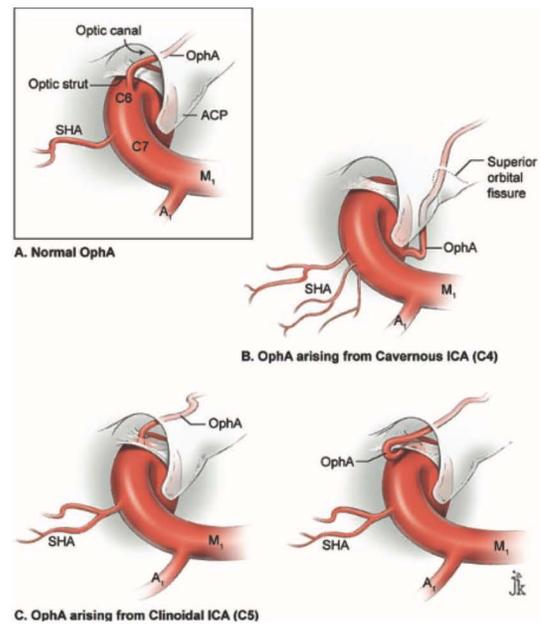


Fig. 4. A) Disección cadavérica de la ACI izquierda (2), en la región más proximal de C5, en contacto con el anillo dural distal, con resección parcial de NC II (1), se ha fresado la ACP. B) Una vez abierto el anillo dural distal se aprecia un receso dural medial con base ósea en el hueso esfenoidal (3) el cual se describe como cavum carotideo. Reproducido de Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. J Neurosurg. 1989; 70:216-221.

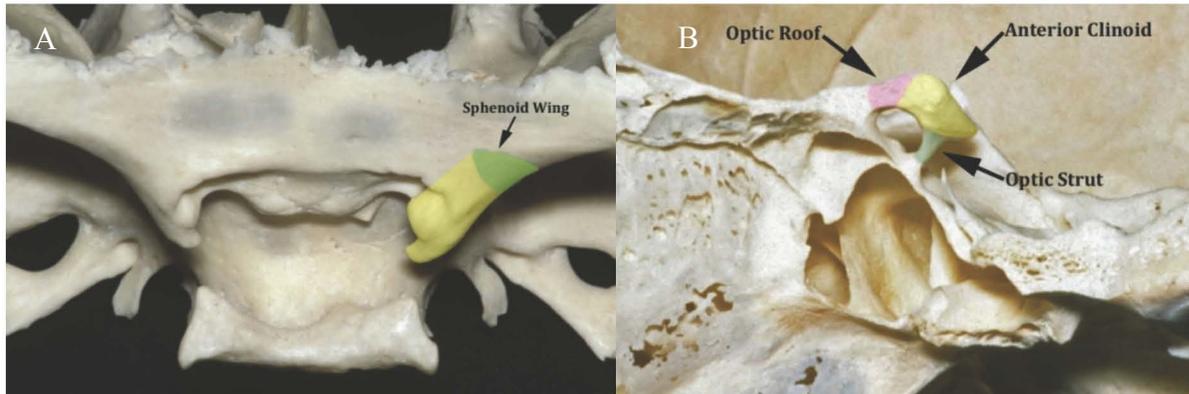


Fig.5. Los 3 sitios de anclaje de la ACP. A) Vista superior de la ACP derecha, resaltada en color amarillo. Se aprecia en color verde la raíz posterior del ala menor del esfenoides. B) Vista medial del ACP nuevamente resaltada en amarillo, en esta perspectiva se aprecia en su vecindad anteromedial el techo del conducto óptico y la región más posterior de la cavidad orbitaria en rosa y en su porción inferior el strut óptico en verde claro. Reproducido de Rhoton, AL Jr. Aneurysms Neurosurgery. 2002 Oct;51 (1 Suppl):S121-158

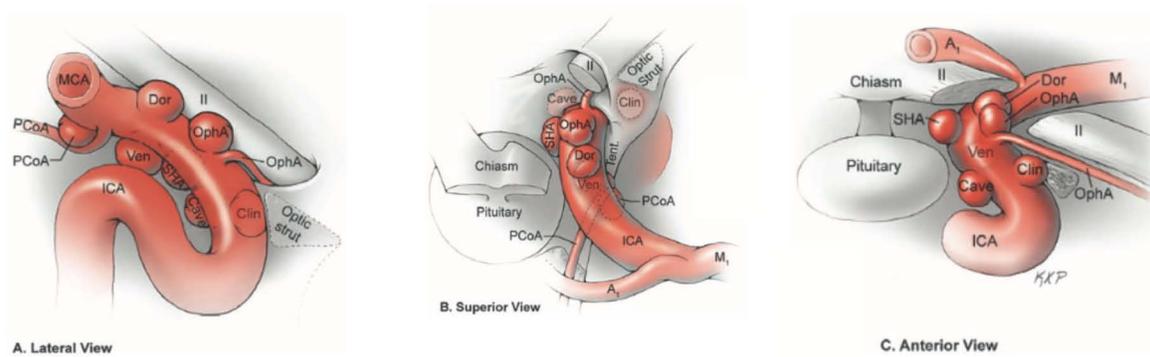
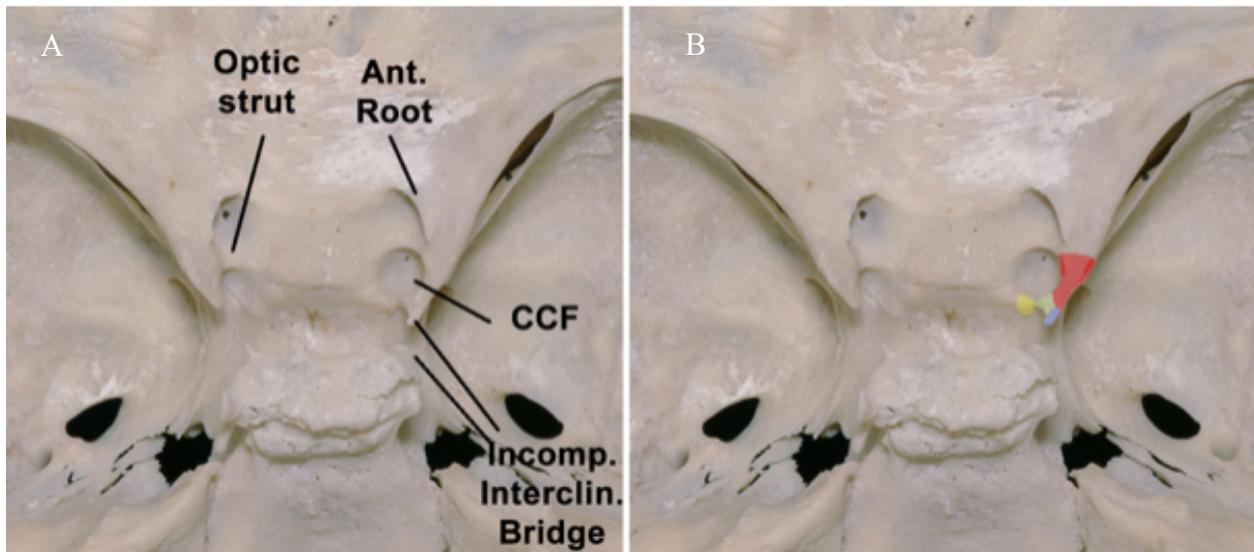


Fig. 6. Clasificación utilizada en este publicación A) Vista lateral en la cual se puede apreciar la localización de un aneurisma paraclinoideo dorsal distal (Dor) en relación con la arteria oftálmica en comparación con un aneurisma dorsal proximal (OphA) el cual esta en íntima relación con ella o incluso tiene su cuello en dicha arteria. Se aprecia igualmente un aneurisma lateral o clinoideo (Clin) el cual se encuentra por debajo y lateral a la ACP, en la cara ventral se puede encontrar un aneurisma ventral paraclinoideo (Ven). B) Vista superior donde se aprecia con mejor detalle la localización topográfica de un aneurisma medial (SHA) el cual esta en relación con la(s) arteria(s) hipofisaria superior. C) En una vista anterior se puede apreciar el origen esquemático de un aneurisma del cavum carotídeo el cual se encontrará en el espacio existente entre los dos anillos duros en el pliegue dural medial. Reproducido de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophthalmic artery aneurysms



Teniendo en cuenta lo anterior, se realizará la osteotomía en tres puntos para liberar la ACP (Figs. 5 y 8):

Fig. 7. Presencia de algunas de las variaciones anatómicas más comunes de la ACP, vista superior. A) Se describen el strut óptico (Optic strut) la raíz anterior del ala menor del esfenoides (Ant. Root) El foramen carotideo-clinoideo (CCF) derecho y un puente incompleto interclinoideo (Incomp. Interclin. Bridge). B) En rojo resalta la punta de la ACP, en verde un puente óseo que lo une con la apófisis clinoidea media (amarillo), en azul resalta el puente incompleto resultado de la calcificación del ligamento interclinoideo, que une a la ACP con la apófisis clinoidea posterior. Reproducido de Rhoton, AL Jr. Aneurysms Neurosurgery. 2002 Oct;51 (1 Suppl):S121-158

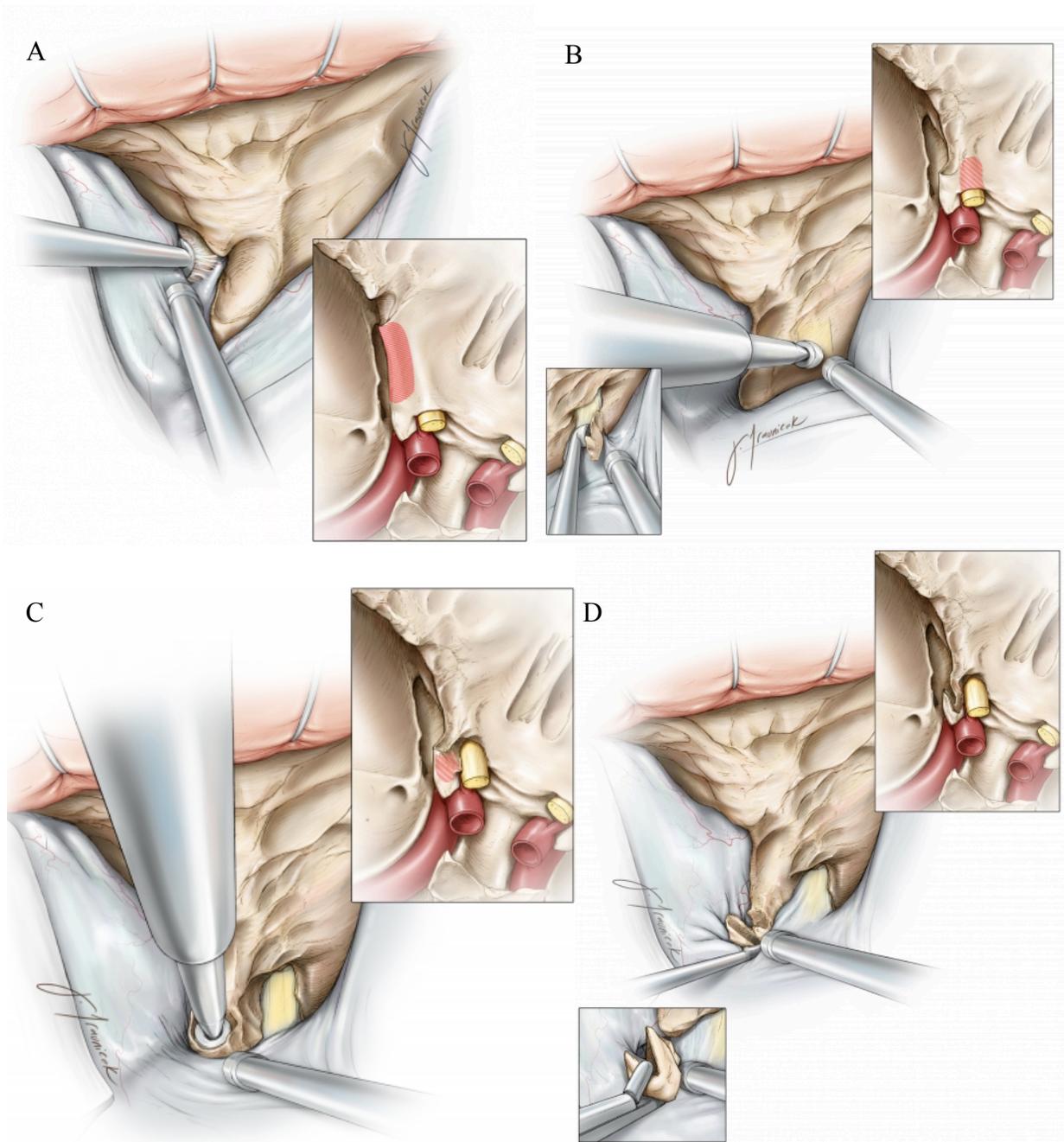


Fig. 8. Representación esquemática de los pasos necesarios para la liberación de la ACP, vista laterosuperior, lado derecho. A) Una vez identificada y disecada de duramadre, se procede a fresar la raíz anterior del ala esfenoidal menor (remarcada en rojo en el recuadro). B) El siguiente paso consiste en destechar el nervio óptico, (marcado en rojo en el recuadro) este paso se debe realizar con extrema precaución e irrigación constante estricta, debido al alto riesgo de lesión térmica durante el fresado, es imperioso destacar que esta totalmente contraindicado fresar directamente sobre el nervio óptico y que una vez que se logre la identificación de la cortical ósea a este nivel, esta se retirará mediante curetaje fino. C) Se procede al fresado de la ACP (marcado en rojo) hasta encontrar el strut óptico. En este paso cobra importancia el cuidado que se debe de tener para evitar lesiones inadvertidas del NC III. D) Una vez realizado estos pasos es posible retirar la punta de la ACP la cual cubre la mayor parte de C6. Reproducido de Marcus, A. Extradural clinoidectomy. <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v2.ch09.1>

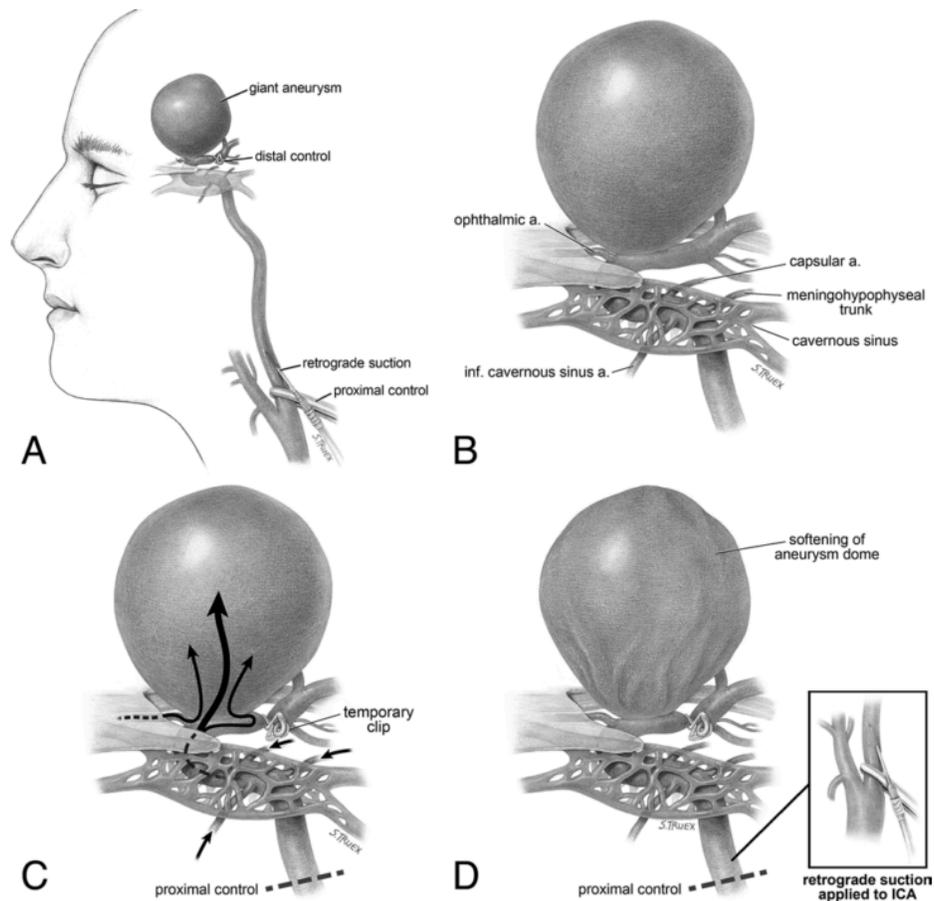


Fig. 9. Técnica de Dallas. A) Se ilustra de manera global un aneurisma paraclinoides gigante en C6 y simultáneamente la bifurcación carotídea. B) aumento de los segmentos de la ICA de C4 a C6, con las ramas colaterales de C4. C) A pesar un clipaje temporal distal y de control vascular en C1, el domo del aneurisma sigue recibiendo circulación por reflujo de la arteria oftálmica y colaterales de C4. D) En recuadro se aprecia la succión retrógrada controlada distal al control vascular en C1, con lo que se logra disminuir la tensión y desinflar el domo del aneurisma, con lo cual su manipulación y clipaje se facilitan. Tomado de Bruno, C. Flores, MD., Jonathan A., et als. The 25th anniversary of the retrograde suction decompression technique (Dallas technique) for the surgical management of paraclinoid aneurysms: historical background, systematic review and pooled analysis of the literature. *J Neurosurg.* May 4, 2018. DOI: 10.3171/2017.11.INS.17516

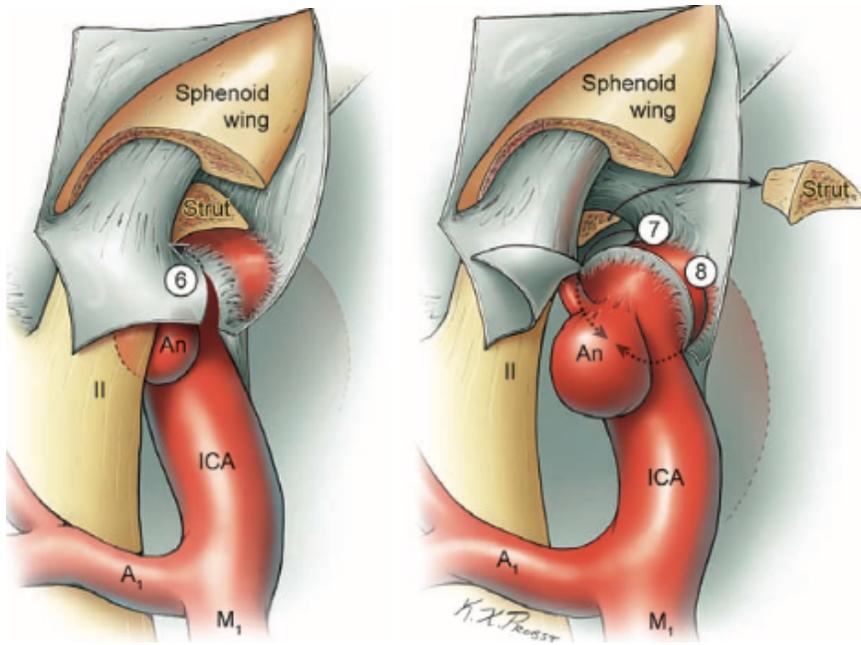


Fig. 10 Apertura de anillo dural distal. A) Una vez liberada la ACP, se separa el repliegue de duramadre unida al strut óptico y se realiza una incisión en el borde medial de dicho anillo. B) Si se requiere la movilización total del anillo dural distal (no indispensable en todos los casos) se retirará el strut óptico y se procederá a rodear el anillo dural en toda su circunferencia. Tomado de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophthalmic artery aneurysms

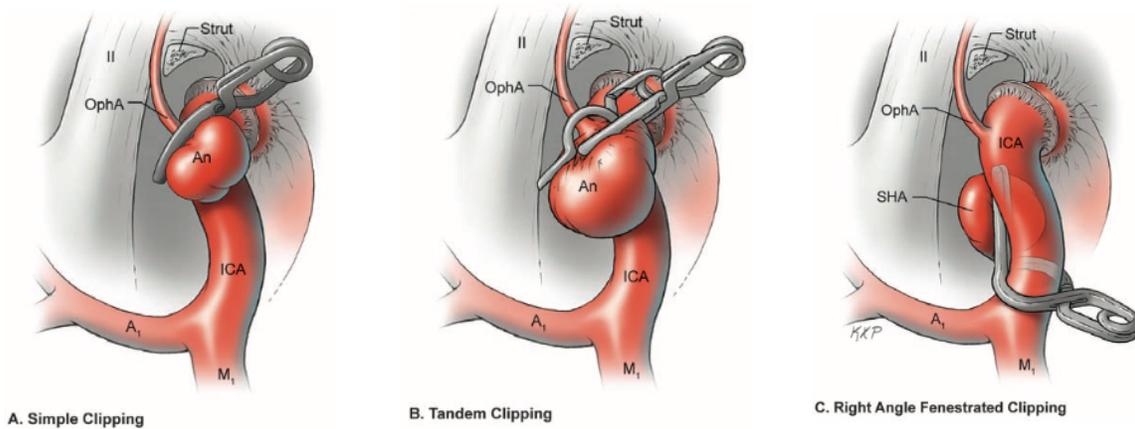


Fig. 11. Diferentes técnicas de clipaje. A) Clipaje simple. B) Clipaje en tándem C) Clipaje con clips fenestrados angulados. Tomado de Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping. Chapter17 Ophthalmic artery aneurysms

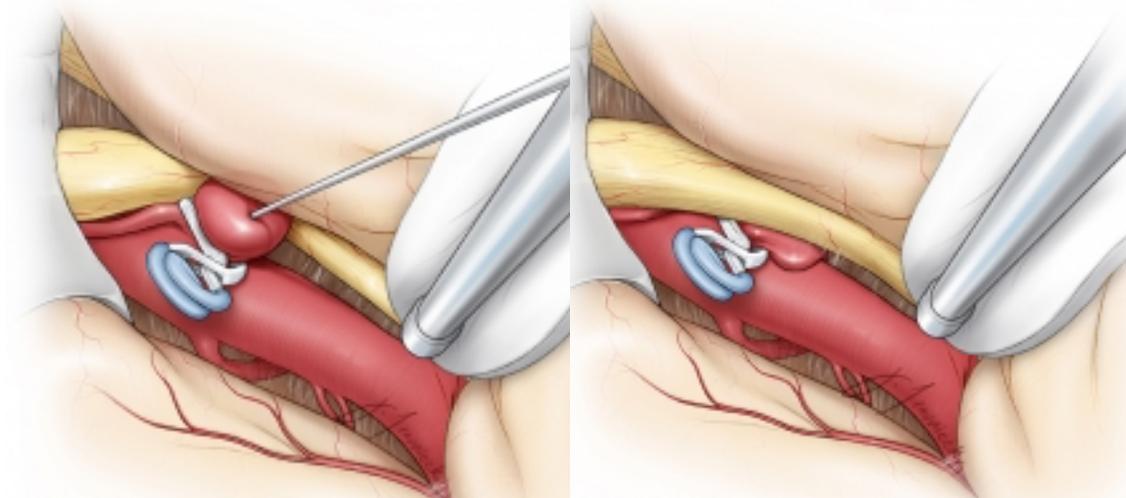


Fig. 12. A) Punción del domo del aneurisma y aspiración del mismo B) Aneurisma clipado y sin domo Reproducido de Marcus, A. Extradural clinoidectomy. <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v2.ch09.1>

En las tablas I, II, III y IV se sintetizaron los datos analíticos más relevantes de la recopilación de los 30 casos analizados en este estudio. La tabla I describe las características basales de la población con aneurismas paraclinoideos, la tabla II describe datos clínicos de la población con aneurismas paraclinoideos, la tabla III describe las complicaciones más frecuentes encontradas durante el análisis, la tabla IV habla acerca de los aspectos microquirúrgicos de los aneurismas paraclinoideos estudiados y finalmente las tablas V y VI se hace una relación a través de una prueba chi cuadrada en base al comportamiento clínico con relación al vasoespasma (tabla V) y de factores de riesgo asociados a mortalidad (tabla VI)

Del universo estudiado (n=30) se contaron con 5 hombres ($\approx 16\%$) y 25 mujeres ($\approx 84\%$), con una media de edad de 52 años ± 11.9 años (rango 25 a 78 años), 8 pacientes presentaban etilismo positivo (26.7%), 11 tabaquismo positivo (36.7%), 19 pacientes presentaban hipertensión arterial sistémica (63.3%), 8 presentaban diabetes mellitus (26.7%). En 12 pacientes el lado afectado fue el derecho (40%), en 14 de lado izquierdo (46.7%) y en 4 fue de manera bilateral (13.3%). En cuanto a características del aneurisma se describe con una mediana de cuello de 4.2 mm (con percentiles del 25 y 75 de 3.6 y 5.1 respectivamente); en 22 casos se encontró sólo un aneurisma en el estudio preoperatorio (73.3%, versus 26.7% que fueron múltiples), con una morfología reportada como simple en 12 pacientes (40%) y compleja en 18 casos (60%). Finalmente se describieron 10 pacientes con una configuración del aneurisma dorsal distal en 10 casos (33.3%), ventral en 6 casos (20%), dorsal proximal en 5 (16.7%), hipofisario en 5 (16.7%) y global en 4 pacientes (13.3%).

Desde el punto de vista clínico, 17 pacientes debutaron con cefalea (56.7%), 10 con pérdida de estado de alerta (33.3%) y crisis convulsivas en 3 casos (10%). 24 pacientes ingresaron con una escala de coma de Glasgow entre 13-15 puntos (80%) entre 9-12 puntos en 5 pacientes (16.7%) y menor a 8 puntos en 1 paciente (3.3%). En escala Hunt y Hess (HH) se clasificaron como HH 0 a 8 pacientes (26.7%), los cuales se traducen como aneurismas no rotos, con HH 1 a 2 pacientes (6.7%), HH2 en 16 casos (53.3%) y como HH 3 a 4 casos (13.3%); en la evaluación WFNS se encontraron 2 pacientes con WFNS I (6.7%) WFNS II en 15 pacientes (50%), WFNS en 5 casos (16.7%) y 8 como no rotos (26.7%). A su ingreso fueron evaluados como Fisher I en 1 caso (3.3%) Fisher II en 1 paciente (3.3%) , Fisher III en 11 pacientes (33.7%) y Fisher IV en 9 pacientes (30%). Una vez más, los 8 casos de aneurismas no rotos, no fueron evaluados con esta escala (26.7%).

Como complicaciones frecuentes en su manejo se documentaron 3 casos con hidrocefalia (10%), 1 paciente que presentó resangrado (3.3%), vasoespasmos en 5 pacientes (16.6%), este último rubro a su vez se sub clasificó por día de aparición, presentándose en el día 3 en 1 caso (3.3%), día 7 en 3 casos (10%) y en el día 10 reportado en 1 caso (3.3%). Se documentó infarto por vasoespasmos en 5 casos (16.7%), 6 pacientes presentaron alguna complicación transoperatoria (20%) de las cuales se presentó ruptura aneurismática en 4 ocasiones (13.3%), edema cerebral severo en 1 ocasión (3.3%) e incompetencia de clips en 1 paciente (3.3%). 18 pacientes requirieron de apoyo de UCI posterior a su intervención (60%). Se documentó aneurisma residual en 3 pacientes (10%) y se presentó 1 defunción en un caso (3.3%).

En los aspectos microquirúrgicos de la serie de aneurismas paraclinoideos estudiados se realizó una clinoidectomía anterior en el 66% de los pacientes, de los cuales en 15 pacientes se realizó de manera intradural (50%) 4 se realizó de manera mixta (13%) y en un caso se hizo totalmente de manera extradural (3%). En cuanto al control proximal se realizó de manera cervical en un tercio de los pacientes estudiados, con un control petroso en 2 pacientes (6.7%) y sin ningún control proximal en el 60% de los pacientes. Se recurrió a clipaje temporal en poco más de un cuarto de los casos analizados (26.7%).

Dentro de los rubros analizados en relación con riesgo de vasoespasmos se describe que 5 mujeres y ningún hombre desarrollaron vasoespasmos, en comparación con las 20 mujeres y 5 hombres que no lo desarrollaron ($p = 0.273$). Los pacientes con Hunt y Hess bajo (HH I-II) desarrollaron en 3 ocasiones vasoespasmos y los que presentaron Hunt y Hess alto (HH III-IV) lo desarrollaron en 2 ocasiones, versus 23 pacientes con HH bajo que no lo desarrollaron y 2 pacientes con HH alto que no lo desarrollaron ($p = 0.055$). En relación a Glasgow de ingreso se documentaron a 3 pacientes con Glasgow altos (13-15) quienes desarrollaron vasoespasmos y 2 pacientes con Glasgow bajo que también lo

desarrollaron versus 21 pacientes con Glasgow alto que no desarrollaron vasoespasmo y 4 pacientes con Glasgow bajo que no lo desarrollaron (p 0.221). Finalmente al evaluar la relación con la variable infarto cerebral, 1 pacientes sin infarto y 4 pacientes con infarto que desarrollaron vasoespasmo versus 24 pacientes sin infarto y 1 paciente con infarto que no desarrollaron vasoespasmo (p 0.00).

Finalmente se hizo la correlación de factores de riesgo conocidos con la variable mortalidad a 2 meses versus sin mortalidad. Para el factor HH bajo no se presentó mortalidad y en 1 sólo caso para HH alto versus 26 pacientes con HH bajo y 3 pacientes con HH alto que no presentaron mortalidad (p 0.01). Para la variable de escala de coma de Glasgow, se encontraron 0 pacientes con Glasgow alto y 1 con Glasgow bajo que presentaron mortalidad a los dos meses versus 24 pacientes con Glasgow alto y 5 con Glasgow bajo que no fallecieron (p 0.042). En cuanto a la variable infarto cerebral por vasoespasmo se encontró 1 paciente con presencia de infarto cerebral por vasoespasmo y ninguno que no lo haya hecho y presentado mortalidad versus 25 pacientes en los que no se presentó y 4 en los que sí se presentó infarto cerebral por vasoespasmo que no fallecieron (p 0.023).

Dentro del rubro de evaluación preoperatoria y de imagen se encontraron como hallazgos de relevancia variantes anatómicas durante la angiografía cerebral en 8 casos ($\approx 26\%$), documentándose un patrón fetal en 2 pacientes ($\approx 7\%$), hipoplasia del segmento A1 en 4 pacientes ($\approx 13\%$), hipoplasia del segmento P1 en 2 pacientes y 1 paciente con oclusión del seno transversal derecho ($\approx 3\%$).

Si bien la mayoría de los pacientes solo presentaban un aneurisma (22 casos, $\approx 72\%$) en 8 casos se documentaron por lo menos 2 aneurismas intracraneales ($\approx 28\%$) y en 1 de ellos con 3 aneurismas; las otras localizaciones fueron en el segmento paraclinoideo contralateral en 5 ocasiones (16%) y 3 en localizaciones distintas al segmento paraclinoideo (10%, distribuidos 2 en segmento A1 y 1 en segmento comunicante contralateral). En ningún paciente se encontró asociación entre tumores intracraneales, sin embargo, en 1 caso se documentó la presencia de 1 malformación vascular, sin embargo esta se encontraba en la porción C1 de la ACI derecha.

Se usaron en términos generales clips con configuración recta, curva o bayoneta para aneurismas localizados en segmentos paraclinoideos dorsales distales y fenestrados rectos, angulados y en 90 grados para aquellos con domo con dirección ventral o medial; para aquellos que tuvieron una configuración compleja o muy grande se optó por el uso de más de un tipo de clip para la reconstrucción de dicho segmento y en una ocasión fue necesario realizar un bypass entre la arteria temporal superficial hacia la arteria cerebral media (bypass ATS-ACM)

XV Discusión

La prevalencia demostrada en nuestra serie de casos fue de en pacientes de sexo femenino mayor al 80%, la cual es de acorde a la descrita por Lawton et als.²⁵, de manera semejante se encontró en una media de 52 años comparada con dicha serie que menciona que la incidencia de ellos se encuentra alrededor de los 50 años. Lawton describe en su artículo que los factores asociados a riesgo de ruptura incluyen ser de raza negra, de etnia hispana/latina, hipertensión, tabaquismo, etilismo, uso de fármacos simpaticomiméticos y aneurismas mayores de 7 mm; de ellos se encontró alcoholismo en un cuarto de los pacientes, tabaquismo en el 36% e hipertensión arterial en más de la mitad de los casos de la serie, sin embargo a diferencia de su publicación, la mediana del cuello de los aneurismas se encontraron en 4.2 mm. De manera semejante, Lawton describe que el síntoma más común en su serie fue la cefalea centinela en un 10 al 40% de los casos, Sekhar lo describe hasta en el 25% de los casos²⁴, sin embargo en nuestra serie se logra demostrar en más de la mitad de los pacientes analizados. Otras modalidades de presentación clínica que encontramos fueron la pérdida de estado de alerta en una tercera parte de los pacientes y crisis convulsivas en una décima parte de ellos, sin embargo a diferencia de Sekhar, no encontramos pacientes con afecciones de nervios craneales por efecto de masa, complicaciones tromboembólicas intraaneurismáticas, paresia de III nervio craneal, paresia de VI nervio craneal o amaurosis.

En nuestra serie se encontró que la configuración aneurismática más común fue de la región dorsal distal en una tercera parte de los pacientes, seguido de configuración ventral en 20% de los casos, hipofisario o medial en 16% de los casos y global en el 13%, no encontramos ningún paciente con configuración lateral, lo cual contrasta con Matano et als. quienes en su serie de 127 pacientes, a una tercera parte de ellos se encontraron con una configuración medial, una quinta parte dorsal distal y globales en el 20% de su serie¹⁷. Igualmente tuvieron un domo complejo en hasta el 70% de los casos, lo cuales es semejante al 60% encontrado en nuestra serie. Finalmente a comparación de nuestra serie, Matano no encontró a ningún paciente con afección aneurismática múltiple, aunque previamente Sengupta² describió aneurismas en espejo de esta región hasta en el 32% de los casos, la cual en nuestra serie fue cercana al 25% de los casos.

Encontramos en nuestra serie de casos que el 80% de los pacientes acudieron una escala de coma de Glasgow de 13 a 15 puntos, un 16% de 9 a 12 puntos y el resto calificados a su ingreso con un Glasgow menor a 8 puntos. A su ingreso una cuarta de los pacientes se calificaron como HH 0, es decir se intervinieron sin ruptura; más del 50% de ellos llegaron con un HH 2 y ninguno con HH 4, a diferencia de la serie descrita de 61 pacientes analizada por Barami et als. quienes sí intervinieron pacientes con esta calificación²⁶, en cuanto a la clasificación WFNS la mitad se encontró

con un WFNS II, la cual es consistente también con la serie de Barami. Exceptuando los pacientes que no presentaron ruptura aneurismática, se encontró que en nuestra serie alrededor de la dos terceras partes (33 y 30%) fueron evaluados como HH 3 y 4 respectivamente; coincidiendo con lo descrito con Lawton²⁵ y Nonata²³ el riesgo de vasoespasmos y la severidad de encefalopatía es mayor en este grupo en comparación con aquellos que se presentaron como HH 1 y 2.

Analizando los aspectos de complicaciones más frecuentes, demostramos en nuestra serie que una décima parte de nuestros pacientes presentaron hidrocefalia en algún momento de su evolución hospitalaria, un paciente presentó resangrado y 5 presentaron fenómeno de vasoespasmos clínicamente y tomográficamente demostrable (16.6%). Lawton describe que la incidencia de hidrocefalia en un escenario de hemorragia subaracnoidea comprende un rango amplio, entre el 15 al 85%, nuestra serie presentó un porcentaje aún menor a dicho rango²⁵. En comparación con la serie de Matano, se describieron con vasoespasmos el 8.6% de los pacientes tratados, lo cual es menor a nuestra serie, sin embargo, es menor a la serie de Yamada et al. quien presentó esta complicación hasta en el 25% de su serie (n=4)²⁷. Matano, Serrano y Barami coincidieron en encontrar como complicación postquirúrgica la presencia de déficit visual posterior al procedimiento^{17,26,27}, sin embargo, en nuestra serie de pacientes no fue analizado de manera pre o postoperatoria el déficit visual, al igual que no se tomó en cuenta la paresia de VI nervio craneal. De los 5 pacientes que presentaron vasoespasmos, el 60% lo hizo en el séptimo día de ruptura aneurismática, lo cual en cambio no fue analizado en ninguna de las series de las que se hizo revisión.

Hasta una quinta parte de nuestros pacientes presentaron complicaciones transoperatorias, de las cuales se describen ruptura aneurismática en 4 ocasiones (13%) edema cerebral severo en 1 ocasión (3%) e incompetencia de clip en una ocasión más (3%). No se describe en ninguna de las series analizadas la frecuencia de ruptura aneurismática transoperatoria ni de edema cerebral severo, sin embargo según Day et al. en una revisión de 80 pacientes encontró 2 pacientes (1.6%) en los cuales se consideró no clipables debido a la consistencia pétreo de los aneurismas en cuestión¹⁴.

Poco más de la mitad de los pacientes (60%) requirió de UCI postquirúrgica, de los cuales 10 pacientes o una tercera parte de los casos analizados eventualmente desarrollaron alguna complicación de estancia en UCI, siendo la más frecuente neumonía (26.%) seguida de hipernatremia en el 6.7% de los pacientes. Esto es considerado de importancia tanto médica como administrativa puesto que un paciente que requiere de UCI posterior a la intervención quirúrgica aumenta sus días de estancia hospitalaria, el riesgo de infecciones asociadas a ventilador y de desequilibrio

hidroelectrolítico y por ende eleva los costos de hospitalización, dicho análisis no es realizado en ninguna de las series analizadas^{14,17,26,27}.

En un 10% de los casos se documentó aneurisma residual, y un paciente del total de la serie que falleció durante su estancia intrahospitalaria (3%). En una serie desarrollada por Thines et als. con 93 pacientes con aneurismas no rotos que se sometieron a manejo microquirúrgico, en 4 pacientes no fue posible realizar clipaje y en 3 pacientes con aneurismas paraclinoideos se documentó un residual en porción cavernosa²⁸. Comparando con las defunciones comparadas Barami presentó 5%²⁶, McMahon et als. 11%, y Fries et als. 10%²⁷, lo cual puede considerarse dentro del rango aceptable a esta complicación.

Dos terceras partes de los pacientes analizados en nuestra serie requirieron realizarse una clinoidectomía anterior, esto se logró en la mitad de los casos de la serie de manera intradural, de forma mixta en el 13% de los casos y en 1 sólo caso se realizó de manera extradural. Como es comentado previamente por Lehmberg et als²⁰ la clinoidectomía anterior tiene como finalidad el espacio existente entre el nervio óptico y la arteria carótida interna justo en su porción que recién se vuelven intradurales, aumentando de esta manera el espacio ópticocarotideo y carotideooculomotor. Aún no existe un consenso bien establecido sobre la "mejor" forma de realizarse la clinoidectomía, ya que desde hace más de 60 años se realizaba casi de manera invariable de manera intradural y eventualmente se comenzó a adoptar la técnica extradural, sin embargo Kulwin propone que a través de un abordaje mixto se permite una rápida identificación del nervio óptico y su protección durante la clinoidectomía, al mismo tiempo que de manera intradural se revisa periódicamente para valorar la extensión de la clinoidectomía necesaria¹⁹.

Se realizaron pruebas de chi cuadrada y exacta de Fisher comparando el comportamiento clínico en relación al vasoespasmo, teniendo en cuenta los factores asociados por literatura previamente analizada^{14,17,26,27}. No se encontró una significancia en función al sexo (p 0.273), diferencia en Hunt y Hess alto o bajo (p 0.055) o escala de coma de Glasgow alto o bajo (p 0.221). Si bien el análisis estadístico desmiente lo que intuitivamente se consideran factores de riesgo bien establecidos relacionados con vasoespasmo y corroborados por dicha literatura, se considera que esto se deba a que la muestra analizada (n=30) sea demasiado pequeña para ser válida. De esta manera en nuestra serie el único factor positivo estadísticamente asociado a vasoespasmo parece tratarse de la presencia de infarto cerebral (p 0.00). En este último rubro llama la atención que un paciente sin vasoespasmo previo haya desarrollado un infarto cerebral, lo cual podría explicarse a que durante el clipaje aneurismático se hayan ocluido de manera accidental ramas colaterales adyacentes al aneurisma.

En última instancia se realizó una prueba chi cuadrada y exacta de Fisher comparando el factor mortalidad a 2 meses versus no mortalidad comparando nuevamente factores de riesgo descritos por Lawton²⁵. Para ello se demostró correlación significativa para mortalidad a 2 meses en pacientes que se calificaron con Hunt y Hess alto (p 0.01) puntaje de escala de coma de Glasgow bajo (p 0.042) e infarto cerebral secundario a vasoespasma (p 0.023), dichos factores muestran una correlación semejante con la analizada en la literatura revisada^{14,17,26,27}.

Finalmente, la metáfora inicial del gato de Schrödinger se ajusta adecuadamente a esta entidad nosológica como en pocas topografías de la neurocirugía vascular. Extendiendo la metáfora, puede entenderse que la “caja” que contiene al “gato” (aneurisma) se trate en esencia del proceso clinóideo anterior (ya que al liberarlo nos permite acceder con una gran libertad a esta zona y a sus elementos neurovasculares confinados a ella) y que el “observador” (el cirujano) determine de una vez por todas en qué terreno está parado (fin de la dicotomía “vivo/muerto”) e incluso manipular con seguridad el “veneno” que amenace con el fracaso (control vascular proximal seguro) de la intervención planteada.

XVI Conclusiones

Se realizó una adecuada planeación preoperatoria para el abordaje en cada uno de los pacientes, encontrando que los hallazgos tras operatorios fueron consistentes en la gran mayoría de los casos con lo previamente analizado con el modelo rotacional y 3D de la angiotomografía y angiografía estudiados. Sin embargo esto puede explicarse en gran parte a la experiencia personal del neurocirujano vascular en cuestión, lo cual haría importante considerar tener modelos tridimensionales preoperatorios ideales o angiografía transoperatoria, lo cual sería de gran utilidad en la adecuada planeación y resolución de este tipo de aneurismas considerados como complejos, y cruciales para el neurocirujano vascular que inicia su curva de aprendizaje.

Los aneurismas paraclinóideos pueden considerarse como uno de los máximos retos del terreno de la neurocirugía vascular, ya que además de la gran complejidad anatómica existente en esta zona, aún no existe la tecnología disponible que sea totalmente capaz de develar las sutilezas estructurales de dicha topografía, por lo cual seguirá permaneciendo como un área con carácter místico de los secretos que guarda, los cuales son accesibles para el cirujano que con conocimiento, determinación y curiosidad decida hacer colapsar la metáfora del gato de Schrödinger de la neurocirugía vascular.

XVII Aspectos éticos

La presente investigación al tratarse de un estudio retrospectivo en pacientes ya operados y con los cuales no se tiene una interacción médica posterior al evento quirúrgico para este fin, no supone un riesgo para la población de estudio.

Para este protocolo de investigación se toman en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y las declaraciones para la investigación biomédica en seres humanos, la cual se adoptó en la 18ava Asamblea Médica Mundial de la declaración de Helsinki en Junio de 1964 y enmendada por la 52a Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000

El presente estudio, conforme a la Norma Oficial de Investigación, se sujeta a su reglamentación ética, con esto se busca garantizar la confiabilidad de los resultados, no se violarán aspectos éticos, ni se expondrá la integridad o salud de ningún paciente ni la información obtenida del expediente clínico, así como la utilización de los mismos para el cumplimiento de los objetivos propuestos del estudio.

Riesgo de la Investigación. Esta investigación se considera sin riesgo de acuerdo a la Ley General de Salud contenida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud en seres humanos, título segundo, capítulo I, artículo 17, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 06 de enero de 1987. Es sin riesgo ya que solo se va a tomar información de expedientes.

Apego a normativas y tratados. El presente proyecto se ajusta a los preceptos enunciados en la declaración de Helsinki y sus revisiones así como a lo estipulado en la Ley General de Salud en cuanto a la investigación médica en sujetos humanos.

Consentimiento informado. Se obtendrá consentimiento para uso de la información en el contexto del protocolo. El investigador responsable será el encargado directo de la obtención de los consentimientos informados durante su seguimiento en la consulta externa, o a través de su tutor legal responsable en caso de que no sean capaces de consentir su firma por incapacidad física o cognitiva.

Potenciales beneficios. Indíqueles: Los pacientes no tienen beneficio directo, puesto que las intervenciones que se analizarán ya habrán sido realizadas. Sociales: en caso de determinarse que los riesgos del uso de clips no adecuados intervienen con una adecuada evolución postquirúrgica de los pacientes, se usará la presente investigación como un incentivo científico para contar con el material indispensable para el tratamiento de la patología estudiada.

Balance riesgo/beneficio: de manera semejante a lo previamente señalado en párrafos previos, los pacientes intervenidos no se afectarán o beneficiarán directamente de los resultados de la presente investigación, ya que las intervenciones ya habrán sido realizadas. Sin embargo si es demostrado que se requiere de mayor disponibilidad de clips para lograr mejores resultados quirúrgicos, los pacientes que se operarán en lo sucesivo potencialmente se beneficiarán de los resultados de la presente investigación.

Sobre la manera de seleccionar pacientes, se elegirán de manera aleatoria del historial de productividad del servicio de neurocirugía, con los criterios de inclusión previamente señalados en el apartado de Materiales y Métodos.

Bioética

El protocolo realizado, en cuanto a evaluación y grado del riesgo de acuerdo con el **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD, ARTÍCULO 17. EVUALUACIÓN DEL RIESGO DEL PROTOCOLO** corresponde a un *riesgo mínimo* puesto que fue un estudio retrospectivo y se realizaron procedimientos comunes de exámenes físicos de diagnósticos o tratamientos rutinarios.

Estos estudios de gabinete consistieron en tomografía de encéfalo, angiografía cerebral, angiotomografía, los cuales son parte del estudio de un paciente con estas características y necesarios para el abordaje diagnóstico y terapéutico.

El proyecto presentado también se ajustó a los preceptos enunciados en la declaración de Helsinki incluyendo la investigación basada en seres humanos, el protocolo fue revisado por un comité independiente antes de iniciar y se requirió de un consentimiento informado firmado por los familiares de los participantes, así mismo la investigación fue realizada por individuos médicos y científicamente calificados.

Al final se anexa la hoja de consentimiento informado que incluye con lenguaje claro y sencillo los objetivos y procedimientos del protocolo, un espacio en donde el paciente aceptó participar en el proyecto, anotándose nombre y firma del paciente, de un testigo y del investigador responsable.

No hubo ningún tipo de compensación económica a los participantes.

XVIII Recursos, financiamiento y factibilidad

Recursos humanos: El autor del presente protocolo de investigación será el responsable de la selección, inclusión, exclusión y eliminación de pacientes señalados en el apartado de Materiales y Métodos, así mismo será el responsable directo de la obtención del consentimiento informado, recopilación de datos del expediente clínico y de interpretación de resultados y formulación de conclusiones de manera conjunta con el asesor. El asesor del presente protocolo participará de manera activa en el análisis desde el punto de vista técnico de los estudios pre y postquirúrgicos, así como del análisis de la técnica quirúrgica empleada, incluyendo si el uso del material fue óptimo o no y finalmente de la formulación de conclusiones y discusiones de manera conjunta con el autor.

Recursos físicos: Se contará con el expediente clínico de cada uno de los pacientes que haya sido incluido en el presente protocolo de estudio, los cuales se encuentran en resguardo del archivo clínico de este hospital; de la misma manera se accederá a la base de datos radiográfica digital de con fecha de 4 años hacia atrás.

La presente tesis no requerirá de ningún tipo de recurso especial para su realización.

El autor y el asesor de tesis no recibirán incentivo económico de ninguna índole por parte de terceros para la realización de esta tesis.

El presente protocolo de estudio es factible mediante la interacción adecuada de los recursos humanos, físicos, éticos y económicos enlistados en este apartado.

El actual estudio no tiene implicaciones de bioseguridad, ya que no se utilizará material biológico, infectocontagioso, cepas patógenas de bacterias o parásitos, virus de cualquier tipo, material radiactivo de cualquier tipo, animales y/o células y/o vegetales genéticamente modificados, sustancias tóxicas, peligrosas o explosivas, cualquier otro material que ponga en riesgo la salud o la integridad física del personal de salud o los derechohabientes del IMSS o afecte al medio ambiente.

Asimismo se declara que en este proyecto no se llevarán a cabo procedimientos de trasplante de células, tejidos u órganos, o de terapia celular, ni se utilizarán animales de laboratorio, de granja o de vida silvestre.

XIX. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD/MES	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Registro de protocolo a SIRELCIS	X			
Selección de pacientes		X		
Localización de pacientes		X		
Revisión de estudios radiográficos		X	X	
Recolección de información de expedientes clínicos		X	X	
Captura de base de datos		X	X	
Análisis estadístico			X	X
Redacción de resultados, conclusiones, discusión y cierre de tesis				X

XX. Referencias bibliográficas

1. Magallón-Barajas E., Abdo-Toro M., Flores-Robles, C. Surgical management of paraclinoid aneurysms. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016; 54 Suppl 2:S132-9.
2. Sengupta RP, Gryspeerdt GL, Hankinson J: Carotid-ophthalmic aneurysms. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1976. 39:837– 853,
3. Fisher, E. The positional deviations of the anterior cerebral artery in *Gefassbild.Zentralbl Neurochir.* 1938; 3:300-13
4. Gibo, H., Lenkey, C., Rhoton, AL. Jr. Microsurgical Anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. *J Neurosurg.* 1981; 55:560-74.
5. Pernezcky, A. Knosp, E., Vorkapic, P. Czech, T. Direct surgical approach to infraclinoidal aneurysms. *Acta Neurochir (Wien).* 1985; 76(1-2):36-44
6. Inoue, T., Rhoton, AL Jr., Teele, D., Barry, ME. Surgical approaches to the cavernous sinus: A microsurgical study. *Neurosurgery.* 1990. Jun;26:903-923.
7. Bouthillier, A., van Loveren, HR., Keller, JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification. *Neurosurgery.* 1996; Mar 38(3):425-32, discussion432-3.
8. Quiñones, H. et als. *Schmidek & Sweet Operative Neurosurgical Techniques.* Chapter 72 Surgical treatment of paraclinoid aneurysms. Elsevier Saunders. EUA. 6a Ed. 2012. Pp 855
9. Lawton, MT. *Lawton's seven aneurysms: Tenets and techniques for clipping.* Chapter 17 Ophthalmic artery aneurysms. Thieme. EUA. 2011. Pp 121
10. Bruno, C. Flores, MD., Jonathan A., et als. The 25th anniversary of the retrograde suction decompression technique (Dallas technique) for the surgical management of paraclinoid aneurysms: historical background, systematic review and pooled analysis of the literature. *J Neurosurg.* May 4, 2018. DOI: 10.3171/2017.11.JNS17546
11. Kobayashi, S., Kyoshima, K., Gibo, H. et als. Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *J Neurosurg.* 1989; 70:216-221.
12. Krisht, A., Hsu, S. Paraclinoid aneurysms Part 1: Superior (True ophthalmic) aneurysms. *Contemporary Neurosurgery.* 2008; 30(15):1-5
13. Rhoton, AL Jr. Aneurysms *Neurosurgery.* 2002 Oct;51 (1 Suppl):S121-158
14. Day, A. Aneurysms of the ophthalmic segment, a clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg.* 1990;72:677-691.

15. Bulsara, K., Patel, T., Fukushima, T. Cerebral bypass surgery for skull base lesions: technical notes incorporating lessons learned over two decades. *Neurosurg focus*. 2008;24(2):E11.
16. Van Loveren, H., Keller, J., El-Kalliny, M., et al. The Dolenc technique for cavernous sinus exploration (cadaveric prosection). *J Neurosurg*. 1991;74:827-844.
17. Matano, F., Tanikawa, R., Kamiyama, H, et al. Surgical treatment of 127 paraclinoid aneurysms with multifarious strategy: factors related with outcome. *World Neurosurg*. 2016;85:169-175.
18. Ota, N., Tanikawa, R., Miyazaki, T., et al. Surgical microanatomy of the anterior paraclinoid aneurysm surgery and efficient modification of extradural anterior clinoidectomy. *World Neurosurg*. 2015;83 4:635-643.
19. Kulwin, C., Shane Tubbs, R., Cohen-Gadol, A. Anterior clinoidectomy: description of an alternative hybrid method and a review of the current techniques with an emphasis on complication avoidance. *Surg Neurol Int*. 2011;2:140
20. Lehmborg, J. Krieg, S., Meyer, B. Anterior clinoidectomy. *Acta Neurochirurg*. 2014;156:415-419.
21. Marcus, A. Extradural clinoidectomy. <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v2.ch09.1>
22. Indo, M., Oya, S., Tanaka, M., et al. High incidence of ICA anterior wall aneurysms in patients with anomalous origin of the ophthalmic artery: possible relevance to the pathogenesis of aneurysms formation. *J Neurosurg*. 2014;120:93-98.
23. Nonata, T., Haraguchi, K., Baba, T, et al. Clinical manifestations and surgical results for paraclinoid cerebral aneurysms presenting with visual symptoms. *Surg Neurol*. 2007;67(6):612-619.
24. Sehkar et al. *Principles of Neurological Surgery*. Elsevier. 3rd Edition. 2012: pp 210.
25. Lawton, M. et al. Subarachnoid hemorrhage. *N Eng J Med*. 2017;377;257-266.
26. Barami, K. et al. Paraclinoid carotid aneurysms: surgical management, complications, and outcomes based on a new classification scheme. *Skull base: an interdisciplinary approach*. Volume 13, number 1. 2003.
27. Serrano, L. Et al. A literature review concerning contralateral approaches to paraclinoid internal carotid artery aneurysms. *Neurosurg rev*. <https://doi.org/10.1007/s10143-018-01063-3>
28. Thines, L. et al. Surgery for unruptured intracranial aneurysms in the ISAT and ISUIA era. *Can J Neurol Sci*. 2012. Mar;39(2):174-9.
29. Greenberg, M. *Handbook of Neurosurgery*. Chapter 77 Introduction and General Information, Grading, Medical Management, Special Conditions. Thieme. 8th Ed. 2016. pp 1156-1190.

Anexo 1: Consentimiento Informado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “BERNARDO SEPULVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**



**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTOS DE
INVESTIGACION**

Lo(a) estamos invitando a participar en el estudio de investigación titulado: **Tratamiento microquirúrgico y resultados del manejo de aneurismas paraclinoideos en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI: El gato de Schrödinger de la neurocirugía vascular actual**, que se llevará a cabo en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.

El propósito del estudio es recopilar datos clínicos, angiográficos, postquirúrgicos y de factores de riesgo identificables, usted esta siendo invitado porque ha padecido dicha enfermedad y ha recibido atención quirúrgica en nuestro hospital. Al igual que usted, 30 persona más, derechohabientes del IMSS, serán invitadas. Su participación es completamente voluntaria. Por favor, lea la información que le proporcionamos y haga las preguntas que juzgue pertinentes antes de decidir si desea o no participar.

Si usted acepta participar, se obtendrán datos clínicos, angiográficos y postquirúrgicos de su expediente clínico.

La evaluación clínica que realizaremos es inocua para usted, puesto que consistirá solo en la toma de datos de su expediente clínico.

El beneficio de su participación en este estudio es nula, ya que no supone una nueva intervención, sólo el análisis de la cirugía realizada

Es importante que sepa que usted no recibirá un pago por su participación y que el estudio no implica ningún gasto para usted, **de igual manera deberá saber que usted conservará el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que usted reciba de la institución médica en lo sucesivo.**

Aún cuando usted no recibirá ningún beneficio directo por su participación, deberá saber que los potenciales resultados permitirán mejorar la atención de esta patología a futuro pacientes de nuestro servicio.

La información que nos proporcione para identificarlo y entrar en contacto con usted (nombre, teléfono y dirección) al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, de gabinete y laboratorio serán guardados de manera confidencial para garantizar su privacidad.

Cuando los resultados de este estudio sean publicado o presentados en conferencias de la especialidad, no se dará información que pudiera revelar su identidad, la cual será protegida al asignarle un número que utilizaremos para identificarle en nuestras bases de datos.

En cualquier punto de la investigación, si usted presentara dudas sobre su participación, siéntase libre de contactar con el Dr. Isaias Pérez Negrete, al 55 56 27 69 00 extensión 21493 o al correo electrónico isapn1987@gmail.com.

En caso de presentar dudas o solicitar aclaraciones sobre sus derecho como participante, podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS en Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores, Ciudad de México, CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21320, correo electrónico comite.eticainv@imss.gob.mx

Declaración de Consentimiento

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, las cuales han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este consentimiento, estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

Nombre del Participante

Firma del participante

Fecha

Firma del encargado de obtener el consentimiento informado

Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

Dr. Isaias Pérez Negrete
Encargado de obtención de consentimiento informado

Firma del encargado

Fecha

Firma de los testigos

Mi firma como testigo certifica que el/la paciente firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia de manera voluntaria.

Nombre del Testigo 1

Parentesco

Firma del testigo 1

Fecha

Nombre del Testigo 2

Parentesco

Firma del testigo 2

Fecha