



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

---



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR BERNARDO SEPULVEDA"

---

TITULO

**ANEURISMAS DE LA ARTERIA CEREBRAL POSTERIOR.  
SERIE DE CASOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR.  
BERNARDO SEPÚLVEDA" 2003-2011**

TESIS QUE PRESENTA

**DR. MARCO ANTONIO ASCENCIO MONTIEL**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE

**NEUROCIROUGIA**

ASESOR DE TESIS: **DR. MIGUEL ADOLFO ABDO TORO**

**MEXICO, DISTRITO FEDERAL**

**FEBRERO DE 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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





**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,  
D.F. SUR

FECHA 05/07/2013

**DR. MIGUEL ABDO TORO**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Aneurismas de la arteria cerebral posterior. Serie de casos en el Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" 2003-2011**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
------------------

R-2013-3601-182
-----------------

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

# INDICE

	PAGINA
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCION	8
MATERIALES Y METODOS	15
RESULTADO	17
DISCUSION	22
CONCLUSIONES	25
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26

<b>1- Datos del alumno (Autor)</b>	<b>1- Datos del alumno</b>
<b>Datos del autor</b>	
<b>Apellido paterno</b>	<b>Ascencio</b>
<b>Apellido materno</b>	<b>Montiel</b>
<b>Nombres</b>	<b>Marco Antonio</b>
<b>Teléfono</b>	<b>5544621428</b>
<b>Universidad</b>	<b>Universidad Nacional Autónoma de México</b>
<b>Facultad escuela</b>	<b>Facultad de Medicina</b>
<b>Carrera</b>	<b>Especialista en Neurocirugía</b>
<b>Número de cuenta</b>	<b>508220126</b>
<b>2- Datos del asesor</b>	<b>2- Datos del asesor</b>
<b>Apellido paterno</b>	<b>Abdo</b>
<b>Apellido materno</b>	<b>Toro</b>
<b>Nombres</b>	<b>Miguel Adolfo</b>
<b>3- Datos de la tesis</b>	<b>3- Datos de la tesis</b>
<b>Título</b>	<b>Aneurismas de la arteria cerebral posterior. Serie de casos en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” 2003-2011</b>
<b>Número de paginas</b>	<b>29 paginas</b>
<b>Año</b>	<b>2014</b>
<b>Número de registro</b>	<b>R-2013-3601-182</b>

Ascencio Montiel MA, Abdo Toro MA. **Aneurismas de la arteria cerebral posterior. Serie de casos en el hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” 2003-2011**

**Objetivo:** Describir las condiciones clínicas al ingreso y al egreso hospitalario, las características angiográficas y del procedimiento correctivo, así como la presencia del aneurisma a las 8 semanas del egreso en los sujetos adultos con diagnóstico de aneurisma de arteria cerebral posterior, atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, entre los años 2003 al 2011.

**Material y método:** Serie de casos retrolectiva mediante la revisión de expedientes clínicos y del sistema imagenológico IMPAX de los sujetos con sometidos a procedimiento correctivo del aneurisma de la arteria cerebral posterior en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, entre los años 2003 al 2011.

**Resultados:** Se estudiaron a 8 pacientes. Su primera atención en el Hospital de Especialidades se realizó entre febrero de 2003 y noviembre de 2011. El 87.5% fueron mujeres y el promedio de edad fue de 50.25 años. El 37.5% presentaron enfermedades asociadas (aneurismas cerebrales múltiples). Al ingreso, los promedios de la escala de Coma de Glasgow, la puntuación Hunt Hess y Fisher fueron de  $13.2 \pm 2.1$ ,  $3.3 \pm 1.6$  y  $2.8 \pm 1.5$  respectivamente. El 87.5% de los aneurismas fueron saculares y solamente uno fue fusiforme. La localización más frecuente fue P1-P2 y P2 con 37.5% cada uno. El 75% fueron grandes. El aneurisma fusiforme fue también gigante. El 87.5% de los aneurismas fueron tratados quirúrgicamente (clipaje de aneurisma) y uno mediante terapia endovascular (embolización). En el caso del tratamiento quirúrgico (n=7), la vías vía de abordaje fueron orbitocigomática en 2 sujetos y subtemporal en 5 sujetos. El tiempo del procedimiento quirúrgico fue de  $5.2 \pm 0.9$  en promedio (de 4 horas en el tratamiento endovascular). Solamente un sujeto (el sometido a terapia endovascular), presentó complicación transoperatoria. No hubo defunciones durante el procedimiento quirúrgico. La evolución en 62.5% de los sujetos fue buena. Un sujeto presentó infarto y dos (25%) presentaron vasoespasmos. El promedio del puntaje de la escala de Coma de Glasgow fue de  $13 \pm 1.7$ . No se presentaron defunciones hasta el momento del egreso hospitalario. No se observó diferencia en el puntaje de la escala de coma de Glasgow inicial y la del momento del egreso ( $p=0.516$ ). Al momento de la consulta, el promedio de la escala resultado de resultado de Glasgow fue de  $4.1 \pm 0.8$ . Ninguno de los participantes presentó aneurisma en el estudio de angiotomografía.

**Conclusiones:** Los aneurismas de la arteria cerebral posterior (ACP) son raros y presentan características distintivas respecto al resto de los aneurismas intracraneanos. El abordaje terapéutico de estos aneurismas depende principalmente de su localización, además de sus características morfológicas. La cirugía abierta y el clipaje continúa siendo un método seguro y eficaz para el tratamiento de los aneurismas de la ACP. Las tasas de complicaciones, resultados clínicos a largo plazo y mortalidad de nuestra serie son similares a las reportadas por otros autores.

**Palabras clave:** Aneurisma, arteria cerebral posterior.

Ascencio Montiel MA, Abdo Toro MA. **Aneurismas de la arteria cerebral posterior. Serie de casos en el hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" 2003-2011**

**Objective:** To describe clinical conditions at admission and hospital discharge, angiographic characteristics, corrective procedure and the presence of the aneurysm at 8 weeks of discharge in subjects diagnosed with posterior cerebral artery aneurysm attended in the Department of Neurosurgery in Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda", from 2003 to 2011.

**Methods:** Retrospective case series by reviewing medical records and imaging system IMPAX in subjects underwent corrective procedure aneurysm in the posterior cerebral artery in the Department of Neurosurgery in Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda", from 2003 to 2011.

**Results:** We studied 8 patients. His first care was conducted between February 2003 and November 2011. 87.5% were women and the average age was 50.25 years. The 37.5% had associated diseases (multiple brain aneurysms). On admission, the averages of the Glasgow Coma Scale, Hunt Hess score and Fisher were  $13.2 \pm 2.1$ ,  $3.3 \pm 1.6$  and  $2.8 \pm 1.5$ , respectively. The 87.5% of the aneurysms were saccular and only one was fusiform. The most common location was P1-P2 and P2 with 37.5% each. 75% were large. The giant aneurysm was also fusiform. The 87.5% of aneurysms were treated surgically (aneurysm clips) and one by endovascular therapy (embolization). In the case of surgical treatment (n=7), the surgical approach were orbitozygomatic in 2 subjects and subtemporal in 5 subjects. The surgical procedure time was  $5.2 \pm 0.9$  on average (of four hours in the endovascular treatment). Only one subject (the undergoing endovascular therapy) presented intraoperative complication. There were no deaths during the surgical procedure. Developments in 62.5% of the subjects was good. One subject had infarction and two (25%) had vasospasm. The average score on the Glasgow Coma Scale was  $13 \pm 1.7$ . There were no deaths until the time of hospital discharge. There was no difference in the score of the Glasgow Coma Scale initial and the time of discharge ( $p = 0.516$ ). At query time, the average scale Glasgow Outcome Score was  $4.1 \pm 0.8$ . None of the participants had aneurysm on angiography study.

**Conclusions:** Aneurysms of the posterior cerebral artery (PCA) are rare and have distinctive characteristics compared to other intracranial aneurysms. The therapeutic approach to these aneurysms depends mainly on their location, and their morphological characteristics. Open surgery and clipping remains a safe and effective method for the treatment of aneurysms of the PCA. Complication rates, long-term clinical outcomes and mortality in our series are similar to those reported by other authors.

**Keywords:** aneurysm, posterior cerebral artery.



## INTRODUCCION

Los aneurismas intracraneales se presentan en alrededor del 5% de la población sin embargo a menudo son asintomáticos y no se diagnostican (1). La hemorragia subaracnoidea es la presentación más grave de un la ruptura aneurismática. La tasa de incidencia anual estimada de hemorragia subaracnoidea es de 10 a 15 casos por 100,000. Dos tercios de los pacientes con ruptura de aneurisma mueren o tienen un déficit neurológico incapacitante (2). Los aneurismas intracraneales se clasifican en rotos y no rotos. Con respecto a la morfología, los aneurismas se clasifican como saculares o no saculares, y los nos saculares en fusiformes, dolicoectásicos y disecantes (3). Los aneurismas también se clasifican por tamaño en pequeños (< 10 mm), grandes (10–25 mm) y gigantes (> 25 mm). La localización predominante de los aneurismas es la circulación anterior (90%), siendo con la mayor parte derivados del círculo de Willis. El complejo comunicante anterior (30-35%) es el lugar más común, seguido por la arteria carótida interna (30%). Los aneurismas de la punta de la arteria basilar representan la ubicación más común en la circulación posterior y suma casi el 10% de todos los aneurismas intracraneales (4). Los aneurismas de la arteria cerebral posterior (ACP) son raros, y suman del 0.8 al 2.3% de todos los aneurismas intracraneales (5,6). En comparación con el resto de los aneurismas, los de la ACP tienden a ser grandes o gigantes, causar síntomas semejantes a tumoraciones y aparecer en personas más jóvenes (7,8,9,10). Del 10-20% de los aneurismas de la ACP son fusiformes o gigantes (11). La ACP se divide en cuatro segmentos: P1, que se extiende de la arteria basilar a la arteria comunicante posterior (ACoP); P2, que se extiende desde la ACoP hasta el margen posterior del mesencéfalo y se subdivide en una rama anterior (P2A) y otra posterior (P2P); P3, que inicia desde el margen posterior del mesencéfalo, discurre dentro de la cisterna cuadrigémina y termina en el límite anterior de la fisura calcarina; y P4, que

se extiende posterior a dicha fisura (12). Las ramas de la ACP se dividen en perforantes (tálamo perforantes posteriores, tálamogeniculadas y pedunculares), ventriculares (coroidea posteromedial y coroidea posterolateral) y corticales (temporales inferiores, parietooccipital y calcarina) (12).

Las localizaciones más frecuentes de los aneurismas de la ACP son los segmentos P1, P1-P2 y P2 (5,10). Los segmentos distales son más raros (13,14). La forma de presentación más común de los aneurismas de la ACP es la hemorragia subaracnoidea (11), aunque también se presentan con déficit neurológico por efecto de masa o embolismo distal (15). Los aneurismas de la ACP también suelen asociarse a otras entidades como malformaciones arteriovenosas, aneurismas cerebrales múltiples, enfermedad de Moya Moya hasta en un 40% (8, 25) y a múltiples patologías asociadas reportadas individualmente (16,17,18). Los aneurismas de la ACP son aún más raros en niños. Existen reportes de casos en población pediátrica (19,20,21,22). El tratamiento de los aneurismas de la ACP es quirúrgico y endovascular. Aunque existen reportes de casos con resolución espontánea (23), el manejo conservador usualmente no está indicado en este tipo de aneurismas.

La zona quirúrgica es compleja y el abordaje quirúrgico depende de la localización del aneurisma. Los aneurismas de P1 y P1-P2 se pueden abordar vía pterional o subtemporal (9); los de P2 pueden ser tratados mediante vía subtemporal o transigomático (11,24,25,26,27); y los de P3 por vía occipital interhemisférica (9). Las principales ventajas del abordaje pterional son el control proximal temprano con aislamiento de la arteria basilar, ACoP y el origen del segmento P1, así como una buena visualización de la ACP contralateral. Por el contrario, el abordaje subtemporal ofrece una mejor visualización de los críticos vasos tálamoperforantes y pedunculares (15).

Los métodos quirúrgicos para el tratamiento de los aneurismas de la ACP incluyen clipaje del aneurisma, revestimiento y clipaje proximal con bypass, dependiendo de las

características del aneurisma. Así, los aneurismas de segmentos proximales, saculares y con cuello adecuado, son factibles de clipaje (7,11,28). Los aneurismas fusiformes o gigantes, imposibles de clipaje, se pueden tratar mediante desaferentación proximal, revestimiento o excisión (5,7,28). El territorio irrigado por la ACP es ricamente colateralizado por arterias coroideas y leptomeníngicas y relativamente resistente a la isquemia e infarto (8). Debido a esta característica, es posible que los aneurismas distales a las ramas talámicas, geniculadas y pedunculares puedan ser ligados o clipados proximalmente con relativa seguridad (5,28). El revestimiento consiste en la aplicación de tejidos o materiales que refuercen las paredes del aneurisma para evitar su ruptura. La excisión, con anastomosis término terminal, es otra opción quirúrgica para aneurismas imposibles de clipaje, y la perfusión distal se asegura, sin embargo, la anastomosis significa un desafío quirúrgico por el calibre de los vasos sanguíneos y el corredor quirúrgico estrecho (7).

La cateterización selectiva de la ACP y el tratamiento endovascular de sus diversos segmentos es técnicamente posible (29), ofreciendo una alternativa viable a la cirugía abierta desde la década de los 90s en que fue introducido (30). Las opciones de tratamiento endovascular incluyen la oclusión selectiva del aneurisma y el cierre de la arteria principal, ya sea con coils desprendibles o stents (29,31,32,33). Recientemente se ha propuesto la embolización asistida con stents (34) y con Onyx (35).

Chang y col (7) reportaron en 1986 el manejo de 10 pacientes con 13 aneurismas en la ACP. 6 aneurismas fueron saculares y 7 no saculares. Los aneurismas saculares fueron clipados. 4 pacientes se manejaron con clipaje proximal, de los cuáles 2 presentaron hemianopsia homónima y hemiparesia (en uno de ellos permanente y en otro definitiva); el tercero se sometió a anastomosis término terminal y el cuarto se sometió a bypass de arteria temporal superficial a ACP. Ninguno de éstos dos últimos sufrió déficit visual.

Concluyeron que la revascularización puede ser usada para tratar aneurismas no clipables si se puede realizar seguramente sin aumentar el riesgo quirúrgico al paciente.

Ciceri y col (29) reportaron en 2001 el tratamiento endovascular con coils en 20 pacientes con aneurismas de la APC. 66% fueron saculares, 24% no saculares y 10% postraumáticos. En 66% se logró la preservación de la arteria principal y en 33% dicha arteria fue sacrificada, encontrando que un paciente presentó déficit visual. La morbilidad reportada fue 15% y la mortalidad 0%.

Hallacq y col (31) reportaron en 2002 el tratamiento endovascular de 9 pacientes con aneurismas en el segmento P2 de la ACP mediante oclusión de la arteria principal sin que este procedimiento generara déficit neurológico.

Honda y col (32) reportaron en 2004 el tratamiento quirúrgico de 10 pacientes con aneurismas de la ACP. 7 pacientes se presentaron con hemorragia subaracnoidea y 3 pacientes con aneurismas no rotos. Todos los aneurismas fueron saculares. 7 pacientes se sometieron a clipaje de aneurisma. 2 pacientes murieron antes de la cirugía por complicaciones de hemorragia subaracnoidea y 1 rechazó la cirugía. Todos los pacientes sometidos a cirugía presentaron buenos resultados y solo 1 paciente desarrolló déficit visual posquirúrgico.

Hamada y col (36) reportaron en 2005 el tratamiento de 21 pacientes con aneurismas de la ACP. 20 aneurismas fueron saculares y 1 disecante. 15 se presentaron con hemorragia subaracnoidea y el resto se encontraron no rotos incidentalmente. 16 se sometieron a tratamiento quirúrgico, 3 a manejo endovascular y 2 no fueron tratados. De los pacientes tratados, 14 presentaron buena evolución, 2 presentaron discapacidad moderada, 1 discapacidad severa y 2 pacientes murieron por vasoespasmos. De los 2 pacientes no tratados, uno tuvo buena evolución y otro falleció por resangrado.

Van Rooij y col (37) reportaron en 2006 el tratamiento endovascular de 22 pacientes con aneurismas de la ACP. 11 pacientes se presentaron con aneurisma no roto y 10 con

ruptura aneurismática. 2 pacientes se presentaron con déficit visual y otros 2 con parálisis oculomotora. 17 pacientes se manejaron con embolización selectiva del aneurisma y 5 pacientes con oclusión de la arteria principal. 2 pacientes murieron, unos por complicaciones de hemorragia subaracnoidea y otro por endocarditis.

Roh y col (38) reportaron en 2008 en tratamiento endovascular de 13 pacientes con aneurismas de la ACP. 10 pacientes se presentaron con hemorragia subaracnoidea, 1 con neuralgia trigeminal y 2 asintomáticos. 7 pacientes se trataron con oclusión de la arteria principal y 6 pacientes con exclusión selectiva del aneurisma. En 5 pacientes se encontró infarto como complicaciones, sin embargo, sólo 1 paciente presentó manifestaciones clínicas.

Kocaeli y col (39) reportaron en 2009 15 pacientes con aneurismas en la ACP, de los cuales 6 se sometieron a manejo quirúrgico, 6 a manejo endovascular y 3 a manejo conservador, con una mortalidad de 8.3% y morbilidad de 16.6% globalmente.

Lv y col (40) reportaron en 2009 en el tratamiento endovascular de aneurismas disecantes del segmento P2 de la ACP en 8 pacientes. 5 pacientes se encontraron con hemorragia subaracnoidea, 2 pacientes con hemiparesia y 1 paciente con cefalea. El total de los 8 pacientes se sometieron a oclusión de la arteria principal y ningún paciente desarrolló déficit neurológico alguno.

Chang y col (13) reportaron en 2010 el tratamiento de aneurismas de la ACP en segmentos distales en 33 pacientes. 17 aneurismas fueron fusiformes, 6 gigantes, 5 saculares y 4 micóticos. 22 pacientes se sometieron a tratamiento endovascular, de los cuales 12 pacientes también se les practicó bypass. 9 pacientes se sometieron a clipaje y 3 pacientes a tratamiento combinado con clipaje y coils. La recurrencia en pacientes tratados endovascularmente fue de 22% y en los tratados quirúrgicamente 0%. 14 pacientes se sometieron a bypass, los cuáles mostraron una morbilidad del 58% y una mortalidad del 7%.

Kashiwazaki y col (41) reportaron en 2011 el tratamiento endovascular de 21 pacientes con aneurismas de la ACP. 12 pacientes se trataron con oclusión selectiva del aneurisma y 9 casos con la oclusión de la arteria principal. 2 pacientes presentaron recanalización del aneurisma, la mayoría (78%) presentaron infarto y 1 paciente (5%) falleció dos días posteriores al tratamiento.

En México existen reportes de tratamiento endovascular de aneurismas de la ACP, dentro de los que se incluyen un aneurisma gigante en segmento P1 con exclusión selectiva con coils (42) y otro un aneurisma del segmento P3 tratado igualmente con exclusión selectiva con coils (23).

Autor	Año	País	Núm	Edad	Presentación			Sitio					Tipo					Cirugía				Endovascular			Comb	ST	Complicaciones				Resultado					
					HSA	DN	As	P1	P1/P2	P2	P2/P3	P3-P4	S	G	F	D	M	T	Pt	ST	OI	Bypass	T	OAP			OSA	DN	Inf	Res	Rec	Muerte	Pobre	Bueno	Exc	
Chang	1986	Japón	10	45.4	8	1	1	1	3	5	0	3	6	1	5	0	0	8	3	5	0	2	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	2	2	1	5
Sakata	1993	Japón	11	43.8	8	3	0	3	3	3	0	2	7	4	0	0	0	10	5	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	5	
Ciceri	2001	USA	20	46.7	8	0	0	7	6	2	2	3	13	5	0	2	0	0	0	0	0	0	19	7	12	0	1	0	0	0	0	0	1	0	18	
Hallacq	2002	Francia	10	43	2	8	0	0	0	10	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	9	3	6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	9		
Taylor	2003	USA	30	46	12	3	15	3	15	5	2	5	25	0	5	0	0	28	23	5	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	20	9	
Honda	2004	Japón	10	57.5	8	2	0	2	4	3	0	1	9	1	0	0	0	7	5	1	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	3	5		
Hamada	2005	Japón	21	49.8	15	3	3	1	4	10	0	6	18	2	0	1	0	16	8	4	4	0	3	0	3	0	2	4	1	1	0	3	1	2	15	
Van Rooij	2006	Holanda	22	49.4	16	4	2	1	15	2	1	3	17	1	2	1	1	0	0	0	0	22	5	17	0	0	0	0	0	2	3	0	3	16		
Roh	2008	Korea	13	44	10	1	2	3	0	7	1	2	8	0	9	0	0	0	0	0	0	13	7	6	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1		
Kocaeli	2009	USA	15	47.2	5	8	2	4	8	2	0	1	10	2	3	0	0	6	1	4	1	0	6	0	6	0	3	1	1	0	0	1	2	2	9	
Lv	2009	China	8	34.4	5	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
Chang	2010	USA	33	44	19	14	0	0	0	34	0	0	5	8	17	4	9	NE	NE	NE	12	22	NE	NE	3	0	11	1	0	1	3	1	12	17		
Kashiwazaki	2011	Japón	21	60.9	15	1	5	3	4	5	4	5	14	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12	0	0	0	17	0	0	1	2	0	18			

Pob: Población; HSA: Hemorragia subaracnoidea; DN: Déficit neurológico; As: Asintomático; S: Sacular; G: Gigante; F: Fusiforme; D: Disecante; M: Micótico; Pt: Pterional; ST: Subtemporal; OI: Occipital Interhemisférico; OAP: Oclusión de arteria principal; OSA: Oclusión selectiva de aneurisma; Comb: Tratamiento combinado; ST: Sin tratamiento; Inf: Infarto; Res: Resangrado; T: Total; NE: No especificado

## **MATERIAL Y METODOS**

Previa autorización del Comité Local de investigación y de acuerdo con el instructivo del Instituto Mexicano del seguro social, las normas nacionales de la Ley General de Salud en materia de investigación y normas internacionales de Helsinki y Nuremberg, se diseñó un estudio tipo serie de casos, descriptivo, transversal, observacional y retrolectivo.

El universo de estudio se compuso por los sujetos adultos con diagnóstico de aneurisma de arteria cerebral posterior, atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda", entre los años 2003 al 2011. La investigación se realizó con los expedientes clínicos de dichos sujetos.

Las variables descriptoras a estudiar, además de las demográficas, fueron: puntaje de Escala de coma de Glasgow al ingreso, puntaje de Escala de Hunt-Hess, puntaje de Escala de Fisher, localización del aneurisma, tamaño del aneurisma, tipo de aneurisma, tipo de tratamiento, procedimiento realizado, tipo de abordaje quirúrgico, puntaje de Escala de coma de Glasgow al egreso, puntaje de Escala de resultado de Glasgow a las 8 semanas y recurrencia del aneurisma a las 8 semanas del egreso, los cuales se recabaron en el instrumento de recolección de datos.

Los criterios de inclusión fueron: Sujetos derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, diagnóstico de aneurisma roto de la arteria cerebral posterior, edad igual o mayor a 18 años al momento del diagnóstico y con expediente clínico disponible. Los criterios de no inclusión fueron: sujetos atendidos antes del año 2003, cirugía realizada fuera del Hospital de Especialidades y expediente clínico depurado. El criterio de eliminación fue la ausencia de información en 60% o más de las variables del instrumento de recolección.

El análisis descriptivo se realizó de la información recolectada. Para las variables categóricas, se calcularon frecuencias absolutas y relativas y en el caso de las variables



numéricas se verificó la presencia de distribución normal mediante la prueba Shapiro-Wilk, y se expresó mediante medidas de tendencia central y de dispersión (promedio y desviación estándar para variables distribuidas normalmente; y mediana y rango intercuartil, para variables no normales).

## RESULTADOS

### Condiciones clínicas al ingreso en los sujetos de estudio.

Se estudiaron a 8 pacientes. Su primera atención en el Hospital de Especialidades se realizó entre febrero de 2003 y noviembre de 2011. El 87.5% fueron mujeres y el promedio de edad fue de 50.25 años. El 37.5% presentaron enfermedades asociadas (aneurismas cerebrales múltiples). Al ingreso, los promedios de la escala de Coma de Glasgow, la puntuación Hunt Hess y Fisher fueron de  $13.2 \pm 2.1$ ,  $3.3 \pm 1.6$  y  $2.8 \pm 1.5$  respectivamente [Tabla 1].

*Tabla 1. Condiciones clínicas al ingreso, en los sujetos de estudio*

<b>Característica</b>	<b>n=8</b>
Sexo masculino	1 (12.5)
Femenino	7 (87.5)
Edad, años	$50.25 \pm 11.2$
Enfermedades asociadas	
Si*	3 (37.5)
No	5 (62.5)
Hunt Hess	$3.3 \pm 1.6$
Fisher	$2.8 \pm 1.5$
Escala de Coma de Glasgow	$13.2 \pm 2.1$

Los datos se presentan como número (%) ó promedio  $\pm$  desviación estándar. \*Los tres sujetos con enfermedades asociadas correspondieron a aneurismas cerebrales múltiples.

### Características angiográficas en los sujetos de estudio

El 87.5% de los aneurismas fueron saculares y solamente uno fue fusiforme.

La localización más frecuente fue P1-P2 y P2 con 37.5% cada uno. El 75% fueron grandes. El aneurisma fusiforme fue también gigante [Tabla 2, Figura 1].

Tabla 2. Características angiográficas de los aneurismas, en los sujetos de estudio.

Característica	n=8
Sitio	
P1	1 (12.5)
P1-P2	3 (37.5)
P2	3 (37.5)
P3	1 (12.5)
Tipo	
Fusiforme	1 (12.5)
Sacular	7 (87.5)
Tamaño	
Pequeño	1 (12.5)
Grande	6 (75.0)
Gigante	1 (12.5)

Los datos se presentan como número (%).

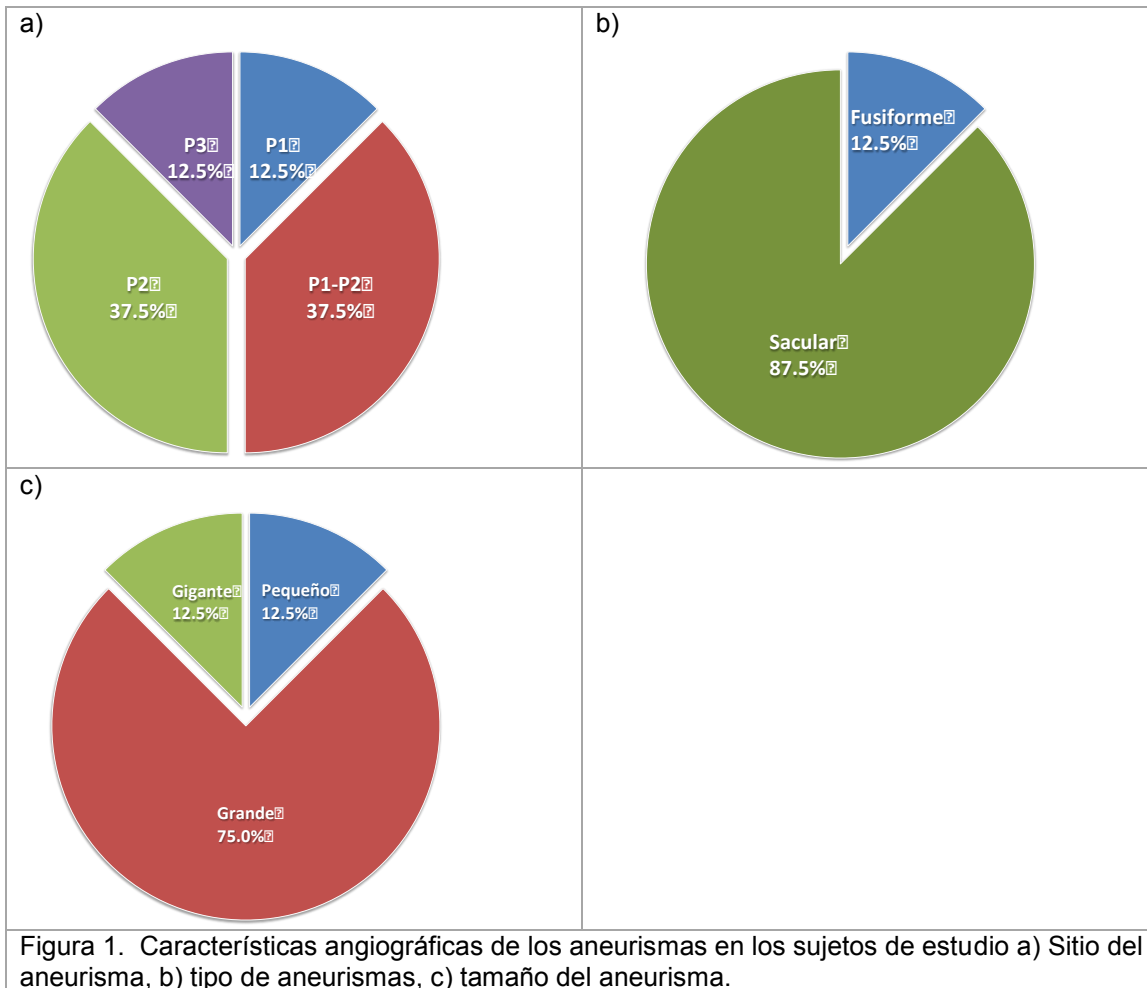


Figura 1. Características angiográficas de los aneurismas en los sujetos de estudio a) Sitio del aneurisma, b) tipo de aneurismas, c) tamaño del aneurisma.

### Características del tratamiento quirúrgico.

El 87.5% de los aneurismas fueron tratados quirúrgicamente (clipaje de aneurisma) y uno mediante terapia endovascular (embolización). En el caso del tratamiento quirúrgico (n=7), la vías vía de abordaje fueron orbocigomática en 2 sujetos y subtemporal en 5 sujetos. El tiempo del procedimiento quirúrgico fue de  $5.2 \pm 0.9$  en promedio (de 4 horas en el tratamiento endovascular). Solamente un sujeto (el sometido a terapia endovascular), presentó complicación transoperatoria. No hubo defunciones durante el procedimiento quirúrgico [Tabla 3, Figura 2].

*Tabla 3. Características del tratamiento, en los sujetos de estudio*

<b>Característica</b>	<b>n=8</b>
Tipo de tratamiento	
Endovascular	1 (12.5)
Quirúrgico	7 (87.5)
Procedimiento	
Embolización	1 (12.5)
Clipaje de aneurisma	7 (87.5)
Abordaje	
Arterial periférico	1 (12.5)
Orbitocigomático	2 (25.0)
Subtemporal	5 (62.5)
Tiempo quirúrgico	$5.2 \pm 0.9$
Complicaciones transoperatorias	
Si	1 (12.5)
No	7 (87.5)
Muerte transoperatoria	
Si	0 (0.0)
No	8 (100)

Los datos se presentan como número (%) ó promedio  $\pm$  desviación estándar.

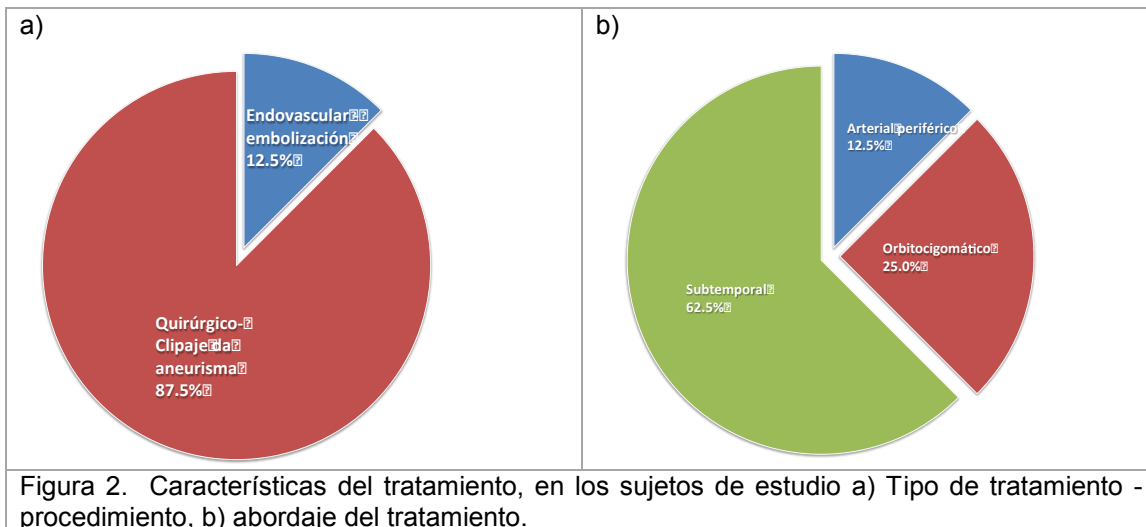


Figura 2. Características del tratamiento, en los sujetos de estudio a) Tipo de tratamiento - procedimiento, b) abordaje del tratamiento.

### Condiciones clínicas al egreso en los sujetos de estudio.

La evolución en 62.5% de los sujetos fue buena. Un sujeto (12.5%) presentó infarto y dos (25%) presentaron vasoespasmo. El promedio del puntaje de la escala de Coma de Glasgow fue de  $13 \pm 1.7$ . No se presentaron defunciones hasta el momento del egreso hospitalario [Tabla 4, Figura 3].

No se observó diferencia en el puntaje de la escala de coma de Glasgow inicial y la del momento del egreso ( $p=0.516$ )

Tabla 4. Condiciones clínicas al egreso, en los sujetos de estudio

Característica	n=8
Tipo de evolución	
Buena	5 (62.5)
Malo	3 (37.5)
Complicaciones	
Infarto	1 (12.5)
Vasoespasmo	2 (25.0)
Ninguna	5 (62.5)
Escala de coma de Glasgow	$13 \pm 1.7$
Muerte	
Si	0 (0.0)
No	8 (100)

Los datos se presentan como número (%).

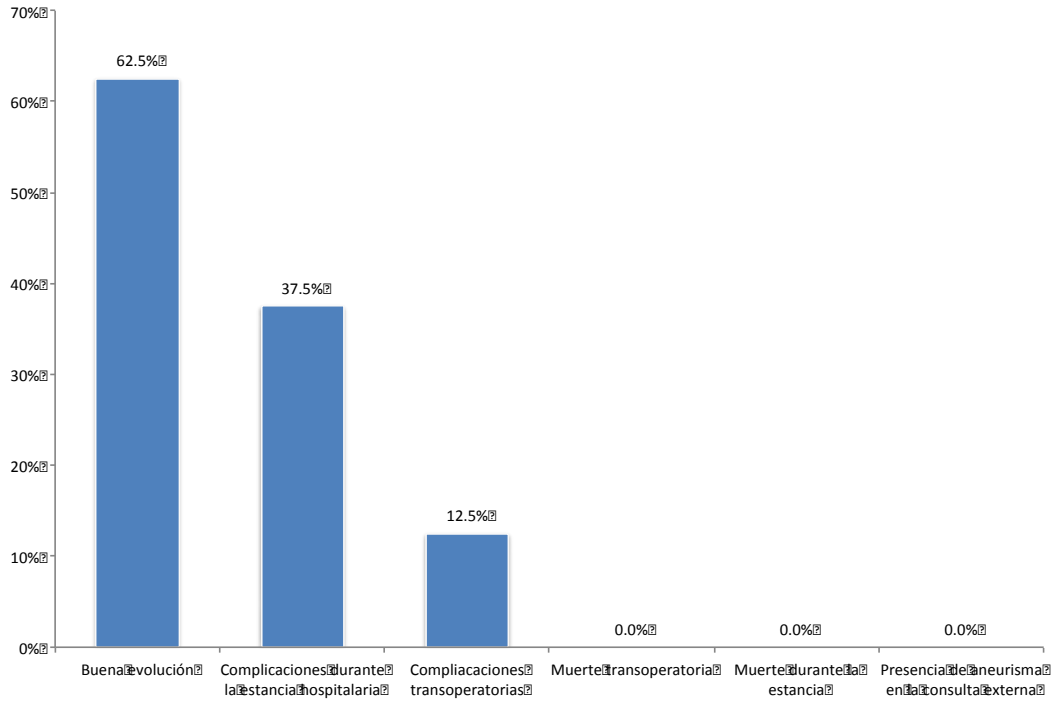


Figura 3. Condiciones clínicas al egreso e incidencia de complicaciones y muerte, en los sujetos de estudio

### Condiciones clínicas ambulatorias en los sujetos de estudio.

Al momento de la consulta, el promedio de la escala resultado de Glasgow fue de  $4.1 \pm 0.8$ . Ninguno de los participantes presentó aneurisma en el estudio de angiotomografía [Tabla 5, Figura 3].

Tabla 5s. Condiciones clínicas al egreso, en los sujetos de estudio

Característica	n=8
Escala resultado de Glasgow	$4.1 \pm 0.8$
Resultado de la angiotomografía	
Sin presencia de aneurisma	8 (100)

Los datos se presentan como número (%).

## DISCUSION

Los aneurismas de la arteria cerebral posterior (ACP) son raros, y suman del 0.8 al 2.3% de todos los aneurismas intracraneales (9,24). En comparación con el resto de los aneurismas, los aneurismas de la ACP son más frecuentes en pacientes jóvenes (8,9,10,15,29), que es similar al promedio de edad de nuestra serie (50.25 años). En cuanto al género, no se ha reportado distinción entre hombres y mujeres (7,13,31,32,36), sin embargo en nuestra serie se encontró un gran predominio del sexo femenino (87.5%); solo concordante con la serie de Sakata et al (9) que en 11 casos reportó un predominio de mujeres similar (72%). Los aneurismas de la ACP también suelen asociarse a otras entidades como malformaciones arteriovenosas, aneurismas cerebrales múltiples o enfermedad de Moya Moya hasta en un 40% (8,9,25,32,36); en nuestra serie 37.5% del total de pacientes se presentaron con aneurismas cerebrales múltiples.

Clásicamente se describen como las localizaciones más frecuentes de los aneurismas de la ACP los segmentos P1, P1-P2 y P2 (5,9,10,31). Sin embargo, nosotros encontramos en nuestros pacientes mayor frecuencia en los segmentos P1-P2 y P2, con 37.5% cada uno. Las series de Ferrante (8), Hamada et al (36) y Roh (38) muestran mayor frecuencia en dichos segmentos, concordante con nuestros hallazgos. Estos aneurismas son mayormente de tipo sacular (13,29,36,37,41); en nuestra serie los encontramos en 87.5% de los casos. De igual manera, estos aneurismas tienden a ser grandes o gigantes (6,9,10,13,31); nosotros encontramos mucho mayor frecuencia de los aneurismas grandes (70%). Sólo del 10-20% de los aneurismas de la ACP son fusiformes o gigantes (26), que de la misma manera concuerda con nuestros hallazgos (12.5%).

El tratamiento de los aneurismas de la ACP fue por muchos años puramente quirúrgico (7,9,15,32,36), pero con el advenimiento de la terapia endovascular la cirugía ha sido

desplazada paulatinamente, en especial en los segmentos proximales de la ACP (29,31,37,38,40,41).

En nuestra serie, debido a las condiciones propias del hospital en donde el acceso a la terapia endovascular es limitado, del total de 8 pacientes, 7 (87.5%) se sometieron a tratamiento quirúrgico y sólo 1 fue sometido a manejo endovascular (12.5%). Dicho paciente presentaba una aneurisma sacular pequeño en el segmento P1, se trató con coils y fue el único paciente de la serie que presentó complicaciones transoperatorias, presentando ruptura aneurismática.

El abordaje quirúrgico usado en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas depende de la localización del aneurisma. Los aneurismas de P1 y P1-P2 se pueden abordar semejante a los aneurismas del tope de la arteria basilar, ya sea vía pterional o subtemporal (29); los de P2 pueden ser tratados mediante vía subtemporal (11,29,35,36,43); y los de P3 por vía occipital interhemisférica (29). En el caso nuestro, 3 pacientes se presentaron con aneurismas en el segmento P1-P2, de los cuales 2 se abordaron mediante vía pterional con osteotomía orbitocigomática y 1 mediante vía subtemporal. Las ventajas del abordaje pterional, por lo cual se prefirió mayormente, son el control proximal temprano con aislamiento de la arteria basilar, ACoP y el origen del segmento P1, así como una buena visualización de la ACP contralateral, que aunado a la osteotomía orbitocigomática, disminuye la retracción cerebral y permite más ángulos de visión. 3 pacientes de nuestra serie presentaron aneurisma del segmento P2, de los cuales todos se trataron mediante vía subtemporal, que ofrece la mejor exposición de dicho segmento y provee una mejor visualización de los críticos vasos tálamo perforantes y pedunculares (34). Hallacq et al (31) y Lv et al (40) reportaron aneurismas del segmento P2 manejados exclusivamente mediante terapia endovascular con resultados excelentes, mismos resultados que mostraron nuestros paciente con cirugía abierta. Un paciente más, con aneurisma en el segmento P3, también se trató quirúrgicamente mediante vía subtemporal.



Los métodos quirúrgicos para el tratamiento de los aneurismas de la ACP incluyen clipaje del aneurisma, clipaje proximal y revestimiento, dependiendo de las características del aneurisma (1,6,9,26). En nuestra serie, todos los aneurismas fueron factibles de clipaje, incluido un caso de un aneurisma fusiforme gigante del segmento P1-P2.

Las complicaciones reportadas en el manejo de los aneurismas de la ACP incluyen edema cerebral, resangrado, infarto y vasoespasma, y alcanza tasas de hasta el 26% (5,11,15,32). En nuestra serie se encontramos complicaciones en 37.5% de nuestros pacientes, representadas por vasoespasma (25%) e infarto (12.5%). No hubo mortalidad en nuestros pacientes, y el resultado final, medido con la escala de resultado de Glasgow, fue en promedio de 4.1.

## **CONCLUSIONES**

Los aneurismas de la arteria cerebral posterior (ACP) son raros y presentan características distintivas respecto al resto de los aneurismas intracraneanos.

El abordaje terapéutico de estos aneurismas depende principalmente de su localización, además de sus características morfológicas.

La cirugía abierta y el clipaje continúa siendo un método seguro y eficaz para el tratamiento de los aneurismas de la ACP.

Las tasas de complicaciones, resultados clínicos a largo plazo y mortalidad de nuestra serie son similares a las reportadas por otros autores.

## BIBLIOGRAFIA

1. Amacher AL, Drake CG, Ferguson GG. Posterior circulation aneurysms in young people. *Neurosurgery*. 1981 Mar;8(3):315-20
2. Anson JA, Lawton MT, Spetzler RF. Characteristics and surgical treatment of dolichoectatic and fusiform aneurysms. *J Neurosurg*. 1996 Feb;84(2):185-93.
3. Binning MJ, Couldwell WT. Fenestration of the oculomotor nerve by a duplicated posterior cerebral artery and aneurysm. Case report. *J Neurosurg*. 2009 Jul;111(1):84-6. doi: 10.3171/2009.2.JNS081688.
4. Bogason ET, Patel AS, Cockroft KM. Endovascular Embolization by Parent Artery Reconstruction of a Symptomatic Fusiform Posterior Cerebral Artery Aneurysm Using Onyx HD-500: A Neurointerventional Report. *J Neuroimaging*. 2013 Jan 14. doi: 10.1111/j.1552-6569.2012.00783.x. [Epub ahead of print]
5. Bonneville F, Sourour N, Biondi A. Intracranial aneurysms: an overview. *Neuroimaging Clin N Am*. 2006 Aug;16(3):371-82, VII.
6. Chang HS, Fukushima T, Takakura K, Shimizu T. Aneurysms of the posterior cerebral artery: report of ten cases. *Neurosurgery*. 1986 Dec;19(6):1006-11.
7. Chang SW, Abla AA, Kakarla UK, Sauvageau E, Dashti SR, Nakaji P, Zabramski JM, Albuquerque FC, McDougall CG, Spetzler RF. Treatment of distal posterior cerebral artery aneurysms: a critical appraisal of the occipital artery-to-posterior cerebral artery bypass. *Neurosurgery*. 2010 Jul;67(1):16-25; discussion 25-6. doi: 10.1227/01.NEU.0000370008.04869.BF.
8. Ciceri EF, Klucznik RP, Grossman RG, Rose JE, Mawad ME. Aneurysms of the posterior cerebral artery: classification and endovascular treatment. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001 Jan;22(1):27-34.
9. Drake CG, Amacher AL. *J Neurosurg*. 1969 Apr;30(4):468-74. Aneurysms of the posterior cerebral artery.
10. Ferrante L, Acqui M, Trillò G, Lunardi P, Fortuna A. Aneurysms of the posterior cerebral artery: do they present specific characteristics? *Acta Neurochir (Wien)*. 1996;138(7):840-52
11. Gerber CJ, Neil-Dwyer G, Evans BT. An alternative surgical approach to aneurysms of the posterior cerebral artery. *Neurosurgery*. 1993 Jun;32(6):928-31; discussion 931.
12. Gorczyca M, Popiela TJ, Urbanik A. Endovascular treatment of wide-necked posterior cerebral artery aneurysm using stent. *Przegl Lek*. 2012;69(7):289-91.

13. Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, Dion J, Lylyk P, Berenstein A, Strother C, Graves V, Halbach V, Nichols D. Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electrothrombosis using electrically detachable coils. *J Neurosurg.* 1992 Oct;77(4):515-24.
14. Hallacq P, Piotin M, Moret J. Endovascular occlusion of the posterior cerebral artery for the treatment of p2 segment aneurysms: retrospective review of a 10-year series. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2002 Aug;23(7):1128-36.
15. Hamada J, Morioka M, Yano S, Todaka T, Kai Y, Kuratsu J. Clinical features of aneurysms of the posterior cerebral artery: a 15-year experience with 21 cases. *Neurosurgery.* 2005 Apr;56(4):662-70; discussion 662-70.
16. Honda M, Tsutsumi K, Yokoyama H, Yonekura M, Nagata I. Aneurysms of the posterior cerebral artery: retrospective review of surgical treatment. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2004 Apr;44(4):164-8; discussion 169.
17. Iwashita T, Tanaka Y, Hongo K, Koyama Ji J, Koyama T, Nitta J. Aneurysm originating from the fenestration of the posterior cerebral artery: case report. *Neurosurgery.* 2002 Apr;50(4):881-4; discussion 884.
18. Kaplan PA, Hahn FJ. Aneurysms of the posterior cerebral artery in children. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1984 Nov-Dec;5(6):771-4.
19. Kashiwazaki D, Ushikoshi S, Asano T, Osanai T, Kuroda S, Houkin K. Endovascular treatment for aneurysms of the posterior cerebral artery: 12 years' experience with 21 cases. *Acta Neurochir (Wien).* 2011 Nov;153(11):2151-8. doi: 10.1007/s00701-011-1111-5. Epub 2011 Jul 31.
20. Kocaeli H, Chaalala C, Abruzzo TA, Zuccarello M. Results of surgical management for posterior cerebral artery aneurysms: 7-year experience in the endovascular era. *Acta Neurochir (Wien).* 2009 Dec;151(12):1583-91. doi: 10.1007/s00701-009-0405-3. Epub 2009 Aug 18.
21. Lv X, Li Y, Jiang C, Yang X, Wu Z. Parent vessel occlusion for P2 dissecting aneurysms of the posterior cerebral artery. *Surg Neurol.* 2009 Mar;71(3):319-25, discussion 325. doi: 10.1016/j.surneu.2008.01.047. Epub 2008 Apr 28.
22. Maillou A, Díaz P, Morales F. Dissecting aneurysm of the posterior cerebral artery: spontaneous resolution. *Neurosurgery.* 1991 Aug;29(2):291-4.
23. Martínez-Ponce de León A, Garza-Mercado R, Tamez-Montes D, Villarreal-Reyna G, Morales-García D. Tratamiento endovascular de un aneurisma gigante en arteria cerebral posterior. *Arch Neurocién (Mex)* 2004;9:100-104.
24. McCormick WF, Nofzinger JD. Saccular intracranial aneurysms: an autopsy study. *J Neurosurg.* 1965 Feb;22:155-9.

25. Nishio A, Hara M, Otsuka Y, Tsuruno T, Murata T. Endovascular treatment of posterior cerebral aneurysm associated with Moyamoya disease. *J Neuroradiol.* 2004 Jan;31(1):60-2.
26. Pia HW, Fontana H. Aneurysms of the posterior cerebral artery. Locations and clinical pictures. *Acta Neurochir (Wien).* 1977;38(1-2):13-35.
27. Roh HG, Kim SS, Han H, Kang HS, Moon WJ, Byun HS. Endovascular treatment of posterior cerebral artery aneurysms using detachable coils. *Neuroradiology.* 2008 Mar;50(3):237-42. Epub 2007 Nov 13.
28. Sabanci PA, Aras Y, Aydoseli A, Sencer S, Sencer A, Erguven M, Izgi N. A thrombosing, giant, distal posterior cerebral artery aneurysm in a newborn infant. *J Neurosurg Pediatr.* 2012 Jul;10(1):50-5. doi: 10.3171/2012.3.PEDS11473. Epub 2012 Jun 8.
29. Sakata S, Fujii K, Matsushima T, Fujiwara S, Fukui M, Matsubara T, Nagatomi H, Kuromatsu C, Kamikaseda K. Aneurysm of the posterior cerebral artery: report of eleven cases--surgical approaches and procedures. *Neurosurgery.* 1993 Feb;32(2):163-7; discussion 167-8.
30. Stapf C, Mohr JP. Aneurysms and subarachnoid hemorrhage — epidemiology. In: Le Roux PD, Winn HR, Newell DW, eds. *Management of cerebral aneurysms.* Philadelphia: Saunders, 2004:183-7. 11.
31. Seoane ER, Tedeschi H, de Oliveira E, Siqueira MG, Calderón GA, Rhoton AL Jr. Management strategies for posterior cerebral artery aneurysms: a proposed new surgical classification. *Acta Neurochir (Wien).* 1997;139(4):325-31.
32. Shin SH, Choi IS, Thomas K, David CA. Combined Surgical and Endovascular Management of a Giant Fusiform PCA Aneurysm in a Pediatric Patient. A Case Report. *Interv Neuroradiol.* 2013 Jun 25;19(2):222-7. Epub 2013 May 21.
33. Simpson RK Jr, Parker WD. Distal posterior cerebral artery aneurysm. Case report. *J Neurosurg.* 1986 Apr;64(4):669-72.
34. Taylor CL, Kopitnik TA Jr, Samson DS, Purdy PD. Treatment and outcome in 30 patients with posterior cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg.* 2003 Jul;99(1):15-22.
35. Terasaka S, Sawamura Y, Kamiyama H, Fukushima T. Surgical approaches for the treatment of aneurysms on the P2 segment of the posterior cerebral artery. *Neurosurgery.* 2000 Aug;47(2):359-64; discussion 364-6.
36. Uygur E, Atilla K, Levent G, Deniz B, Mustafa AS, Murad B. Subtemporal approach for a P2-P3 junction aneurysm of the posterior cerebral artery. *J Clin Neurosci.* 2007 May;14(5):494-7. Epub 2007 Mar 7.

37. Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN. Endovascular treatment of posterior cerebral artery aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006 Feb;27(2):300-5.
38. Winn HR, Jane JA Sr, Taylor J, Kaiser D, Britz GW. Prevalence of asymptomatic incidental aneurysms: review of 4568 arteriograms. *J Neurosurg*. 2002 Jan;96(1):43-9.
39. Yamahata H, Tokimura H, Hirabaru M, Hirano H, Arita K. Aneurysm on the cortical branch (P4 segment) of the posterior cerebral artery. Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2010;50(12):1084-7.
40. Zanini MA, Pereira VM, Jory M, Caldas JG. Giant fusiform aneurysm arising from fenestrated posterior cerebral artery and basilar tip variation: case report. *Neurosurgery*. 2009 Mar;64(3):E564-5; discussion E565. doi: 10.1227/01.NEU.0000338431.70709.81.
41. Zeal AA, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the posterior cerebral artery. *J Neurosurg*. 1978 Apr;48(4):534-59.
42. Zenteno M, Santos JA, Lee A, Viñuela F, Modenesi JM, Vega S. Perspectiva endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. Parte 2: indicaciones y estrategia terapéutica. *Gaceta Médica de México* 2012;148:180-91
43. Zhitao J, Yibao W, Anhua W, Shaowu O, Yunchao B, Renyi Z, Yunjie W. Microsurgical subtemporal approach to aneurysms on the P(2) segment of the posterior cerebral artery. *Neurol India*. 2010 Mar-Apr;58(2):242-7. doi: 10.4103/0028-3886.63806.