

EMBOLIZACIÓN VERSUS CLIPAJE MICROQUIRÚRGICO EN ANEURISMAS CEREBRALES DE CIRCULACIÓN ANTERIOR.

EMBOLIZATION VERSUS MICROSURGICAL CLIPPING IN CEREBRAL ANEURYSMS OF ANTERIOR CIRCULATION.

Natalia Burgos Morales*, Priscila Sánchez Aguirre*, Jorge Sarmiento Bobadilla*, Jimmy Achi Arteaga**, Daniel Tettamanti Miranda***.

*Egresado de Medicina. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

**Servicio de Neurocirugía, Grupo Hospitalario Kennedy. Hospital Luis Vernaza. Guayaquil – Ecuador.

***Servicio de Medicina Interna, Grupo Hospitalario Kennedy. Hospital Luis Vernaza. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

Trabajo original, realizado por los investigadores mencionados, quienes dejan constancia que al momento no existen reportes en bases de datos electrónicas de publicaciones similares, en nuestro país.

Correspondencia: Dr. Jimmy Achi Arteaga. Teléfono: +5934-2643757. e-mail: jimmyachi@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar el mejor procedimiento en el tratamiento de aneurismas cerebrales de circulación anterior, entre embolización y clipaje microquirúrgico, en términos de mortalidad y complicaciones.

Metodología: Estudio observacional, retrospectivo y analítico de pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA) por ruptura de aneurismas de circulación anterior; tratados mediante embolización o clipaje microquirúrgico en varios hospitales de Guayaquil, entre el 1 de enero de 2010 y el 31 noviembre de 2011. Resultados: Se incluyó 58 pacientes sometidos a embolización y 43 sometidos a clipaje. Se hallaron 113 aneurismas, localizados principalmente en la arteria comunicante posterior (38,94%, n=24). En lo que refiere a mortalidad, fallecieron 10,34% (n=6) de los pacientes embolizados y 13,95% (n=6) de los clipados; el riesgo relativo (RR) fue 0.71, la reducción de riesgo relativo (RRR) fue 25,86% y la reducción absoluta del riesgo (RAR) fue 3,96% (IC95%: 0.213-2.38, p=0.579). Las complicaciones transoperatorias se presentaron en 3,54% (n=4) del total de pacientes, siendo estas por migración del dispositivo de embolización y ruptura del aneurisma. Las complicaciones postoperatorias fueron infección, convulsiones y resangrado; presentándose en 6,19% (n=7) de los casos. El RR para complicaciones fue 0.24, RRR= 75,29% y RAR= 15,76% (IC95%: 0.059-0.961, p=0.032), favoreciendo a los pacientes embolizados. Conclusión: La embolización presenta menor riesgo de complicaciones frente al clipaje de aneurismas de circulación anterior en pacientes con HSA por ruptura aneurismática, sin embargo no existen diferencias significativas en relación a mortalidad entre ambos procedimientos.

Palabras clave: Aneurisma Intracraneal, Hemorragia Subaracnoidea, Neurocirugía, Embolización Terapéutica.

ABSTRACT

Objectives: To determine which is the best procedure, either embolization or clipping to treat brain aneurysms of the anterior circulation in terms of mortality, complications and percentage of aneurysm occlusion. Methods: observational, retrospective and analytical study of patients with subarachnoid hemorrhage (SAH) due to the rupture of anterior circulation aneurysms that were treated either by microsurgical clipping or endovascular therapy in some Hospitals of Guayaquil, between January 1st 2011 and November 31st 2011. Results: The study included 58 embolized and 43 clipped patients. We found 113 aneurysms, mainly in the posterior communicating artery (38,94%, n=24). Mortality was 10,34% (n=6) of embolized patients and 13.95% (n=6) of clipped patients, relative risk was 0.71, the RRR (relative risk reduction) was 25.86% and ARR (absolute risk reduction) was 3.96% (CI 95%: 0.213-2.38, p=0.579). Intraoperative complications occurred in 3.54% (n=4) of all patients, this being the migration of the embolization device and aneurysm rupture. Postoperative complications were infection, seizures and bleeding; 6,19% (n=7). The relative risk for complications was 0.24, RRR 75,29% and ARR 15,76% (CI 95%: 0.059-0.961, p=0.032). Conclusion: embolization has a lower risk of complications than clipping of anterior circulation aneurysms in patients with SAH due to aneurysm rupture, nonetheless there are no significant differences between mortality outcome in both procedures.

Keywords: Intracranial Aneurysm, Subarachnoid Hemorrhage, Neurosurgery, Therapeutic Embolization.

INTRODUCCIÓN

La HSA es responsable de 6 a 10% de los eventos cerebrovasculares, con una morbimortalidad superior a 90%. Los aneurismas cerebrales son dilataciones anormales en la pared de las arterias responsables de aproximadamente 80% de las HSA no traumáticas.¹⁻³ Los aneurismas localizados en la circulación anterior constituyen aproximadamente 90% de los aneurismas cerebrales, de ellos la mayoría se encuentran en la arteria comunicante anterior.¹⁻⁵ El tratamiento etiológico definitivo de la hemorragia subaracnoidea por ruptura aneurismática consiste en la colocación de clips metálicos en el cuello del aneurisma con técnica microquirúrgica, para su oclusión. En las últimas décadas se han implementado técnicas endovasculares usando “*coils*” para producir trombosis intraluminal del aneurisma.^{3,5-11}

La terapia endovascular neurológica (TEN) ha sido aceptada como la terapia de elección en los aneurismas de circulación posterior, pero los aneurismas de circulación anterior presentan dificultades para dicho procedimiento, pues son lesiones que con frecuencia poseen cuellos anchos y anatomía compleja para la liberación de dispositivos intravasculares; en el caso de la arteria comunicante anterior, el origen de vasos hipotalámicos y quiasmáticos de diámetro muy pequeño, constituye un reto para la TEN.^{5,10,11} En nuestro medio, la técnica endovascular tiene pocos años de desarrollo, pero se han observado buenos resultados inmediatos en pacientes sometidos a la misma; sin embargo, no existe un estudio comparativo que permita mostrar resultados objetivos y deducir cual es la terapia más beneficiosa.

El objetivo del presente trabajo consiste en determinar el mejor procedimiento en el tratamiento de pacientes con HSA posterior a ruptura de aneurismas cerebrales de circulación anterior, entre embolización y clipaje microquirúrgico, en términos de mortalidad y complicaciones. La hipótesis propuesta es que la TEN presenta beneficio superior en el tratamiento de pacientes con HSA debida a ruptura de aneurismas cerebrales de circulación anterior, comparado con el clipaje microquirúrgico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo, analítico, comparativo, que incluyó todos los pacientes con HSA posterior a ruptura de aneurismas cerebrales de circulación anterior; tratados mediante terapia endovascular o clipaje microquirúrgico en el Grupo Hospitalario Kennedy, Centro de Intervencionismo AngioManabí, Hospital de la Policía Nacional de Guayaquil, Hospital Luis Vernaza y Hospital Naval de Guayaquil, desde el 1 de enero de 2010 hasta el 31 octubre de 2011.

Los datos se obtuvieron bajo los códigos CIE-10 I-60 e I-72 correspondientes a "HSA" y "otros aneurismas", en las base de datos de los centros antes mencionados previa solicitud escrita a los departamentos de estadística. Tomografías, angiografías y filmaciones, fueron facilitados por médicos de cada institución.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de edad (≥ 18 años), presencia de aneurisma roto que haya provocado HSA; aneurisma localizado en la circulación anterior: segmentos cavernoso y supraclinoideo de la arteria carótida interna y sus ramas (arteria oftálmica, arteria coroidea anterior, arteria comunicante posterior), arteria cerebral media, arteria cerebral anterior y arteria comunicante anterior. Los diagnósticos debieron realizarse por tomografía computarizada, angiotomografía o angiografía.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes sometidos a ambos procedimientos (aquellos en los que se realizó embolización y luego clipaje) y en los que por las características del aneurisma debieron ser intervenidos por microcirugía, como pacientes con tortuosidad de vasos carotídeos, estenosis carotídea y aquellos aneurismas de los que nacen ramas terminales, cuya embolización provocaría isquemia de territorios cerebrales.

Luego de 6 meses, se realizó el seguimiento de los pacientes para evaluar estado neurológico, discapacidad física, muerte y control angiográfico.

Posterior a recoger manualmente los datos en formularios (Anexo 1) se creó una base de datos en Microsoft Excel con tablas comparativas (Anexo 2), que incluyeron las siguientes variables: edad, género, estadio clínico del paciente al ingreso según la Escala de Gravedad de Hemorragia Subaracnoidea de la World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS), grado de HSA al ingreso según la Escala de Fisher, datos de la angiografía cerebral previa a la intervención: número de aneurismas por paciente, localización, tamaño, morfología, relación saco-cuello del aneurisma; procedimiento realizado, complicaciones y valoración de muerte y discapacidad física posterior a la intervención según la Escala de Rankin Modificada.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante Microsoft Excel y el software SPSS, evaluando medidas de tendencia central, medidas de asociación e impacto, valor p de significancia estadística e intervalos de confianza 95%.

RESULTADOS

El estudio incluyó 101 pacientes, de los cuales 58 fueron embolizados y 43 clipados. Los datos de género, edad e intervención realizada se resumen en la Tabla 1.

El número total de aneurismas intervenidos fue 113, se reportaron 2 aneurismas en 17,24% (n=10) de los casos en el grupo embolizado y 6,98% (n=3) en el grupo clipado. (Tabla 1).

La distribución de pacientes según la escala Fisher, mostró 36,21% (n=21) de los casos embolizados en grado I y 34,88% (n=15) del grupo clipado en grado II. (Tabla 1).

La estadificación inicial de los pacientes mediante la escala WFNS señala que 51,72% (n=30) de los pacientes embolizados corresponden a grado I; y 41,86% (n=18) de los clipados se ubicaron en grado II. (Tabla 1).

Según la localización, 33,83% (n=23) del grupo embolizado y 46,67% (n=21) del grupo clipado, se ubicaron en la arteria comunicante posterior; seguidos en frecuencia por los aneurismas de arteria cerebral media. (Tabla 1).

Las características de los aneurismas según tamaño, morfología y relación saco cuello, se observan en la Tabla 1.

Se reportó complicaciones en 5,17% (n=3) de los pacientes embolizados y 18,62% (n=8) de los clipados. Las complicaciones reportadas así como el porcentaje de presentación en cada grupo se muestran en el Gráfico 1. El RR para complicaciones en general fue 0.24, RRR de 75,29% y RRA 15,76% con un intervalo de confianza 95% (0.059 - 0.961), p=0.032.

La evaluación posterior al tratamiento mediante la escala de Rankin modificada, muestra que 85,93% (n=51) y 72,09% (n=31), de los grupos embolizado y clipado, permanecen en Rankin 1 (Gráfico 2).

La mortalidad observada fue de 10,34% (n=6) en los pacientes embolizados y 13,95% (n=6) en los pacientes clipados. La distribución de muerte en el postoperatorio inmediato (48h) y en el periodo tardío (3d-6m), para cada grupo se encuentra en los Gráficos 3 y 4. El RR de muerte encontrado fue 0.712, RRR de 25,86%, RRA de 0.036%, a favor del tratamiento endovascular, con IC95% (0.213 - 2.38) y p estadística de 0.579.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Características generales de la población estudiada. n (%) * †

	Embolización (n=58)	Clipaje (n=43)
Características generales		
Número de aneurismas	68	45
Edad (años) ‡	53,34 ± 28,08	47,44 ± 26,60
Masculino	21 (36,21)	15 (34,88)
Femenino	37 (63,79)	28 (65,12)
Número de aneurismas por paciente		
1	46 (79,31)	49 (93,02)
2	10 (17,24)	3 (6,98)
3	1 (1,72)	0 (0,00)
4	1 (1,72)	0 (0,00)
Fisher §		
I	21 (36,21)	5 (11,63)
II	6 (10,34)	15 (34,88)
III	17 (29,31)	14 (32,56)
IV	14 (24,14)	9 (20,93)
WFNS II		
I	30 (51,72)	13 (30,23)
II	11 (18,97)	18 (41,86)
III	11 (18,97)	7 (16,28)
IV	4 (6,90)	5 (11,63)
V	2 (3,45)	0 (0,00)
Localización		
Arteria carótida interna	4 (5,88)	4 (8,89)
Arteria oftálmica	8 (11,76)	1 (2,22)
Arteria coroidea anterior	2 (2,94)	1 (2,22)
Arteria comunicante posterior	23 (33,82)	21 (46,67)
Arteria cerebral media	16 (23,53)	12 (26,67)
Arteria comunicante anterior	15 (22,06)	6 (13,33)
Tamaño		
Pequeño (<10mm)	50 (73,53)	40 (88,89)
Grande (10-25mm)	15 (22,06)	4 (8,89)
Gigante (>25mm)	3 (4,41)	1 (2,22)
Morfología		
Sacular	58 (85,29)	45 (100,00)
Fusiforme	10 (14,71)	0 (0,00)

Relación saco/cuello		
1 a 1	27 (39,71)	9 (20,00)
2 a 1	30 (44,12)	24 (53,33)
3 a 1	11 (16,18)	12 (26,67)
Intervención		
Embolización simple con coils	64 (94,12)	0 (0,00)
Embolización asistida por stent	1 (1,47)	0 (0,00)
Sole stenting	3 (4,41)	0 (0,00)
Clipaje microquirúrgico	0 (0,00)	45 (100,00)

*Se presenta el número de casos y entre paréntesis el porcentaje.

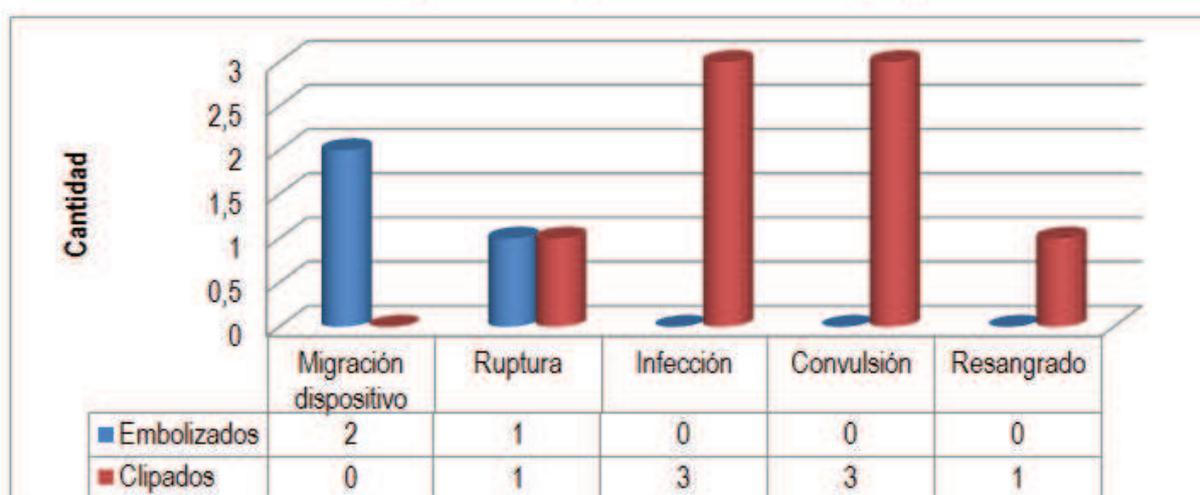
† Las variables: edad, género, número de aneurismas por paciente, grado WFNS, grado Fisher, fueron calculadas en relación al número de pacientes. Las variables: localización, tamaño, morfología, relación saco/cuello, intervención fueron calculadas en función del número de aneurismas.

‡ valor promedio más/menos dos desviaciones estándar

§ Distribución de sangre en el espacio subaracnoideo según la escala de Fisher. Grado I: ausencia de sangre. Grado II: sangre difusa <1mm. Grado III: sangre localizada >1mm. Grado IV: hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular con o sin sangre difusa

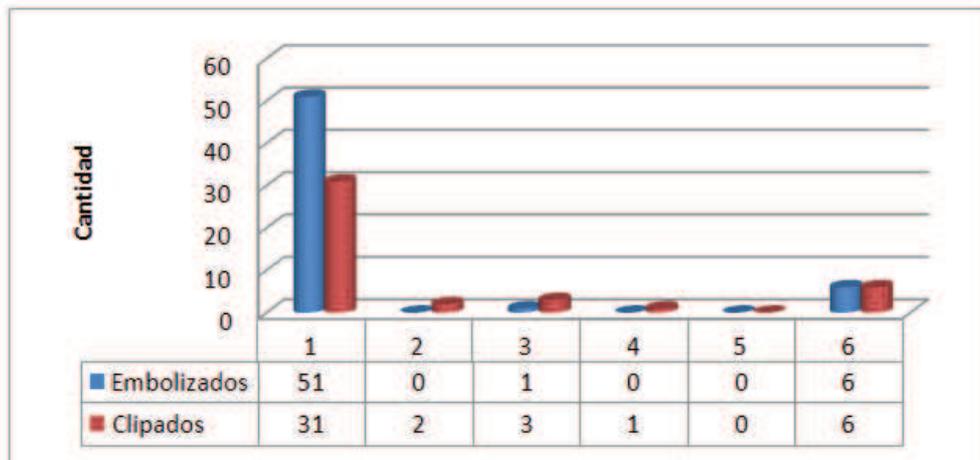
|| Estadio clínico según la escala de la World Federation of Neurosurgical Societies. Grado I: GCS 15, ausencia de déficit motor. Grado II: GCS 13-14, ausencia de déficit motor. Grado III: GCS 13-14, déficit motor. Grado IV: GCS 7-12, ausencia o presencia de déficit motor. Grado V: GCS 3-6, ausencia o presencia de déficit motor.

Gráfico 1. Complicaciones en pacientes embolizados y clipados



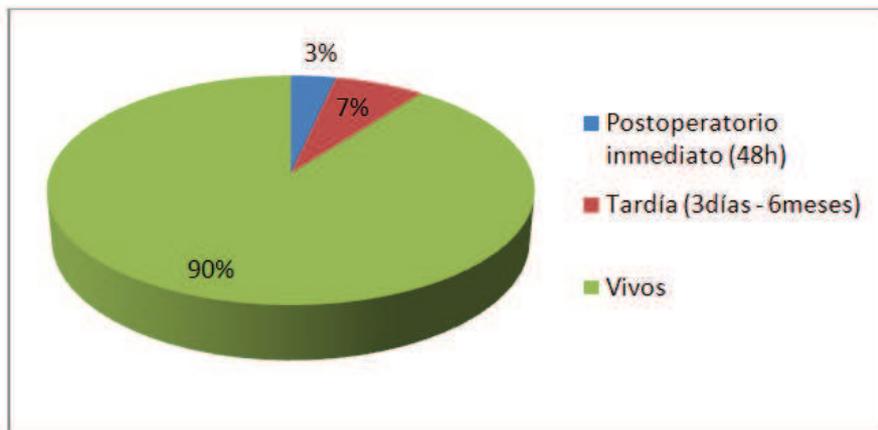
Fuente: Departamento de estadística del Hospital Clínica Kennedy, Centro de Intervencionismo AngioManabí, Hospital de la Policía Nacional de Guayaquil, Hospital Luis Vernaza y Hospital Naval de Guayaquil.

Gráfico 2. Grado Rankin de pacientes posterior a la intervención.



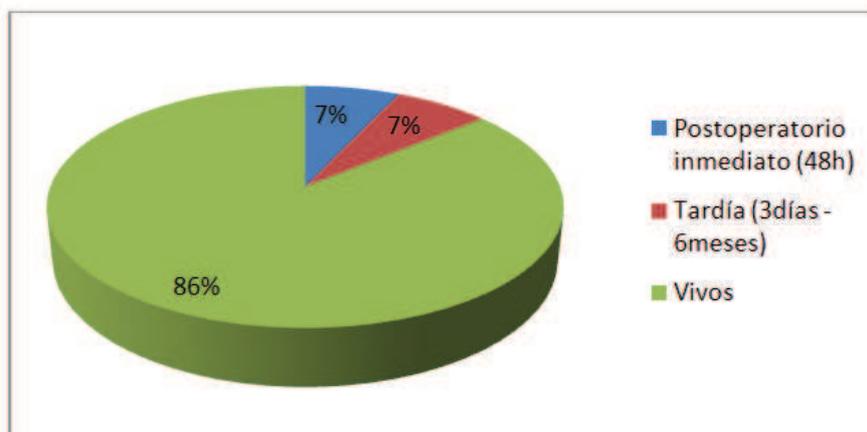
Fuente: Departamento de estadística del Hospital Clínica Kennedy, Centro de Intervencionismo AngioManabí, Hospital de la Policía Nacional de Guayaquil, Hospital Luis Vernaza y Hospital Naval de Guayaquil.

Gráfico 3. Mortalidad en pacientes embolizados.



Fuente: Departamento de estadística del Hospital Clínica Kennedy, Centro de Intervencionismo AngioManabí, Hospital de la Policía Nacional de Guayaquil, Hospital Luis Vernaza y Hospital Naval de Guayaquil.

Gráfico 4. Mortalidad en pacientes clipados.



Fuente: Departamento de estadística del Hospital Clínica Kennedy, Centro de Intervencionismo AngioManabí, Hospital de la Policía Nacional de Guayaquil, Hospital Luis Vernaza y Hospital Naval de Guayaquil.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que la intervención por terapia endovascular ofrece menos complicaciones, comparada con clipaje microquirúrgico.

La valoración imagenológica previa al procedimiento, realizada con escala de Fisher, reportó la mayor parte de la muestra en grado III. La estadificación inicial de los pacientes mediante la escala WFNS, previo al procedimiento, muestra cerca de la mitad de los pacientes en grado I y que el número de pacientes disminuye progresivamente conforme aumenta el grado.

La relación entre mortalidad, estadio clínico y distribución de sangre en espacio subaracnoideo, permitió observar que más de la mitad de los pacientes fallecidos en el grupo embolizado, presentó mal estadio clínico (grados WFNS IV y V) y casi todos reportaban grado Fisher IV. En el grupo clipado, más de la mitad de los fallecidos presentaban buen estadio clínico (grados WFNS II y III); y la mitad se ubicaron en grado Fisher III. Se observa que en el grupo embolizado, la mayor parte de las muertes están relacionadas con mal estado clínico e imagenológico previo a la intervención; relación que no se cumple en los pacientes clipados.

Es conocido que la mayor parte de aneurismas de circulación anterior se ubican en la arteria comunicante anterior.¹⁻⁵ En los resultados obtenidos la localización predominante es la arteria comunicante posterior, ubicándose los aneurismas de arteria comunicante anterior en tercer lugar, tendencia que se mantiene en ambos grupos de intervención. Este hallazgo posiblemente se deba a que solo hemos considerado los aneurismas rotos, quizás los aneurismas de arteria comunicante posterior y cerebral media sean más susceptibles de ruptura.

La literatura indica que los aneurismas gigantes, con mala relación saco/cuello, fusiformes y de arteria cerebral media, no son buenos candidatos para tratamiento endovascular; sin embargo, el diseño de

nuevos coils y técnicas como embolización asistida por balón o por stent y sole stenting; permiten obtener buenos resultados en los aneurismas mencionados.^{5,10-15} En este estudio se observó que todos los aneurismas gigantes, fusiformes, de arteria cerebral media, y 93% (n=25) de los aneurismas de cuello ancho se embolizaron sin complicación, realizando embolización asistida con stent en 2 casos y sole stenting en uno.

El ISAT, el estudio más reciente, amplio y randomizado que compara la embolización y el clipaje de aneurismas cerebrales, mostró en su informe inicial una RAR del 6.9% a favor del tratamiento endovascular, pero el seguimiento a 5 años no ha mostrado diferencia significativa en mortalidad y sobrevivencia sin discapacidad. Sin embargo, dicho estudio no incluyó pacientes en mal estado clínico ni aneurismas $\geq 10\text{mm}$.^{5,16,17}

En el presente estudio, a los 6 meses, los indicadores estadísticos relacionados con mortalidad: RR, RRR Y RAR, mostraron resultados a favor del tratamiento endovascular; sin embargo, los valores de IC95% y p estadística muestran que los resultados para esta variable no se deben atribuir a la intervención y pueden ser producto del azar.

Las complicaciones observadas fueron distintas en ambos grupos. En los embolizados, se presentaron complicaciones transoperatorias, que fueron: migración del dispositivo en aneurismas pequeños, saculares, con mala relación saco/cuello (1:1), lo que explica la salida del mismo al vaso padre; además, se presentó una ruptura de aneurisma durante la colocación del primer coil, sin embargo, se continuó con el procedimiento, logrando su exclusión de la circulación.

Las complicaciones en los pacientes clipados se presentaron en el postoperatorio, correspondiendo a infección: 2 casos de meningitis y una infección de colgajo quirúrgico, que puede relacionarse con la craneotomía realizada para el abordaje. Además se presentaron convulsiones y resangrado; siendo estas

similares a las observadas en otros estudios.^{18,19,20} Un aneurisma presentó ruptura durante el abordaje, pero fue clipado con éxito.

Probablemente la ausencia de complicaciones, como infección, en los pacientes embolizados, se deba a la pequeña incisión realizada para el abordaje, el corto tiempo de hospitalización, el uso de anestesia local en la mayoría de los pacientes y la posibilidad de recuperación sin necesidad de cuidados intensivos.

Los resultados observados en relación a las complicaciones y los indicadores estadísticos RR, RRR y RAR, se mostraron a favor del tratamiento endovascular; además, el intervalo de confianza y el valor de p demuestran que el menor riesgo de complicación en pacientes embolizados se debe a la intervención y no al azar.

La evaluación de discapacidad a los 6 meses, mostró que la mayor parte de la población, de los pacientes clipados, se ubica en grado Rankin 1, es decir, sin discapacidad significativa. Solo un paciente embolizado presenta déficit motor (paresia crural), siendo catalogado como Rankin 3. Del grupo clipado se halló pacientes con hemiparesia braquiocrural catalogándolos como Rankin 3, aquellos que presentaron bradipsiquia o convulsiones corresponden a Rankin 2, y un paciente con hemiplejia braquiocrural en silla de ruedas (Rankin 4).

En conclusión, la embolización presenta menos riesgo de complicaciones que el clipaje microquirúrgico; a pesar que el RR reportado muestra una menor proporción de fallecimientos en pacientes sometidos a embolización comparado con aquellos en que se realizó clipaje microquirúrgico los marcadores estadísticos muestran que no hay diferencias significativas en esta variable por lo cual se acepta la hipótesis nula, es decir, que no hay diferencia en la mortalidad de pacientes con HSA por ruptura de aneurismas de circulación anterior sometidos a embolización comparado con los que fueron clipados.

RECOMENDACIONES

Consideramos que incluir pacientes en todos los estadios clínicos y aneurismas de todos los tamaños, permitió analizar ambos procedimientos en pacientes con diferentes características y recomendamos diseñar un estudio prospectivo, randomizado, con parámetros de seguimiento más rigurosos, para confirmar resultados.

Recomendamos también, incluir el control angiográfico en el seguimiento de los pacientes clipados, ya que al momento no es un procedimiento de rutina en los hospitales donde obtuvimos los datos, lo que hizo imposible comparar el porcentaje de oclusión aneurismática en ambos grupos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brown RD. Unruptured intracranial aneurysms. *Semin Neurol.* 2010;30(5):537-44.
2. Suarez J, Tarr R, Selman W. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *N Engl J Med.* 2006;354:387-96.
3. Previgliano I. Hemorragia subaracnoidea de causa aneurismática. En: Basso A, Carrizo G, Mezzadri J. *Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos.* Rosario: Corpus; 2010. p. 490-503.
4. Vernooij MW, Ikram MA, Tanghe HL, Vincent AJ, Hofman A, Krestin GP. Incidental findings on brain MRI in the general population. *N Engl J Med.* 2007;357(18):1821-8.
5. Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet.* 2002;360(9342):1267-74.
6. Kelly M, Rasmussen P, Masaryk T. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. En: Masaryk T, Rasmussen P, Woo H. *Endovascular Techniques in the Management of Cerebrovascular Disease.* United Kingdom: Informa Healthcare; 2008. p. 111-32.
7. Quintana L, Pedroza A, Guzman A, Santos R. Guía de manejo de la hemorragia subaracnoidea aneurismática. En: Pedroza A, Quintana L, Perilla TA. *Tratado de neurocirugía vascular latinoamericana.* Bogotá: Legis; 2008. p. 97-111.
8. Raftopoulos C. Surgical management of intracranial aneurysms of the anterior circulation. In: Sindou M. *Practical Handbook of Neurosurgery from Leading Neurosurgeons.* New York: SpringerWien; 2009. p. 271-286.

9. Agrawal A, Sano H, Kato Y. Tratamiento quirúrgico de los aneurismas del circuito anterior. En: Basso AJ, Carrizo G, Mezzadri J. Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos. Rosario: Corpus; 2010. p. 520-526.
10. Zenteno M, Santos J, Aburto Y. Tratamiento endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. En: Pedroza A, Quintana LP, Perilla TA. Tratado de neurocirugía vascular latinoamericana. Bogotá: Legis; 2008. p. 271-300.
11. Tjounakaris S, Jabbour P, Veznedaroglu E. Tratamiento endovascular de los aneurismas del circuito anterior. En: Basso AJ, Carrizo G, Mezzadri J. Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos. Rosario: Corpus; 2010. p. 527-534.
12. Raja PV, Huang J, Germanwala AV, Gailloud P, Murphy KP, Tamargo RJ. Microsurgical clipping and endovascular coiling of intracranial aneurysms: a critical review of the literature. *Neurosurgery*. 2008;62(6):1187-202.
13. Lanzino G, Fraser K, Kankan Y, Wagenbach A. Treatment of ruptured intracranial aneurysms since the international Subarachnoid Aneurysm Trial: practice utilizing clip ligation and coil embolization as individual or complementary therapies. *J Neurosurg*. 2006;104(3):344-49.
14. Jeong SM, Kang SH, Lee NJ, Lim DJ. Stent-assisted coil embolization for the proximal middle cerebral artery fusiform aneurysm. *J Korean Neurosurg Soc*. 2010;47(5):406-8.
15. Bracard S, Abdel-Kerim A, Thuillier L, Klein O, Anxionnat R, Finitsis S, et al. Endovascular coil occlusion of 152 middle cerebral artery aneurysms: initial and midterm angiographic and clinical results. *J Neurosurg*. 2010;112:703-8.
16. Molyneux A, Kerr R, Birks J, Ramzi N, Yarnold J, Sneade M, et al. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardised mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial. *Lancet Neurol*. 2009;8(5):427-33.

17. Bakker N, Metzemaekers J, Groen R, Mooi J; Van M. International Subarachnoid Aneurysm Trial 2009: Endovascular Coiling of Ruptured Intracranial Aneurysms Has No Significant Advantage Over Neurosurgical Clipping. *Neurosurgery*. 2010;66(5):961-62.
18. Molyneux A, Kerr R, Yu L, San, Clarke M, Sneade M, Yarnold J, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. *Lancet*. 2005;366:809-17.
19. Hoh B, Nothoo S, Chi Y, Mocco J, Barker F. Incidence of Seizures or Epilepsy After Clipping or Coiling of Ruptured and Unruptured Cerebral Aneurysms in the Nationwide Inpatient Sample Database: 2002-2007. *Neurosurgery*. 2011;69:644–50.
20. Connolly S, Hoh B, Selden N, Asher A, Kondziolka D, Boulis N, et al Clipping Versus Coiling for Ruptured Intracranial Aneurysms: Integrated Medical Learning at CNS 2007. *Neurosurgery*. 2010;66(1):19-34.

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Hospital _____

No. Historia Clínica: _____

Iniciales de Nombre: _____

Edad (años): _____ Sexo: _____

Fecha ACV: _____

Fecha ingreso (a la institución): _____

Exploración neurológica:

Grado WFNS: _____

TAC: _____

Grado escala de Fisher: _____

Angiografía:

Localización de aneurisma: _____

Numero de aneurisma: _____

Tamaño de aneurisma: _____

Relación saco: cuello: _____

Morfología del aneurisma: _____

Dx: _____

Fecha de intervención: _____

Intervención realizada: _____

Evolución inmediata (incluye complicaciones):

Evolución a los 6 meses (incluye complicaciones +angiografía control)

Fallecido: Si No

Anexo 2

NP	Edad	Genero	#	WFNS	Fisher	NA	Localización	Tamaño	Morfología	S/C	Intervención	Complicaciones	Oclusión	Rankin	Tiempo	Estado actual
1	54	Femenino	1	1	1	1	Arteria oftálmica	Gigante	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
2	65	Masculino	1	2	1	2	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
3	54	Masculino	1	1	2	3	Arteria comunicante anterior	Gigante	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
4	62	Femenino	1	1	3	4	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
5	56	Femenino	1	3	3	5	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	Migración del coil	T	3	.	Paresia crural
6	48	Masculino	1	1	3	6	Arteria cerebral media	Grande	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	ST	1	.	.
7	56	Masculino	1	1	4	7	Arteria cerebral media	Grande	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
8	46	Femenino	2	1	1	8	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	1	Sole stenting	.	T	1	.	.
9	56	Masculino	2	1	1	9	Arteria oftálmica	Grande	Fusiforme	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
10	36	Femenino	2	2	3	10	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	NO	1		
						11	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T			
11	48	Masculino	1	2	4	12	Arteria cerebral media	Grande	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
12	56	Femenino	1	3	4	13	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
13	68	Femenino	1	1	1	14	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	ST	1	.	.
14	59	Femenino	1	1	1	15	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
15	55	Femenino	1	1	2	16	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	Ruptura del aneurisma	T	1	.	.
16	78	Femenino	1	3	3	17	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
17	51	Femenino	2	5	4	18	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	6	PO	.
18	43	Femenino	2	2	3	19	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1		
						20	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T			
						21	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.				
19	65	Femenino	3	1	2	22	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.		6	T	
						23	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	NO			
20	49	Masculino	1	2	3	24	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
21	90	Femenino	1	4	4	25	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	NO	6	T	.
22	35	Masculino	1	1	2	26	Arteria cerebral media	Grande	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
23	52	Femenino	1	1	1	27	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	I	1	.	.
24	46	Femenino	1	3	1	28	Arteria comunicante anterior	Grande	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
25	60	Masculino	1	3	4	29	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	NO	6	T	.
26	45	Femenino	1	1	1	30	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
27	36	Masculino	1	4	4	31	Arteria carótida interna	Grande	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.	.
28	72	Femenino	1	3	3	32	Arteria comunicante posterior	Gigante	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	ST	1	.	.
29	46	Femenino	1	1	1	33	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	3	Embolización asistida por stent	.	T	1	.	.
30	66	Femenino	2	5	4	34	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	NO	6	PO	
						35	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.				

31	48	Femenino	2	1	1	36	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
						37	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T		
32	56	Femenino	4	1	1	38	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización asistida por stent	.	T	1	.
						39	Arteria coroidea anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización asistida por stent	.	T		
						40	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T		
						41	Arteria coroidea anterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T		
33	46	Femenino	1	3	3	42	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	ST	1	.
34	55	Masculino	1	3	4	43	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
35	69	Masculino	1	1	1	44	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
36	41	Masculino	1	1	1	45	Arteria cerebral media	Grande	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	ST	1	.
37	36	Femenino	1	3	3	46	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
38	62	Femenino	1	1	1	47	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	3	Embolización simple con coils	.	T	1	.
						48	Arteria comunicante anterior	Grande	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T		
39	51	Masculino	2	1	3	49	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
						50	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	NO		
40	40	Femenino	1	3	4	51	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	2	Sole stenting	.	T	1	.
41	36	Femenino	1	1	1	52	Arteria comunicante anterior	Grande	Fusiforme	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
42	54	Masculino	1	1	1	53	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
43	55	Femenino	1	2	4	54	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
44	80	Femenino	1	3	3	55	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
45	37	Femenino	1	1	1	55	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	NO	1	.
46	37	Femenino	1	1	1	56	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
47	18	Femenino	1	2	2	57	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
48	74	Femenino	1	2	4	58	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
49	51	Masculino	1	1	3	59	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Fusiforme	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
50	54	Femenino	1	1	1	60	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
51	72	Femenino	2	1	1	61	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
52	28	Femenino	2	1	3	62	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
53	35	Masculino	1	2	4	63	Arteria cerebral media	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
54	54	Femenino	1	1	3	64	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Fusiforme	1	Embolización simple con coils	.	T	1	.
55	43	Masculino	1	4	2	65	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	Migración del coil	T	2	.
56	65	Masculino	1	2	3	66	Arteria cerebral media	Grande	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
57	66	Masculino	1	2	3	67	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Embolización simple con coils	.	T	1	.
58	79	Masculino	1	4	4	68	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Embolización simple con coils	.	NO	6	T
59	29	Femenino	1	2	3	69	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1	.
60	35	Masculino	1	1	1	70	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	1	.
61	65	Masculino	1	1	1	71	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1	.
62	56	Masculino	1	3	4	72	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	2	Bradipsiquia
63	42	Femenino	1	2	3	73	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1	.
64	62	Femenino	1	1	1	74	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	Infección	.	1	.
65	32	Femenino	1	2	2	75	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1	.
66	72	Masculino	1	2	2	76	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	Infección	.	1	.

67	71	Masculino	1	3	2	77	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	Convulsiones	.	6	PO	.
68	42	Masculino	2	1	2	78	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	Infección	.	1		.
69	62	Femenino	1	4	4	79	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	6	PO	.
70	56	Femenino	1	1	2	80	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
71	52	Masculino	1	3	4	81	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	3		HBC
72	43	Masculino	1	4	4	82	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
73	43	Femenino	1	4	4	83	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
74	71	Masculino	1	3	2	84	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	6	T	.
75	54	Femenino	1	2	4	85	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
76	45	Masculino	1	2	2	86	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
77	56	Femenino	1	2	2	87	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
78	19	Femenino	1	3	2	88	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
79	51	Femenino	1	2	2	89	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
						90	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.			
80	39	Masculino	2	4	2	91	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
81	72	Femenino	1	3	3	92	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	6	T	.
82	54	Femenino	1	2	3	93	Arteria comunicante anterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
83	26	Masculino	1	2	3	94	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	2		Convulsiones
84	45	Femenino	1	3	3	95	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	Resangrado	.	6	PO	.
85	43	Femenino	1	1	3	96	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
86	46	Femenino	1	1	3	97	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
87	42	Femenino	1	1	3	98	Arteria oftálmica	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	Ruptura del aneurisma	.	1		.
88	62	Femenino	1	1	3	99	Arteria cerebral media	Gigante	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	3		HBC
89	45	Femenino	1	2	3	100	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	6	T	.
90	38	Femenino	1	2	3	101	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
91	52	Femenino	1	2	3	102	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
						103	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.			
92	60	Femenino	2	3	2	104	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
93	31	Femenino	1	1	4	105	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	Convulsiones	.	1		.
94	43	Femenino	1	2	1	106	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
95	19	Masculino	1	2	3	107	Arteria carótida interna	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	3		HBC
96	48	Femenino	1	2	4	108	Arteria comunicante posterior	Grande	Sacular	3	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
97	43	Masculino	1	2	2	109	Arteria coroidea anterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
98	43	Masculino	1	1	2	110	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	Convulsiones	.	1		.
99	44	Femenino	1	2	2	111	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	4		HBC
100	35	Femenino	1	1	1	112	Arteria comunicante posterior	Pequeño	Sacular	1	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.
101	52	Femenino	1	1	2	113	Arteria cerebral media	Pequeño	Sacular	2	Clipaje microquirúrgico	.	.	1		.