

# Manejo endovascular de aneurismas intracraneales (AI) residuales posquirúrgicos

Jorge Santos Franco\*, Fernando Agustín Aguilar, Rafael Saavedra Andrade  
y Miguel Antonio Sandoval Balanzario

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza», Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D.F.

## Resumen

**Objetivos:** Reconocer y evaluar los casos de aneurismas residuales posquirúrgicos (ARP) y su tratamiento endovascular en nuestra institución. **Materiales y métodos:** Se hizo la recolección ambispectiva clínica de todos los casos de aneurismas posclipados tratados en un lapso de cuatro años y se analizó su manejo endovascular. **Resultados:** Se cliparon 290 AI; a 270 se les realizó una angiografía por sustracción digital (ASD) de control. Se encontraron 10 aneurismas residuales (3.7%), dos de los cuales se reoperaron, y a seis se les realizó una embolización con coils. **Conclusiones:** Los aneurismas residuales postoperatorios de nuestra institución son equiparables a los de la literatura mundial. La embolización de estos aneurismas es segura y eficaz.

**PALABRAS CLAVE:** AI. Aneurisma residual. Terapia endovascular. Embolización. Clip.

## Abstract

**Objectives:** To identify and evaluate the cerebral aneurysm remnants after clipping and the endovascular treatment in our institution. **Methods and materials:** We made a clinical ambispective collection of all aneurysms microsurgically clipped during four years and we analyzed their endovascular treatment. **Results:** There were 290 cerebral aneurysms; in 270 a digital subtraction angiography was made. Ten aneurysm remnants were found (3.7%); of these, a second operation was performed on two, and coil placement was done in six patients. **Conclusion:** The cerebral aneurysm remnants after clipping in our institution are equivalent to international results. The endovascular treatment of this aneurysm is safe and effective. (Gac Med Mex. 2014;150:24-8)

**Corresponding autor:** Jorge Santos Franco, jorge\_santos@unam.mx, jasantosfranco@hotmail.com

**KEY WORDS:** Intracranial aneurysm. Residual aneurysm. Interventional neuroradiology. Embolization. Aneurismal clip.

## Introducción

En la década de 1930 se inició la era del abordaje quirúrgico directo para el tratamiento de los AI y en las de 1960 y 1970 se llegó a un camino de perfección con la introducción de la microneurocirugía<sup>1</sup>. El manejo quirúrgico de los AI tiene una larga historia llena de éxitos, pero también de algunos fracasos, incluso en las mejores manos<sup>2</sup>. El objetivo principal de la cirugía es la exclusión completa del aneurisma de la circulación

arterial; sin embargo, en alrededor de un 4% de los casos persiste una porción residual del aneurisma que se acompaña de riesgo de ruptura y hemorragia<sup>3</sup>.

El objetivo de este estudio es revisar de forma ambispectiva la presencia del ARP en nuestra institución y evaluar su manejo endovascular.

## Materiales y métodos

Se trata de un estudio ambispectivo realizado en el Servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza» en el que se enrolaron pacientes portadores de AI tratados por vía quirúrgica mediante clipaje y cuya ASD de control

### Correspondencia:

\*Jorge Santos Franco

Serís s/n y Zaachila

Col. La Raza, Del. Azcapotzalco, C.P. 2990, México, D.F.

E-mail: jorge\_santos@unam.mx

jasantosfranco@hotmail.com

Fecha de recepción: 22-07-2103

Fecha de aceptación: 07-09-2013

**Tabla 1.** Datos de pacientes con ARP que fueron ulteriormente embolizados

Paciente	Edad	Sexo	Características prequirúrgicas del aneurisma		
			Localización	Domo (mm)	Cuello (mm)
Paciente 1	56	F	ACII segmento oftálmico	4.5	4.45
Paciente 2	62	M	ACID segmento Com*	3.5	2.6
Paciente 3	49	F	ACII segmento Com	4	3
Paciente 4	60	M	AcoA	4	2.5
Paciente 5	74	F	Tope basilar	5.5	4
Paciente 6	88	M	Pericallosa derecha	12	3

\*Segmento comunicante e la arteria carótida.

mostró un aneurisma residual. La parte retrospectiva del estudio empezó, con la recolección de datos de los expedientes clínicos y de imágenes, en enero de 2009 y llegó hasta enero de 2011, y la parte prospectiva, comenzó en esa misma fecha y llegó hasta enero de 2013.

## Resultados

Durante un periodo de cuatro años se trajeron 464 pacientes portadores de 489 AI, de los cuales se clíparon 290 (59%), y 199 (41%) se trajeron por vía endovascular. A todos los pacientes postoperatorios se les realizó una ASD de control, excepto a 20, que fallecieron o no acudieron a la cita. De 270 casos, se observaron 10 aneurismas residuales (3.7%); todos debutaron con hemorragia subaracnoidea. De esos 10, dos (20%) fueron reintervenidos quirúrgicamente, seis (60%) fueron embolizados y dos (20%) no aceptaron ningún tipo de reintervención.

De los seis aneurismas residuales tratados por vía endovascular, cinco (83%) fueron embolizados solo con coils y uno fue tratado mediante embolización con coils asistida con stent (17%). Los diversos datos de este grupo de pacientes se exponen en la tabla 1. Los casos más representativos se representan mediante gráficas en las figuras 1 a 4. Los procedimientos se realizaron sin complicaciones y todos los pacientes fueron egresados al día siguiente y se reintegraron a sus labores habituales a los tres días.

Todos los pacientes, excepto uno, tenían ya control angiográfico. La paciente 5 desarrolló una insuficiencia renal secundaria a la hipertensión y diabetes mellitus; por ese motivo preferimos prescindir del control angiográfico.

Las ASD se realizaron a los seis meses y al año, excepto en el caso de una paciente que aún no había

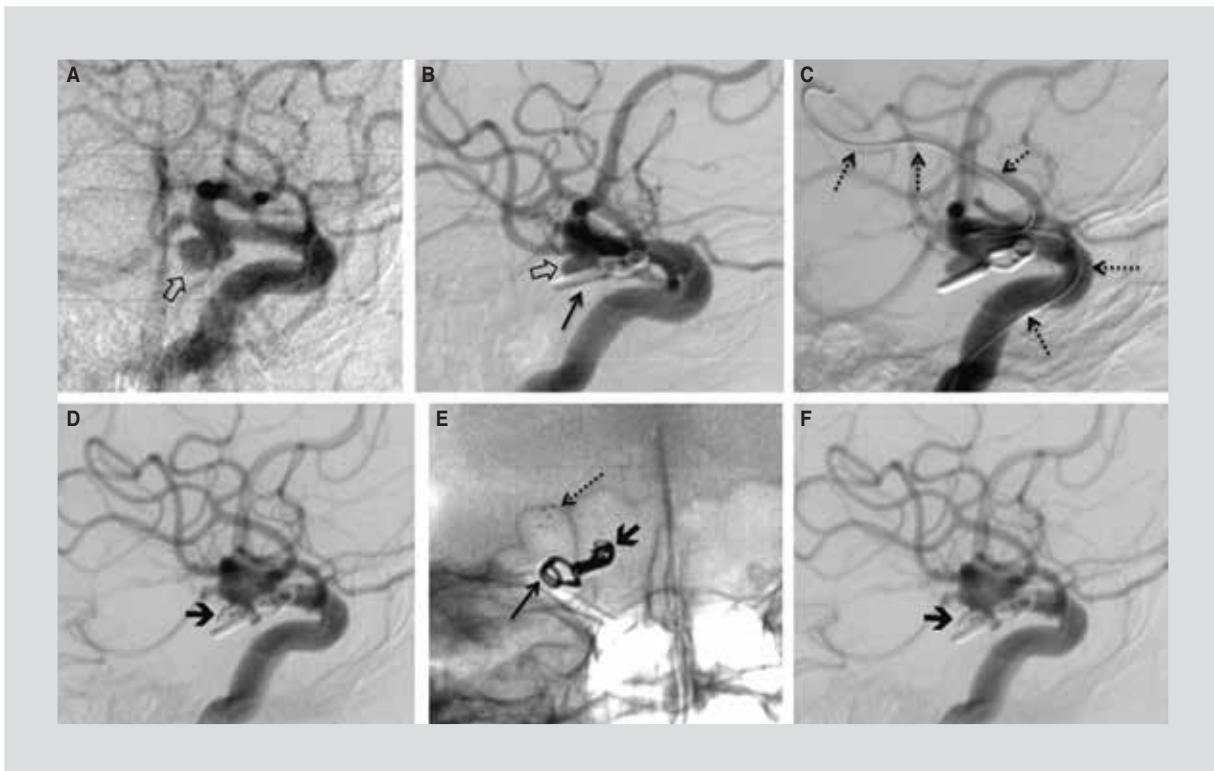
cumplido el año de tratamiento. Todos los controles mostraron exclusión de la circulación de los aneurismas.

## Discusión

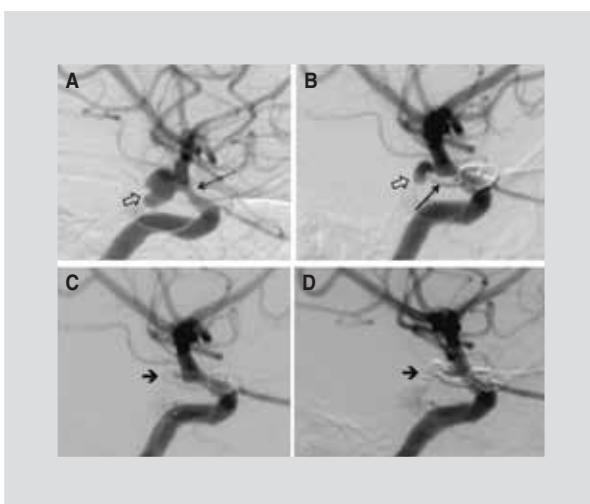
En 1931, Norman Dott, en Edimburgo, fue el primero en realizar un abordaje planificado para acceder directamente a un aneurisma cerebral y envolverlo con músculo<sup>4,5</sup>. Poco tiempo después, el mismo Dott realizó exitosamente la primera ligadura de un aneurisma<sup>1,4,5</sup>. Walter Dandy, en 1937, fue el primero en utilizar un clip para el clipaje del cuello de un aneurisma<sup>6</sup>. Paradójicamente, Dandy utilizó un clip vascular desarrollado por Harvey Cushing, su más ferviente competidor. Desde entonces el clipaje fue considerado como el tratamiento ideal para excluir los aneurismas de la circulación arterial, y se desarrollaron diversos tipos de clips<sup>1</sup>. En 1957, Kurze T, en Los Ángeles, fue el primer neurocirujano que utilizó un microscopio quirúrgico para el clipaje de un aneurisma. Sin embargo, el verdadero boom de la microcirugía ocurrió a partir de 1966 con las aportaciones de M. Gazy Yasargil<sup>1,7</sup>.

El clipaje de los aneurismas se considera un tratamiento que ha pasado la prueba del tiempo, y durante los últimos 50 años se han desarrollado centros de concentración de pacientes portadores de AI que ofrecen especialistas con buenos resultados y pocas complicaciones<sup>1</sup>.

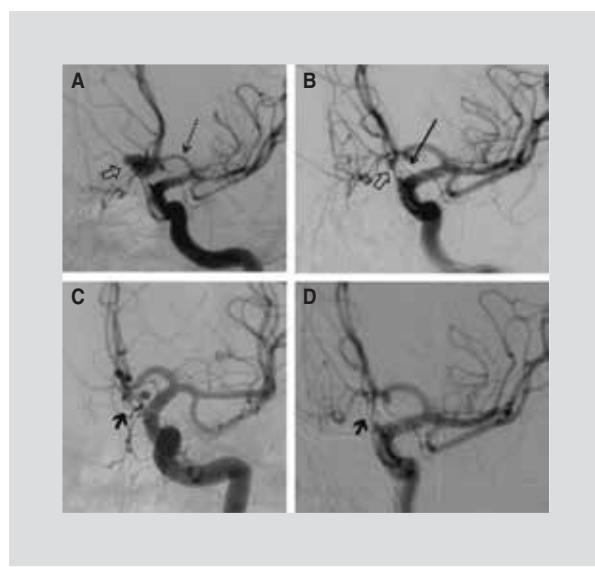
La meta del clipaje de aneurismas es su exclusión completa de la circulación arterial, pero en algunos casos este objetivo no se logra de forma adecuada. Se ha reportado un 4-19% de aneurismas residuales demostrados mediante ASD<sup>3</sup>. En nuestra institución la norma es realizar una ASD a todos los pacientes postoperatorios de aneurisma cerebral, y en el lapso de los cinco años del estudio se ha encontrado un 3.4%



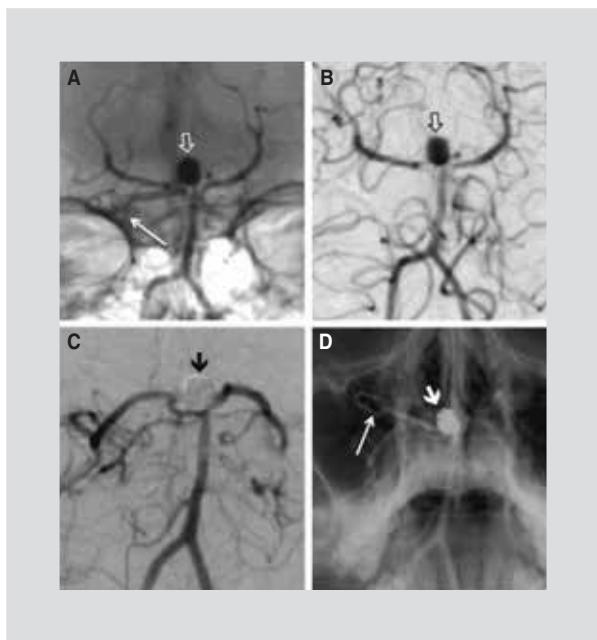
**Figura 1.** A: masculino de 62 años con aneurisma roto del segmento comunicante de la arteria carótida interna derecha (ACID) (flecha hueca). B: fue clipado (flecha) y en la ASD de control de observó un aneurisma residual (flecha hueca). Se realizó la embolización asistida con stent. C: se observa la microguía (flechas punteadas) con la que subió un stent. D: se realizó la embolización con coils del aneurisma sin incidentes (flecha gruesa). E: se muestran el clip (flecha), el extremo proximal del stent (flecha hueca) y la malla de coils. La ASD de control muestra exclusión completa del aneurisma (flecha gruesa).



**Figura 2.** A: femenino de 49 años que debutó con hemorragia subaracnoidea (HSA) por ruptura de un aneurisma del segmento comunicante de la arteria carótida interna izquierda (ACII) (flecha hueca). El vasoespasio angiográfico de la ACI es evidente (flecha punteada). B: se trató mediante clipaje (flecha). Durante el procedimiento se presentó una ruptura transoperatoria del aneurisma que se encontraba adherido firmemente al ligamento petrocílnideo. En la ASD de control se observó un aneurisma residual (flecha hueca). Mediante manejo endovascular se logró la embolización con coils sin complicaciones. C: al final del procedimiento se observó un pequeño aneurisma residual (flecha gruesa). D: en el control a los nueve meses se comprobó la exclusión total del aneurisma (flecha gruesa).



**Figura 3.** A: masculino de 60 años portador de un aneurisma roto de la arteria comunicante anterior (AcoA) (flecha hueca) con vasoespasio segmentario en el segmento A1 de la arteria cerebral anterior (ACA) izquierda (flecha punteada). B: se clipó sin complicaciones, con el único dato que durante la madrugada de su cirugía contamos con una existencia limitada, por lo que se utilizó un clip de 20 mm (flecha). En la ASD de control se observó un pequeño aneurisma residual del saco (flecha hueca). C: se realizó embolización con coils sin complicaciones y se excluyó de la circulación (flecha gruesa). D: se ha mantenido estable en la ASD del año (flecha gruesa).



**Figura 4.** A y B: aneurisma roto del tope de la basilar (flechas huecas) en un paciente de 74 años que fue clipado solamente de forma parcial a nivel del cuello (flecha en A y D). C y D: fue embolizado con coils sin complicaciones (flechas gruesas).

de aneurismas residuales posclipaje, porcentaje inferior al reportado en la literatura mundial.

Los remanentes posquirúrgicos son consecuencia de dificultades técnicas y/o anatómicas que pueden resultar en: colocación inadecuada del clip, desplazamiento del clip colocado o recrecimiento del saco de un aneurisma completamente ocluido desde su cuello. Se atribuye la recurrencia de aneurismas a: una nueva dilatación aneurismática a lo largo del tiempo debido al estrés hemodinámico continuo sobre la pared arterial adyacente al borde del clip, la falla mecánica del clip del aneurisma y la presencia de un aneurisma residual microscópico después de la primera operación, el cual es seguido por su crecimiento, que conlleva el deslizamiento del clip aplicado de forma primaria<sup>8,9</sup>. A finales de la década de 1980, Feuerberg, et al. mencionaban que la identificación de aneurismas residuales muy pequeños puede ser difícil aun si la angiografía posquirúrgica no revela ningún aneurisma residual de un clipaje perfecto<sup>10</sup>; sin embargo, hoy en día, con las técnicas de reconstrucción de los angiografos modernos, esta afirmación puede haber quedado anticuada.

Kossowsky, et al. reportaron una hemorragia subaracnoidea con hematoma intracranial como resultado de la fractura de un clip de aneurisma Heifetz<sup>11</sup>. Se sospechó que la fractura del dispositivo se debió a la fatiga y/o corrosión del material. Ebina, et al. publicaron



**Figura 5.** Clip Yasargil que se abrió en una sola ocasión con la intención de clipar un aneurisma, pero sus ramas no volvieron a confrontarse.

que la fragilidad de la pared vascular en el borde clipado está sujeta a un estrés hemodinámico responsable del crecimiento recurrente del aneurisma<sup>12</sup>. También enfatizaron el rol del clip de plata usado en sus casos, el cual, como se sabe, se corroe e induce una reacción tisular granulomatosa que tiene una incidencia de recurrencia incrementada<sup>12</sup>. Anteriormente, cuando los clips se fabricaban con acero inoxidable, el dispositivo podía desplazarse durante la práctica de una imagen de resonancia magnética (RM), resultando incluso en hemorragia, a pesar de la oclusión completa inicial del aneurisma.

Hoy en día, gracias a que los clips actuales están hechos de materiales inertes con alta presión de cierre, los mecanismos de corrosión y fatiga son infrecuentes, pero se han descrito algunos mecanismos de deslizamiento a la hora de aplicar un clip de titanio<sup>13</sup>. En nuestra experiencia observamos un clip de titanio que presentó fatiga después de su única apertura antes de colocarlo en el cuello del aneurisma, resultando en falta de oclusión de las ramas (Fig. 5).

Si bien la evidencia es aún limitada, hay datos suficientemente poderosos que indican que la obliteración incompleta de un aneurisma puede llevar a un crecimiento peligroso del saco residual y a resangrado meses o años después de la cirugía. Hace mucho tiempo, Drake, et al. documentaron las consecuencias adversas de un tratamiento incompleto de un aneurisma. En sus series, el 38% de los casos fallecieron como resultado de la ruptura durante los siete años posteriores al clipaje incompleto<sup>14,15</sup>. También se demostró que estos remanentes crecieron con el tiempo<sup>16</sup>, y la incidencia de resangrado de un aneurisma remanente fue del 0.8% por año<sup>14,15</sup>. Se ha logrado determinar que incluso en clipajes aparentemente completos existe hasta un 1.7% de probabilidades de resangrado;

sin embargo, es evidente que dicha hemorragia será más frecuente en aneurismas residuales, como demuestra un estudio en que la tasa de resangrado después del clipaje fue significativamente más alta en los casos con lesión residual que en los completamente ocluidos: 5 versus 0.9%<sup>3</sup>.

Existen cálculos que indican que entre la presión arterial sistémica y aquella en el lumen del ARP es de apenas 1 a 2 mm; así pues, el riesgo de ruptura es significativo, especialmente ante hipertensión arterial<sup>17</sup>. Una desventaja de nuestro hospital es que la ASD se realiza en el Servicio de Radiología, que cuenta solamente con un angiógrafo, de ahí el diferimiento en los casos presentados en este estudio; afortunadamente, durante el lapso de espera ningún paciente presentó ruptura del saco residual.

Por lo demás, está claro que el riesgo de hemorragia persistirá mientras haya un remanente; por ello está indicada la reintervención con reapertura de planos, disección y recolocación del clip o los clips<sup>18</sup>. A menudo dichos procedimientos son técnicamente difíciles y pueden acarrear complicaciones, como sangrado o lesión del tejido cerebral, por la nueva manipulación del tejido en vías de cicatrización, y fibrosis<sup>14,19,20</sup>.

El desarrollo actual de las técnicas endovasculares permite llegar a los sacos residuales para poder embolizarlos, evitando la reapertura de planos; por eso la neurocirugía intervencionista es una buena opción<sup>17</sup>. Además, debemos tomar en cuenta que algunos pacientes son reacios a un nuevo procedimiento quirúrgico.

En una serie de ocho casos, Thielen, et al. embolizaron ARP<sup>19</sup>. Durante un seguimiento de dos años, en seis pacientes la oclusión se mantuvo completa, mientras que en los dos restantes la oclusión fue casi completa, sin reportar complicaciones, lo cual demuestra una gran efectividad con escaso riesgo<sup>19</sup>. Forsting, et al. reportaron dos casos que fueron sometidos a manejo endovascular con *coils*. La angiografía de control a los nueve meses mostró la exclusión del saco aneurismático<sup>17</sup>. Lylyk, et al. publicaron una serie de nueve casos en los que se utilizó tratamiento endovascular y concluyeron que el tratamiento endovascular de estos remanentes puede ser efectuado con seguridad y eficacia<sup>21</sup>, en consonancia con lo demostrado por otras series en todo el mundo<sup>3,17-19,22,23</sup>.

Nuestro estudio no tenía como objetivo comparar la reintervención quirúrgica y la embolización de los ARP, debido al reducido número de pacientes; sin embargo, es importante recalcar que los pacientes postoperados

tuvieron una estancia postoperatoria de cinco días y su reincisión laboral ocurrió a las 3-6 semanas del procedimiento, mientras que los tratados por vía endovascular se egresaron al día siguiente y su retorno laboral ocurrió a los tres días.

Por lo que sabemos, este es el primer artículo sobre el tema que se realiza en nuestro país. Podemos concluir que el manejo endovascular de los ARP es un procedimiento seguro y debe ser utilizado en los centros que dispongas de las dos técnicas, como es el caso de nuestro servicio.

## Bibliografía

- Polevaya NV, Kalani MY, Steinberg GK, Tse VC. The transition from hunterian ligation to intracranial aneurysm clips: a historical perspective. *Neurosurg Focus*. 2006;20(6):E3.
- Cowan J, Ziewacz J, Dimick J, Upchurch G, Thompson G. Use of endovascular coil embolization and surgical clip occlusion for cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg*. 2007;107:530-5.
- Kim BM, Kim DJ, Kim DI, Park SI, Suh SH, Won YS. Clinical presentation and outcomes of coil Embolization of Remnant or Recurred Intracranial Aneurysm After Clipping. *Neurosurgery*. 2010;66:1128-33.
- Dott NM. Intracranial aneurysmal formations. *Clin Neurosurg*. 1969;16:1-16.
- Dott NM. Intracranial aneurysms: cerebral arterio-radiography: surgical treatment. *Edinburgh Med J*. 1933;40:219-34.
- Dujovny M, Kossovsky N, Kossovsky R, et al. Mechanical and metallurgical properties of carotid artery clamps. *Neurosurgery*. 1985;17: 760-7.
- Yasargil MG, Antic J, Laciga R, Jain KK, Hodosh RM, Smith RD. Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation. *Surg Neurol*. 1976;6:83-91.
- Muroi C, El-Beltagy M, Fandino J, Yonekawa Y. Patterns of Aneurysm Recurrence After Microsurgical Clip Obliteration. *Neurosurgery*. 2013. [Epub ahead of print]
- el-Beltagy M, Muroi C, Roth P, Fandino J, Imhof HG, Yonekawa Y. Recurrent intracranial aneurysms after successful neck clipping. *World Neurosurg*. 2010;74:472-7.
- Feuerberg I, Lindquist C, Lindqvist M, Steiner L. Natural history of post-operative aneurysm rests. *J Neurosurg*. 1987;66:30-4.
- Kossovsky R, Dujovny M, Kossovsky N, Keravel Y. Failure of a Heifetz aneurysm clip. *J Neurosurg*. 1982;57:233-42.
- Ebina K, Suzuki M, Andoh A, Saitoh K, Iwabuchi T. Recurrence of cerebral aneurysm after initial neck clipping. *Neurosurgery*. 1982;11:764-72.
- Carvi Y, Nievas M, Höllerage H. Risk of intraoperative aneurysm clip slippage: a new experience with titanium clips. *J Neurosurg*. 2000;92: 478-80.
- Drake CG, Friedman AH, Peerles SJ. Failed aneurysm surgery: Reoperation in 115 cases. *J Neurosurg*. 1984;61:848-56.
- Drake C, Vanderlinde R. The late consequences of incomplete surgical treatment of cerebral aneurysm. *J Neurosurg*. 1967;27:226-38.
- Weir BKA, Drake CG. Rapid growth of residual aneurysm neck during pregnancy. Case report. *J Neurosurg*. 1991;75:780-2.
- Forsting M, Albert FK, Jansen O, et al. Coil placement after clipping: Endovascular treatment of incompletely clipped cerebral aneurysms. *J Neurosurg*. 1996;85:966-9.
- Rabinstein A, Nichols D. Endovascular coil embolization of cerebral aneurysm remnants after incomplete surgical obliteration. *Stroke*. 2002; 33:1809-15.
- Thielen K, Nichols D, Fulgham J, Piepras D. Endovascular treatment of cerebral aneurysms following incomplete clipping. *J Neurosurg*. 1997; 87:184-9.
- Giannotta SL, Litofsky NS. Reoperative management of intracranial aneurysms. *J Neurosurg*. 1995;83:387-93.
- Lylyk P, Cohen J, Ceratto R, Ferrario A, Miranda C. Tratamiento endovascular de remanentes aneurismáticos. *Medicina (Buenos Aires)*. 2001; 61:57-62.
- Cekirge HS, Islak C, Firat MM, Kocer N, Saatci I. Endovascular coil embolization of residual or recurrent aneurysms after surgical clipping. *Acta Radiol*. 2000;41:111-5.
- Frazer KW, Halbach VV, Teitelbaum GP, et al. Endovascular platinum coil embolization of incompletely surgically clipped cerebral aneurysms. *Surg Neurol*. 1994;41:4-8.