

# Navegando el laberinto neurovascular: Herramientas esenciales en Neurorradiología Intervencionista.

**Alirio Enrique Millán Urribarri<sup>1</sup>**, Fausto Andrés Vásconez Muñoz<sup>1,2</sup>, Mario Martínez-Galdámez Ruiz<sup>1,2</sup>, Miguel Arturo Schüller Arteaga<sup>1</sup>, Jorge Galván Fernadez<sup>1</sup>, Alejandra Vela Martín<sup>1</sup>, Clara Rodrigo Pérez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Universitario Clínico, Valladolid.

<sup>2</sup>Hospital Universitario “La Luz Quirón Salud”, Madrid.

# Objetivo docente:

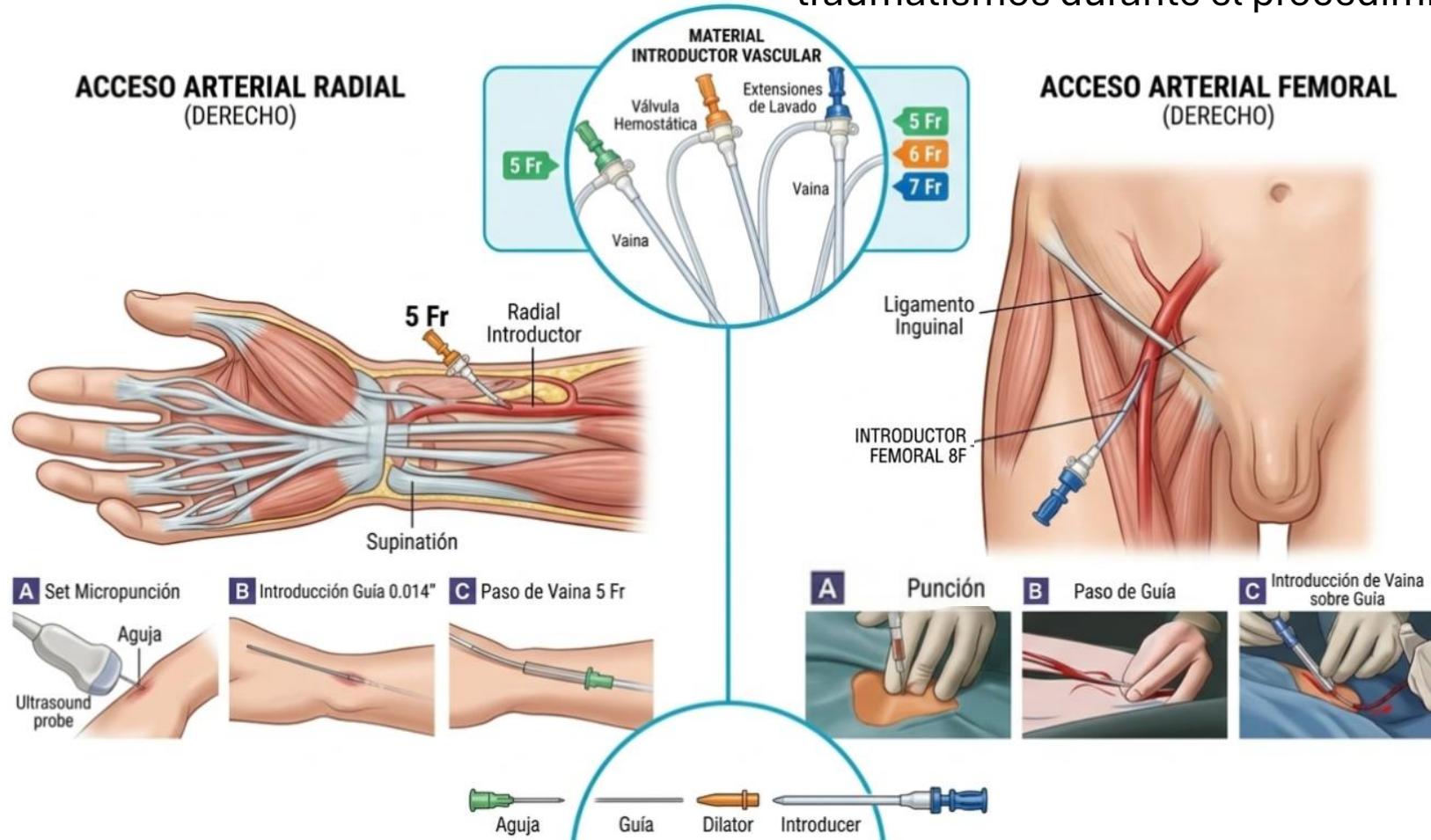
- **Organizar** el conocimiento sobre el material fungible e implantes específicos empleados en la sala Neurorradiología Intervencionista (NRVI), para el tratamiento de la patología neurovascular y de cabeza-cuello.
- **Definir** los criterios de selección de introductores, catéteres y microcatéteres, basados en la anatomía del paciente y en su compatibilidad.
- **Describir** las propiedades mecánicas y químicas de los dispositivos para optimizar la seguridad del procedimiento.

## Consideraciones Generales.

1. El alcance de este trabajo se limita a los dispositivos fungibles e implantes disponibles en nuestra sala de NRVI, sin abarcar la totalidad de opciones comerciales del mercado.
2. Las pautas de preparación expuestas reflejan la experiencia y práctica clínica de los autores.
3. Cabe destacar la gran mayoría de los materiales descritos en este documento poseen recubrimiento hidrofílico.

# Introduectores:

Es un dispositivo que establece un puerto de acceso temporal y seguro al torrente sanguíneo, pudiendo insertarse por vía arterial o venosa. Permite la introducción e intercambio múltiple de material endovascular (guías, catéteres, implantes) mientras protege la pared del vaso de posibles traumatismos durante el procedimiento.



Principales tipos:

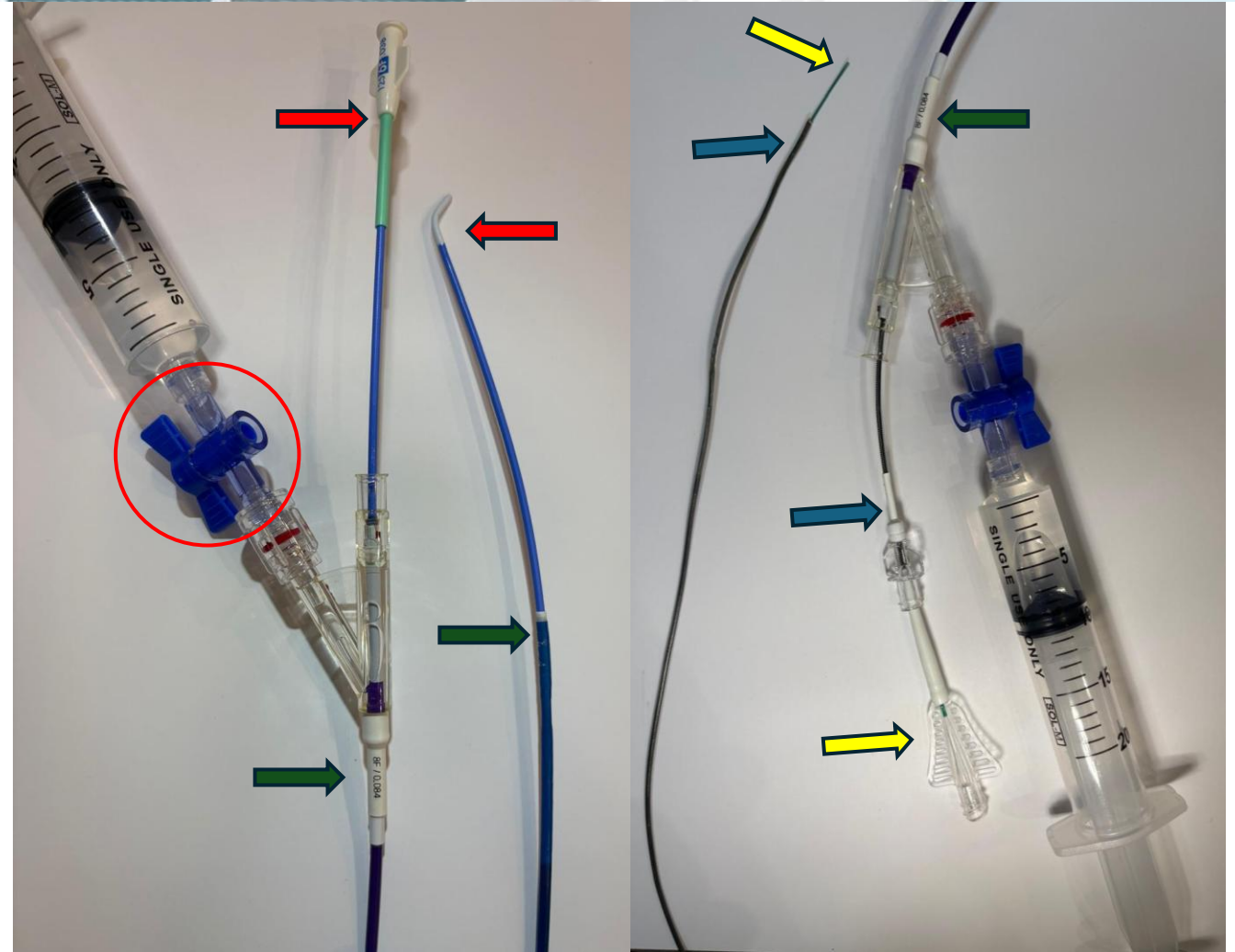
- Radial (R): 5F, 6F, 7F de 11 y 23cm.
- Femoral (F): 5F, 6F, 8F de 10cm

Se recomienda mediante técnica Seldinger puncionar con aguja 16-18G y guía 0.035" rígida, corta 25-30cm y con punta en "J" para F, mientras que para R aguja 20-21G y guía 0.014", para deslizar el introducutor a través de la guía.

# Catéteres:

Un catéter es un dispositivo tubular delgado y flexible, insertado en un vaso sanguíneo, conducto o cavidad corporal, con fines diagnósticos o terapéuticos, tales como la administración de fármacos, la extracción de fluidos, o la colocación de otros dispositivos endovasculares.

**Principio de sistema coaxial:** Para navegar un dispositivo dentro de otro, el catéter externo debe tener una *luz interna mayor* al diámetro exterior del interno (permitiendo el flujo y evitando fricción). Además, el dispositivo interno debe ser de *mayor longitud* para sobresalir distalmente y poder ser manipulado desde el exterior.



Sistemas coaxiales, demostrando la compatibilidad de cada uno desde el catéter guía (flecha verde), catéter diagnóstico (flecha roja), catéter intermedio (flecha azul), y microcatéter (flecha amarilla).

# Catéteres diagnósticos:

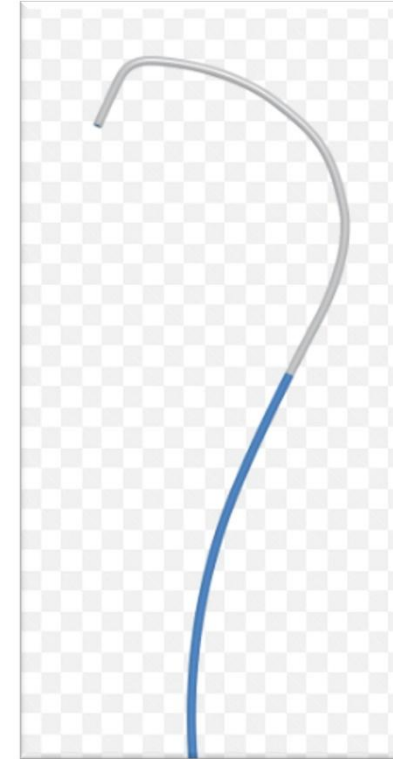
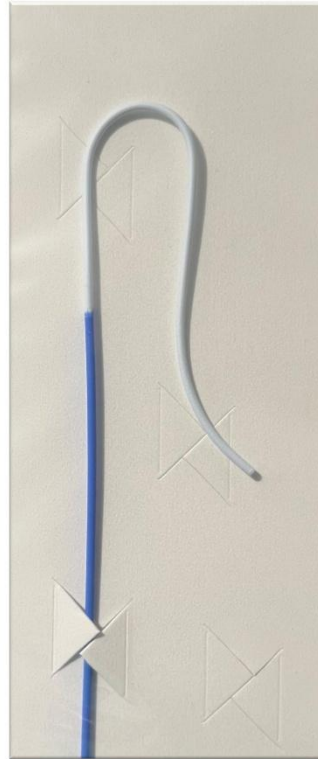
Diseñados para el mapeo vascular y el control post-procedimiento. Su selección depende de la anatomía del arco aórtico y los troncos supraaórticos (TSA).

## Morfologías clave

- **Simmons I y II:** Arcos aórticos tipo II y III
- **Vertebral y Berenstein:** Angulación moderada
- **Cobra:** Raíces dorsales en arteriografía medular.

## Longitudes

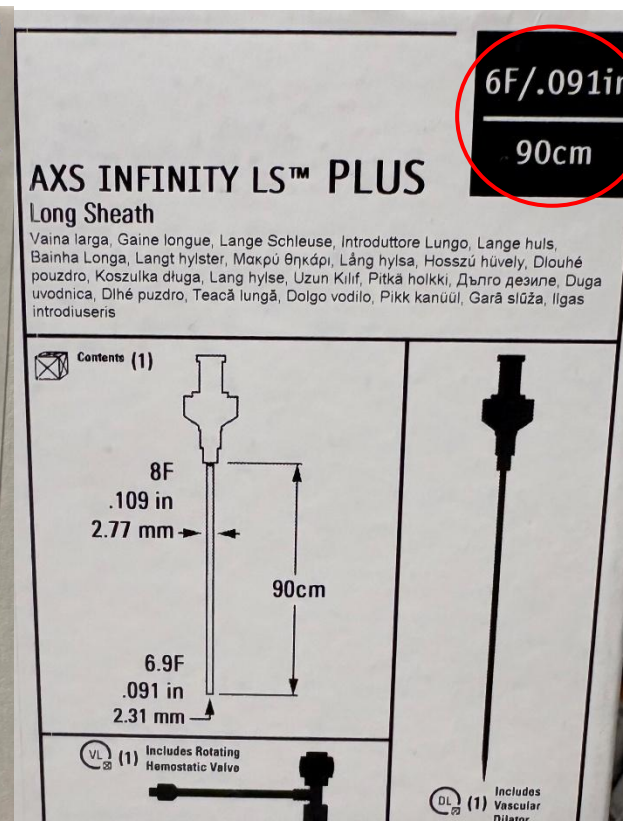
- **100 cm** para arteriografía diagnóstica convencional
- **125 cm y más rígido** ideal en sistema coaxial como catéter intermedio en introductores largos o catéteres guía.



Catéteres diagnósticos: Simons I, Simons II, Cobra y Vertebral / Bernstein.

# Catéteres guía:

Son dispositivos de gran calibre que proporcionan el soporte estructural y luz interna amplia necesarios para establecer una plataforma de navegación segura desde el acceso vascular hasta los TSA. Los **introdutores largos** (*long sheaths*) integran una válvula hemostática proximal y dilatador o vaina interna, brindando la longitud requerida para alcanzar el vaso diana.



Catéter guía-balón 8F y su balón distal hinchado diseñado para ictus. Importante destacar que cada catéter guía o introductor largo, mencionan su calibre y longitud en su respectiva caja (círculos rojos), así como sus cambios de calibre en sus trayectos.

# Catéteres intermedios:

Fundamentales para la transición intracraneal entre catéter guía y microcatéter, especialmente en anatomías tortuosas con objetivos terapéuticos muy distales.

## Función de Soporte

Aportan estabilidad al sistema cuando el catéter guía se encuentra distal al vaso diana o al desplegar dispositivos como los Diversores de Flujo (Flow Diverter FD).

## Función de Aspiración

Optimizados con **luz interna amplia** para trombectomía mecánica por aspiración. También útiles en la **medición de presiones en senos venosos**.

### Intracranial Support Catheter

|   |                                   |   |                           |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------|
| A | 125 cm<br>Usable Length           | B | OD = 6F<br>(0.0835" Max.) |
| C | 8 cm<br>Flexible Distal Length    | D | ID = 0.072"<br>(1.8 mm)   |
| E | Radiopaque<br>Tip Marker          |   | Straight<br>Tip Type      |
|   | 0.038" (0.97mm)<br>Max. guidewire |   |                           |

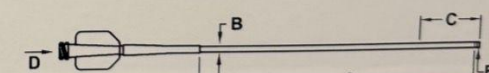
#### Navien™ A+ 072 Intracranial Support Catheter

Catheter porteur intracranien  
Intrakranieller Support-Katheter  
Catetere di supporto intracranico  
Cateter de suport intracranial  
Intrakraniell Stützkatheter  
Intrakranielle Ondersteuningskatheter  
Cateter de suporte intracraniano

Kalloneisäinen tukikathetri  
Intrakraniell Stützkatheter  
Ενδοκρανικός κοίτης υποστήριξης  
Intrakraniell podporny kateter  
Intrakraniell Stützkatheter  
Intrakranielle támogató katéter  
Внутричерепной поддерживающий катетер  
두개내 지지 카테터  
القسطية الداعمة القشرية

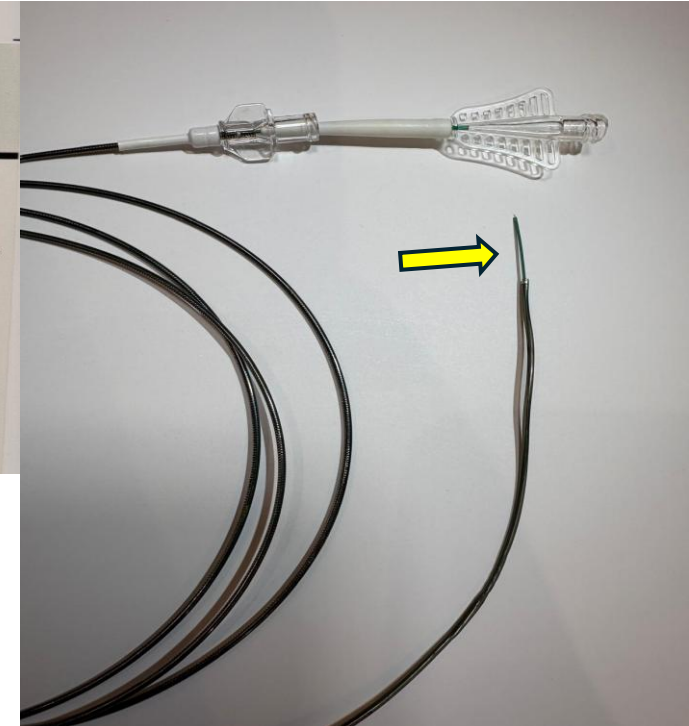
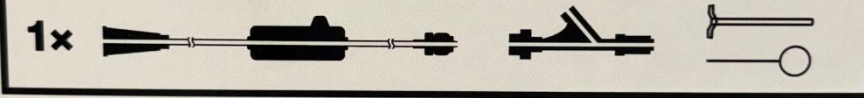
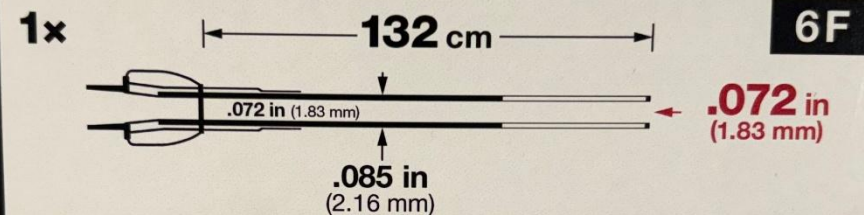
Intrakraniell Destek Kateteri  
Intrakraniell stützkatheter  
Intrakraniell podporny kateter  
Cateter de suport intracranial  
Поддерживающий интракраниальный катетер  
두개내 지지 카테터  
القسطية الداعمة القشرية

REF RFXA072-125-08 LOT D021254  
2027-02-25 CONTENTS 1x Catheter 1x Introducer Sheath



### RED™ 72 KIT

Reperfusion Catheter + Penumbra Aspiration Tubing



Catéter de aspiración intermedio Vecta46® con microcatéter Headway21®. Nótese la poca distancia libre distal del microcatéter (flecha amarilla), lo que limita la compatibilidad esta combinación.

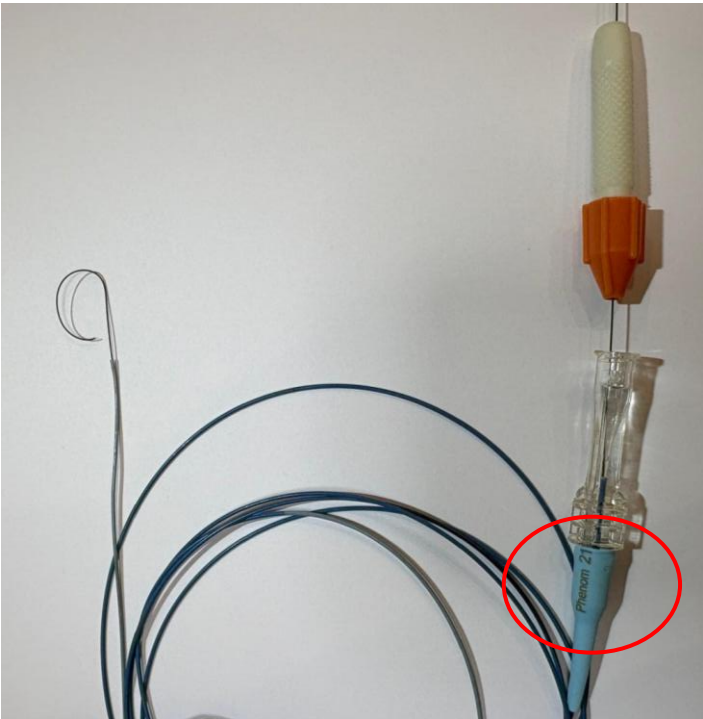
# Tabla resumen catéteres guías e intermedios

| Nombre        | Ancho (F) / luz (pulg) | Largo cm    | Especificación                                                  |
|---------------|------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| FlowGate      | 8F / 084               | 85/95       | Catéter balón                                                   |
| Infinity      | 8F / 088               | 70/80/90    | Introduccion largo                                              |
| Infinity plus | 8F / 091               | 70/80/90    | Introduccion largo                                              |
| AXS Lift      | 7F / 074               | 110         | Catéter guía                                                    |
| Neuron        | 6F / 077               | 95/ 105     | Catéter guía                                                    |
| Neuron max    | 8F / 088               | 80/90/100   | Catéter guía                                                    |
| Ballast       | 6F / 088               | 80/90/100   | Introduccion largo                                              |
| iNedit        | 6F / 5F                | 105 / 125   | Catéter balón / 5F y 125cm desde el balón hasta la punta distal |
| Arrow         | 8F                     | 80/90/110   | Introduccion largo duro                                         |
| Envoy         | 6F, 7F/ 070 / 078      | 90/100      | Introduccion largo con punta curva                              |
| RED 72        | 6F / 072               | 132         | Aspiración                                                      |
| RED 43        | 5F / 043               | 160         | Aspiración                                                      |
| Navien 72     | 6F / 072               | 130         | Soporte                                                         |
| Navien 58     | 5F / 058               | 115         | Soporte                                                         |
| Vecta 46      | 5F / 046               | 125/146/160 | Aspiración                                                      |
| Vecta 74      | 6F / 074               | 115/125/135 | Aspiración                                                      |
| Sofia         | 6F, 5F / 070 / 055     | 115/125/131 | Soporte / Aspiración                                            |

# Microcatéteres:

Material fungible más amplio dentro de la NRVI, variando especialmente en longitudes y calibres, siendo desde nuestro punto de vista, el calibre interno del microcatéter, el principal a la hora de elegirlos.

| Calibre Interno (pulgadas) | Dispositivos y Materiales Compatibles                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 0.027"                     | Stents Derivadores de Flujo (FD) y Dispositivos Intrasaculares (DI).      |
| 0.021"                     | Stent Retriever (SR), Stents Convencionales (SC) FD y DI de menor tamaño. |
| 0.017"                     | Coils de platino, SL y embolizantes líquidos.                             |
| 0.011-0,009"               | Angiografía superselectiva y embolización en territorios distales.        |



|          |                             |          |                                                                                       |
|----------|-----------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | 1.9 F<br>.63 mm             | <b>B</b> | 150 cm                                                                                |
| <b>C</b> | 2.4 F<br>.79 mm             | <b>D</b> | .017 in<br>.43 mm                                                                     |
| <b>E</b> | 3 cm                        | <b>F</b> | 1.9 F<br>.63 mm                                                                       |
| <b>G</b> | .34 ml<br>Dead Space Volume | <b>H</b> | .014" (.36mm)<br>Max. Guidewire<br>.053" (1.35mm) compatible<br>Guiding Catheter I.D. |

**Echelon™-14 Micro Catheter**

Microcathéter    Mikrokateter    Микрокатетер    마이크로카테터    جهاز لقسطرة دقيقة

Microkatheter    Mikrokatetri    Mikrocewník    마이크로카테터

Mikrokatetere    Mikrokateter    Mikrokateter    마이크로카테터

Mikro Catéter    Mikrokateter    Mikrokateter    마이크로카테터

Mikrokateter    Mikrokatetr    Mikrokateter    마이크로카테터

Mikrokateter    Mikrokateter    Mikrokateter    마이크로카테터

REF 105-5092-150    LOT D082428

2027-12-05    CONTENTS 1X 1X

# Microcatéteres:

## Configuración de la punta

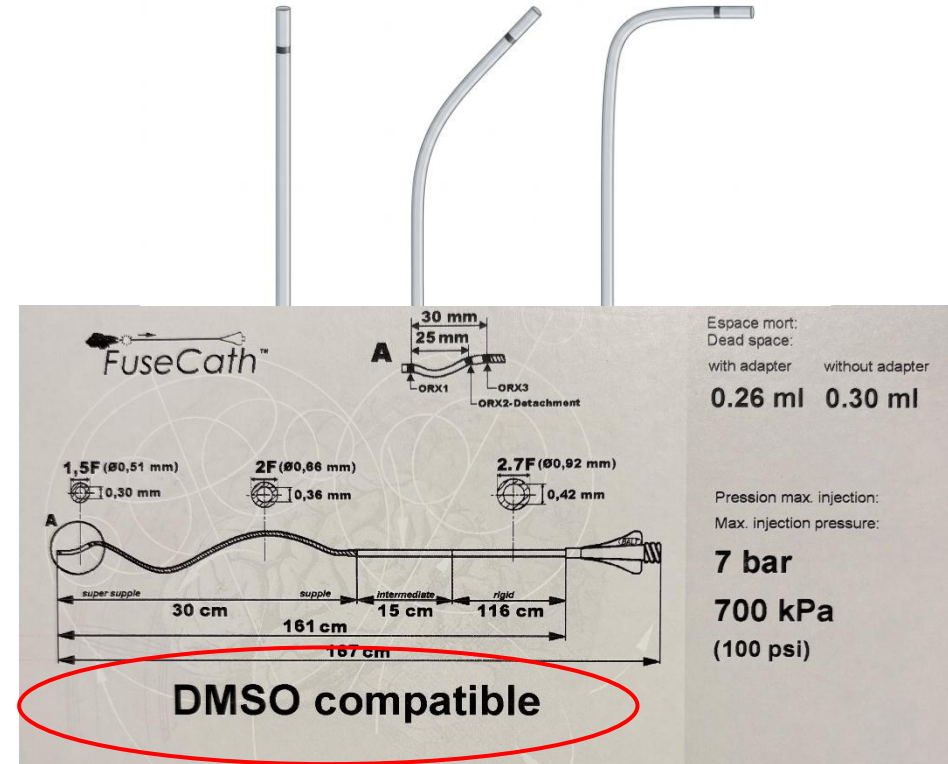
Tres formas principales: recta, 45° y 90°, para optimizar su lugar dentro del aneurisma y estabilidad de su posición.

## Compatibilidad química

Inicialmente la gran mayoría puede usarse para administrar Cianoacrilato. Sin embargo, existen otros Dimethyl Sulfoxide (DMSO) compatibles, un disolvente necesario para administrar embolizantes líquidos tipo Ethylene-Vinyl Alcohol (EVOH) como Squid® y Onyx®, que no es compatible con todos los microcatéteres, lo cual debe ser comprobado antes de su utilización.

## Punta desprendible

Sistema de seguridad que permite liberar la porción distal del microcatéter en caso de atrapamiento durante la polimerización de embolizantes líquidos.



Microcatéter Sonic® DMSO compatible y punta desprendible con sus tres marcas distales, usado en técnica "Olla a presión"

| Nombre            | Luz (pulg) | Largo cm  | Espacio muerto (ml)    | Especificación                                         |
|-------------------|------------|-----------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Excelsior / SL-10 | 0,017      | 150       | 0,34 ml                | Curvas 45° / 90° / recta / NO DMSO compatible. Torque. |
| Sonic 1.2         | 0,009      | 167 / 161 | 0,26 / 0,29            | Punta desprendible / DMSO compatible / GUÍA HYBRID 007 |
| Sonic 1,5         | 0,011      | 167 / 161 | 0,26 / 0,30            | Punta desprendible / DMSO compatible / GUÍA HYBRID 008 |
| Magic 1,2         | 0,009      | 167 / 161 | 0,26 / 0,29            | NO DMSO compatible / GUÍA HYBRID 007                   |
| Magic 1,5         | 0,011      | 167 / 161 | 0,26 / 0,30            | NO DMSO compatible / GUÍA HYBRID 008                   |
| Echelon 10        | 0,017      | 150       | 0,34 ml                | Curvas 45° / 90° / recta                               |
| Echelon 14        | 0,017      | 150       | 0,34 ml                | Curvas 45° / 90° / recta. Torque.                      |
| Rebar 18          | 0,021      | 153       | 0,34 ml                | DMSO compatible / DI (ARTISSE)                         |
| Apollo 1,5        | 0,013      | 165       | 0,23 / 0,20 (conector) | Punta desprendible / DMSO compatible                   |
| Apollo 3.0        | 0,013      | 165       | 0,23 / 0,20 (conector) | Punta desprendible / DMSO compatible                   |
| Marathon          | 0,013      | 165       | 0,23                   | DMSO compatible                                        |
| Headway dúo 13    | 0,013      | 167       | 0,35                   | DMSO compatible                                        |
| Headway dúo 16    | 0,017      | 156       | 0,34                   | DMSO compatible                                        |
| Phenom 27         | 0,027      | 150       | 0,55                   | DI y FD                                                |
| Phenom 21         | 0,021      | 160       | 0,33                   | ST y Sents cortados a laser                            |
| Phenom 17         | 0,017      | 150       | 0,22                   | Curvas 45° / 90° / recta                               |
| Headway 17        | 0,017      | 150       | 0,41                   | Curvas 45° / 90° / recta                               |
| Headway 21        | 0,021      | 150/ 156  | 0,49                   | ST y Sents cortados a laser                            |
| TrevoTrak 21      | 0,021      | 162       | 0,36                   | ST y Sents cortados a laser                            |
| XT - 17           | 0,017      | 150       | 0,22                   | Sents cortados a laser (Atlas)                         |
| XT - 27           | 0,027      | 135/150   | 0,5/ 0,55              | FD (Surpass)                                           |
| iNdeep 17         | 0,017      | 165       | 0,4                    | DMSO compatible                                        |
| iNdeep 21         | 0,021      | 165/ 150  | 0,52/0,56              | DMSO compatible / ST y Sents cortados a laser          |
| iNdeep 27         | 0,027      | 165/ 150  | 0,73/0,78              | DMSO compatible / DI y FD                              |

## Tabla resumen microcatéteres

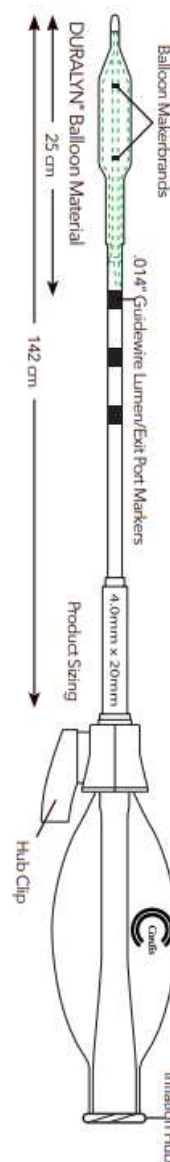
# Balones:

Son dispositivos endovasculares empleados para la oclusión temporal o la remodelación vascular, caracterizados por su capacidad de acoplarse de forma atraumática a la luz y morfología específica del vaso a tratar.

En NRVI los dividimos en 2 grupos:

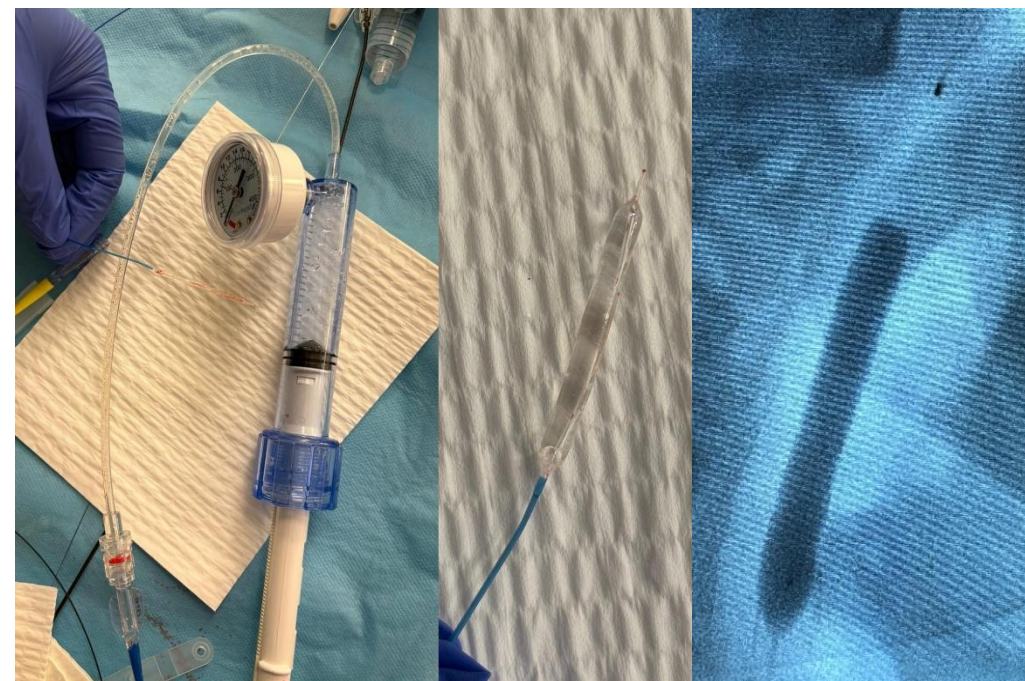
1. No compliantes. Principalmente de angioplastia (ATP).
2. Compliantes. Ideales en embolización de aneurismas y protección con balón (técnica *Remodeling*).

Para su correcta preparación, los autores recomendamos, purgar el sistema empleando una llave de alta presión y una mezcla de contraste iodado y suero salino (50/50 en no complicantes y 70/30 en compliantes).



Existen varios diámetros dependiendo del vaso a tratar. En NRVI poseemos de 1.5, 2 (Elutax®), 3 (Raiden®) 5 y 6mm (Aviator®), pero existen de muchas mas medidas.

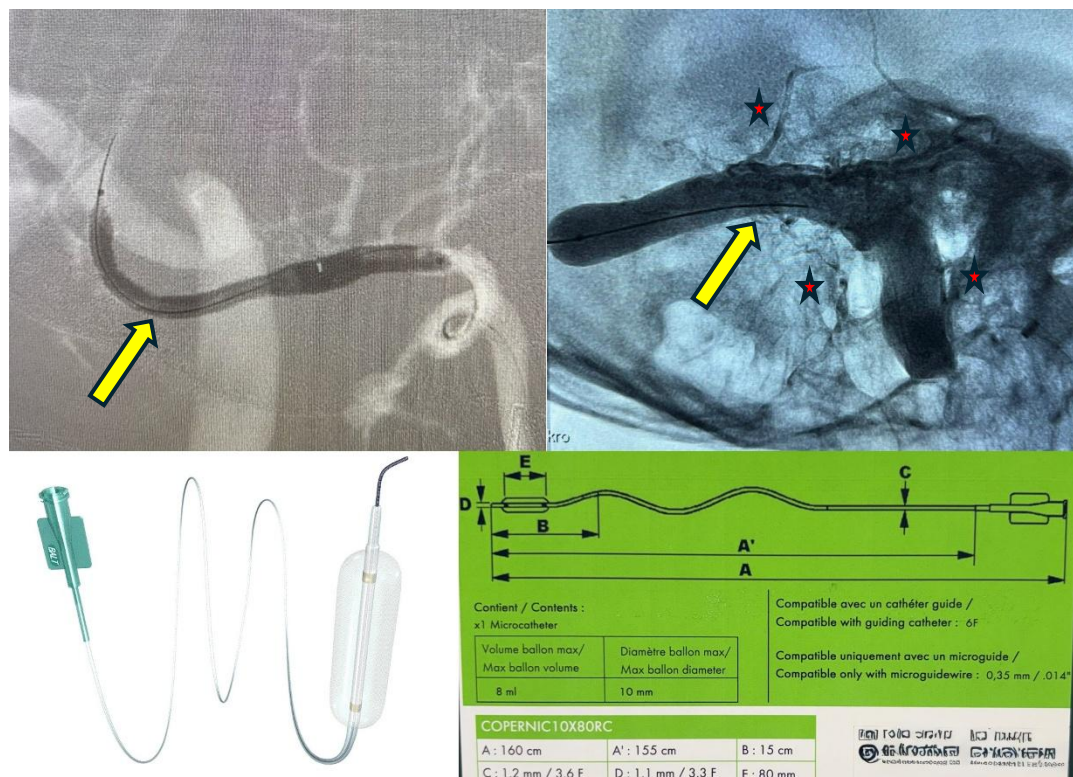
Importante fijarse en la presión nominal (diámetro del balón) y de posible ruptura antes de hincharlo.



Balón Aviator® de ATP, usado en Arteria Carótida Interna (ACI) por estenosis significativa.

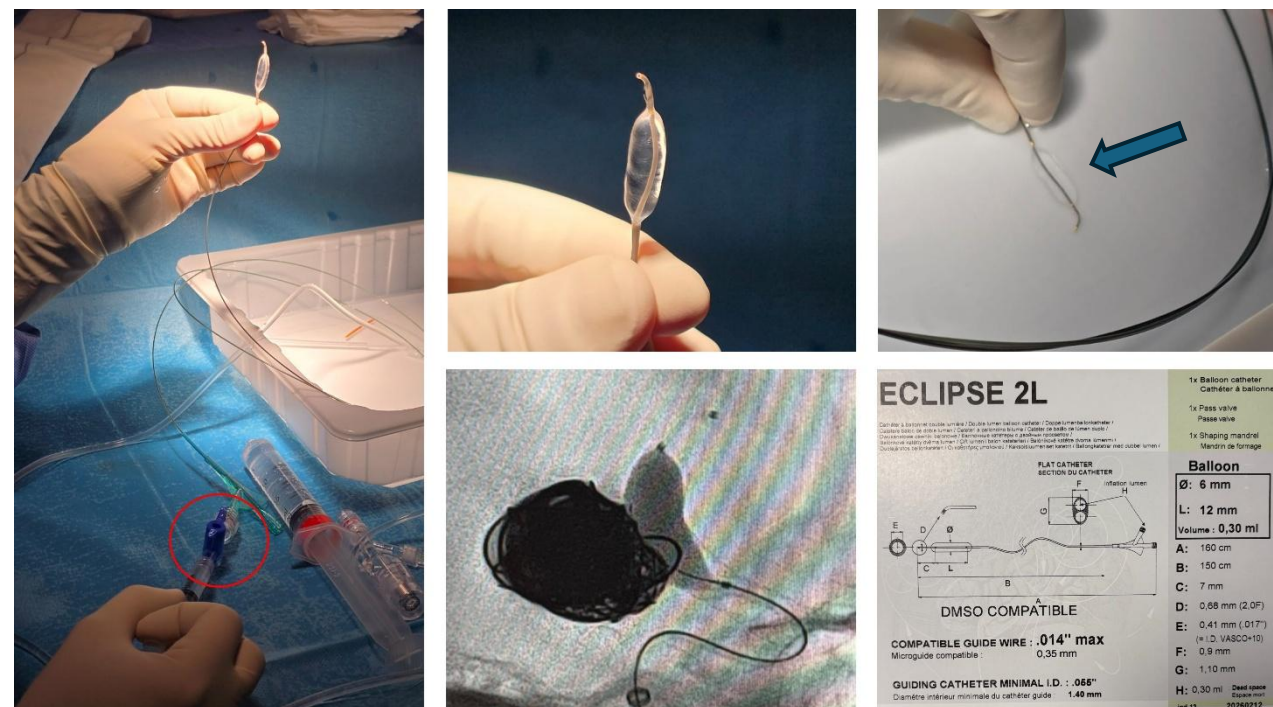
# Balones compliantes:

## Luz única (1L)



Balón Copernic® (flecha amarilla) usado a través de senos venosos gracias a su amplia longitud, tanto en estenosis de los mismos como protección en embolización de Fístulas Arterio-Venosas Duras (FAVD). Nótese los restos de Squid® (estrellas rojas) alrededor del seno sigmoideo.

## Doble luz (2L).



Balón Eclipse 2L® en fase de purgado (circulo rojo) y deshinchado mientras es sumergido en suero salino (flecha azul), demostrando su posterior buena visibilidad en escopia. Importante destacar su diámetro interno de 0.017" y compatibilidad con DMSO, permitiendo su uso como microcatéter en despliegue de SC y para administrar embolizantes líquidos tipo EVOH.

# Guías (Wire)

Diagnóstico: Calibre 0.035 pulgadas y curva de 45° (Terumo®), principal para navegar a través de la aorta y cateterismo de TSA. Longitud habitual de 150cm y otras mas largas de 180-200cm conocidas como guías de intercambio.

# Microguías (Microwire)

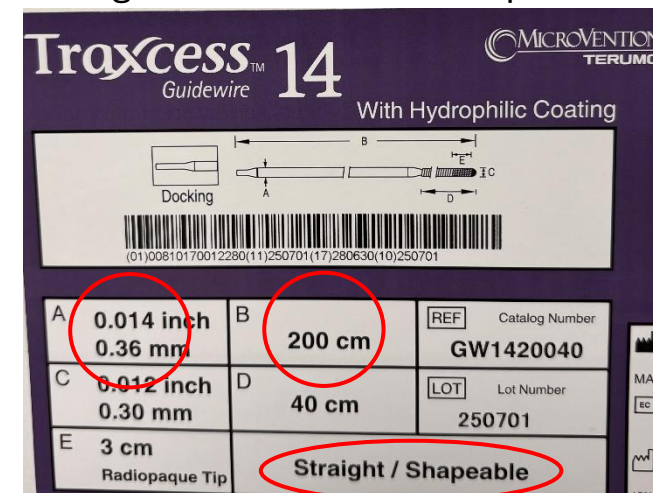
Dispositivos de pequeño calibre destinados principalmente al tratamiento endovascular. El criterio de selección fundamental es su diámetro exterior para asegurar la compatibilidad de navegación con la luz interna del microcatéter. Presentan una longitud estándar de 200 cm, existiendo versiones de intercambio de 300 cm diseñadas para sustituir microcatéteres sin perder el acceso distal.

Todas las microguías poseen su propio *torque* (flecha verde), dispositivo que permite girar su extremo distal (flecha azul).



Todas las cajas de las microguías poseen sus especificaciones, pero sus diámetros y longitudes son las principales a tomar en cuenta.

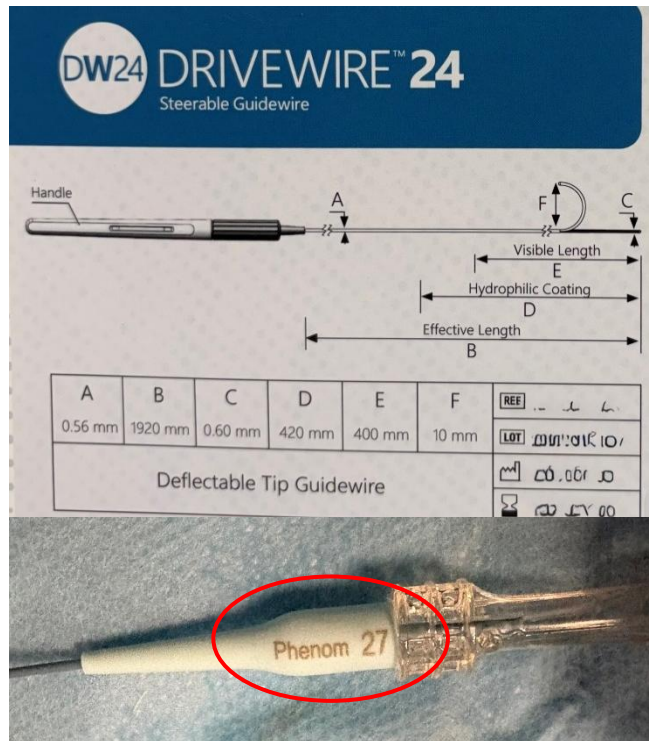
Si bien existen guías con curvas preformadas, en nuestra sala preferimos darles curva a nuestras guías manualmente dependiendo el caso.



Consideración técnica: La microguía Traxcess® (0.014") incorpora un sistema Docking® acoplable, que extiende su longitud pudiendo evitar el uso de una guía de intercambio de 300 cm. (Nota: Este sistema no es compatible con el microcatéter Marathon®).

# Microguías (Microwire)

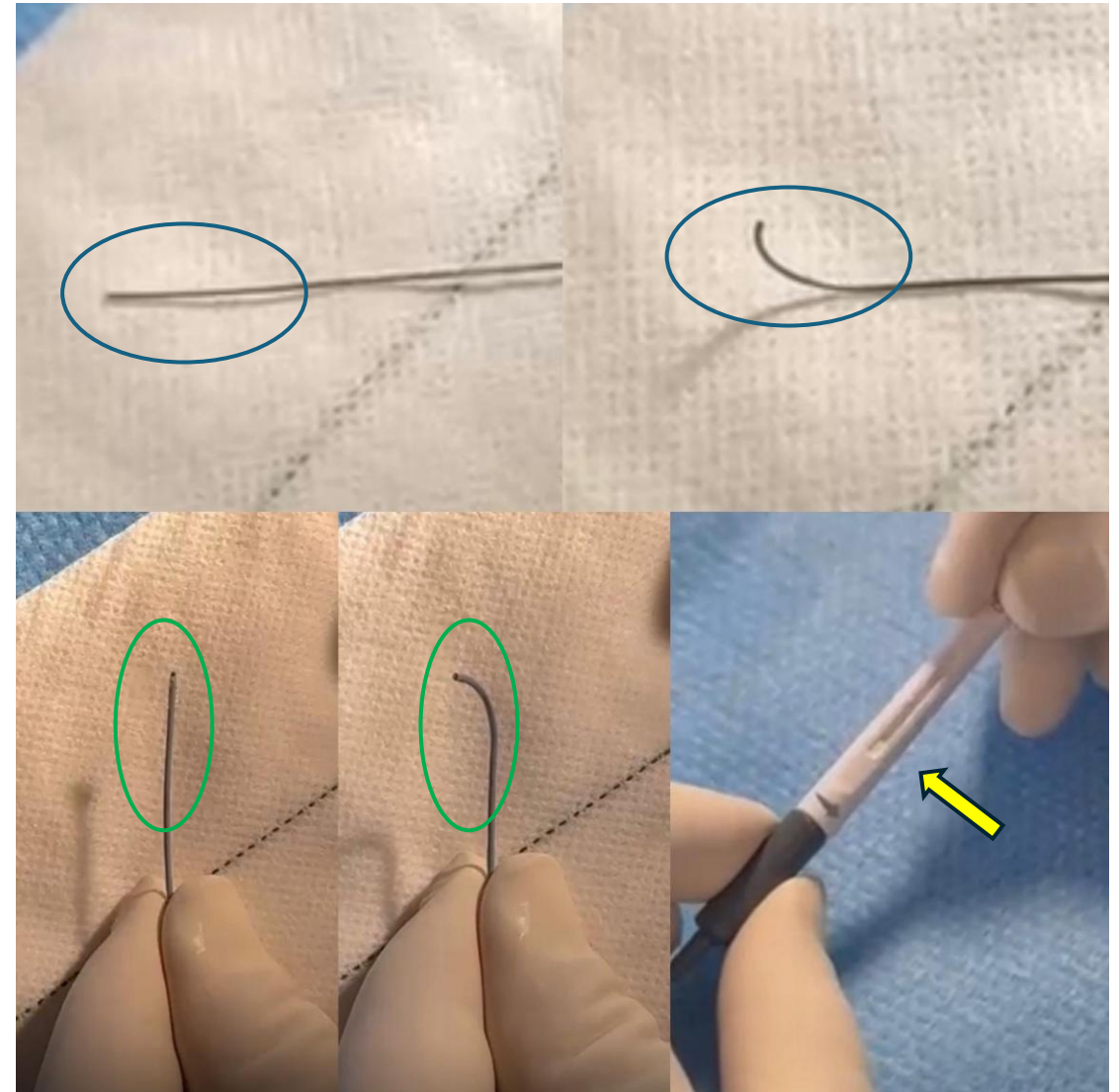
DriveWire® es una nueva microguía diseñada con sistema de punta distal modificable (círculos azules), brindando una nueva opción para accesos vasculares difíciles.



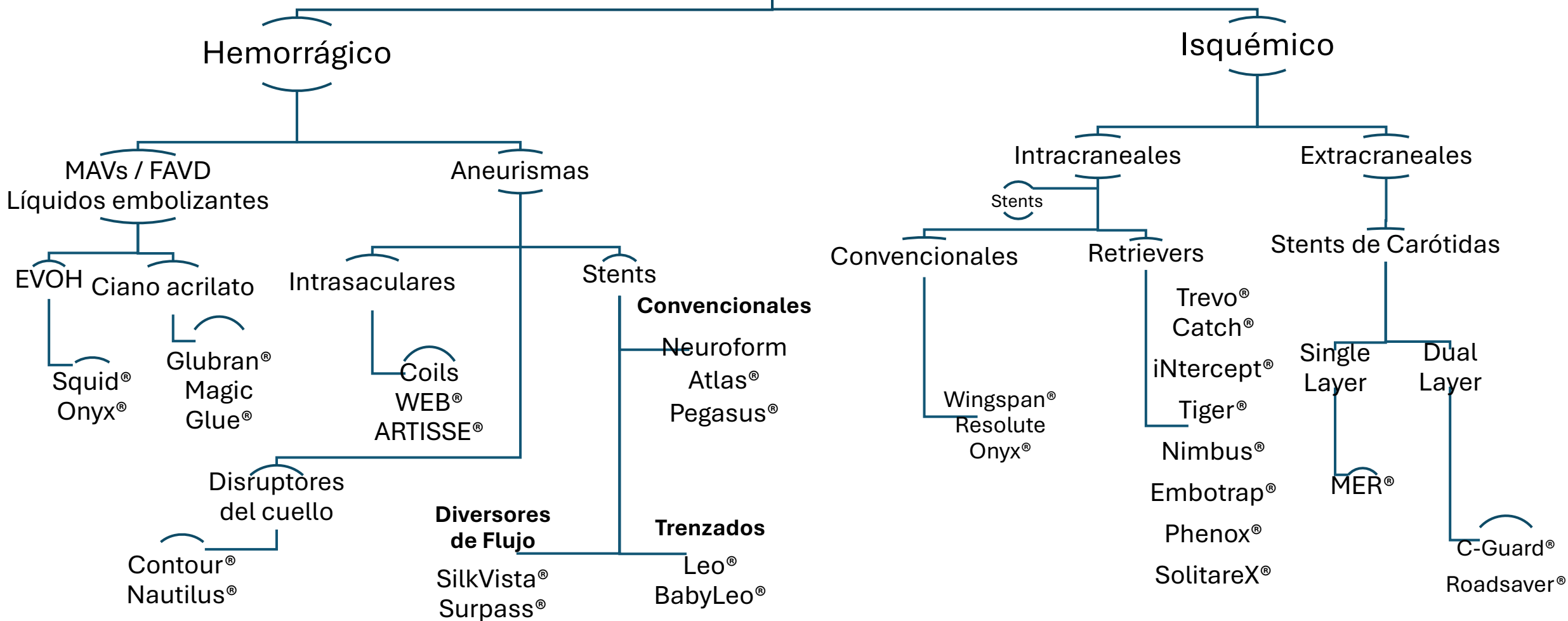
DriveWire® tiene un calibre de 0,024", por lo que para su uso requiere actualmente de un microcatéter 0,027 (círculo rojo).

Esta microguía posee la fuerza suficiente para servir de "anclaje" durante la navegación de catéteres e incluso, logrando modificar la curva de catéter intermedios y microcatéteres (círculos verdes).

Para la modificación de su curva la guía posee en su extremo proximal un sistema de rotación (flecha amarilla).



# Dispositivos en NRV



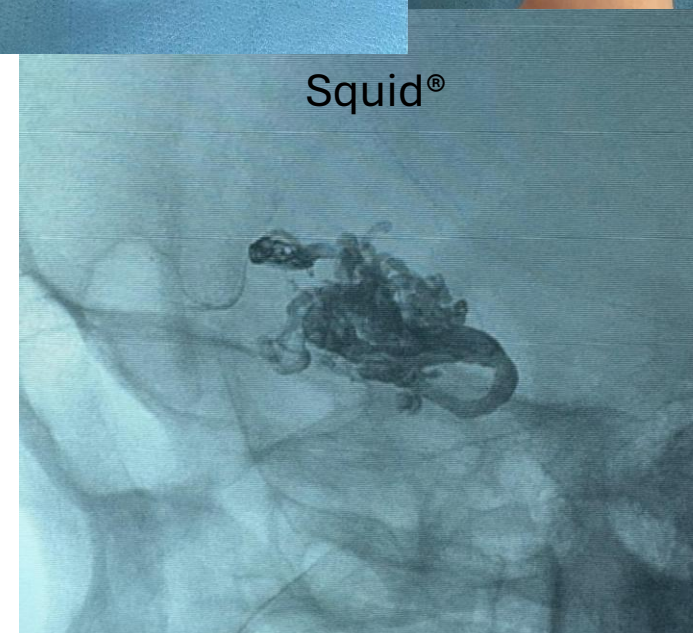
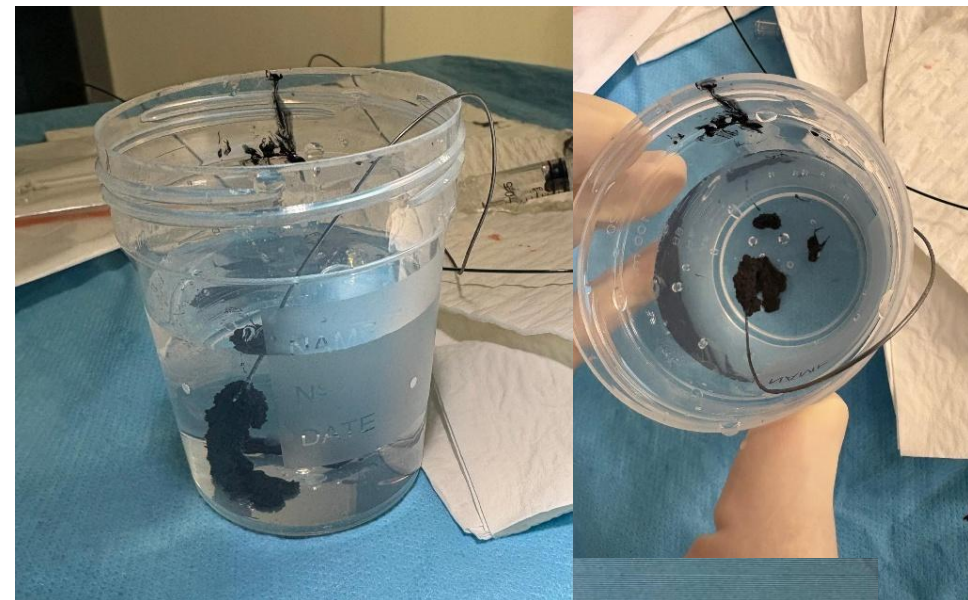
## Líquidos embolizantes.

Sustancias inyectables que polimerizan o precipitan al contacto con la sangre o soluciones iónicas, rellenando y obliterando la luz vascular sea arterial o venosa a tratar.

Inicialmente indicadas para el manejo de Malformaciones Arterio-Venosas (MAV) y FAVD, aunque su uso puede extenderse a otras patologías.

Pueden ser:

1. Poliméricas basadas en EVOH como Onyx® y Squid®, el cual necesita de DMSO como disolvente dentro del espacio muerto del microcatéter. Previo a la colocación de DMSO en el espacio muerto, los autores recomendamos lavar abundantemente el microcatéter con suero salino sin heparinizar.
2. Adhesivas tipo cianoacrilatos como (Glue Brand® y Magic Glue®), mezclado con Lipiodol® para su visualización en escopia y una dilución según la necesidad. Previamente el microcatéter debe ser lavado con suero glucosado y cubriendo su espacio muerto.

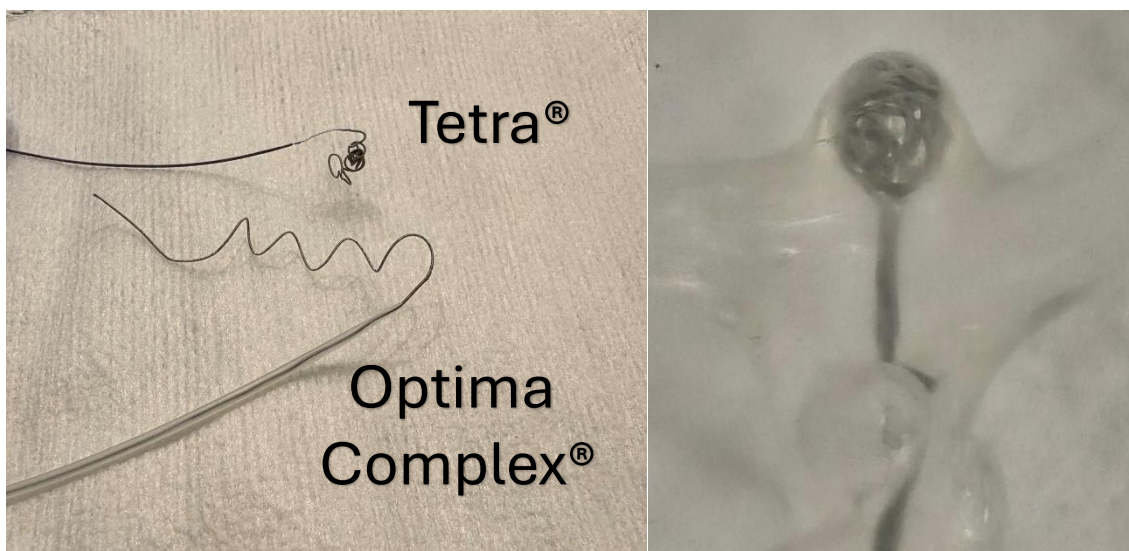


Squid®

# Dispositivos endovasculares

## Coils.

Espirales de platino (fechas amarillas) diseñados principalmente para oclusión de aneurismas, aunque pueden también se usados para ocluir vasos arteriales o venosos de manera terapéutica. Necesitan de un microcatéter 0.017”.



Estructura



Relleno



Acabado



Frame - 3D - 360°



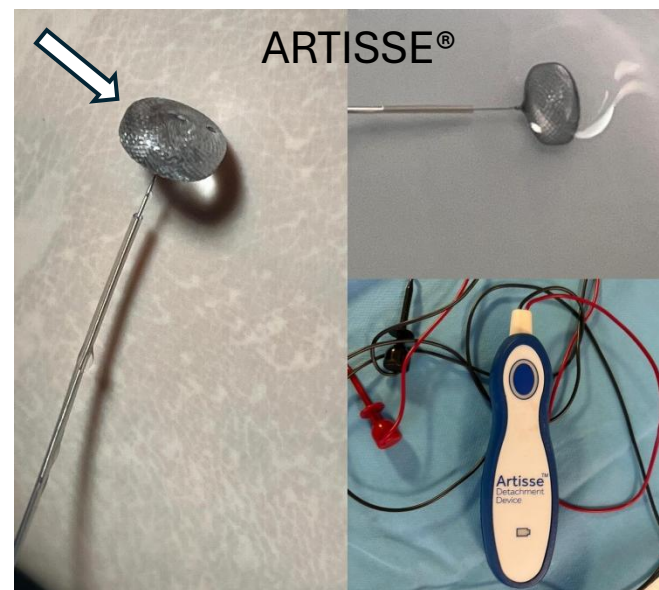
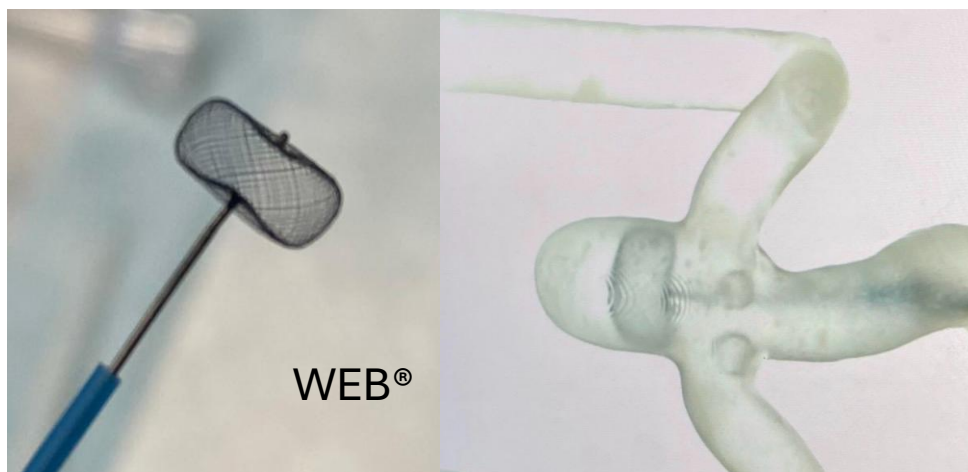
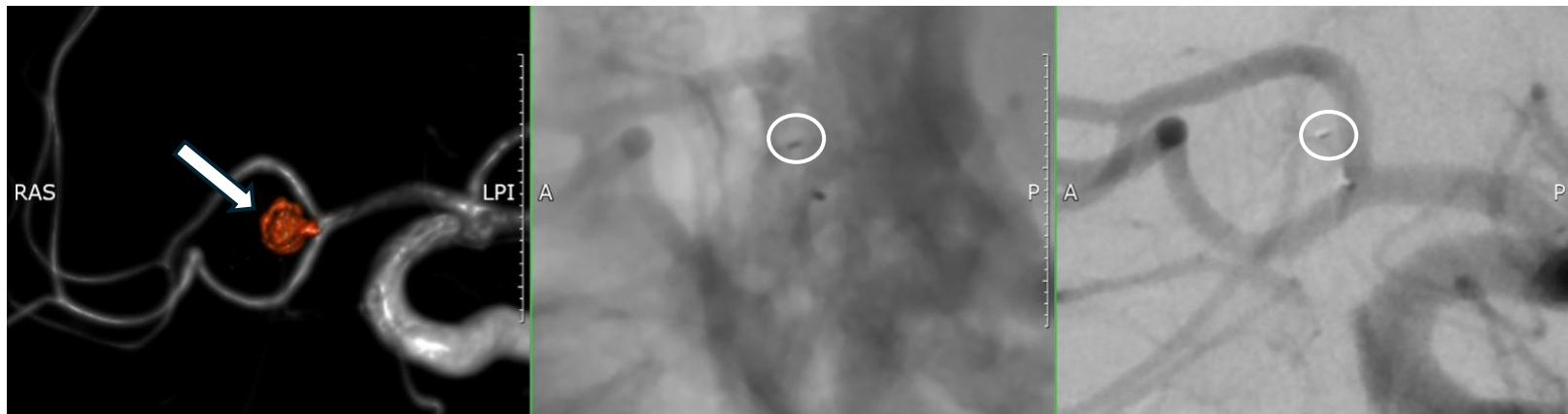
Helical



Finishing - Nano

## Dispositivos Intrasaculares (DI).

Implantes de malla trenzada (WEB® y ARTISSE®) que se alojan íntegramente dentro del saco del aneurisma para alterar su hemodinámica, estancar el flujo y generar trombosis, ideales para aneurismas de cuello ancho y en bifurcaciones. Necesitan de un microcatéter 0,017, 0.021" o 0,027" dependiendo de su tamaño.

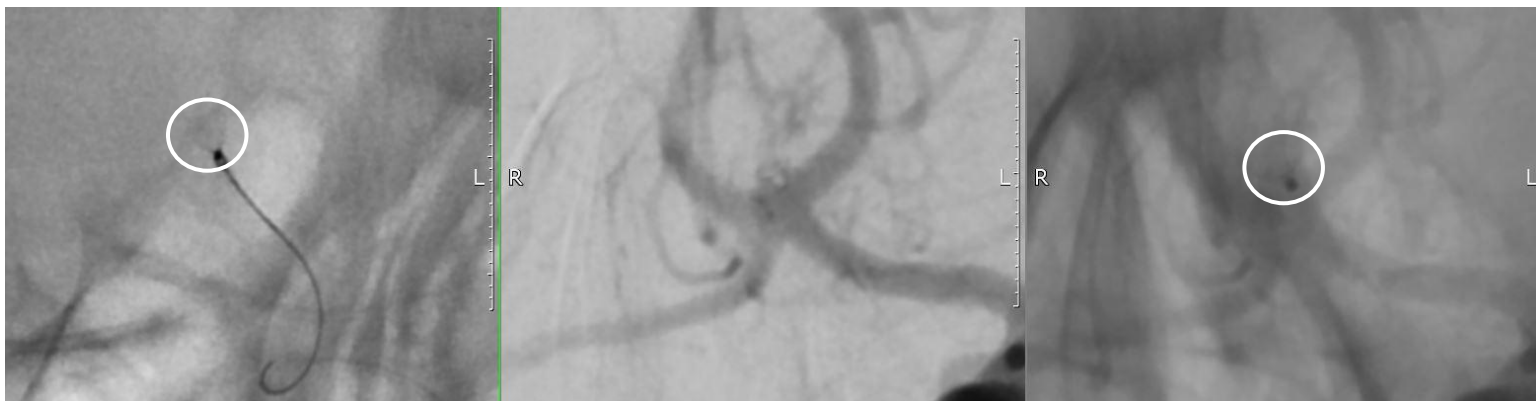
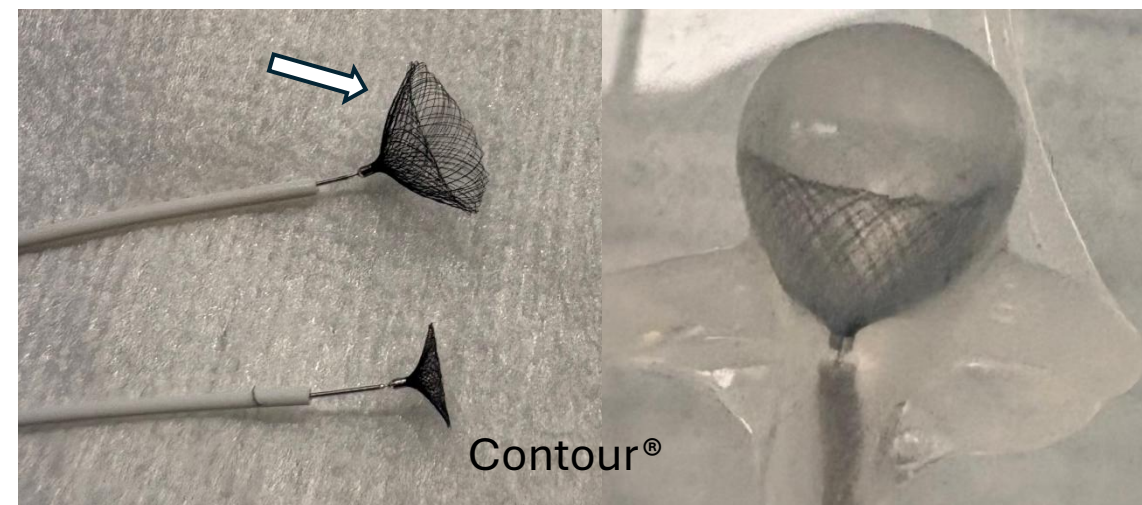


ARTISSE® en un DI elíptico que cuenta con una cesta mallada de Nitinol 72 hilos (flecha blanca). Incluye una punta distal atraumática y descentrada para prevenir daños en la cúpula del aneurisma durante la implantación con bandas marcadoras proximales y distales (círculos blancos).

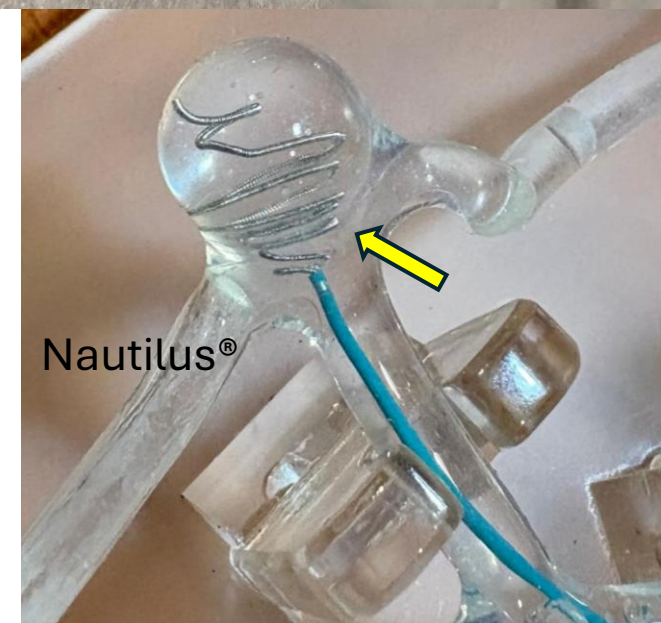
## Disruptores del cuello Aneurismático (DC).

Los DC se han diseñado con el objetivo de bloquear el flujo sanguíneo y presión a la entrada del aneurisma desde el cuello generando trombosis del mismo. Estos suelen estar acompañados en su mayoría con Coils (Nautilus®, flecha amarilla, y Neqstent®) u otros con mayor mallado (Contour®, flecha blanca) que pueden o no necesitar Coils.

Necesitan de un microcatéter 0.021" o 0,027" dependiendo de su tamaño.

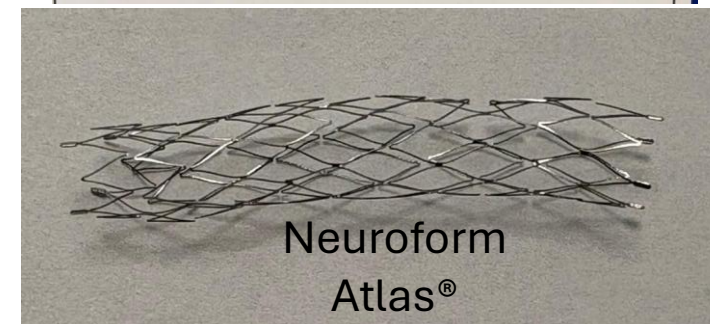
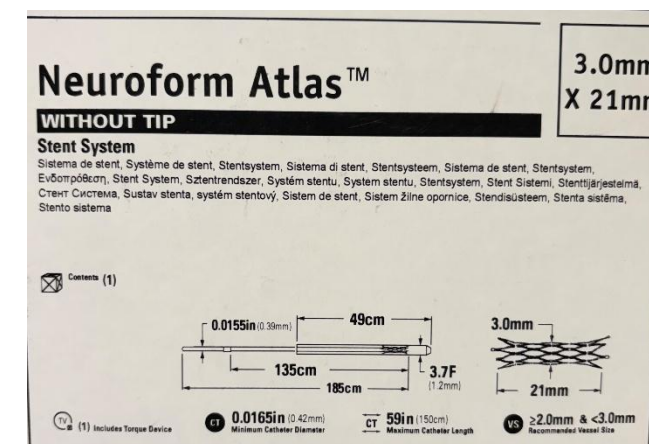


Contour® está compuesto por dos hileras de fibras de nitinol (2x72), que adoptan una morfología en forma de “copa” (circulo blanco) tras su posicionamiento, in



# Stents Convencionales

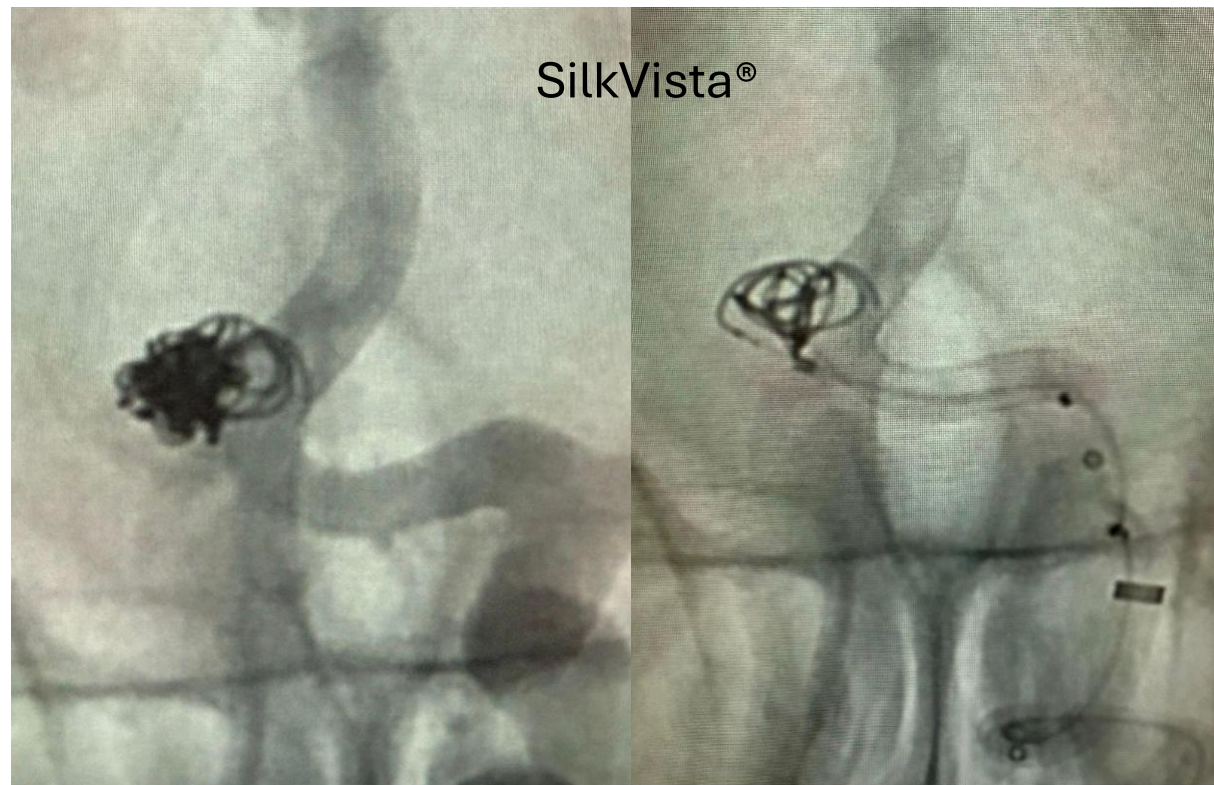
Son dispositivos de Nitinol cortados a Laser en su mayoría auto-expandibles con importante fuerza radial, lo cual permite un adecuado aposicionamiento en las paredes vasculares, brindando soporte al cuello del aneurisma y al empaquetamiento de coils (flechas blancas), preservando su permeabilidad. Hay diseños en celda cerrada (Acclino®), celda abierta (Neuroform Atlas® y Wingspan®).



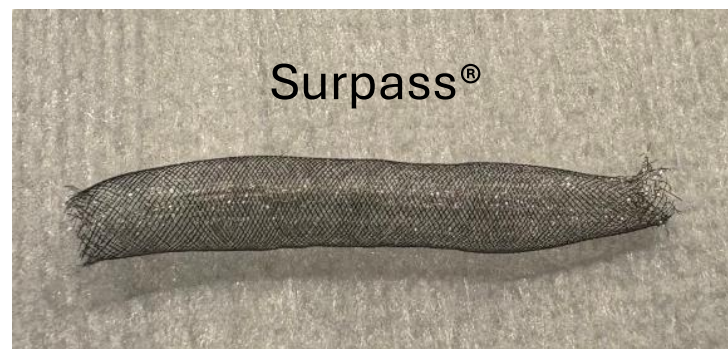
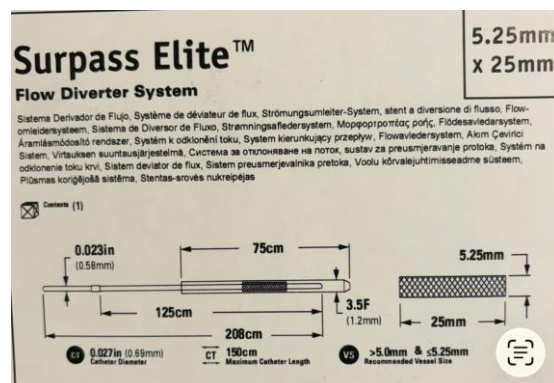
# Stents Diversores de Flujo

Son dispositivos mallados con múltiples hebras entretejidas que permiten el paso de sangre a través de ellos pero bloqueando su regreso a la luz del Stent (*Efecto Flow Diverter*).

El poder trombogénico aumenta con el número de hilos metálicos, mientras que su fuerza radial de su composición metálica, siendo Cromo-Cobalto (Surpass® con 64 hilos) el de mayor fuerza radial, frente al Nitinol (SilkVista® con 48 hilos).



SilkVista®

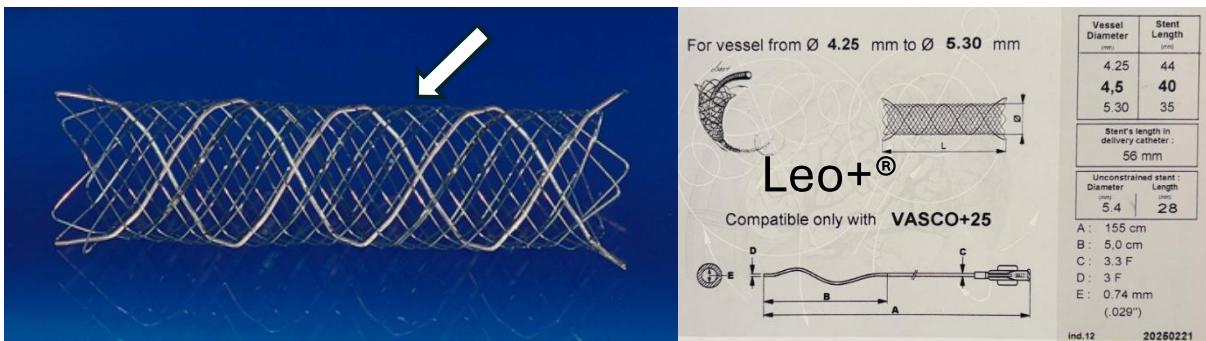


Surpass®

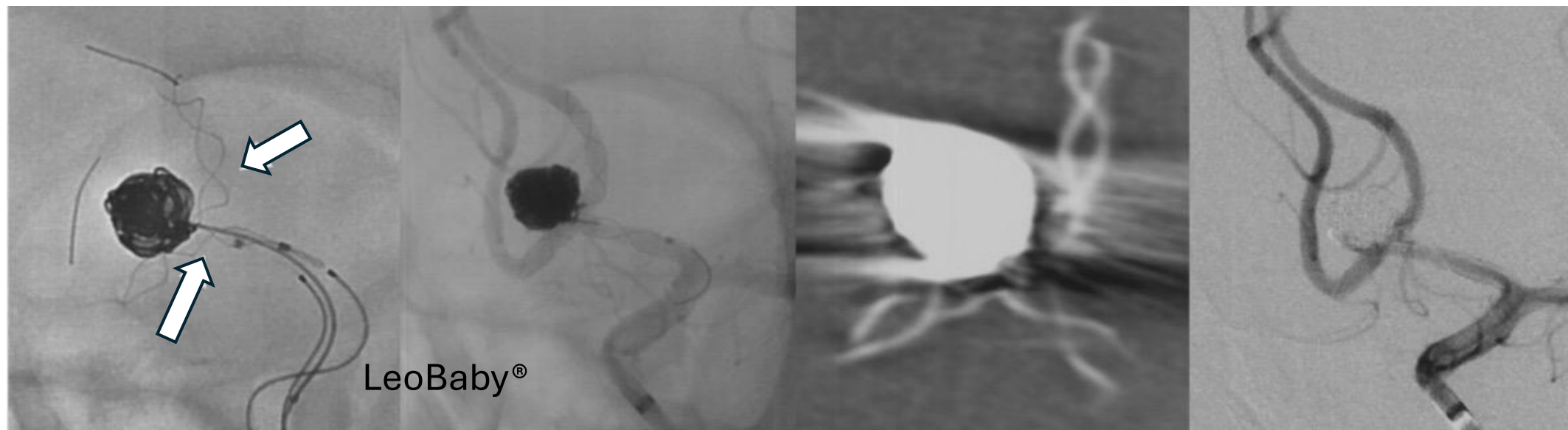


SilkVista®

# Stents Trenzados

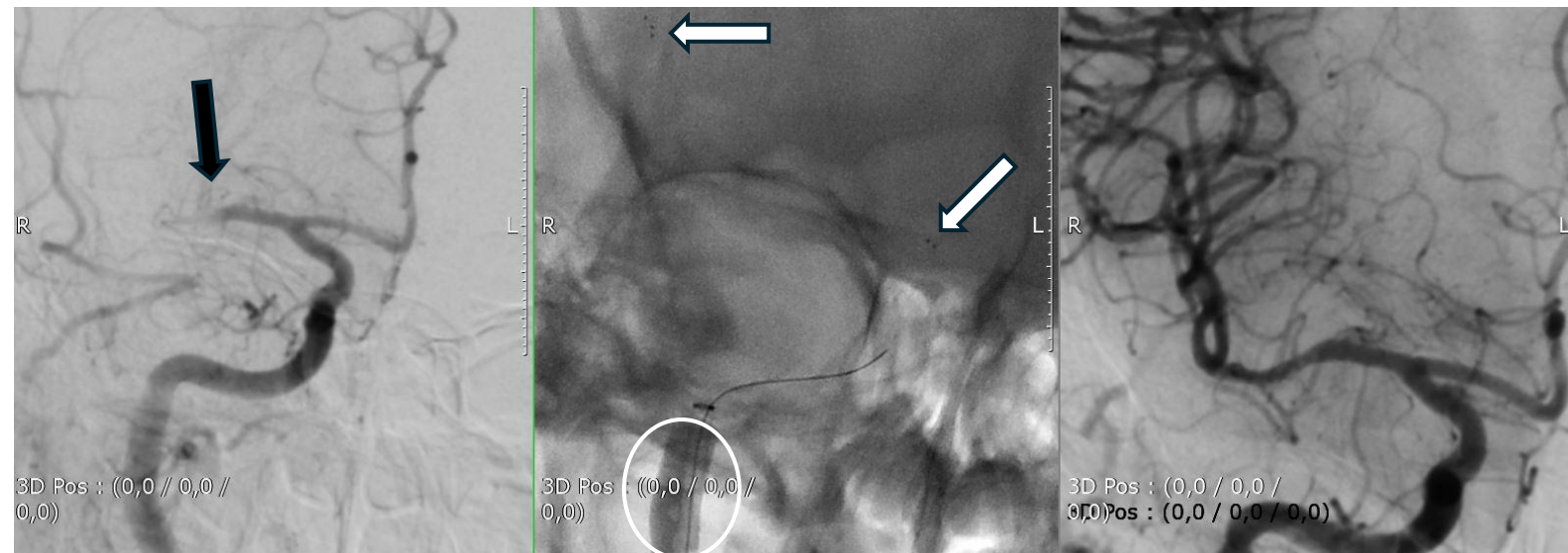


El Stent LEO® (flechas blancas) poseen un diseño trenzado de 16 hilos de Nitinol con una de Platino para su visibilidad, y por ende un menor *Efecto Flow Diverter* en comparación con los FD.

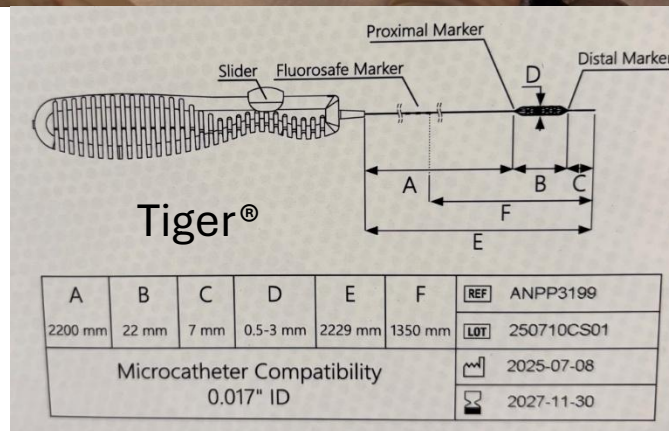
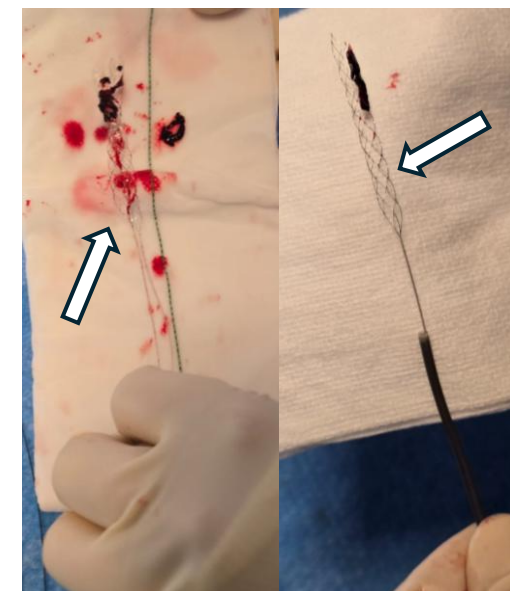


# Stents Retrievers

Están indicados para trombectomía mecánica con múltiples configuraciones. Fabricados mayoritariamente en Nitinol auto-expandible con marcaje radiopaco, su despliegue permite la impactación y captura del trombo entre sus celdas para su extracción.



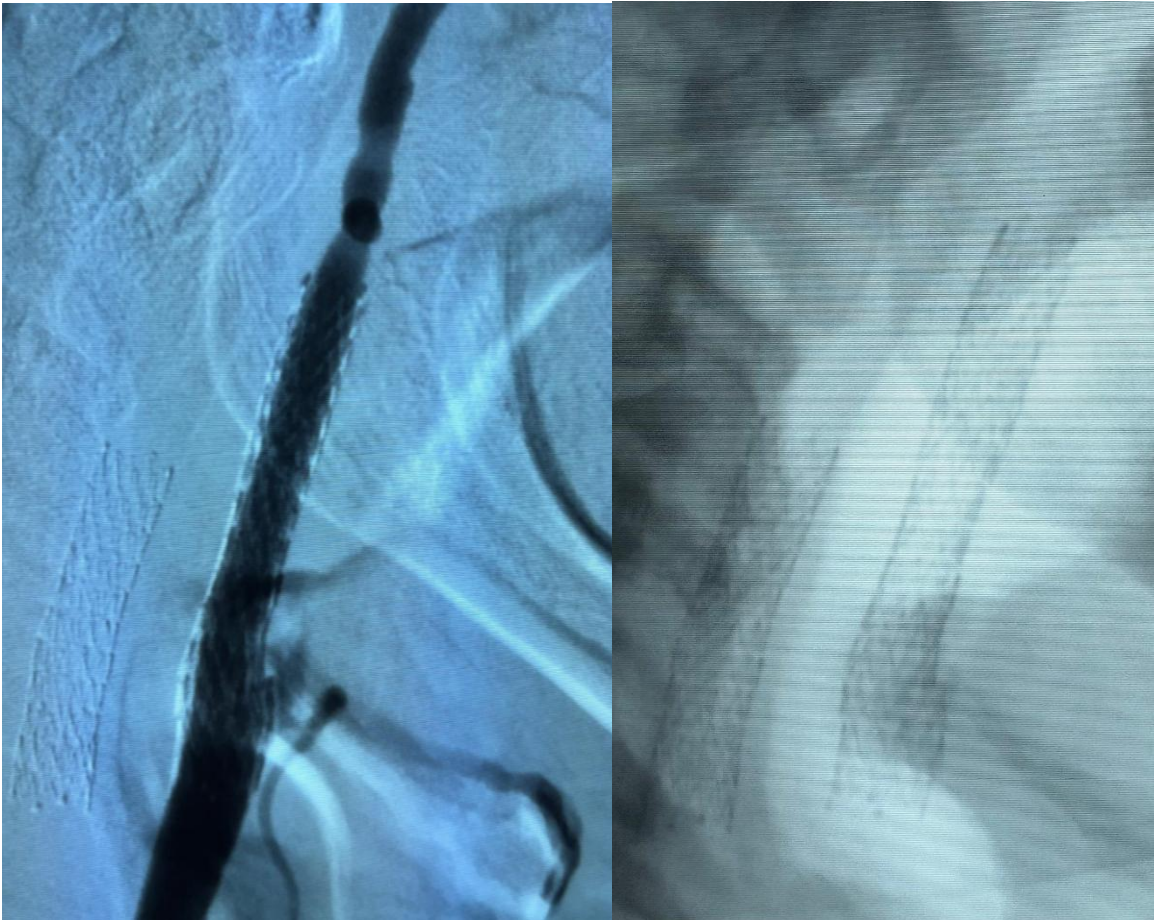
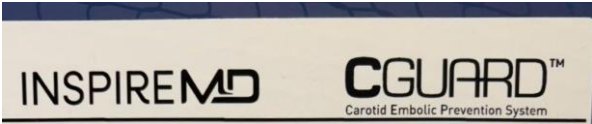
Dispositivo CatchView® (flechas blancas), utilizado como *doble stenting* en Y, para el manejo de ictus agudo del segmento M1 derecho (flecha negra) con Catéter guía-balón (circulo blanco), con posterior recanalización efectiva del territorio (TICI 3).



# Stents de Carótidas

Son dispositivos autoexpandibles, generalmente de nitinol, utilizados para el tratamiento de la estenosis de la ACI, con el objetivo de restaurar la permeabilidad del vaso y estabilizar la placa aterosclerótica. Se clasifican en stents de capa metálica única (single-layer, MER®), y stents de doble capa (dual-layer, C-Guard® y Roadsaver®), que incorporan una micromalla interna para aumentar la cobertura de la placa con mayor estabilidad de la misma.

| Característica         | Single-layer  | Dual-layer      |
|------------------------|---------------|-----------------|
| Flexibilidad           | Mayor         | Menor           |
| Cobertura de placa     | Menor         | Mayor           |
| Riesgo de embolización | Mayor         | Menor           |
| Protrusión de placa    | Más frecuente | Mucho menor     |
| Re stenosis            | Menor         | Puede ser mayor |



# Referencias bibliográficas

- Manual práctico de radiología intervencionista De Gregorio MA, Piñero Micheto MC. *Manual práctico de radiología intervencionista*. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2017.
- Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique Harrigan MR, Deveikis JP. *Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique*. Totowa (NJ): Humana Press; 2009.
- Psychogios M, Brehm A, Ribo M, Rizzo F, Strbian D, Rätty S, Arenillas JF, Martínez-Galdámez M, Hajdu SD, Michel P, Gralla J, Piechowiak EI, Kaiser DPO, Puetz V, Van den Bergh F, De Raedt S, Bellante F, Dusart A, Hellstern V, Khanafer A, Parrilla G, Morales A, Kirschke JS, Wunderlich S, Fiehler J, Thomalla G, Lemmens R, Peluso JP, Bolognese M, von Hessling A, van Es A, Krüyt ND, Coutinho JM, Castaño C, Minnerup J, van Zwam W, Dhondt E, Nolte CH, Machi P, Loehr C, Mattle HP, Buhk JH, Kaesmacher J, Dobrocky T, Papanagiotou P, Alonso A, Holtmannspoetter M, Zini A, Renieri L, Keil F, van den Wijngaard I, Kägi G, Terceño M, Wiesmann M, Amaro S, Rommers N, Balmer L, Fragata I, Katan M, Leker RR, Saver JL, Staals J, Fischer U; DISTAL Investigators. Endovascular Treatment for Stroke Due to Occlusion of Medium or Distal Vessels. *N Engl J Med*. 2025 Apr 10;392(14):1374-1384. doi: 10.1056/NEJMoa2408954. Epub 2025 Feb 5. PMID: 39908430.
- Meyer L, Stracke P, Wallocha M, Broocks G, Sporns P, Piechowiak EI, Kaesmacher J, Maegerlein C, Hernandez Petzsche MR, Dorn F, Zimmermann H, Naziri W, Abdullayev N, Kabbasch C, Behme D, Jamous A, Maus V, Fischer S, Möhlenbruch M, Weyland CS, Langner S, Meila D, Mischczuk M, Siebert E, Lowens S, Krause LU, Yeo L, Tan B, Gopinathan A, Gory B, Galván-Fernández J, Schüller M, Navia P, Raz E, Shapiro M, Arnberg F, Zelenák K, Martínez-Galdámez M, Kastrup A, Papanagiotou P, Kemmling A, Psychogios M, Andersson T, Chapot R, Fiehler J, Hanning U; from the TOPMOST Study Group. Aspiration Versus Stent Retriever Thrombectomy for Distal, Medium Vessel Occlusion Stroke in the Posterior Circulation: A Subanalysis of the TOPMOST Study. *Stroke*. 2022 Aug;53(8):2449-2457. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.037792. Epub 2022 Apr 21. PMID: 35443785.
- Tang H, Li S, Xu F Low-profile LEO baby stents using dual stenting technique in treating complex intracranial aneurysms located in small artery: Initial and mid-term outcome, *Journal of Clinical Neuroscience*, 98, 109-114

# Referencias bibliográficas

- Hecker C, Hufnagl C, Oellerer A, Griessenauer CJ, Killer-Oberpfalzer M. The Artisse Intrasaccular Device: A New Intrasaccular Flow Diverter for the Treatment of Cerebral Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2025 Jan 8;46(1):84-89. doi: 10.3174/ajnr.A8478. PMID: 39779289; PMCID: PMC117
- Lynch J, Mohd S, Londhe S, Bellam Premnath KP, Lewis M, Sciacca S, Patankar T. How to use the Artisse intrasaccular device. *J Neurointerv Surg*. 2025 Jan 3:jnis-2024-022355. doi: 10.1136/jnis-2024-022355. Epub ahead of print. PMID: 39753344.35442.
- Galván-Fernández J, Váscquez FA, Schüller M, Rodríguez-Arias C, Martínez-Galdámez M. Beyond Covered Stents: Intrasaccular Solutions for Extracranial Carotid Trauma. *World Neurosurg*. 2026 Feb 17;209:124884. doi: 10.1016/j.wneu.2026.124884. Epub ahead of print. PMID: 41843953.
- Váscquez Muñoz FA, Moreu M, Rosati S, Váscquez Muñoz JM. Endovascular treatment of high-flow carotid-cavernous fistula secondary to rupture of a carotid-cavernous aneurysm post-flow diverter stent placement. *BMJ Case Rep*. 2024 Dec 18;17(12):e262386. doi: 10.1136/bcr-2024-262386. PMID: 39694646.
- Martinez-Galdamez M, Galván-Fernández J, Perez-Sanchez LI, Schüller-Arteaga MA, Vasconez-Muñoz FA, Sanchez-Lite I, Rodríguez-Arias CA. Stent-Assisted Coiling vs. Flow Diversion in Unruptured Anterior Circulation Aneurysms: A Single-Center Cohort Study. *Brain Sci*. 2025 Nov 29;15(12):1290. doi: 10.3390/brainsci15121290. PMID: 41440086; PMCID: PMC12730291.
- Psychogios M, Brehm A, Ribo M, Rizzo F, Strbian D, Rätty S, Arenillas JF, Martínez-Galdámez M, Hajdu SD, Michel P, Gralla J, Piechowiak EI, Kaiser DPO, Puetz V, Van den Bergh F, De Raedt S, Bellante F, Dusart A, Hellstern V, Khanafer A, Parrilla G, Morales A, Kirschke JS, Wunderlich S, Fiehler J, Thomalla G, Lemmens R, Peluso JP, Bolognese M, von Hessling A, van Es A, Kruijdt ND, Coutinho JM, Castaño C, Minnerup J, van Zwam W, Dhondt E, Nolte CH, Machi P, Loehr C, Mattle HP, Buhk JH, Kaesmacher J, Dobrocky T, Papanagiotou P, Alonso A, Holtmannspoetter M, Zini A, Renieri L, Keil F, van den Wijngaard I, Kägi G, Terceño M, Wiesmann M, Amaro S, Rommers N, Balmer L, Fragata I, Katan M, Leker RR, Saver JL, Staals J, Fischer U; DISTAL Investigators. Endovascular Treatment for Stroke Due to Occlusion of Medium or Distal Vessels. *N Engl J Med*. 2025 Apr 10;392(14):1374-1384. doi: 10.1056/NEJMoa2408954. Epub 2025 Feb 5. PMID: 39908430.