



*Microstent. La nueva herramienta para el tratamiento de las arterias obstruidas*

*Microstent. The new tool for the treatment of clogged arteries*

*Microstent. A nova ferramenta para o tratamento de artérias obstruídas*

Arturo José Álvarez Pérez <sup>I</sup>

[arturoneuro@gmail.com](mailto:arturoneuro@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9412-5183>

Geovanny German Cañar Lascano <sup>II</sup>

[canargerman@gmail.com](mailto:canargerman@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3424-3740>

Jorge Luis Sánchez Cedeño <sup>III</sup>

[jlsc1004@gmail.com](mailto:jlsc1004@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7764-5590>

**Correspondencia:** [arturoneuro@gmail.com](mailto:arturoneuro@gmail.com)

Ciencias de la Salud  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 30 de Octubre de 2021 \***Aceptado:** 14 de Noviembre de 2021 \* **Publicado:** 05 de Diciembre de 2021

- I. Investigador Independiente.
- II. Investigador Independiente.
- III. Investigador Independiente.

## Resumen

Las enfermedades del corazón son consideradas prioridad al momento de su análisis y estudio. Existen ciertas condiciones en el individuo como el mal estilo de vida lo cual se transforma en un catalizador para las enfermedades cardiovasculares (ECV). El uso del tabaco, el sedentarismo y la mala alimentación basada en grasas y azúcar son las principales causas de estas enfermedades, sin olvidar la edad y genética hereditaria. Todo esto ocasiona que las arterias del corazón se tapen por la formación de trombos que se originan por la aterosclerosis y en el cual impiden el normal funcionamiento del sistema circulatorio. Por lo cual, el objetivo general de esta investigación es analizar la importancia del microstent como herramienta para el tratamiento de arterias obstruidas. La metodología aplicada se basó en un diseño bibliográfico de tipo documental. Los resultados se basaron en el análisis de la importancia y características del microstent, el procedimiento para el despliegue del stent dentro de la zona obstruida y los resultados de su implementación. Como conclusión se tiene que al introducir un balón catéter, a través del brazo o ingle hasta la obstrucción, permite la eliminación del trombo, pero al sufrir de aterosclerosis las arterias se contraen produciendo un mal funcionamiento de la circulación, es por ello que este catéter tiene en su interior un implemento llamado stent que permite expandir la vena y así producir el normal funcionamiento del aparato circulatorio, si y solo si los parámetros como la experiencia del profesional en la preparación, introducción y despliegue del stent dentro de la angioplastia coronaria es óptima, así como también los tratamientos posteriores basados en fármacos y cambios en el estilo de vida permite la mejora en la calidad de vida tanto para el individuo como para el círculo familiar

**Palabras Clave:** corazón; trombo; aterosclerosis; microstent.

## Abstract

Heart diseases are considered a priority at the time of their analysis and study. There are certain conditions in the individual such as a bad lifestyle which becomes a catalyst for cardiovascular diseases (CVD). The use of tobacco, a sedentary lifestyle and a poor diet based on fat and sugar are the main causes of these diseases, without forgetting age and hereditary genetics. All this causes the arteries of the heart to become blocked due to the formation of thrombi that originate from atherosclerosis and in which they prevent the normal functioning of the circulatory system. Therefore, the general objective of this research is to analyze the importance of

microstent as a tool for the treatment of clogged arteries. The applied methodology was based on a bibliographic design of a documentary type. The results were based on the analysis of the importance and characteristics of the microstent, the procedure for the deployment of the stent within the obstructed area and the results of its implementation. As a conclusion, it is necessary to introduce a catheter balloon, through the arm or groin until the obstruction, allows the removal of the thrombus, but when suffering from atherosclerosis the arteries contract, producing a malfunction of the circulation, that is why this catheter It has inside an implement called a stent that allows the vein to expand and thus produce the normal functioning of the circulatory system, if and only if the parameters such as the experience of the professional in the preparation, introduction and deployment of the stent within coronary angioplasty are optimal , as well as subsequent drug-based treatments and changes in lifestyle allows improvement in the quality of life for both the individual and the family circle

**Keywords:** heart; thrombus; atherosclerosis; microstent.

## Resumo

A doença cardíaca é considerada prioritária no momento de sua análise e estudo. Existem certas condições no indivíduo, como um estilo de vida ruim, que se torna um catalisador para doenças cardiovasculares (DCV). O uso do tabaco, o sedentarismo e uma alimentação pobre à base de gorduras e açúcar são as principais causas dessas doenças, sem esquecer a idade e a genética hereditária. Tudo isso faz com que as artérias do coração fiquem bloqueadas devido à formação de trombos originados da aterosclerose e nos quais impedem o funcionamento normal do aparelho circulatório. Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a importância do microstent como ferramenta para o tratamento de artérias obstruídas. A metodologia aplicada assentou num desenho bibliográfico do tipo documental. Os resultados foram baseados na análise da importância e características do microstent, no procedimento de implantação do stent na área obstruída e nos resultados de sua implantação. Em conclusão, é necessário introduzir um cateter balão, através do braço ou virilha até a obstrução, permite a retirada do trombo, mas ao sofrer aterosclerose as artérias se contraem causando um mau funcionamento da circulação, por isso este cateter. possui dentro de um implemento denominado stent que permite que a veia se expanda e, assim, produza o funcionamento normal do sistema circulatório, se e somente se

parâmetros como a experiência do profissional no preparo, introdução e implantação do stent na angioplastia coronária forem ideais, assim como os subsequentes tratamentos medicamentosos e as mudanças no estilo de vida, permitem uma melhora na qualidade de vida tanto do indivíduo quanto do círculo familiar.

**Palavras-chave:** coração; trombo; aterosclerose; microstent.

## Introducción

El corazón es uno de los principales órganos que conforman el cuerpo humano y esta dentro del sistema circulatorio que coordina parte del funcionamiento de la vida. Es por ello, que las enfermedades de este importante órgano son consideradas prioridad al momento de su análisis y estudio. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares constituyen actualmente una causa frecuente de invalidez y muerte prematura en el mundo (Armas Rojas, y otros, 2009).

Es de considerar, que una condición que prevalece en las Enfermedades Cardiovasculares (EFC) es la situación socioeconómica de la persona. El 80 % de las muertes por las ECV que se producen en todo el mundo, ocurren en los países en desarrollo, lo que apunta a la necesidad de incluirlos de manera preferente entre las prioridades globales para el control de estas enfermedades (Ordúñez García, y otros, 2005).

La mala salud de los pobres, las grandes desigualdades sanitarias entre los países y el gradiente social de salud dentro de estos, se deben a una distribución desigual en el nivel correspondiente, del poder, los ingresos, los bienes y los servicios, y a las consiguientes injusticias que afectan las condiciones de vida de la población en términos de acceso a atención sanitaria de calidad, escolarización, educación, condiciones de trabajo y tiempo libre, calidad de la vivienda, y la posibilidad de alcanzar todo el potencial de desarrollo. Esa distribución desigual de las condiciones de salud no es, en ningún caso, un fenómeno natural. Los determinantes estructurales y las condiciones de vida en su conjunto constituyen sus determinantes sociales. (Bacallao Gallestey, Díaz-Perera Fernández, & Alemañy Pérez, 2012, pág. 513)

De esta situación, refleja que las condiciones de vida son directamente proporcionales al estilo de vida que pueda llevar el individuo y que a su vez es igual es un catalizador para las ECV. El corazón enferma porque agota la energía, degenera, se nutre mal o se infecta, por lo que pierde

la energía debido a que halla resistencia en la circulación periférica o lo intoxican venenos exógenos o endógenos (UAB, 2012). Es decir, las ECV son desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos (FUNICOR, 2012). La cual afectan el corazón al estrechar las arterias y reducir la cantidad de sangre que el corazón recibe, lo que hace que el corazón trabaje más duro (Hispana, 2004).

Del mismo modo, esta condición disminuye la calidad de vida de las personas. Los ataques suelen ser fenómenos que se originan en obstrucciones que impiden a la sangre fluir hacia el corazón, por consecuencia de la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan este músculo (FUNICOR, 2012). Sus enfermedades repercuten sobre todo el organismo, mediante los trastornos de la circulación, que son de trascendencia suma en cuanto afectan al riñón, al pulmón, al bulbo, al hígado y, en general, a los órganos más importantes (UAB, 2012).

De aquí, es necesario poder conocer las causas o factores de riesgo de las ECV. Estos se presentan por situaciones que son globales para los pacientes que sufren de estas enfermedades. Por tener en común un conjunto de factores de riesgos socioeconómicos y ambientales que, conjuntamente con la genética, producen estas enfermedades; es por ello que es necesario aplicar un enfoque multicausal o de prevención integral (Ramos Domínguez & Méndez Crespo, 2006).

En la Tabla 1 se pueden detallar 3 factores que fomentan las EVC las cuales son el uso del tabaco, falta de actividad física y los hábitos de alimentación.

**Tabla 1.** Principales factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

<b>FACTORES DE RIESGO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Uso de tabaco</b>	El fumar cigarrillos causa que se forme una placa en las paredes interiores de las arterias. Es un importante factor de riesgo y los fumadores tienen dos veces más probabilidades de desarrollar las enfermedades cardiovasculares en comparación a quienes no fuman.
<b>Falta de actividad física</b>	Los individuos que no hacen suficiente actividad física también tienen dos veces más probabilidades de desarrollar enfermedades cardiovasculares en comparación a quienes se mantienen físicamente activos. La inactividad física también le puede predisponer a la obesidad y a la diabetes, ambas también pueden provocar enfermedades cardiovasculares.
<b>Hábitos de alimentación</b>	Los individuos que tienen sobrepeso corren mayor riesgo de tener el colesterol elevado, de desarrollar hipertensión y otras condiciones crónicas cardiovasculares que aquellas personas que mantienen un peso saludable. Se calcula que solamente el 18 por ciento de las mujeres y el 20 por ciento de los

hombres consumen las cinco porciones recomendadas de frutas y verduras diarias.

Fuente: (Hispana, 2004)

De la misma forma, la obesidad es producto de dos de estos factores, la falta de actividad física más los hábitos de alimentación. La primera es consecuencia del sedentarismo y la segunda de una alimentación basada en grasas y azúcares. Es por ello, que la obesidad favorece la formación de coágulos en los vasos sanguíneos (trombosis) y un bajo grado de inflamación crónica que acelera la aterosclerosis, es decir, el depósito de placas de ateromas en los vasos, lo que dificulta el flujo de sangre a los tejidos (Soca & Peña, 2009).

Cuando este proceso ocurre en las arterias coronarias que irrigan al corazón se produce la cardiopatía isquémica, un estado en que disminuye el riego de sangre al propio corazón y produce la necrosis o muerte de las células cardíacas por falta de oxígeno y nutrientes, cuyos eventos más graves son la muerte súbita y el infarto del miocardio agudo, además de la angina de pecho, patologías que se observan con más frecuencia en las personas con obesidad. La trombosis puede ocurrir en alguna de las arterias que irrigan al cerebro y producir un infarto cerebral por un mecanismo similar. (Soca & Peña, 2009, pág. 87)

Dicho de otro modo, la aterosclerosis puede fomentar el desarrollo de la trombosis. El trombo es dinámico y se inicia con plaquetas, que forman la cabeza y luego la cola roja que tiene fibrina y los demás elementos formes (Rueda de Saavedra, Saavedra Ramírez, & Tobón Acosta, 1983). En la Figura 1 se puede detallar la morfología de la arteria obstruida y la diferencia entre trombo y hematíes.

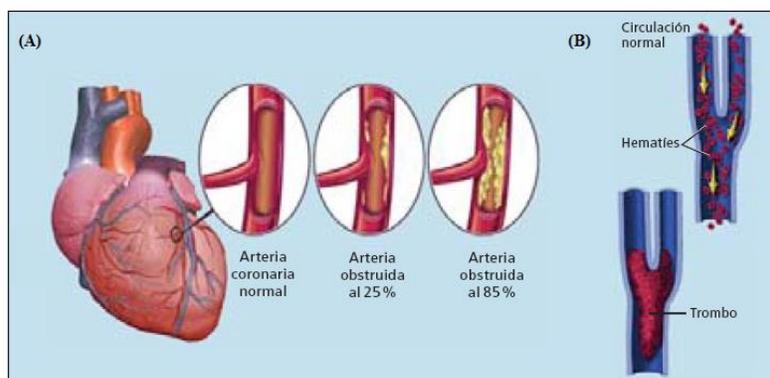


Figura 1. Morfología de la arteria obstruida y la diferencia entre trombo y hematíes.

Fuente: (Corella & Ordovás, 2007)

Para poder diferenciar el trombo arterial y el venoso es necesario conocer las causas que la producen. En las arterias, la causa principal es la aterosclerosis, y en las venas las infecciones purulentas del abdomen, la hipertensión portal y las compresiones por tumores (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976). Aunado a estos factores es necesario conocer los elementos que contribuyen a la trombosis, los cuales se detallan en la Tabla 2.

En resumidas cuentas, como una parte fundamental en la trombosis arterial tiene que ver la aterosclerosis. Este último se manifiesta por un engrosamiento fibroso de la capa interna y en grado más leve de la parte externa de la capa media (Saavedra Ramírez, 1983). Es decir, se caracteriza por una pérdida de elasticidad arterial (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976).

**Tabla 2.** Elementos que contribuyen a la trombosis.

<b>ELEMENTOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Anormalidades de la pared vascular</b>	En el lado arterial, los cambios producen trauma y erosión como en la aterosclerosis, pero que en el árbol venoso los cambios de la pared que más importancia tienen se relacionan con la hipotonía del vaso.
<b>Anormalidades del flujo sanguíneo</b>	Hipertensión y turbulencia son los factores que se deben destacar en lo arterial. En cambio, en el lado venoso, la hiperviscosidad puesto que identifica el flujo y desfavorece la remisión de factores de coagulación activados.
<b>Anormalidades sanguíneas – árbol arterial</b>	La trombosis y las defunciones plaquetarias que se asocian con hiperagregabilidad. Árbol venoso: puede ocasionar trastorno que induzca trombosis también la trombocitosis, pero las alteraciones congénitas o hereditarias de falta de antitrombinas, defectos de fibrinolisis y estados de “hipercoagulabilidad”, tienen influencia directa, como es obvio en los dos sistemas circulatorios.

**Fuente:** (Rueda de Saavedra, Saavedra Ramírez, & Tobón Acosta, 1983)

Sin duda alguna, las arterias se endurecen y la infiltración de sustancias lipóidicas y cálcicas que forman las placas de ateroma provoca una esclerosis secundaria que puede ser origen de estrechamientos y de obstrucciones arteriales con fenómenos de circulación deficiente y de producción de embolias (Aguilar Caballero & Galbez García de Aguilar, 1976). En otras palabras, la aterosclerosis puede definirse como un padecimiento vascular degenerativo sistemático, característicamente arteriotropo, donde etiológicamente se ha relacionado con un trastorno en el metabolismo graso (Saavedra Ramírez, 1983).

Por supuesto este fenómeno aparece gracias a factores de riesgo que han sido analizados y estudiados durante un tiempo determinado. Hay factores conocidos de tipo metabólico como la hiperglicemia y la hiperlipidemia, también la forma de vida como la dieta rica en sodio, obesidad, dietas hipercalóricas, stress emocional, o bien factores dependientes de herencia, sexo y raza (Saavedra Ramírez, 1983).

Por otra parte, la aterosclerosis se manifiesta a través de un cuadro clínico que permite deducir el padecimiento de esta enfermedad. Se tendrá el síndrome de insuficiencia cerebro-vascular, agudo o crónico, consecuente a embolia, trombosis o hemorragia dependiendo de la extensión del proceso y comparable al enfermo coronario en intensidad y duración de la hipoperfusión, lo cual condicionará su reversibilidad o daño definitivo (Saavedra Ramírez, 1983).

De la misma forma, también existirá manifestaciones coronarias, renales o de arteria abdominal. La primera incluye el angor, el infarto, el miocardiosclerosis, entre otros, para el segundo se tendrá nefrosclerosis aterosclerótica, y para el tercero aparece angor mesentérico o infartos con su reacción peritoneal y alta gravedad (Saavedra Ramírez, 1983).

Sin duda alguna, al presentarse estas manifestaciones es necesario recurrir a un diagnóstico clínico. Una de las técnicas que permiten observar la obstrucción en la arteria es el *cateterismo cardíaco*.

Es un procedimiento invasivo que se realiza bajo anestesia local en el cual se toma como vía de acceso una arteria (a nivel de la ingle o del brazo), consiste en la introducción de un catéter que se conduce hasta donde se originan las arterias que llevan la sangre al corazón (arterias coronarias), se inyecta por el catéter un medio de contraste el cual permite ver las arterias coronarias en su interior. El equipo (cineangiógrafo) permite visualizar el recorrido del medio de contraste y mostrar el sitio de obstrucción arterial. (Marly, 2018, pág. 4)

De los resultados, se procede a realizar un tratamiento para solventar esta situación. Uno de estos tratamientos es la *angioplastia coronaria*. Es la eliminación de la obstrucción arterial mediante el inflado de un catéter balón en el sitio afectado, pero la arteria se vuelve a cerrar al retirar el balón, por lo que se implanta en el interior de la arteria afectada un stent (Marly, 2018). Este proceso permite que el paciente mejore rápidamente y aumente así la calidad de vida, tomando en consideración un cambio en su estilo de llevarla.

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es analizar la importancia del microstent como herramienta para el tratamiento de arterias obstruidas. La metodología aplicada se basó en un diseño bibliográfico de tipo documental.

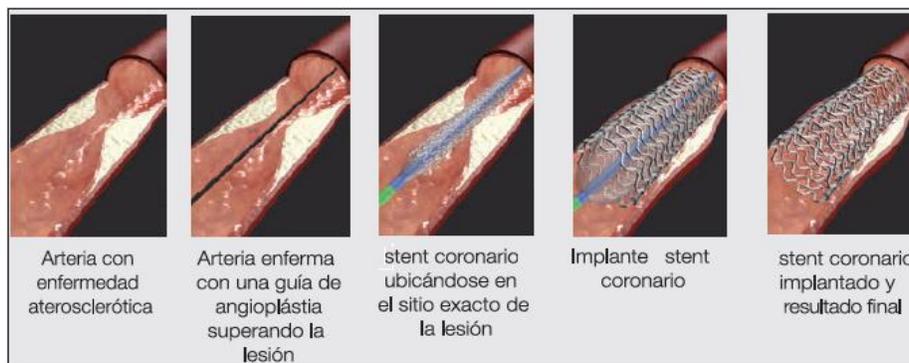
## **Método**

La investigación se basó en un diseño bibliográfico de tipo documental. El diseño se fundamenta en la revisión sistemática de material documental partiendo de forma ordenada y con objetivos precisos, y el tipo se desarrolla por la interpretación de los medios que garanticen objetividad en la presentación de los resultados (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010). Para lograr este propósito se utilizó medios como textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web.

Los objetivos de esta investigación se basaron en describir las características de los problemas del corazón, analizar el problema de las arterias obstruidas, establecer las causas, síntomas, diagnóstico y tratamiento para la obstrucción de arterias, definir la importancia del microstent, desarrollar el procedimiento de colocación de microstent y determinar los resultados de la intervención con el microstent.

## **Resultados**

Existen muchos tratamientos que han permitido mejorar la calidad de vida de los pacientes cardiovasculares. Desde el año 1953, cuando fue creada la máquina corazón-pulmón, los tratamientos quirúrgicos brindaron una alternativa a las patologías del sistema circulatorio. Esta máquina permite la cirugía a “corazón abierto”, para la corrección de todo tipo de malformaciones congénitas, recambios y reparaciones de las válvulas cardíacas, *bypass* de las arterias coronarias, reemplazos de la aorta torácica, trasplante de corazón, etc. (Zalaquett, 2003). En la actualidad, uno de los tratamientos para la solución de las arterias obstruidas es la angioplastia coronaria, la cual permite colocar un dispositivo que se puede expandir para que las arterias no se vuelvan a cerrar producto de a la aterosclerosis. Este elemento es el microstent, tal como se observa en la Figura 2.

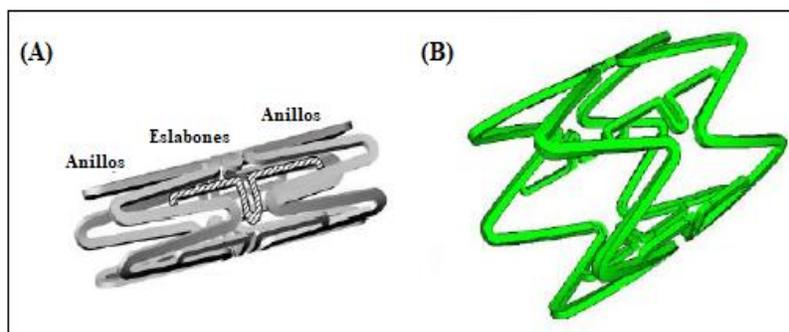


**Figura 2.** Proceso de enfermedad coronaria y tratamiento con implante con stent.

**Fuente:** (Marly, 2018)

Este instrumento fue creado en el siglo XIX para ser utilizado en la odontología. El término “stent” se refiere a un dispositivo para corregir la estenosis, deriva de un término griego que significa “estrechar”, donde el término lo introdujo un dentista porque lo utilizaba para formar aparatos u obturadores dentales (Stent’s Dressing). (Gutiérrez, 2015). Pero, a partir de 1997 fueron incorporados como asistencia en la embolización de aneurismas vertebrobasilares de cuello ancho para proporcionar la contención definitiva de los coils (Santos Franco, y otros, 2012).

Por lo cual, la estructura de estos stent permite que las arterias puedan volver a su tamaño normal, debido a que la aterosclerosis no se lo permite, previo a la liberación del trombo por el catéter balón. Los microstent son implantes en forma de malla tubular adaptables a la geometría vascular que han sido utilizados durante muchos años para el tratamiento de la enfermedad aterosclerótica coronaria y periférica (Santos Franco, y otros, 2012). Este microstent se puede detallar en la Figura 3.



**Figura 3.** Una unidad del stent tipo Sirius Carbostent. (A) Antes y (B) después de la expansión.

**Fuente:** (Pérez & Rodríguez, 2014)

Por otra parte, la colocación del stent puede ocasionar restenosis. Esta ocurre cuando las arterias tratadas se bloquean nuevamente, por lo que se compara el riesgo con o sin colocación de stent, donde se observa que con stent hay un 25% de posibilidades mientras que sin el implemento el riesgo es del 40% (Pérez & Rodríguez, 2014).

Para solucionar este inconveniente, las grandes empresas fabricantes de stent buscan apoyarse en los protocolos internacionales de calidad. Es por ello, que el stent óptimo debería cumplir con las siguientes características: navegabilidad, conformabilidad, fuerza radial, radiopacidad, precisión en su liberación, ser atraumático para el endotelio, no favorecer la hiperplasia endotelial y baja trombogenicidad (Santos Franco, y otros, 2012).

Ahora bien, estos microstent están conformados por dos grupos. Uno grupo son los que se expanden por la acción de un globo y el otro son los autoexpandibles. Estos se pueden detallar en la Tabla 3.

De aquí, se puede determinar el procedimiento endovascular para la colocación de stent en la arteria obstruido. Primero se cuenta con la disposición de un catéter que servirá par que el microstent se despliegue dentro de la arteria obstruida. El microcatéter Vasco+21, es un catéter especialmente diseñado para la liberación de los Stent Leo + y Silk +, que presenta una marca radio-opaca distal (Vasco+ ORX) con una curvatura distal preformada "multipropósito" (MP: aproximadamente con un ángulo de 45°) (Gutiérrez, 2015). En la Figura 4 se muestra este instrumento.

**Tabla 3.** Tipos de stent.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
<b>Stent balón expandibles</b>	Los hay disponibles en tamaños grandes (> 4 mm) y pequeños (2.25- 4.0 mm). Los stent pequeños se dividen en los que no son recubiertos con drogas y los recubiertos, los primeros son de acero inoxidable, inicialmente introducidos como un tubo ranurado inflexible. Posteriormente con mejoras progresivas, con stent montados con balón más flexibles y adecuados para uso neuroendovascular. Los dispositivos disponibles actualmente son, el Driver y S660 (Medtronic), Multilink Vision, Minivision, Zeta, y Pixel (Abbott); Express-2 y el Liberte (Boston Scientific). Actualmente hay disponibles para uso coronario, como son Taxus Express-2 (Boston Scientific, que libera paclitaxel) y Cypher (Cordis, que libera sirolimus).
<b>Stent autoexpandibles</b>	El stent Enterprise es un stent autoexpandible hecho de nitinol, de celda cerrada, lo que da más fuerza radial y proporciona un mayor soporte para minimizar el prolapso de los coils, además tiene un sistema de liberación que permite la recaptura y el reposicionamiento del stent hasta con un 70% de su despliegue. Otra característica es que se puede liberar con microcatéteres

---

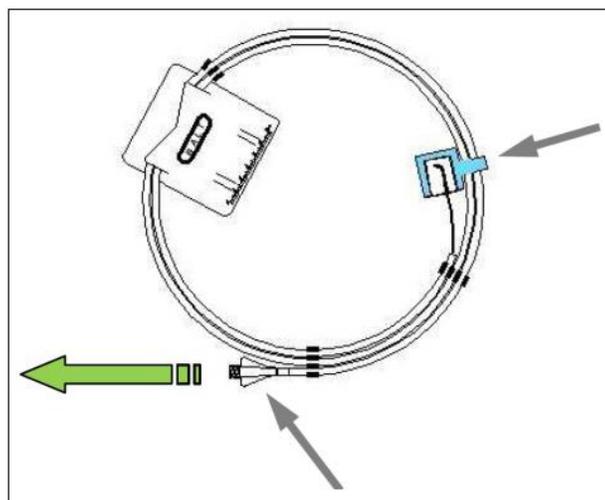
estándar, lo que disminuye el riesgo de perforación de pequeños vasos por desplazamiento de la guía.

El stent Wingspan (Boston Scientific) tiene mejoría en el sistema de liberación, aumento de la fuerza radial, con indicación para el tratamiento endovascular de la estenosis arteriosclerótica. También es un stent de celda abierta, no reenvainable.

Los stent cubiertos o “stent-grafts”, fueron dispositivos introducidos a finales de los 90’s para el tratamiento de enfermedad coronaria ateromatosa, aneurismas y pseudoaneurismas de arterias coronarias y manejo de la perforación vascular iatrogénica.

---

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015)

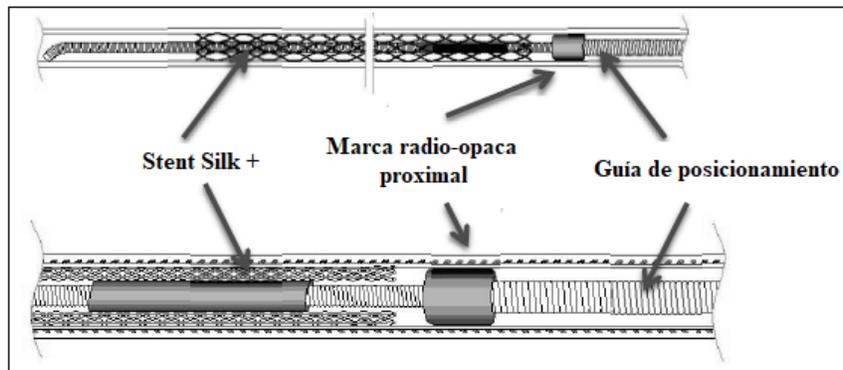


**Figura 4.** Microcatéter vasco más el embalaje.

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015)

Seguidamente, procede a realizar un lavado del microcatéter para evitar problemas, así como realizar una revisión del conector en Y para evitar fugas. Si la sangre refluye hacia el interior del catéter y satura el Silk+ cerrado, éste puede quedar fijado por la fibrina y no se abrirá una vez colocado fuera del catéter, por lo que es recomendable bañar el stent con 1ml. de heparina pura previamente (Gutiérrez, 2015).

Después, se realiza la preparación para el despliegue del stent. Una vez posicionado, con la ayuda de una microguía, se introduce el Vasco+ y se navega hasta una parte recta de la arteria, a continuación, se endereza el catéter para introductor del Silk + en el conector en “Y” (Gutiérrez, 2015). En la Figura 5 se puede visualizar el sistema de fijación del stent.



**Figura 5.** Sistema de fijación del stent.  
**Fuente:** (Gutiérrez, 2015)

Luego, se realiza la introducción y navegación del stent. Este se refleja a continuación:

El sistema de introducción es similar al de un coil, posicionando el tubo introductor en la parte media del conector en Y del Vasco+, lavándolo hasta que la solución salina salga por el extremo proximal de introductor durante un mínimo de 30 segundos y posteriormente, mediante la ayuda de la guía empujadora movilizamos el Silk +, hacia delante y hacia atrás hasta que haya desaparecido cualquier burbuja de aire en el interior del sistema introductor y al mismo tiempo comprobamos que el Silk+ está bien sujeto a la guía.

Una vez introducido el Stent sin complicaciones, continuamos avanzando el Silk+ hasta el extremo distal de vaso+21(Fig. 80), verificando la ausencia de fugas del fluido de perfusión en el conector en "Y", y teniendo precaución de no torsionar nunca la guía portadora. (Gutiérrez, 2015, págs. 143-144)

Por último, se procede a realizar el despliegue del stent. Se retira el vaso+21 creando un "punto fijo" sobre la guía portadora hasta que sobresalga el Silk+ y se despliegue aproximadamente hasta un 1cm, esto garantiza que el stent no se mueva distalmente, lo que podría provocar daños en la pared del vaso sanguíneo (Gutiérrez, 2015). Para realizar el despliegue completo del stent se procede de la siguiente forma:

Cuando estamos satisfechos con su posicionamiento y seguros de que está correctamente desplegado en toda su longitud y su aposición es completa a la pared arterial procedemos a su liberación, retirando el microcateter hasta que su marca radio-opaca sobrepasa el marcador radio-opaco proximal de la guía portadora.

Después de comprobar meticulosamente que son satisfactorios todos los aspectos del despliegue del Silk+ se puede retirar el Vasco+21.

Por último, estudiamos minuciosamente las variaciones hemodinámicas postimplantación. Se ha observado un fenómeno en el que las arterias "desaparecen" debido a una alteración de los equilibrios de presión con las arterias comunicantes, en las que no existe trombo ni presentan ninguna consecuencia clínica asociada. Asimismo, puede observarse que el Silk+ impresiona con defectos de repleción en su interior, aunque el simple paso de una microguía metálica hace que la arteria vuelva a llenarse, sin que se aprecie ningún fenómeno trombótico. (Gutiérrez, 2015, pág. 146)

Finalmente, pueden hacer problemas de carácter técnico que no conllevan a obtener los resultados esperados al momento del procedimiento para la colocación del stent. Entre estas se encuentra la falta de concentración en el cumplimiento de las indicaciones de la casa fabricante del stent en el proceso de selección, en la preparación de la navegación, en el posicionamiento y liberación del stent (Gutiérrez, 2015). La dificultad de la navegación del sistema depende de la localización del trombo.

Por otra parte, el uso de este tratamiento debe aplicarse a pacientes con un estricto control clínico. No todos los pacientes pueden ser tratados con este tratamiento, por lo que se deben realizar extensos diagnósticos que permitan que el procedimiento sea llevado a cabalidad y que no produzca efectos secundarios después de insertado el dispositivo.

Existen factores que serían contraindicaciones relativas, como las condiciones sociales y psiquiátricas del paciente, porque éste debe ser capaz de seguir las recomendaciones médicas, especialmente la toma de la medicación (doble antiagregación), además entender los riesgos que esto y el procedimiento mismo conllevan, de lo que depende en gran parte el éxito del resultado final. También hay que tener en cuenta, aspectos como contraindicaciones de la anestesia, necesidad de alguna otra intervención o cirugía a corto o mediano plazo, lo que serían también contraindicaciones relativas. Otras contraindicaciones son una tortuosidad vascular exagerada, enfermedad arteriosclerótica significativa o trastornos de la coagulación. (Gutiérrez, 2015, pág. 71)

De esta misma forma, es necesario considerar la antiagregación para evitar la trombosis intrastent. Esta última ha sido reportado alrededor del 10% donde ha sido más vista en los stent autoexpandibles, donde la antiagregación ha jugado un papel para disminuir dicha situación

debido a la utilización de doble esquema de ácido acetilsalicílico 100mg/día y clopidogrel 75mg/día (Santos Franco, y otros, 2012).

El desarrollo de esta técnica endovascular va en mejora y por ello es uno de los principales tratamientos. Por supuesto a la mejora del método aplicado por el experto aumentará los resultados positivos en la eliminación de trombos posteriores. Esto se ve reflejado por el número de aneurismas completamente ocluidos en las angiografías iniciales aumentó y el número de aneurismas incompletamente ocluidos disminuyó (Gutiérrez, 2015).

### **Discusión y conclusiones**

El corazón es uno de los principales órganos y es el responsable de bombear el oxígeno necesario para el ser humano. Las ECV son variados y cada uno presenta características similares en los factores de riesgo, así como también disminuye la calidad de vida del paciente. El uso del tabaco, el sedentarismo y la mala alimentación basada en grasas y azúcar son las principales causas de estas enfermedades, sin olvidar la edad y genética hereditaria. Todo esto ocasiona que las arterias del corazón se tapen por la formación de coágulos de sangre que impiden el normal funcionamiento del sistema circulatorio.

Los coágulos de sangre son trombos que se van formando y obstruyendo la circulación de la sangre en el organismo. Esto es producido por la rigidez de las venas la cual lleva por nombre aterosclerosis. Es decir, los malos hábitos de vida, más sus genes y la edad, del individuo conllevan a sufrir esta enfermedad. Esta patología trae como consecuencia el padecimiento posterior de arritmias, accidentes cerebrovasculares (ACV), infartos, entre otros, lo cual pueden producir la muerte en un tiempo corto.

Existen muchas técnicas diagnosticas entre las que se destacan el diagnóstico clínico, electrocardiograma, los métodos diversos de imagenología y el cateterismo cardiaco. Este última permite la introducción de un catéter por medio del brazo o ingle, en la cual se inyecta un contraste para poder visualizar las arterias del corazón y la zona obstruida a través del cineangiógrafo. Al tener localizado la zona se procede a realizar el tratamiento invasivo de la angioplastia coronaria.

Este procedimiento permite introducir un balón catéter que al llegar a la obstrucción produce la eliminación del trombo, pero al sufrir de aterosclerosis las arterias se contraen produciendo un

mal funcionamiento de la circulación sanguínea, es por ello que este catéter tiene en su interior un implemento llamado stent que permite expandir la vena y así producir el normal funcionamiento del aparato circulatorio. Este mecanismo debe ser dinámico, que soporte los esfuerzos que ocurren dentro de la arteria y deben ser de un material resistente.

Este nuevo tratamiento ha permitido basarse en una recuperación más rápida del paciente. Esto depende de ciertas variables como la experiencia del profesional en la preparación, introducción y despliegue del stent dentro de la angioplastia coronaria sea un papel fundamental, así como también los tratamientos posteriores basados en fármacos y cambios en el estilo de vida permite la mejora en la calidad de vida tanto para el individuo como para el círculo familiar.

## Referencias

1. Aguilar Caballero, I., & Galbez García de Aguilar, T. (1976). Tratado práctico de medicina moderna. California - Estados Unidos: Ediciones Interamericanas.
2. Armas Rojas, N. B., Dueñas Herrera, A., de la Noval García, R., Castillo Guzmán, A., Suárez Medina, R., Varona Perez, P., & Bonet Gorvea, M. (2009). Enfermedades del corazón y sus características epidemiológicas en la población cubana de 15 años y más. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 28(4), 1-13.
3. Bacallao Gallestey, J., Díaz-Perera Fernández, G., & Alemañy Pérez, E. (2012). Patrones de concentración social de factores de riesgo aterosclerótico y enfermedades del corazón en La Habana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 511-524.
4. Corella, D., & Ordovás, J. M. (2007). GENES, DIETA Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. *INVESTIGACION Y CIENCIA*, 74-83.
5. FUNICOR. (2012). ¡ A cuidarse el corazón! Fundación Internacional del Corazón.
6. Gutiérrez, A. B. (2015). EFICACIA DE LOS “FLOW DIVERTER” EN EL TRATAMIENTO DE LOS ANEURISMAS CEREBRALES COMPLEJOS. Santiago de Compostella - España: Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela.
7. Hispana, A. N. (2004). ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. Recuperado el 10 de Agosto de 2020, de [https://www-tc.pbs.org/americanfamily/pdf/cardio\\_esp.pdf](https://www-tc.pbs.org/americanfamily/pdf/cardio_esp.pdf)
8. Marly, C. d. (10 de Diciembre de 2018). Enfermedades cardiovasculares, síntomas y tratamientos. Obtenido de <http://marly.com.co/wp-content/uploads/2018/10/FOLLETO-ENFERMEDADESCARDIOVASCULARES>.

9. Ordúñez García, P. O., Cooper, R. S., Espinosa Brito, A. D., Iraola Ferrer, M. D., Bernal Muñoz, J. L., & La Rosa Linares, Y. (2005). Enfermedades cardiovasculares en Cuba: determinantes para una epidemia y desafíos para la prevención y control. *Revista Cubana de Salud Pública*, 31(4), 1-15.
10. Palella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: FEDUPEL, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
11. Pérez, O., & Rodríguez, T. (2014). ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE UN ESTENT DURANTE LA EXPANSIÓN. La Habana - Cuba: 17° Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Palacio de Convenciones de La Habana.
12. Ramos Domínguez, B. N., & Méndez Crespo, G. (2006). Comportamiento de factores de riesgo en las enfermedades del corazón y cerebrovascular. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 44(3).
13. Rueda de Saavedra, M., Saavedra Ramírez, D., & Tobón Acosta, L. I. (1983). Enfermedad Tromboembólica. En H. Velez A., J. Borrero R., & J. Restrepo Molina, Fundamentos de medicina. Enfermedades vasculares y trombosis (págs. 199-214). Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas.
14. Saavedra Ramírez, D. (1983). Ateroesclerosis y otras enfermedades degenerativas. En H. Velez A., J. Borrero R., & J. Restrepo Molina, Fundamento de medicina. Enfermedades vasculares y trombosis (págs. 148-155). Medellín, Colombia: Corporación para Investigación es Biológicas.
15. Santos Franco, J. A., Zenteno, M., Lee, Á., Viñuela, F., Modenesi Freitas, J. M., & Vega Montesinos, S. (2012). Perspectiva endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. Parte 1. Conceptos básicos y dispositivos. *Gaceta Médica de México*, 148, 169-179.
16. Soca, P. E., & Peña, A. N. (2009). Consecuencias de la obesidad. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 20(4), 84-92.

17. UAB. (2012). Enfermedades del Corazón. Recuperado el 10 de Agosto de 2020, de [https://ddd.uab.cat/pub/lilibres/1914-1930/60248/patterrespanidom\\_a1914-1930t2f2r3x2.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/lilibres/1914-1930/60248/patterrespanidom_a1914-1930t2f2r3x2.pdf)
18. Zalaquett, R. (2003). Cincuentenario de la máquina corazón-pulmón: Un relato acerca de los pioneros y héroes y de las circunstancias que llevaron al gran invento que permitió el tratamiento y la cura de las enfermedades del corazón. *Revista médica de Chile*, 131(11), 1337-1344.