



Una nueva generación de clips para el tratamiento microquirúrgico de aneurismas intracraneales: la primera serie de casos

Fritz Teping¹, Gerrit Fischer¹, Matías Huelser¹, Christoph Sippl¹, Stefan Linsler¹, Engelbert Knosp², Lisa Wadiura², Joaquín Örtel¹

OBJETIVO: Se han realizado esfuerzos considerables para reducir la invasividad quirúrgica manteniendo al mismo tiempo una explotación óptima del espacio operatorio en la cirugía de aneurisma. Un aspecto de esta evolución está representado por el sistema de clip para aneurismas Lazic (Peter Lazic GmbH, Tuttlingen, Alemania). El propósito de este estudio fue ilustrar el sistema de clip de nueva generación en la cirugía de aneurisma practicada.

MÉTODOS: Se realizó un análisis retrospectivo de todas las cirugías de aneurisma en nuestros departamentos entre diciembre de 2015 y enero de 2018 utilizando el nuevo sistema D-Clip. La evaluación incluyó una revisión retrospectiva estandarizada del cirujano principal, el personal de enfermería, así como un análisis de la documentación del video quirúrgico por parte de revisores objetivos.

RESULTADOS: Cuarenta y cinco pacientes con 50 aneurismas intracraneales se sometieron a clipaje quirúrgico utilizando el sistema D-Clip. Se aplicaron un total de 64 clips D permanentes y 19 temporales. Fue necesario reemplazar nueve clips. Todos los aneurismas podrían ocluirse totalmente. Los cirujanos consideraron factible y buena la manipulación y maniobrabilidad de la aplicación del clip en todos los casos (100%), incluso en circunstancias de mala visibilidad (14%). El análisis de vídeo objetivo reveló resultados comparables. El personal de enfermería calificó el manejo y la viabilidad de los D-Clips como equivalentes a los de la generación anterior de L-Clip. No hubo complicaciones intraoperatorias. La morbilidad postoperatoria relacionada con la cirugía fue del 6,7%.

CONCLUSIONES: El nuevo sistema D-Clip combina un diseño atenuado para procedimientos de clipado mínimamente invasivos con los mecanismos tradicionales de los sistemas de clip comunes.

Por lo tanto, parece ser muy versátil en el contexto de diferentes morfologías y ubicaciones variables de aneurisma, manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de seguridad y eficacia quirúrgica.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de los aneurismas intracraneales sigue siendo un desafío interdisciplinario, con un debate en curso sobre si el clipaje microquirúrgico o el enrollado endovascular producen el resultado clínico más favorable. Tras la publicación del conocido ISAT¹ y BRATM^{2,4} Como resultados, se han agregado a la literatura actual varios estudios de referencia que afirman que el clipaje quirúrgico es el método más eficaz considerando las tasas de oclusión a largo plazo, las tasas de reperusión y la necesidad de retratamiento.^{4,5} Aunque las técnicas endovasculares han mejorado notablemente con el tiempo, especialmente considerando las características técnicas, todavía hay muchas constelaciones individuales que requieren tratamiento quirúrgico.

En los procedimientos de clipado, se han realizado esfuerzos considerables para reducir la invasividad quirúrgica, permitiendo al mismo tiempo una utilización eficaz del área quirúrgica. Además de la introducción de la neuroendoscopia⁶ y el concepto de ojo de cerradura neuroquirúrgica,⁷ La implementación del sistema de clip para aneurismas Lazic (Peter Lazic GmbH, Tuttlingen, Alemania) representa un aspecto de la mejora técnica en la cirugía neurovascular. Las características y ventajas del sistema L-Clip se han informado anteriormente,^{8,9} y el sistema ha encontrado su camino hacia la rutina operativa diaria. El propósito de este estudio fue presentar la implementación del nuevo sistema D-Clip en el tratamiento de aneurismas intracraneales en una primera serie de casos consecutiva.

Palabras clave

- clip de aneurisma
- Recorte
- Clip en D
- aneurisma intracraneal
- Lazic
- Cirugía neurovascular

A quién debe dirigirse la correspondencia: Gerrit Fischer, MD [correo electrónico: gerrit.fischer@gmx.de]

Cita: Neurocirugía Mundial. (2019) 130:e160-e165.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.06.023>

Revista Página de inicio: www.journals.elsevier.com/world-neurosurgery

Disponible en línea: www.sciencedirect.com

1878-8750/\$ - ver portada © 2019 Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Desde el: Departamento de Neurocirugía, Centro Médico de la Universidad de Saarland, Homburg, Alemania; y: Departamento de Neurocirugía, Universidad Médica de Viena, Viena, Austria

MÉTODOS

Desde la primera aplicación en diciembre de 2015 hasta enero de 2018, un total de 46 pacientes con 50 aneurismas intracraniales fueron clipados quirúrgicamente utilizando D-Clips en los departamentos de neurocirugía del Centro Médico de la Universidad de Saarland (Alemania) y de la Universidad Médica de Viena (Austria). En total, se aplicaron 64 D-Clips. Todos los datos incluidos en el presente estudio se extrajeron de una base de datos monocéntrica mantenida prospectivamente. Las principales características de la población de estudio subyacente se pueden encontrar en [tabla 1](#). Los criterios de inclusión fueron un conjunto de datos completamente disponible de cada paciente individual, incluida la documentación médica, así como una documentación en video completamente disponible de la cirugía. Todos los procedimientos fueron realizados por los autores OJ, KE y FG.

Tabla 1. Información general sobre la población del estudio y las características del aneurisma

Variable	norte (%)
Pacientes	
Total	45 (100)
Macho femenino	12 (26,67)/33 (73,33)
Edad media, años	56,87 - 12,28
Aneurismas	
Total	50 (100)
Hemorragia subaracnoidea al ingreso	2 (4)
Previamente enrollado	4 (8)
Tamaño medio, mm	5,4 4,5 4,8
Arteria carótida interna	5 (10)
arteria oftálmica	4 (8)
Arteria cerebral anterior	1 (2)
Arteria pericallosa	3 (6)
Arteria comunicante anterior	6 (12)
Arteria cerebral media	25 (50)
Arteria comunicante posterior	1 (2)
Arteria basilar	1 (2)
Resultado	
Seguimiento, meses	9,6 - 5,9
Complicaciones relacionadas con la cirugía	3 (6,7)
Fístula de líquido cefalorraquídeo	1 (2,2)
Trastorno de cicatrización de heridas	1 (2,2)
Hemorragia intracerebral	1 (2,2)
Reperusión con necesidad de retratamiento	0 (0)
HSA: hemorragia subaracnoidea; mm, milímetro; ICA, arteria carótida interna; OA, arteria oftálmica; ACA, arteria cerebral anterior; AComm, arteria comunicante anterior; MCA, arteria cerebral media; PComm, arteria comunicante posterior; BA, arteria basilar; LCR, líquido cefalorraquídeo; HIC, hemorragia intracerebral.	

Diseño de estudio general

A todos los pacientes se les realizó una angiografía por sustracción digital antes de la cirugía. Se realizó de forma rutinaria una evaluación interdisciplinaria de los hallazgos radiológicos y clínicos. De todos los pacientes sometidos a cirugía, solo se incluyeron en análisis posteriores aquellos a los que se les realizó un clip con D-Clips. Inmediatamente después de la operación, el cirujano principal, así como el personal de enfermería involucrado, documentaron los aspectos de manipulación y viabilidad con un cuestionario estandarizado para cada D-Clip aplicado. Todos los procedimientos de recorte fueron filmados y archivados y posteriormente un neurocirujano independiente los revisó adicionalmente en un segundo paso para cumplir con los mismos criterios. Los datos de los resultados clínicos y radiográficos se evaluaron al momento del alta y después de 3 y 6 meses, respectivamente, incluida la angiografía por sustracción digital posoperatoria para comprobar la oclusión total del aneurisma y el deterioro de los vasos involucrados.

Técnica Quirúrgica

El abordaje quirúrgico dependió de la ubicación del aneurisma enfocado. La mayoría de los pacientes fueron operados mediante un abordaje supraorbitario en forma de cerradura con una incisión en la ceja. En algunos casos se realizó craneotomía pterional o parasagital. La técnica quirúrgica detallada de nuestros institutos se ha descrito anteriormente.^{7,10} Neuroendoscopia adicional con telescopios angulados desde 0 a 70° (Karl Storz, Tuttlingen, Alemania) estuvo disponible en todo momento de la operación. En todos los casos se realizó microsonografía Doppler intraoperatoria y videoangiografía con verde de indocianina para controlar el estado de oclusión y detectar deterioro vascular accidental.

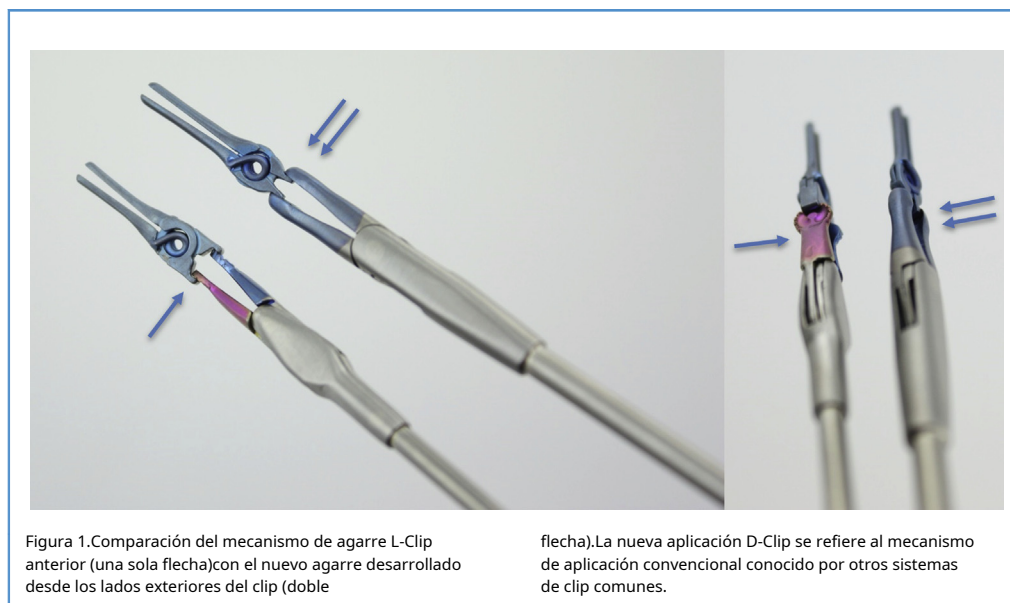
El sistema Lazic D-Clip

Los D-Clips están hechos de titanio no ferromagnético y, por lo tanto, son compatibles con la resonancia magnética. Los detalles técnicos del tamaño de la abertura y los diámetros son comparables con los de los L-Clips, como se describe en estudios anteriores.⁹ El surtido incluye clips temporales y permanentes, tanto en tamaño normal como mini. Por lo tanto, la variedad es comparable a las variedades de clips de los sistemas Sugita (Mizuho America Inc., California, EE. UU.), Yasargil (B. Braun Melsungen AG, Melsungen, Alemania) o Lazic L-Clip. Presiones de cierre de los diferentes D-Clips dentro de los surtidos de clips alternativos comunes:

- Clips estándar (permanentes): 150mi180 g (-7,5% de tolerancia)
- Clips estándar (temporales): 90mi130 g (-7,5% de tolerancia)
- Mini clips (permanentes): 110mi130 g (-7,5% de tolerancia)
- Mini clips (temporales): 70mi90 g (-7,5% de tolerancia)

Para imitar las maniobras de aplicación habituales, la aplicación del D-Clip se desvía del mecanismo de agarre invertido del L-Clip por parte del aplicador y regresa al conocido agarre desde los lados exteriores del clip ([Figura 1](#)). A pesar del mecanismo de agarre modificado, los clips aún se pueden ajustar verticalmente dentro de un rango de -50° ([Figura 2](#)).

La aplicación y eliminación de clips normales y mini se pueden realizar con 1 aplicador. Los dispositivos se entregan con una maleabilidad variable, lo que permite una modificación individual para la anatomía de cada paciente. Durante el proceso de esterilización el aplicador



vuelve a su forma normal debido al calentamiento. Un ejemplo se puede ver en [figura 3](#). En la figura se muestra una ilustración esquemática en primer plano del D-Clip dentro del aplicador y su relación con la anatomía del aneurisma. [Figura 4](#).

RESULTADOS

Resultados demográficos y clínicos

Se realizó clipaje quirúrgico con D-Clips en 46 pacientes con un total de 50 aneurismas. La implementación de D-Clips en nuestros departamentos pasó de 1 aplicación en 2015 a 28 aplicaciones en 2018. La ubicación más común de los aneurismas fue la arteria cerebral media (56%). El tamaño promedio del aneurisma fue de $5,5 \pm 5,5 \pm 4,8$ mm ($1,3 \pm 1,3 \pm 1,4$ mm a $30 \pm 70 \pm 30$ mm). Dos

los pacientes presentaron hemorragia subaracnoidea al ingreso con clipaje de emergencia consecutivo. Todos los demás pacientes se sometieron a cirugía electiva por aneurisma intracranial no roto. Cuatro de cada 50 aneurismas estaban previamente enrollados y necesitaban un nuevo tratamiento quirúrgico. Se puede encontrar información detallada sobre las características clínicas de la población de estudio en [tabla 1](#).

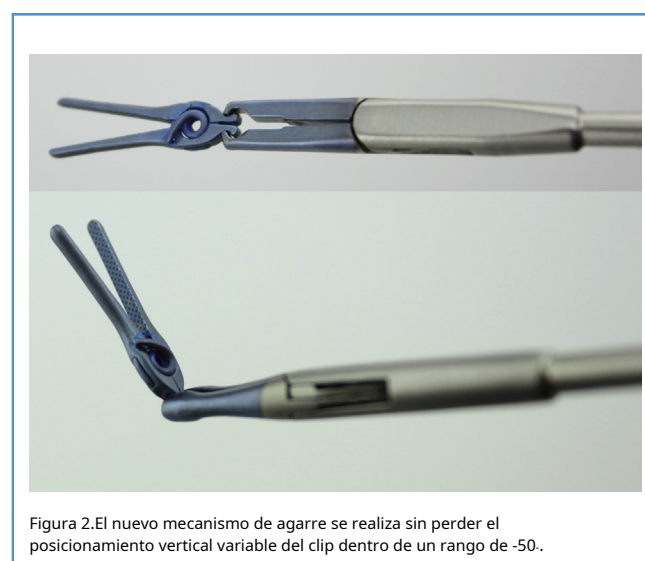
Un total de 38 pacientes fueron operados mediante un abordaje supraorbitario en forma de ojo de cerradura. Seis pacientes recibieron craneotomía pterional modificada y 2 pacientes se sometieron a clipaje mediante abordaje parasagital. Se aplicaron un total de 64 D-Clips. En 18 procedimientos fue necesario el clipaje temporal de las arterias proximales. Durante la operación, todos los aneurismas pudieron quedar totalmente ocluidos, lo que se confirmó mediante videoangiografía con verde de indocianina y ecografía Doppler. No hubo complicaciones intraoperatorias, como rotura del aneurisma o compromiso neurovascular.

Análisis retrospectivo del cirujano

En la reflexión retrospectiva de los cirujanos ([Figura 5](#)), las 64 aplicaciones de clips se consideraron factibles (100%). A pesar de la mala visibilidad en 7 aneurismas (14,0%), la maniobrabilidad se consideró buena en todas las aplicaciones (100%). Fue necesario reemplazar nueve D-Clips (14,0%). Uno de los reemplazos se realizó en condiciones de mala visibilidad. Todos los reemplazos se consideraron factibles y buenos (100%). Se aplicaron un total de 18 D-Clips temporales. Todos los clips temporales se aplicaron bajo visualización favorable. El manejo y la maniobrabilidad de los D-Clips temporales se calificaron como buenos en todos los casos (100%). El personal de enfermería calificó el manejo y la viabilidad del sistema D-Clip como igual al sistema L-Clip en 62 aplicaciones (96,9%). Una aplicación (1,6%) se consideró más complicada y 1 aplicación (1,6%) se consideró más fácil.

Análisis de vídeo

En todos los casos estuvo disponible una documentación en vídeo completa de cada procedimiento. Los resultados del análisis se muestran en [Figura 6](#). El



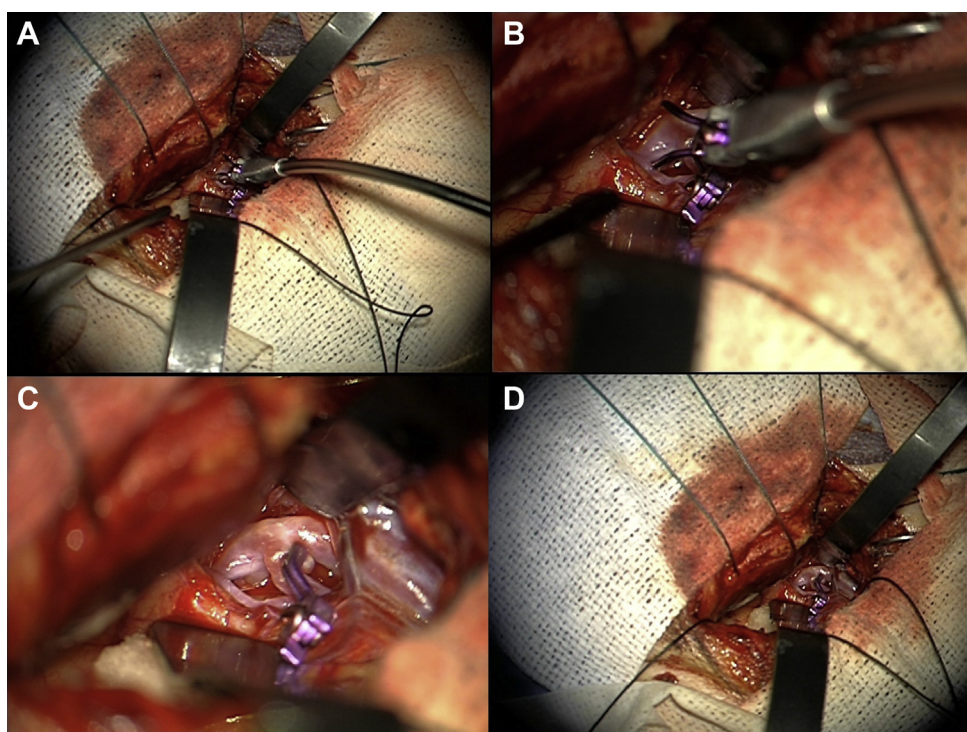


Figura 3. Caso ejemplar de un paciente con un pequeño aneurisma de la arteria cerebral media cortado quirúrgicamente mediante un abordaje supraorbitario en forma de ojo de cerradura con el uso de un nuevo Lazic D-Clip en forma de bayoneta. El eje del aplicador se puede personalizar y adaptar al individuo

anatomía (A, B). (C) Se muestra el clip colocado. (D) Obsérvese el pequeño campo anatómico a través del abordaje de ojo de cerradura, donde son esenciales maniobras precisas y una utilización maximizada del espacio anatómico.

Los analistas objetivos afirmaron que la visibilidad anatómica durante la aplicación del clip estaba afectada en 12 aneurismas (18,8%). El manejo y la maniobrabilidad de los D-Clips se interpretaron como buenos en 63 aplicaciones (98,4%). La realización de reemplazos de clips se consideró factible y buena en todos los procedimientos (100%), incluso

aunque 2 situaciones se clasificaron como circunstancias de visibilidad reducida (22%). La aplicación y maniobrabilidad de los clips temporales se consideró factible y buena en todos los casos (100%).

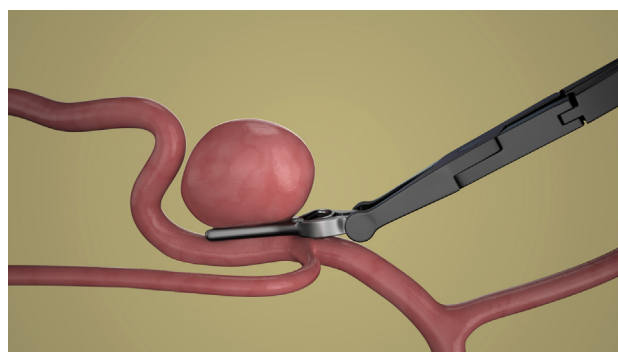


Figura 4. Ilustración esquemática del D-Clip dentro del aplicador y su relación con la anatomía del aneurisma. El clip se puede ajustar verticalmente para facilitar la trayectoria del cirujano dentro del campo operatorio.

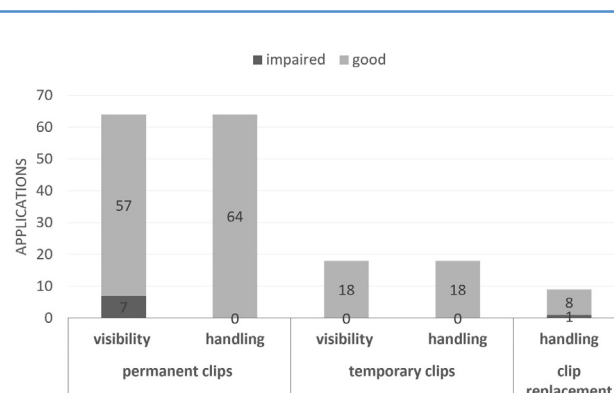


Figura 5. Resultados de la revisión retrospectiva por parte de los cirujanos. El manejo del sistema D-Clip se calificó como bueno en la mayoría de las aplicaciones, incluso en situaciones con visibilidad operativa reducida. Los resultados son, respectivamente, para clips permanentes, clips temporales y reemplazos de clips.

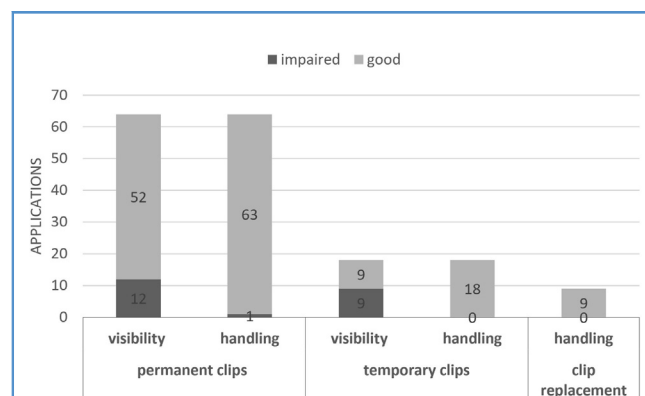


Figura 6. Resultados del análisis del vídeo por revisores objetivos. En comparación con el análisis de los cirujanos, la mayoría de las aplicaciones se consideraron viables incluso en situaciones con mala visibilidad. Los resultados son respectivamente para clips permanentes, clips temporales y reemplazos de clips.

DISCUSIÓN

Incluso en tiempos de creciente relevancia de las opciones de tratamiento endovascular para los aneurismas intracraneales, los análisis a largo plazo han demostrado que el clipaje quirúrgico sigue siendo una terapia segura y eficaz considerando el tratamiento definitivo.^{1,4,11-13} En este contexto, se han hecho esfuerzos sustanciales y se han inventado diversas innovaciones técnicas para maximizar la eficacia quirúrgica. Con la implementación del concepto de abordaje de ojo de cerradura para las lesiones vasculares intracraneales, las maniobras dentro de un campo quirúrgico muy limitado se han convertido en estándar en la rutina quirúrgica diaria.^{7,14-17} Con su diseño delgado y atenuado, el sistema L-Clip con mecanismo de agarre invertido aborda este aspecto y ya ha demostrado sus avances en procedimientos de recorte modernos y mínimamente invasivos.⁸ Sin embargo, muchos cirujanos neurovasculares todavía están acostumbrados a los sistemas de clips convencionales como Sugita o Yasargil. El sistema Lazic D-Clip presentado combina los avances técnicos mostrados anteriormente con una sensación familiar para el cirujano al reimplementar los mecanismos de aplicación tradicionales. Este mecanismo se realiza sin perder la

Diseño atenuado, que proporciona al cirujano máxima visión y maniobrabilidad manual en un campo operatorio limitado.

En este estudio, el manejo y maniobra del sistema de clip de nueva generación fue evaluado por los propios cirujanos, personal de enfermería y analistas objetivos. Los resultados coincidentes sugieren una aplicabilidad comparable del sistema D-Clip en relación con su generación anterior L-Clip. Las complicaciones perioperatorias también corresponden a las incidencias reportadas del sistema anterior.⁸ (tabla 1). Por lo tanto, el sistema D-Clip parece ser capaz de mantener un alto nivel de eficacia quirúrgica.

Debido a que la variación morfológica del rango de diseño del clip y las modificaciones técnicas son comparables a las de su predecesor, la elección del cirujano sigue siendo altamente configurable para la situación anatómica individual. Las presiones de cierre dadas por la configuración técnica de la gama D-Clip resultaron ser suficientes para una oclusión segura de una amplia variedad de morfologías de aneurisma. Al mantener un aplicador universal tanto para la aplicación como para la extracción del clip, el conjunto de instrumentos se mantiene claro y esto simplifica la curva de aprendizaje para los becarios de formación, además de garantizar un uso intuitivo y seguro por parte del personal de enfermería.

Los resultados presentados deben interpretarse, por supuesto, en un contexto retrospectivo y subjetivo. Sin embargo, nuestros departamentos tienen mucha experiencia en el uso de los sistemas Lazic Clip. El análisis de la facturación quirúrgica ha demostrado un número cada vez mayor de aplicaciones del nuevo sistema D-Clip en los últimos 2 años. La aplicación resultó ser compatible con los abordajes convencionales, así como con los abordajes endoscópicos asistidos incluso en aneurismas profundamente localizados en la base del cráneo.

CONCLUSIONES

El nuevo sistema D-Clip combina un diseño optimizado para procedimientos de clipado mínimamente invasivos con el carácter tradicional de los sistemas de clip para aneurismas. Por lo tanto, es muy versátil en el contexto de diferentes morfologías y ubicaciones variables de aneurisma, manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de seguridad y eficacia quirúrgica para cada paciente individual.

REFERENCIAS

- Molyneux A, Kerr R, Ensayo internacional de aneurisma subaracnoideo colaborativo G, Stratton I, et al. Ensayo internacional de aneurisma subaracnoideo (ISAT) de clipaje neuroquirúrgico versus espiral endovascular en 2143 pacientes con aneurismas intracraneales rotos: un ensayo aleatorizado. *J Accidente cerebrovascular Cerebrovasc Dis.* 2002;11:304-314.
- McDougall CG, Spetzler RF, Zabramski JM, et al. El túbulo se rompió a prueba de aneurisma. *J Neurocirugía.* 2012;116:135-144.
- Spetzler RF, McDougall CG, Albuquerque FC, et al. El ensayo de rotura de aneurisma de Barrow: resultados a 3 años. *J Neurocirugía.* 2013;119:146-157.
- Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, et al. El ensayo de rotura de aneurisma de Barrow: resultados a 6 años. *J Neurocirugía.* 2015;123:609-617.
- Molyneux AJ, Kerr RS, Birks J, et al. Riesgo de hemorragia subaracnoidea recurrente, muerte o dependencia y tasas de mortalidad estandarizadas después de clipar o enrollar un aneurisma intracraneal en el Ensayo internacional de aneurisma subaracnoideo (ISAT): seguimiento a largo plazo. *Lanceta Neurol.* 2009;8:427-433.
- Fischer G, Oertel J, Perneczky A. Endoscopia en cirugía de aneurisma. *Neurocirugía.* 2012;70:184-190 [discusión 90-91].
- Fischer G, Stadie A, Reisch R, et al. El concepto de ojo de cerradura en la cirugía de aneurismas: resultados de los últimos 20 años. *Neurocirugía.* 2011;68:45-51.
- Él L, Griessenauer CJ, Fusco MR, et al. Sistema de clip de aneurisma lázico para clipaje microquirúrgico de aneurismas cerebrales: transición a un nuevo sistema de clip de aneurisma en una práctica cerebrovascular establecida. *Neurocirugía Mundial.* 2016;96:454-459.
- Krammer MJ, Lumenta CB. El nuevo sistema de clip para aneurismas para cirugías de aneurismas especialmente complejas: nota técnica. *Neurocirugía.* 2010;66:336-338.
- Linsler S, Fischer G, Skliarenko V, Stadie A, Oertel J. Abordaje supraorbitario endoscópico asistido en forma de ojo de cerradura o abordaje endonasal endoscópico en casos de meningioma del tuberculum sellae: ¿qué ruta quirúrgica se debe favorecer? *Neurocirugía Mundial.* 2017;104:601-611.
- Brown MA, Parish J, Guandique CF, et al. Un estudio a largo plazo sobre la durabilidad y los factores de riesgo de recurrencia del aneurisma después de la ligadura microquirúrgica con clips. *J Neurocirugía.* 2017;126:819-824.
- Gnanalingham KK, Apostolopoulos V, Barazi S, O'Neill K. El impacto del ensayo internacional de aneurisma subaracnoideo (ISAT) en el tratamiento de la hemorragia subaracnoidea por aneurisma en una unidad neuroquirúrgica en el Reino Unido. *Clin Neurol Neurocirugía.* 2006;108:117-123.

13. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. Ensayo internacional de aneurisma subaracnoideo (ISAT) de clipaje neuroquirúrgico versus espiral endovascular en 2143 pacientes con aneurismas intracraneales rotos: una comparación aleatoria de los efectos sobre la supervivencia, la dependencia, las convulsiones, el resangrado, los subgrupos y la oclusión del aneurisma. *Lanceta*. 2005;366:809-817.

14. Reisch R, Fischer G, Stadie A, Kockro R, Cesnulis E, Hopf N. El abordaje endoscópico supraorbitario para los aneurismas. *Neurocirugía Mundial*. 2014;82:S130-S137.

15. Reisch R, Perneczky A. Experiencia de diez años con el abordaje subfrontal supraorbitario a través de una incisión en la piel de la ceja. *Neurocirugía*. 2005;57:242-255 [discusión 255].

dieciséis. Perneczky A, Boecher-Schwarz HG. Microcirugía asistida por endoscopio para aneurismas cerebrales. *Neurol Med Chir (Tokio)*. 1998;38(Suplemento):33-34.

17. Perneczky A, Fries G. Cirugía cerebral asistida por endoscopio: parte 1: evolución, concepto básico y técnica actual. *Neurocirugía*. 1998;42:219-224 [discusión 224-225].

Declaración de conflicto de intereses: G. Fischer es consultor de Peter Lazic GmbH, Tuttlingen, Alemania. Los autores restantes no tienen conflictos que informar.

Recibido el 23 de abril de 2019; aceptado el 4 de junio de 2019

Cita: *Neurocirugía Mundial*. (2019) 130:e160-e165.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.06.023>

Revista Página de inicio: www.journals.elsevier.com/worldneurosurgery

Disponible en línea: www.sciencedirect.com

1878-8750/\$ - ver portada*2019 Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.