

# Técnica Piggyback Stacking -Booster Clipping: Nota Técnica

Derek Orlando Pipolo,<sup>1</sup> Mickaela Echavarría Demichelis,<sup>2</sup> Cynthia Purves,<sup>3</sup> Alvaro Campero,<sup>4</sup> Juan F. Villalonga,<sup>4</sup> Matías Baldoncini<sup>5</sup>

<sup>1</sup>LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>2</sup>Departamento de Neurocirugía, Hospital San Fernando, Buenos Aires, Argentina

<sup>3</sup>Division of Interventional Neuroradiology Juan A. Fernandez Hospital and Güemes Clinic, Buenos Aires, Argentina

<sup>4</sup>Servicio de Neurocirugía, Hospital Padilla, Tucumán, Argentina. LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>5</sup>Servicio de Neurocirugía, Hospital Petrona V. de Cordero, San Fernando, Buenos Aires

## RESUMEN

**Introducción:** En ciertos casos, la fuerza de cierre de un clip vascular único es insuficiente para la oclusión completa de un aneurisma y se requiere el uso de múltiples clips o "clip-stacking". El refuerzo del clip inicial con un segundo clip de refuerzo de alta presión, también conocido como técnica del "piggyback", es una posible alternativa. El objetivo de este artículo es discutir nuestra experiencia utilizando la técnica de clipado "piggyback" y el uso de un booster clip para la resolución de un aneurisma sacular parcialmente embolizado y recanalizado de la arteria comunicante posterior en un paciente de 50 años.

**Material y Métodos:** Describimos la técnica de clipado "piggyback" en un aneurisma cerebral atípico empleando un clip vascular de refuerzo (booster clip).

**Resultados:** Para reforzar y mantener la presión de cierre del clip inicial, el booster clip debe colocarse lo más cercano posible al resorte y sujetar con seguridad la parte proximal de las hojas del clip. Presentan una presión de cierre mayor que los clips permanentes de tipo estándar, "reforzando" la fuerza de cierre y oclusión aneurismática. Pese a que ha sido reportada como posible recurso, la literatura actual carece de una descripción detallada de esta técnica.

**Conclusión:** Los booster clips presentan una fuerza de cierre mecánica elevada y se utilizan para el refuerzo de clips definitivos cuando no es posible garantizar la oclusión aneurismática y para la prevención de su posible deslizamiento. Deben considerarse en patologías aneurismáticas tales como aneurismas gigantes, de paredes engrosadas o, como en nuestro caso, con morfología atípica por embolización previa.

**Palabras claves:** aneurisma cerebral, aneurysm clipping, booster clip, piggyback stacking

## ABSTRACT

**Background:** In certain cases, the closing force of a single vascular clip is insufficient for the complete occlusion of an aneurysm and the use of multiple clips or "clip-stacking" is required. Reinforcement of the initial clip with a second high-pressure clip, also known as the "piggyback" technique, is a possible alternative. The purpose of this article is to discuss our experience using the piggyback clipping technique and use of a booster clip for the resolution of a partially embolized and recanalized saccular PCOM aneurysm in a 50 year-old patient.

**Material and Methods:** We describe the "piggyback" clipping technique in an atypical cerebral aneurysm using a vascular booster clip.

**Results:** To reinforce and maintain the closing pressure of the initial clip, the booster clip should be positioned as close as possible to the spring and securely hold the proximal part of the clip blades. These present a higher closing pressure than standard permanent clips, "reinforcing" the force of closure and aneurysmal occlusion. Although it has been reported as a possible resource, the current literature lacks a detailed description of this technique.

**Conclusion:** Booster clips have a high mechanical closing force and are used to reinforce definitive clips when it is not possible to guarantee aneurysmal occlusion and to prevent possible slippage. This technique should be considered in aneurysmal pathologies such as giant aneurysms, thick-walled aneurysms or, as in our case, with atypical morphology due to previous embolization.

**Key words:** cerebral aneurysm, aneurysm clipping, booster clip, piggyback stacking

## INTRODUCCIÓN

Es sabido que la resolución de un aneurisma no complicado es llevada a cabo a través de un clipado simple mediante la colocación de un clip único en la base con la consecuente eliminación de flujo vascular dentro del saco aneurismático. Sin embargo, debido a características morfológicas de ciertos aneurismas (aneurismas gigantes, aneurismas con placas de colesterol o calcio, etc.), la fuerza

de cierre de un solo clip no es suficiente para su oclusión completa. Para estos casos, se requiere el uso de múltiples clips o "clip-stacking" (apilamiento de clips).

Se han descrito diversas técnicas de apilamiento en la literatura, siendo los más comunes "en tándem/paralelo" y "sobre apilamiento/over-stacking". Sin embargo, éstos pueden ser contraproducentes o infactibles durante procedimientos con exposición limitada o correderas estrechas. El refuerzo del clip inicial/definitivo con un segundo clip de alta presión (booster clip), también conocida como técnica "piggyback", es una alternativa eficaz. Pese a que ha sido reportada como recurso para aneurismas complejos, la literatura actual carece de una descripción detallada de

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Derek Orlando Pipolo

derekipipolo@hotmail.com

Recibido: marzo de 2022. Aceptado: marzo de 2022.

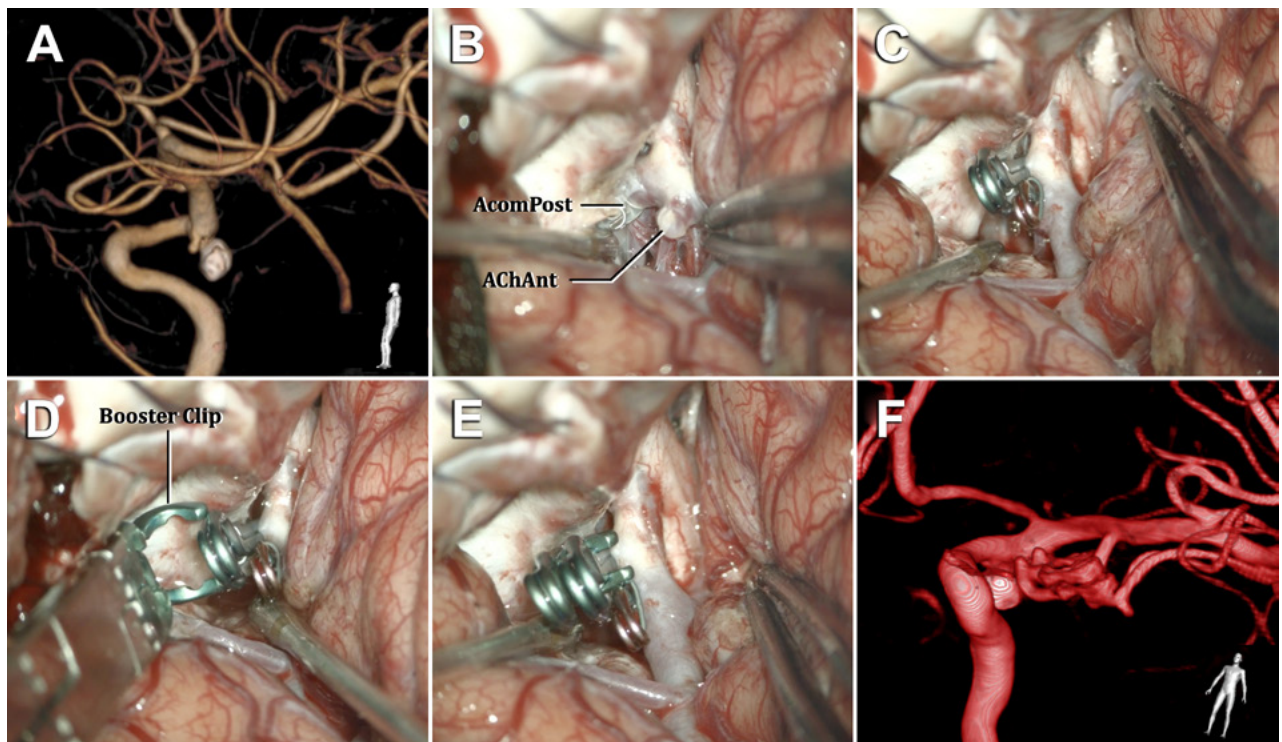


Figura 1: A) Reconstrucción 3D de angioTC cerebral preoperatoria (vista lateral). B) Vista intraoperatoria y exposición del aneurisma comunicante posterior izquierdo previamente embolizado y aneurisma coroideo anterior ipsilateral. C) Clipado inicial de ambos aneurismas. D y E) Aplicación de booster clip al aneurisma comunicante posterior. F) Angiografía cerebral posoperatoria evidenciando la técnica de piggyback stacking- booster clipping y colocación correcta de clips aneurismáticos.

esta técnica. El objetivo de este artículo es discutir nuestra experiencia utilizando la técnica de clipado “piggyback” y el uso de un clip de refuerzo (booster clip) para la resolución de un aneurisma sacular parcialmente embolizado y recanalizado de la arteria comunicante posterior en una paciente de 50 años.

## MATERIAL Y MÉTODO

Describimos la técnica de clipado “piggyback” en un aneurisma cerebral atípico empleando un clip vascular de refuerzo (booster clip). El booster clip utilizado para nuestro caso fue un clip estándar Mizuho T2 Sugita curvo de 7,0 mm. Los autores declaran no tener conflicto de intereses con esta empresa o producto. El clip se encuentra compuesto de una aleación de cobalto-cromo-níquel-molibdeno-hierro, con resorte tipo bobina integral, mecanismo de cierre tipo “cocodrilo” y una fuerza de cierre de 2,75 newton (N).

Presentamos el caso de una paciente femenina de 50 años con antecedentes de hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura aneurismática a nivel de la arteria comunicante posterior izquierda con subsecuente tratamiento endovascular (embolización) hace 5 años, quien consulta por un cuadro de cefalea súbita, persistente y moderada de 15 días de evolución. Se realiza una angio-TC cerebral evidenciando una recanalización del aneurisma

previamente embolizado junto a un aneurisma coroideo anterior ipsilateral no diagnosticado previamente (Figura 1-A). Debido a la sintomatología de la paciente, se indica el clipado quirúrgico de ambos aneurismas (Video-1).

Se posicionó la paciente en decúbito supino, fijación craneal con cabezal tipo Mayfield y rotada 45° hacia el lado contralateral. Se realizó un abordaje pterional izquierdo y apertura del valle silviano con técnica bimanual mediante la utilización de micropinzas. Los aneurismas comunicante posterior y coroidea anterior fueron disecados y expuestos completamente (Figura 1-B). Se observaron coils exteriorizados sobre la superficie deformada del aneurisma comunicante posterior previamente embolizado, generando efecto de masa sobre el tercer par craneal. En nuestra primera etapa quirúrgica, se realiza el clipado del aneurisma comunicante posterior con un clip Sugita T2 recto de titanio de 10,5 mm y se retiraron los coils exteriorizados, logrando la descompresión del tercer nervio craneal. Posteriormente, se ocluyó el aneurisma coroideo anterior con un mini clip T2 Sugita curvo de titanio (Figura 1-C).

Se reforzó el clip del aneurisma comunicante posterior mediante un booster clip T2 Sugita de titanio curvo de 7,0 mm en forma de “piggyback” para mantener el cierre, fuerza y prevención del deslizamiento del clip inicial (Figura 1-D y E). Se constató la permeabilidad vascular de vasos adyacentes por medio de un micro-Doppler vascular de baja intensidad. La paciente presentó una evolución

favorable sin complicaciones. Se realizó una angiografía de control comprobando permeabilidad vascular y correcta colocación de los 3 clips utilizados en nuestro caso (Figura 1-F).

## RESULTADOS

En 1984, Sundt et al. introdujo el concepto de clipaje en "piggyback" y refuerzo de clips primarios mediante el uso de un booster clip para la resolución de aneurismas gigantes y de base gruesa.<sup>1</sup> Describe su uso en situaciones en las que la presión de cierre de un clip único es insuficiente para la oclusión completa del cuello aneurismático y para la prevención de la migración del clip. Ejemplos de éstos incluyen aneurismas gigantes que comúnmente presentan bases gruesas y anchas, y paredes aneurismáticas engrosadas con placas calcificadas o de colesterol. El engrosamiento de la base aneurismática predispone al deslizamiento del clip hacia la arteria principal de paredes más delgadas, pudiendo provocar su oclusión e isquemia subsecuente.

Para reforzar y mantener la presión de cierre del clip inicial, el booster clip debe colocarse lo más cercano posible al resorte y sujetar con seguridad la parte proximal de las hojas del clip. Sabiendo que la fuerza de cierre de un clip es inversamente proporcional a su longitud, ante aneurismas gigantes con requerimiento de clips largos, se corre el riesgo de oclusión incompleta o deslizamiento del clip. En este sentido, los booster clips presentan una presión de cierre mayor que los clips permanentes de tipo estándar, "reforzando" la fuerza de cierre y oclusión aneurismática. Por esta razón, nunca deben aplicarse directamente sobre un aneurisma o vaso sanguíneo. Al igual que los clips estándar, los booster clips pueden ser de tipo recto, angulado o curvo.

Para nuestro caso, el uso de la técnica piggyback con booster clip se determinó por 2 razones. La morfología atípica del aneurisma comunicante posterior (deformado por embolización previa) no permitió la oclusión completa del cuello aneurismático engrosado con el clip inicial, por lo que se requirió una técnica de apilamiento. Considerando que el clip adicional sobre el aneurisma coroidal anterior podría limitar los ángulos de clipaje de los clips subsiguientes sobre el aneurisma comunicante posterior, los autores determinaron el refuerzo con un booster clip aplicado en el mismo ángulo. Esta decisión tuvo como objetivo no sobrecargar el campo quirúrgico con

más clips de los necesarios y evitar la necesidad de expandir la corredera quirúrgica para la aplicación de clips adicionales en ángulos inusuales. Esencialmente, se adoptó el paradigma "menos es más". Al igual que la mayoría de los clips permanentes de tipo estándar, el clip inicial presentaba una fuerza de cierre de 1,47 N, con una variabilidad de +/- 7,5%. Para aumentar la fuerza de cierre sobre el cuello y asegurar su cierre, se aplicó un booster clip de 7,0 mm con una fuerza de cierre de 2,75 N, confiriendo un aumento adicional del 87% (1,28 N) en la fuerza de cierre del clip inicial.

Se enfatiza nuevamente el contenido limitado de esta técnica dentro de la literatura. A pesar de cierta mención como alternativa para casos particulares, no existe la descripción y detallado específico del clip y técnica en cuestión. Asimismo, el término "booster clipping" se ha utilizado incorrectamente, refiriéndose a la colocación de clips uno al lado del otro o adyacente al clip original, la cual es esencialmente un clipado en tándem o en paralelo. Aunque el uso de múltiples clips de menor tamaño (ya sea en tándem o en paralelo) es empleado con mayor frecuencia que esta técnica, consideramos que es un recurso valioso para el neurocirujano vascular. Una posible complicación de esta técnica es la formación de una "batería galvánica" debido a la colocación de un clip directamente sobre el otro. Teóricamente, la creación de una batería galvánica conlleva el riesgo de corrosión y toxicidad del tejido adyacente. Este problema fue abordado y estudiado por Anderson et al. quienes concluyeron que puede evitarse mediante el uso de metales similares para ambos clips.<sup>2</sup> Actualmente es sumamente rara la utilización de clips de distintos materiales durante el mismo procedimiento quirúrgico, por lo tanto, el riesgo de esta complicación es muy bajo.

## CONCLUSIÓN

La técnica piggyback stacking – booster clipping es una alternativa útil para el arsenal del neurocirujano. Los booster clips presentan una fuerza de cierre mecánica elevada y se utilizan para el refuerzo de clips definitivos cuando no es posible garantizar la oclusión completa del cuello aneurismático y para la prevención de su posible deslizamiento. Debe considerarse su uso en determinadas patologías aneurismáticas tales como aneurismas gigantes, aneurismas de paredes engrosadas o, como en nuestro caso, con morfología atípica por embolización previa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sundt TM, Piegras DG, Marsh WR. Booster clips for giant and thick-based aneurysms. *J Neurosurg.* 1984;60(4):751-762. doi:10.3171/jns.1984.60.4.0751
2. Anderson RE, Bowron AM, Sundt TM. Biocompatibility analysis of the Sundt-Kees booster clip and the Drake aneurysm clip. Technical note. *J Neurosurg.* 1985;63(6):980-984. doi:10.3171/jns.1985.63.6.0980

## COMENTARIO

Los autores presentan un trabajo sobre la colocación de un clip de refuerzo para el tratamiento de un aneurisma del segmento comunicante posterior recanalizado. Puede ser un recurso útil en algunos casos donde el cierre del cuello no se logra por diferentes motivos, como por ejemplo: por placa de ateroma, presencia de calcio y, como en el caso descrito, por material de terapia endovascular. Con respecto a la técnica en sí misma no tiene ningún tipo de complejidad siendo bastante sencilla, solo colocar el clip de refuerzo sobre las ramas del clip original para reforzar el cierre del mismo. En la descripción no se aclara si se colocó el doppler luego del primer clipado, ya que muchas veces la presencia de coils más el clip logra la exclusión del aneurisma de la circulación y puede no ser necesario un clip de refuerzo o un segundo clip. Otra opción, pero a mi criterio riesgosa, es realizar clipado transitorio, abrir el saco y remover los coils y luego colocar el clip, lo que dependerá de la cercanía de los coils al cuello del aneurisma y del tiempo transcurrido del procedimiento endovascular. Por otro lado, no queda claro si el paciente tenía afección del 3er par craneal o no, lo cual plantea la necesidad de descomprimirlo, ya que un manipuleo del nervio lo puede afectar y además la sección del material de embolización puede dañar el instrumental a menos que se utilice las microtijeras adecuadas a tal fin. La aseveración de que un clip de refuerzo es útil para cuando no hay espacio suficiente es un tanto controversial, ya que si no hay lugar para colocar un segundo o más clips probablemente sea debido a una limitada exposición del saco, la cual debería ser de 360 grados antes (idealmente) o después del clipado. Finalmente, se destaca que la patología fue resuelta satisfactoriamente por el equipo tratante y con la técnica del clipado microquirúrgico que sigue siendo, en términos de oclusión y durabilidad, el método con los mejores resultados.

Pablo Rubino  
Hospital El Cruce, Florencio Varela

## COMENTARIO

Los autores presentan el caso de una paciente con antecedentes de hemorragia subaracnoidea y tratamiento endovascular con coils que se recanalizó, motivo por el cual fue intervenida quirúrgicamente mediante microcirugía vascular. Durante el procedimiento se utilizó clip de refuerzo o booster sobre el clip inicial para aumentar la fuerza de cierre y evitar el deslizamiento del clip.

El caso presentado por los autores mostraba dos aneurismas a resolver en forma contigua, dado que un aneurisma era comunicante posterior y el otro era un coroideo anterior. El aneurisma comunicante posterior, al presentar coils en su interior, no permitía que el clip inicial lo ocluyera en forma segura, por lo cual los autores del trabajo resolvieron reforzar ese clip con un booster que permitió una oclusión segura. Como bien mencionan los autores, la otra técnica que se podría utilizar (apilamiento de clips) en un espacio reducido podría interferir con la visualización del campo quirúrgico para resolver luego el otro aneurisma.

A veces, en los casos de aneurismas previamente embolizados es importante tener en cuenta la necesidad, como estrategia, de abrir el saco y retirar los coils para que el clip inicial cierre el cuello en forma adecuada, máxime si existe efecto de masa sobre un par craneano, aunque la morbilidad en estos casos puede ser mayor.

Como los autores mencionan en los resultados, Sundt describe esta técnica en una serie de casos de aneurismas gigantes y cuello ancho. El diseño del booster clip está realizado para rodear al clip inicial o clip primario y comprimir con sus ramas el sector proximal de las ramas del clip inicial.<sup>1</sup>

Es interesante destacar en los casos de aneurismas recanalizados la relación que describió Lawton sobre el ancho del coil y la altura de compactación permite objetivar la mejor estrategia en el tratamiento de estos tipos de aneurismas.<sup>2</sup>

Francisco A. Mannará  
Hospital Fernández, Buenos Aires.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sundt TM, Piepgras DG, Marsh WR. Booster c Sundt TM, Piepgras DG, Marsh WR. Booster clips for giant and thick-based aneurysms. *J Neurosurg.* 1984;60(4):751-762.
2. Waldron JS, Halbach VV, Lawton MT. Microsurgical management of incompletely coiled and recurrent aneurysms: trends, techniques, and observations on coil extrusion. *Neurosurgery.* 2009;64 (2):301-15.