Iberoamerican Journal of Vascular Surgery

Revista Iberoamericana De Cirugía Vascular

Rev Iberoam Cir Vasc. Vol 14, nº 1, 2026

Dep. Legal VA 800-2013
ISSN: 2341 - 0477

REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGÍA VASCULAR

Iberoamerican Journal of Vascular Surgery

Director

Carlos Vaquero Puerta

Comité Editorial

Carlos Javier Ahumada Montoya (Colombia)• Guillermo Aguilar Peralta (Méjico)• Antonio José Albuquerque Matos (Portugal)• Pablo Alterini (Argentina)• Hernando Avila Molina (Colombia)• Isabel del Blanco Alonso (España)• Ana Cristina Benzinho (Portugal)• Alline de Jesús (Brasil)• Borja Merino Díaz (España)• Alvaro Delgado Beltran (Colombia)• Alejandro Fabiani (Argentina)• José Fernández Montequín (Cuba)• Gabriel Figueroa Benavides (Chile)• Andrés Samuel Fleitas Estévez (Cuba)• Luis Fernando Flota Cervera (México)• Antonio Freyrie (Italia)• Diego Garcés (Francia)• Mauro Gargiulo (Italia)• Martin Andreas Geiger (Brasil)• Daphne Gonzalez (Méjico)• Cesar Hernandez Foguero (Colombia)• Alejandro Hernández Seara (Cuba)• José Francisco Ibáñez Rodríguez (Méjico)• Víctor H Jaramillo (Ecuador)• Nicos Labropoulos (USA)• Thomas Maldonado (USA)• Rafael Martínez Sanz (España)• Gabriela Molina (Chile)• Luis Gerardo Morelli (Costa Rica)• Diego Odorizzi (Argentina)• Nohemi Preciado (Méjico)• José Rodriguez Trejo (Méjico)• Herón E Rodríguez (USA)• Neftalí Rodriguez (Méjico)• Alberto Gutiérrez Ospicia (Colombia)• Ignacio Rivera Chavarría (Costa Rica)• Roberto Roncon de Albuquerque (Portugal)• Eugenio Rosset (Francia)• Lucía Sarti (Argentina)• Ivana Rita Soledad Roldan (Argentina)• Francesco Spinelli (Italia)• Andrea Stella (Italia)• Roberto Tapia Riepel (Chile)• José Fernando Texeira (Portugal)• Fernando Vega Rasgado (Méjico)

Redactor Jefe

Carlos Vaquero Puerta

Consejo de Redacción:

Mª Victoria Diago• José Diéguez• Sara González-Calvo Baeza• Antonio La Fuente• Juan Carlos Martín del Olmo• Rafael Martínez Sanz• Jesús Ruipérez• Marcos San Román• Susana Villar Barba

REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGÍA VASCULAR

Iberoamerican Journal of Vascular Surgery

Prof. Carlos Vaquero Puerta

Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina

Avda. Ramón y Cajal s/n • 47005 Valladolid (ESPAÑA)

Tel. y Fax.: (983) 42 30 94 • E-mail: carlos.vaquero.puerta@uva.es

Edita:
Luis Vaquero Saldaña

Distribuye:
PROCIVAS. Promoción de la Cirugía Vascular S.L.N.E

http://www.iberovascular.com
http://www.procivas.es
c/Ferrari nº3 - 2º
47001 Valladolid (España)
B-47624283

Deposito Legal: VA 800-2013
ISSN: 2341 - 0477

REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGÍA VASCULAR

Iberoamerican Journal of Vascular Surgery

SUMARIO

EDITORIAL

5 **EL FUTURO DE LA CIRUGÍA.**
Vaquero C.

TRABAJOS ORIGINALES

7 **ESTUDIO COMPARATIVO "IN VITRO" DE LAS PROPIEDADES DE DIFERENTES GUÍAS EN CIRUGÍA ENDOVASCULAR.**
Vaquero C, Diéguez R, Pérez Rueda MA, Nieto F, Diago MV, Martín del Olmo JC.

15 **VALORACIÓN DE LA ELASTICIDAD, CONTRACCIÓN-RETRACCIÓN Y ACORTAMIENTO- ELONGACIÓN DE LOS STENT DE IMPLANTACIÓN EN ARTERIAS PERIFÉRICAS.**
Vaquero C, Diago MV, Martín del Olmo JC, Nieto F, Pérez Rueda MA.

CASOS CLÍNICOS

21 **STENT CUBIERTO EN TRAUMA ARTERIAL SUBCLAVIO AXILAR.**
Sierra MA, Bustamante D, Orellana X.

ARTÍCULOS DE OPINIÓN

27 **CÓMO VALORAR LA EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD VENOSA CRÓNICA.**
Guerrero Gonzalez V.

ARTÍCULOS ESPECIALES

29 **LA PRÁCTICA DE LA CIRUGÍA EN LA HISPANOAMÉRICA COLONIAL.**
Vaquero C.

35 **LOS RESURRECCIONISTAS. LADRONES DE TUMBAS AL SERVICIO DE LA DISECCIÓN ANATÓMICA.**
Vaquero C.

DEPEDIDA

39 **LA DESPEDIDA.**
Vaquero C

Procivas Solutions

PROCIVAS SLNE. (Promoción de la Cirugía vascular), empresa de soporte del periódico NOTICIAS ENDOVASCULARES, y la REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGIA VASCULAR. Entre sus objetivos se encuentra la difusión del conocimiento de la cirugía vascular y endovascular en todos sus perfiles y áreas de conocimiento para lo que utiliza como herramientas el periódico la revista y también la edición de libros. De la misma forma también contribuye a la realización de eventos científicos

Dirección:

C/ Ferrari nº3 - 2º
47001 Valladolid (España)
B-47624283

http://www.procivas.es
http://www.iberovascular.com
http://www.noticiasendovasculares.es

Contacto: cristina.azpeitia@procivas.es

EDITORIAL

EL FUTURO DE LA CIRUGÍA

La cirugía como procedimiento en base a realizar procedimientos físicos para dar solución a los procesos que este tipo de aplicación terapéutica lo requiera, ha existido desde el principio de la humanidad. Este proceder ha sido aplicado por el médico de forma genérica, aunque existieran profesionales mas o menos hábiles para aplicarla. Sin embargo, la figura del cirujano, como profesional especializado para dar una solución mediante actividades fundamentalmente utilizando las manos o a través de instrumentos nace en el medievo con un sucesivo desarrollo de especialización hasta llegar a su estado de mayor relevancia en el siglo XX con el desarrollo de las especialidades, la aparición de grandes profesionales y la realización de técnicas e intervenciones de alta complejidad en donde se podrían destacar los trasplantes. Hasta este momento el procedimiento quirúrgico se ha cimentado en lo que podríamos considerar técnicas convencionales en base a abrir, disecar, reparar o extirpar y reconstruir con un instrumental desarrollado centurias anteriores, aunque optimizado con el tiempo.

Sin embargo, en el siglo XX ha aparecido un nuevo concepto como ha sido la cirugía mínimamente invasiva donde prima la menor agresión del paciente para realizar el tratamiento adecuado. Ha cambiado el instrumental e incluso la base conceptual al realizarla. Los procedimientos quirúrgicos por otra parte ya no los realiza en exclusividad el cirujano, al aparecer el intervencionista que suele ser el internista que realiza los procedimientos en base a la cirugía mínimamente invasiva y por la servidumbre de esta en muchos casos del soporte radiológico aparece como un técnico de realización de intervenciones el denominado radiólogo intervencionista.

De esta situación no se libra casi ninguna especialidad salvo posiblemente la traumatología y aquellas de perfil médico-quirúrgico como la angiología y cirugía vascular. En base a esto se están perfilando nuevos perfiles profesionales en base al intervencionismo cambiando la figura del cirujano. Es posible que este conserve determinados campos de actuación, pero por una parte es previsible que el soporte radiológico para realizar los procedimientos se sustituya por otras al ser invasiva y antigua con los mas de 100 años de antigüedad. Por otro lado, la robótica es una herramienta actual pero tal y como se concibe en el momento actual será reemplazada por otro soporte tecnológico menos dependiente de un operador.

Por otro lado, lo que se esta denominando Inteligencia artificial en base a un desarrollo y soporte informático sofisticado van a modificar conceptos, criterios y aplicaciones de las intervenciones quirúrgicas y posiblemente de quien y como las practique. De esta forma es previsible una auténtica revolución es ese campo que hemos venido denominando hasta el momento actual cirugía.

Prof. Carlos Vaquero

Director y Redactor Jefe de la Revista Iberoamericana de Cirugía Vascular.
Catedrático de Angiología y Cirugía Vascular

TRABAJOS ORIGINALES

ESTUDIO COMPARATIVO "IN VITRO" DE LAS PROPIEDADES DE DIFERENTES GUÍAS EN CIRUGÍA ENDOVASCULAR

COMPARATIVE "IN VITRO" STUDY OF THE PROPERTIES OF DIFFERENT GUIDES IN ENDOVASCULAR SURGERY

Vaquero C, Diéguez R, Pérez Rueda MA, Nieto F*, Diago MV, Martín del Olmo JC.*

Laboratorio de Investigación Quirúrgica y Técnicas Instrumentales. Departamento de Cirugía.
**Escuela Ingenierías Industriales. Universidad de Valladolid. España.*

Correspondencia:
Prof. Carlos Vaquero
Departamento de Cirugía
Facultad de Medicina
Avada Ramon y Cajal s/n
47005 Valladolid. España
E-mail: carlos.vaquero.puerta@uva.es

Palabras Clave: *Cirugía Endovascular, procedimientos endovasculares, material, vascular, guías.*

Key words: *Endovascular Surgery, endovascular procedures, material, vascular, guidewires.*

RESUMEN

Las denominadas guías son un elemento fundamental en la realización de las técnicas endovasculares, cuya utilización y elección de la correcta va a condicionar de forma relevante el éxito o fracaso del procedimiento. En el mercado existen gran número de guías ofertadas por las diferentes empresas que promocionan las suyas, como las más adecuadas y efectivas en la realización de las actuaciones revascularizadoras. Realizar un estudio comparativo entre diferentes guías seleccionando para la evaluación de las más frecuentemente utilizadas, se muestra como muy interesante y el mismo relevante para obtener unos resultados eficaces, realizando el estudio sin sesgos comerciales y de forma comparativa utilizando valoraciones y parámetros estándar. El modelo utilizado para la valoración es un dispositivo electrónico-mecánico para un estudio in vitro. Se obtiene los resultados en las diferentes guías valoradas en las pruebas realizadas y se discuten sus resultados en relación a las características de las guías y la posibilidad por estas de llevar a cabo con su empleo los procedimientos de forma exitosa.

ABSTRACT

Guidewires are a fundamental element in performing endovascular techniques, and their use and selection will significantly influence the success or failure of the procedure. A large number of guidewires are offered on the market by different companies, each promoting itself as the most suitable and effective for revascularization procedures. Conducting a comparative study of different guidewires, selecting the most frequently used ones for evaluation, is highly interesting and relevant for obtaining effective results. This study should be conducted without commercial bias and comparatively, using standardized assessments and parameters. The model used for evaluation is an electromechanical device for an in vitro study. The results obtained for the different guidewires evaluated in the tests performed are presented, and these results are discussed in relation to the characteristics of the guidewires and their potential to successfully perform the procedures.

INTRODUCCIÓN

El éxito en la repermeabilización de conductos vasculares ocluidos y en especial los que lo están totalmente, ya sean arteriales y venosos, en cirugía endovascular depende de múltiples factores del mas variado perfil, entre los que se encuentra el tipo de lesión, su longitud, tiempo de oclusión, habilidad técnica del operador, y bastantes más entre otros, a lo que hay que añadir las características de las guías utilizadas para atravesar el segmento ocluido, imprescindible para la ejecución de la técnica en el mayor número de protocolos repermeabilizadores [1]. La industria de los dispositivos endovasculares se esfuerza en desarrollar el mejor material que pueda dar solución al problema en el manejo por un personal de adiestramiento estándar, intentando dar respuestas generales con la menor dependencia de habilidades del manipulador [2,3].

Con este motivo se han diseñado múltiples guías con una serie de características físicas encontrándose entre estas el material de construcción, su estructura, grosor, maleabilidad, tip, carga y un elevado número de características que confieren un perfil al instrumento en este caso la guía [4,5].

Existen diferentes guías disponibles en el mercado, en cuanto a diámetros de cuerpo, longitudes, material del cuerpo, diseño de la punta, recubrimientos y cubiertas. Todas estas características pueden influir en la resistencia, la flexibilidad y la trazabilidad de la guía. El diámetro del núcleo puede variar de 0,014 a 0,038 pulgadas, pero en procedimientos periféricos, los tamaños más frecuentemente utilizados son 0,014, 0,018 y 0,035 pulgadas. Cuanto mayor sea el diámetro, mayor será el soporte de la guía. Por el contrario, las guías de mayor diámetro presentan menor flexibilidad y facilidad de desplazamiento a través del vaso. Generalmente, las guías de 0,035 pulgadas se utilizan para la introducción de vainas y catéteres de diagnóstico, mientras que las de 0,018 pulgadas se emplean para atravesar lesiones más proximales, y las de 0,014 pulgadas para intervenciones por debajo de la rodilla y oclusiones crónicas totales. La longitud de una guía puede alcanzar hasta 300 cm [6,7]. Las guías más utilizadas son las de níquel-titanio conocido como nitinol, que combinan el soporte columnar de una guía de acero inoxidable con flexibilidad y buena facilidad de desplazamiento. La punta, recta o en forma de "J", puede estar fabricada con el mismo material del núcleo, lo que proporciona una mayor fuerza de empuje, o puede ser más delicada y blanda, con menor probabilidad de dañar accidentalmente los vasos distales.

Las guías suelen fabricarse recubiertas de polímero o plástico para aumentar la lubricidad, facilitando así el paso a través de las lesiones y un seguimiento suave, especialmente en vasos tortuosos. Los recubrimientos hidrofílicos son los más utilizados para crear una superficie resbaladiza que facilita la navegación a través de los vasos [6,8]. Conocer los componentes de las guías y cómo determinan y modifican sus características es un tema complejo, pero a la vez importante. Sin embargo, a pesar de comprender sus componentes, determinar qué guía utilizar durante una intervención en la enfermedad arterial oclusiva no siempre es fácil.

Los profesionales que realizan los procedimientos endovasculares soportan la elección del material en lo aprendido durante su formación, cursos endovasculares, intercambio de información con compañeros y la experiencia laboral para determinar sus estrategias personales de selección de en este caso de las guías. Las empresas fabricantes de guías, las elaboran de acuerdo a lo que deben ser sus teóricas prestaciones otorgándolas el perfil más adecuado para su uso. De acuerdo a esto, la industria de este tipo, clasifican las guías de acuerdo a sus prestaciones como de navegación, principales o de primera línea, especializadas de cruce para oclusiones, de apoyo o de suministro [9].

Guías de navegación o de uso general o de primera línea. Estas guías se utilizan principalmente para acceder o atravesar la red arterial de vasos sanguíneos para alcanzar una estenosis, una oclusión o el área de tratamiento prevista. Suelen tener una baja carga en la punta, con puntas blandas, flexibles, moldeables y que se prolapsan fácilmente [10].

Guías especializadas de cruce para oclusiones totales. Estas guías se utilizan comúnmente para cruzar estenosis de alto grado o totales. Si bien pueden ser flexibles y moldeables, suelen tener mayor carga en la punta y mayor penetración [11]. Muchas también cuentan con recubrimientos hidrofílicos y puntas cónicas para mejorar su capacidad de cruce y facilitar la localización de microcanales para atravesar la oclusión. Aunque las guías con mayor carga en la punta ofrecen una mejor penetración en la oclusión, aumenta el riesgo de perforación arterial o de creación de un canal subintimal, lo que puede dificultar el cruce de la oclusión [12].

Aunque la literatura describe el desarrollo de guías optimizadas a lo largo del tiempo, el rendimiento comparativo de cada guía de acceso no se ha evaluado críticamente. Aunque si bien existen numerosas características en las guías, este estudio se centrará únicamente en la valoración de sus componentes principales. Por lo tanto, se ha creado un modelo de banco para evaluar el rendimiento y las capacidades de seis guías de acceso de las más frecuentemente utilizadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio comparativo in vitro de diferentes guías en la que se valoraran una serie de características consideradas básicas y fundamentales para la realización de procedimientos de repermeabilización a nivel arterial. Fig. 1

Se diseña un banco de pruebas soportado en una base mecánica que simula la situación presentada en las repermeabilizaciones vasculares en cuanto a condiciones de navegabilidad hasta llegar a una zona ocluida creada con material

plástico de características similares al material biológico oclusivo ateromatoso arterial. El conducto utilizado se consideró de 5 mm de diámetro. Para estandarizar la fuerza aplicada al avance de las guías, se insertó un catéter como soporte Glidecath (Terumo Medical Corporation, Somerset, NJ) dentro de una vaina de 6 F conectada al extremo proximal del tubo.

Fig. 1. *Imagen de una guía endovascular de las existentes en el mercado*

La recogida de datos de los parámetros estudiados se ha realizado por un soporte electrónico con un Solfware de base industrial VectorPro™, modificado para el estudio. Se realizaron 10 intentos de penetración de la punta de la guía del material a través de un sistema de empuje mecánico cíclico, con fuerza evaluable que se mantiene en condiciones uniformes en las características del empuje controlado informáticamente. La valoración de la penetración y forma de penetración se evidencia mediante un mini dispositivo de valoración de avance por el sistema que capta el empuje o fuerza ejercido en kN para 45 mm de avance, la trayectoria de penetración, la perforación periférica y las modificaciones en la punta de la guía. Se han realizado los intentos fijados por cada modelo de guía evaluado y los datos cuantificables han sido tratados estadísticamente. Fig. 2 y 3.

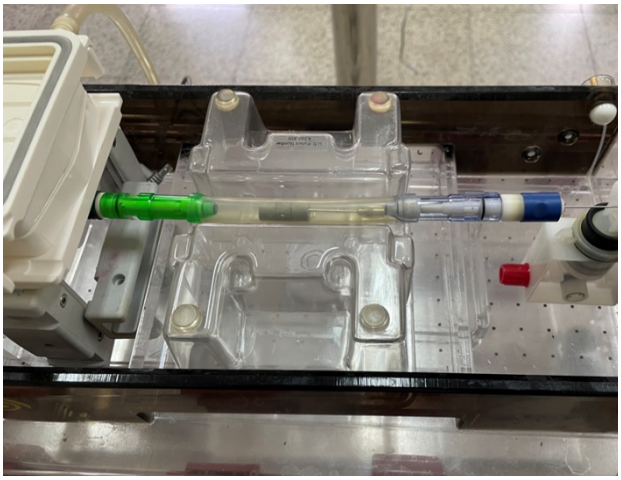


Fig. 2. *Detalle del dispositivo con el trayecto perfilando un conducto con segmentos cilíndricos en el interior simulando oclusiones biológicas.*

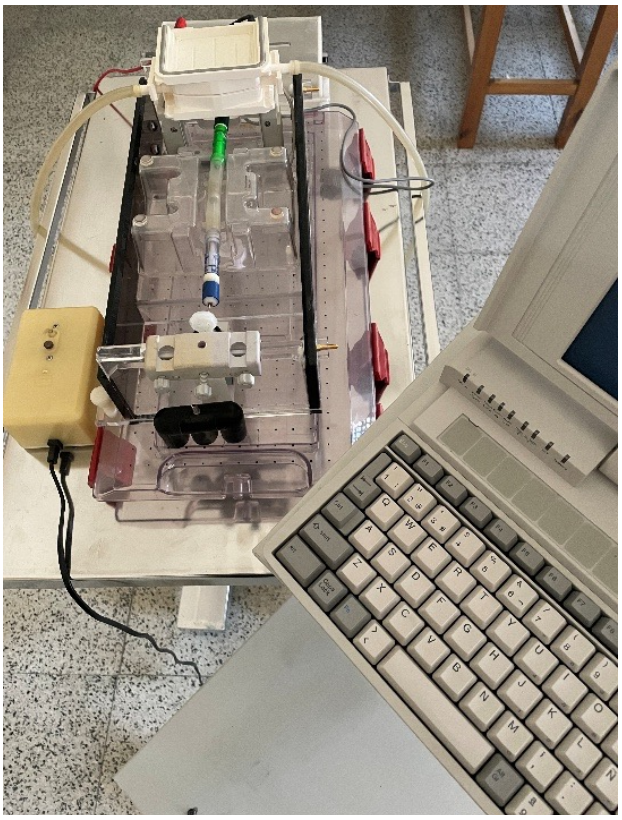


Fig. 3. *Visión del conjunto del dispositivo de evaluación con el soporte mecánico, electrónico e informático.*

Se ha medido la **fuerza de penetración** para atravesar un segmento plástico en kN. Se ha evaluado el **número de intentos** siendo el criterio de valoración el tiempo necesario para atravesar la lesión y la tasa de éxito en 5 minutos para lograr una penetración correcta cuando se ha conseguido, contabilizado el número de **fracasos**, tiempo para lograr éxito en permeabilización oclusión. Con respecto a la medición de la **torsión** cada guía se insertó en el modelo, se giró 180° y 90° en sentido horario y antihorario respectivamente, colocándose la punta a 100 cm del punto de inserción.

El sistema del dispositivo de torsión, giró la guía hasta completar una rotación de la punta. El número promedio de rotaciones necesarias para girar la punta de la guía se registró como el grado de rotación necesario en el dispositivo para lograr esta rotación. Y por último se ha evaluado la **deformidad de la punta**, graduándola en cinco niveles de 0 poco dañada, 1 daño medio, 2 daño intenso y 3 daño grave y 4 daño irreversible de uso.

Las guías evaluadas han sido seleccionadas una por empresa, de las más frecuentemente utilizadas con el perfil de hidrofílicas, con características equiparables entre ellas en clínica en procedimientos de revascularización en arterias periféricas de mediano calibre. Los seis guías de acceso evaluadas en este estudio fueron. Fig. 4.

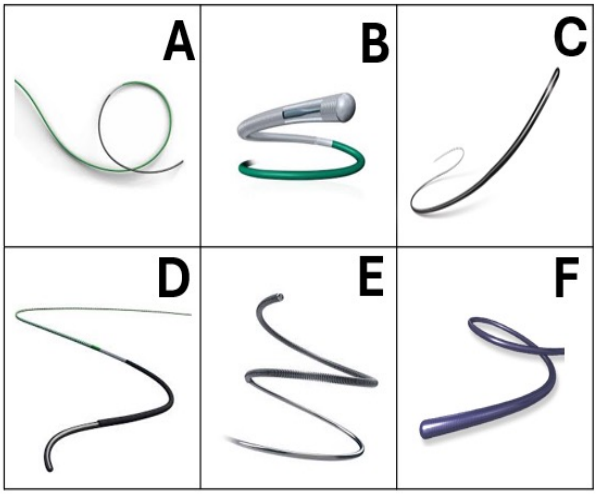


Fig. 4. *Imagen de las guías sometidas a valoración A. Command® B. Porter® C. V-14® D. Advantage® E. Silverspeed® F. Regalia®.*

Guía Hi-Torque **Command®** Nitinol de Abbott 0.014" 190, Punta moldeable. Diseñado para procedimientos en extremidades inferiores con configuraciones estándar.

Guía **Porter®** de BD Interventional Acero inoxidable 0.014" 195, Recta, rigidez de punta de calibre 12. Es una guía hidrofílica con diversos niveles de rigidez de punta, que se la atribuye posibilidad de excelente seguimiento, maniobrabilidad, visibilidad y soporte para la colocación de dispositivos terapéuticos.

Guía **V-14®** ControlWire de Boston Scientific Corporation. Guía Scitanium con núcleo de acero inoxidable y funda de polímero 0.014" 182 Recta. Sección radiopaca distal (2 cm distales); núcleo de una sola pieza con revestimiento de torsión para un control de torsión 1:1; punta moldeable diseñada para facilitar una colocación precisa. Revestimiento proximal de PTFE para brindar soporte firme y baja fricción.

Guía **Advantage®** de Terumo Interventional Systems Glidewire con recubrimiento hidrofílico. Núcleo de nitinol. 0,014" 180 Ángulo: 45°; flexibilidad de la punta de 1 cm. 25 cm. Porción distal hidrofílica de la guía para navegación; porción proximal de nitinol más rígida para facilitar la inserción del dispositivo, con recubrimiento espiral de PTFE; punta de bobina dorada de 2 cm.

Guía **Silverspeed®** de Medtronic. 014" hidrofílica. Acero inoxidable. 0,014. 175. Punta moldeable.

Guía **Regalia®** XS 1.0. de Asahi Intecc USA, Inc. de Acero inoxidable con revestimiento de polímero y recubrimiento hidrofílico. 0,014". 180. Carga de punta de 1 gf. GPromocionada como guía recta de polímero blando con eje flexible para facilitar el seguimiento en lesiones estrechas y anatomía compleja.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio comparativo de diferentes guías endovasculares se recogen en la Tabla I, en relación a las diferentes pruebas realizadas de fuerza de empuje medio practicado, números de intentos para la penetración total de la oclusión de prueba, tiempo medio para obtener la penetración, números de fracasos cuando no se ha podido realizar en el intento total transfixión, aspectos de rotación y grado de deformidad de la punta. Aquellos resultados que se han destacado con significación estadística de los valores medios del resto han sido reflejados en relación a su dispersión.

En relación a la fuerza de empuje evaluada para penetrar en la lesión las guías Command® y Advantage® ofertaron los mejores resultados siendo los de la guía Regalia® los menos adecuados. Los valores sobre los intentos de penetración mostraron cifras muy igualadas por parte de la totalidad los stent considerados. El tiempo para lograr una penetración por la oclusión fue mas largo en el uso de los stent Regalia® y V-14®.

No se logró el paso de la lesión en un número reducido de casos siendo la guía Porter® los que peores resultados aportó junto con la Porter®. La torsión ofertó resultados equivalentes en los diferentes en todos los dispositivos evaluados. La deformidad de punta por regla general no fue muy relevante aportando los peores datos la V-14® seguida de la SilverSpeed®. Tabla I y Fig. 5.

GUIA	Fuerza empuje	Intentos penetración	Tiempo medio de penetración	Fracasos	Torsión	Deformidad punta. Grado
Command®	0.6±0.7	6,5±2.3	60.7±20.3*	1	0,56±0,05	1.2±0.3
Porter®	0.7±0.6	7,2±3.3	121.5±39.56	4	0,67±0,04	1.3 ±0.6
V-14®	1,2±0.8	7.9±2.9	181.6±46.9	3	0,59±0,06	2.3±0.9
Advantage®	1.2±0.7	6.6±2.7	76.9±20.9*	2	0,67±0,07	1.4±0.3
SileverSpeed®	1.7±0.9	8,3±2.8	121.9±32.7	2	0,49±0,06	1.8±0.4
Regalia®	2.7±0.8*	7.4±1.4	212.8±43.7*	6*	0,55±0,05	1.6±0.5

Tabla I. *Valores medios recogidos en las diferentes evaluaciones realizadas de las guías valoradas con su significación estadística de aquellos que mostraron diferencias con los valores del conjunto. Valores con diferencias estadísticamente significativas * p<0.05 **p<0.001.*

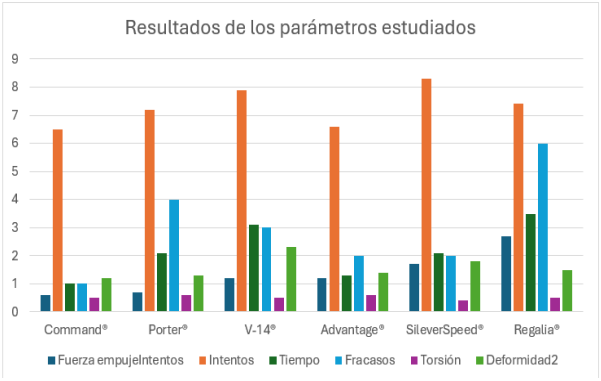


Fig. 5. *Valores de los parámetros evaluados de las diferentes guías que se han considerado en el estudio.*

DISCUSIÓN

Las guías son elementos fundamentales en el tratamiento endovascular de las oclusiones vasculares, utilizándose en todos los procedimientos, desde el comienzo hasta el final, con el fin alcanzar y atravesar la lesión a tratar y como soporte para dispositivos terapéuticos como balones o stents [13,14]. Para cualquier procedimiento endovascular, la primera condición para el éxito depende de la capacidad del operador para introducir la guía hasta la lesión a tratar. Esta consideración es válida es cierto para cualquier procedimiento, ya sea arterial oclusivo, aneurismático o venoso [15].

La guía utilizada para lograr el acceso inicial se denomina guía de acceso. Desde la primera generación de guías intervencionistas para el tratamiento de la angioplastia se han desarrollado numerosos modelos de guías que están disponibles para intervenciones revascularizadoras [16]. Todas las guías poseen características estructurales propias en cuanto a maniobrabilidad, flexibilidad, visibilidad, trazabilidad, suavidad y soporte. La elección de la guía correcta puede ser fundamental para obtener un resultado óptimo, especialmente en el caso de oclusiones totales crónicas [17,18].

Por lo general, las guías más cortas son más fáciles de maniobrar y tienen mayor capacidad de empuje para atravesar la lesión. No obstante, al elegir el diámetro y la longitud adecuados de la guía, se debe considerar la compatibilidad con el dispositivo y el conocimiento del trayecto desde el vaso de acceso hasta la lesión objetivo [3,19]. La capacidad de atravesar una lesión es una función crucial de un alambre de acceso. Por ejemplo, si se intenta acceder a una lesión tibial desde la arteria femoral contralateral, esta accesibilidad resulta fundamental. Por muy flexible que sea el alambre, si no puede alcanzar el sitio objetivo a través de una vía vascular tortuosa y luego atravesar la lesión, su utilidad es mínima [20].

Entre los factores que influyen en la accesibilidad se encuentran la lubricidad del recubrimiento hidrofílico y la suavidad de la transición desde la punta flexible del alambre hasta el vástago proximal más rígido; esta transición es un factor crítico que afecta la accesibilidad. Es fundamental que estos atributos se mantengan equilibrados [7]. Sobre el empleo de las guías, las de soporte o de introducción son utilizadas una vez superada la lesión en forma de estenosis u oclusión arterial crónica, se emplean de soporte para introducción de los dispositivos para el tratamiento. Estas guías suelen tener una punta blanda y atraumática; por lo tanto, pueden avanzarse distalmente a la zona de intervención sin causar lesión en la pared vascular.

Además, suelen tener un núcleo de acero inoxidable y un recubrimiento hidrofóbico para maximizar el soporte [21,22]. La estructura del diseño tecnológico de las guías y la valoración de cómo cada componente condiciona sus características es compleja. Valorar estos componentes de las guías es fundamental para seleccionar la guía más adecuadas para realizar el procedimiento. La posibilidad de navegar, tener sensibilidad táctil, dirigir, cruzar, desarrollar el tratamiento evitando complicaciones lesiones de los vasos está relacionado con estructura tecnológica de las guías. Si el personal que realiza el procedimiento controla las características de los diferentes componentes de las guías y tiene claro conocimiento de sus particularidades, optimizará los resultados en los procedimientos durante las intervenciones [23]. Tener un conocimiento exacto del comportamiento y las características de las guías es fundamental en el tratamiento de las enfermedades vasculares. Posiblemente lo ideal es utilizar de un número no muy elevado de guías de las que se tenga un total conocimiento de su comportamiento contando posiblemente con una estrategia de selección para cada procedimiento ajustado a la tipología de la lesión [7,24].

Las guías se utilizan para el acceso vascular, la navegación, el cruce de la lesión ya sea estenosis u oclusión total en las oclusivas y la administración del tratamiento. Teniendo en consideración la amplia gama de guías disponibles en el mercado, aprender sobre su tecnología y elegir la guía óptima puede resultar complejo. No obstante, la elección de la guía adecuada puede marcar la diferencia entre una revascularización exitosa y una fallida [7,25]. La importancia clínica de la memoria de forma, se hace evidente cuando un operador intenta manipular la guía para acceder a una lesión. Si el alambre se altera, perderá su capacidad de torsión y se reducirá la capacidad del operador para controlarlo.

Por lo tanto, la capacidad de la guía para mantener su forma, incluso después de atravesar una anatomía vascular tortuosa, es otra característica relevante, que debe tenerse en cuenta al seleccionar una guía de acceso [26,27,28]. Sobre la capacidad de penetrar por la lesión, ofertaron mejores resultados las guías que presentan una transición de rigidez más gradual, desde una punta flexible hasta un cuerpo más rígido. Es una sutil diferencia en esta zona de transición que probablemente puede explicar la diferencia en la capacidad de atravesar la lesión o no [29].

En cuanto a la capacidad de torsión o rotación, suele resultar un inconveniente para el operador que la guía se voltee o gire al intentar maniobrarla en una dirección determinada. Por lo tanto, esta capacidad de torsión es otro aspecto importante de una guía de acceso. En nuestro estudio, no se observaron diferencias en la capacidad de torsión en las diferentes guías. Uno de los factores que afecta la capacidad de torsión es la rigidez del alambre central; sin embargo, la rigidez o la brusquedad también pueden ser contraproducentes, sobre todo en maniobras de accesibilidad y cruce [30,31,32].

Como resumen final y de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos considerar que los mejores resultados en conjunto los aportó las guías Command® y Advantage®, los menos adecuados las guías Regalia® y V-14® siendo los de las Porter® y SileverSpeed® intermedios con respecto a los anteriores, sin que existieran grandes diferencias entre sus cualidades y considerando que todas pueden tener un buen rendimiento, utilizadas en base a la experiencia con su empleo.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Vaquero Puerta C, San Norberto García E. Técnicas paso a paso en cirugía endovascular, Recomendaciones y trucos. Graficas Gutierrez Martin. Valladolid 2023.*
2. *Vaquero C. Soporte tecnológico de la Cirugía. Graficas Gutiérrez Martín. Valladolid 2023.*
3. *Vaquero C y Ros E. Eds. Formación y entrenamiento en Técnicas Endovasculares. Graficas Andres Martín S.L. Valladolid. 2011.*
4. *Mazzaccaro D, Giannetta M, Righini P, Modafferi A, Malacrida G, Nano G. Endovascular Materials and Their Behavior in Peripheral Vascular Surgery. Front Surg. 2022; 4,9:900364.*
5. *Vaquero C (Editor). Nuevas tecnologías endovasculares. Graficas Gutierrez Martín S.L. Valladolid. 2013.*
6. *Leibundgut G, Brilakis ES, Garbo R. A novel device for additional guide wire support to cross tortuous anatomy and tight lesions - the Micro Rx rapid exchange microcatheter. J Invasive Cardiol. 2023;35(10)*
7. *Vaquero C. Editor. Procedimientos Endovasculares. Gráficas Andrés Martín S.L. Valladolid 2006.*
8. *Korosoglou G, Schmidt A, Lichtenberg M, Torsello G, Grözinger G, Mustapha J, Varcoe RL, Wulf I, Heilmeier B, Müller OJ, Zeller T, Blessing E, Langhoff R. Best crossing of peripheral chronic total occlusions. Vasa. 2023;52(3):147-159*
9. *Matsuda H, Tsuchikane E, Yoshikawa R, Okamura A. Clinical effective use of Conquest Pro 12 Sharpened Tip for chronic total occlusion intervention: A series of three case reports. Health Sci Rep. 2023;16,6(2):e1117.*
10. *Ikari Y, Awata M, Mitsudo K, Akasaka T, Saito S, Ishihara T, Fujii T, Hashimoto H, Terashima M, Ikemoto T, Hibi K, Tazaki J, Nakamura A, Nishikawa H, Sato T, Nakagawa Y. Efficient distal tip size of primary guidewire for antegrade percutaneous coronary intervention in chronic total occlusion: The G-FORCE study. Int J Cardiol. 2017;15,227:94-99.*
11. *Reymond P, Roussinova E, Brina O, Hofmeister J, Bernava G, Rosi A, Galand W, Lovblad KO, Pereira VM, Bouri M, Machi P. Can micro-guidewire advancement forces predict clot consistency and location to assist the first-line technique for mechanical thrombectomy? J Neurointerv Surg. 2025;17(4):415-421.*
12. *Walsh SJ, Dudek D, Bryniarski L, Nicholson W, Karmpaliotis D, Uretsky B, McEntegart M, Assali A, Knaapen P, Kornowski R, Spratt JC, Goodwin M, Hanratty CG. Safety and efficacy of the NovaCross microcatheter in facilitating crossing of chronic total occlusion coronary lesions: a multicenter, single-arm clinical trial. Coron Artery Dis. 2020;31(7):573-577.*
13. *Nakamura Y, Komatsu N, Masuda A, Kunii H, Takeda H, Takeishi Y. Successful endovascular treatment of chronic total occlusion of superficial femoral artery using retrograde approach from deep femoral artery. Fukushima J Med Sci. 2014;60(1):43-6.*
14. *Messina G, Vicario G, Pica DG, Ciaravola M, Capasso F, Di Filippo V, Leonardi B, Vinciguerra R, Mirra R, Puca MA, Giorgiano NM, D'Agostino A, Robustelli M, Vicidomini G, Fiorelli A. Treatment of Central Airway Stenosis With Self-Expanding Y Stents: Easy and Innovative Technique With a Single Wire Guide. Thorac Cancer. 2026;17 (5):e70197.*
15. *Filippelli OSG, Pezzi M, Maglia C, Romano C, Valeo T, Verre C, De Lellis M, Filice MJ, Sadovskaya O, Faragò S. Subclavian Entrapment of a Seldinger Guidewire: A Rare Complication During Central Venous Catheter Placement. Cureus. 2026;20,18(1):e101943.*
16. *Li L, Du J, Xia Q, Yao J, Tang X, Wu M. Recanalization of superior vena cava occlusion using coronary guidewire and microcatheter techniques in a maintenance hemodialysis patient: A case report. J Vasc Access. 2026 Feb 28:11297298261423699.*
17. *Nakata M, Tabata T, Chinen T. Guidewire Entry Into a Calcific Fracture Causing Stent Underexpansion: A Pitfall of Intravascular Lithotripsy. JACC Case Rep. 2026; 14:106962.*
18. *Li S, Wang R, Song L, Xu Z, Xie J, Li J, Chen H, Jia X, Kim DH, Wang L. Recent Progress in Contact Force Sensing Techniques for Cardiovascular Interventional Procedures. Adv Mater. 2025;19:e13239.*
19. *Silvano M, Torsello GB, Ormandzhieva T, Torsello GF, Elger F. In Vitro Comparison of Retrograde In Situ Fenestration Using a Re-entry Catheter vs Electrified Guidewire in Thoracic Endografts. J Endovasc Ther. 2025;26:15266028251 403924.*
20. *Cosgrove C, Mahadevan K, Spratt JC, McEntegart M. The Impact of Calcium on Chronic Total Occlusion Management. Interv Cardiol. 2021;20,16:e30.*
21. *Nejati-Aghdam A, Tavallaei MA. Modeling and Prediction of a Guidewire's Reachable Workspace and Deliverable Forces. IEEE Open J Eng Med Biol. 2023; 6,3:227–234.*
22. *Ishii K, Kaneko Y, Funao H, Ishihara S, Shinohara A, Nakanishi K, Hikata T, Fujita N, Iwanami A, Hosogane N, Watanabe K, Nagura T, Nakamura M, Toyama Y, Matsumoto M. A Novel Percutaneous Guide Wire (S-Wire) for Percutaneous Pedicle Screw Insertion: Its Development, Efficacy, and Safety. Surg Innov. 2015;22(5):469-73.*
23. *Franciozi CE, Albertoni LJ, Ribeiro FN, Moscon AC, Munhoz Mde A, Krause R, Abdalla RJ. A simple method to minimize vascular lesion of the popliteal artery by guidewire during transtibial posterior cruciate ligament reconstruction: a cadaveric study. Arthroscopy. 2014;30(9):1124-30.*
24. *Brumfiel TA, Konda R, Malhotra N, Desai JP. A variable stiffness robotically steerable guidewire for endovascular interventions. npj robotics 2025; 3:21;1-14.*
25. *Kim Y, Yu J, Kim Y, Lee W. Retained guidewire penetrating through the aorta into the thorax: an unusual cause of recurrent bilateral pneumothorax. Eur J Cardiothorac Surg. 2016;49(1):e33-5.*
26. *Paramasivam, S., Baltsavias, G., Psatha, E. et al. Silicone models as basic training and research aid in endovascular neurointerventio, a single-center experience and review of the literature. Neurosurg Rev 2014;37, 331–337.*
27. *Özer A, Kılıç Y, Özbay A, Şıvgın V, Mardin B, İriz E, Oktar L. Removal of a retained intracardiac guidewire fragment*

reaching out to subcutaneous tissue of thoracic wall in a pediatric patient. Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg. 2019;14,27(3):381-383.

28. *Park SH, Rha SW, Her K. Retrograde guidewire fracture complicated with pericardial tamponade in chronic total occlusive coronary lesion. Int J Cardiovasc Imaging. 2015;31(7):1293-4.*
29. *Sekiguchi K, Takano H. Knot formation of a guidewire during subclavian venous catheterization: A case report Radiol Case Rep. 2022;13,17(10):3923-3926.*
30. *Qadir Nawabi A, Jamal NA, Lalzada W, Rezaie AJ, Israr A. Silent Retention: Endovascular Retrieval of a Guidewire Undetected for Three Months in an ESRD Patient: A Case Report. Clin Case Rep. 2026;28,14(3):e72140.*
31. *Bhatt H, Janzer S, George JC. Crossing techniques and devices in femoropopliteal chronic total occlusion intervention. Cardiovasc Revasc Med. 2017;18(8):623–31.*
32. *Vaquero C. Ed. Manual de guías de procedimientos endovasculares. Gráficas Andrés Martín S.L. Valladolid 2009.*

EL PREMIO JOSE GOYANES, A LA MEJOR PUBLICACIÓN REALIZADA EN LA REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGIA VASCULAR EN EL AÑO **2025** HA SIDO OTORGADO AL TRABAJO:

"CIRUGIA DE VARICES CON RADIOFRECUENCIA EN DOS CENTROS HOSPITALARIOS DE LIMA"

De los autores:

Bertolotti JC, Pons Muzzo R, Ames J.

De la Clínica Monterrico. Lima, Perú. Servicio Cirugía Vascular y Angiología. Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Lima, Perú.

Publicado en el Vol 13, nº 3. 2025 página 91-99, de la Revista Iberoamericana de Cirugía Vascular.

TRABAJOS ORIGINALES

VALORACIÓN DE LA ELASTICIDAD, CONTRACCIÓN-RETRACCIÓN Y ACORTAMIENTO-ELONGACIÓN DE LOS STENT DE IMPLANTACIÓN EN ARTERIAS PERIFÉRICAS

EVALUATION OF ELASTICITY, CONTRACTION-RETRACTION AND SHORTENING-ELENGTHENING OF STENTS IMPLANTED IN PERIPHERAL ARTERIES

Vaquero C, Diago MV, Martín del Olmo JC, Nieto F, Pérez Rueda MA*.*

Laboratorio de Investigación Quirúrgica y Técnicas Instrumentales. Departamento de Cirugía.
**Escuela Ingenierías Industriales. Universidad de Valladolid. España.*

Correspondencia:
Prof. Carlos Vaquero
Departamento de Cirugía
Facultad de Medicina
Avada Ramon y Cajal s/n
47005 Valladolid. España
E-mail: carlos.vaquero.puerta@uva.es

Palabras Clave: Stent, vascular, endovascular, material, dispositivos, propiedades.

Key words: *Stent, vascular, endovascular, material, device, propieties.*

RESUMEN

El stent es uno de los dispositivos mas utilizados en la cirugía repermeabilizadora de las arterias, destinado a mantener abiertas las mismas después de la reapertura de sus luz. Su estructura es mecánica y tiene un diseño y morfología destinada a permanecer en el organismo cumpliendo su función de mantenimiento de la luz del vaso, adaptándose a la fisiología del mismo. Sus propiedades con respecto a contractibilidad, elasticidad, flexibilidad, elongación es lo que le permitirá evitar una nueva oclusión del vaso por la adaptabilidad del dispositivo en su alojamiento corporal. Sus características son muy importantes para que su función se realice correctamente. El estudio, valora las características o propiedades que se consideran más relevantes de diferentes modelos existentes en el mercado para valorar el que se presenta más adecuado para su función.

ABSTRACT

The stent is one of the most widely used devices in arterial recanalization surgery, designed to keep arteries open after their lumen has been reopened. Its mechanical structure is designed and morphologically intended to remain in the body, fulfilling its function of maintaining the vessel lumen and adapting to the body's physiology. Its properties regarding contractility, elasticity, flexibility, and elongation allow it to prevent re-occlusion of the vessel due to the device's adaptability within the body. These characteristics are crucial for its proper function. This study evaluates the most relevant characteristics or properties of different models available on the market to determine which is most suitable for its intended purpose.

INTRODUCCIÓN

Cuando se implanta un dispositivo y en especial aquellos que lo harán de forma definitiva, deben de poseer unas determinadas propiedades de tolerancia, adaptación, compatibilidad, que les permitan permanecer en el cuerpo humano sin generar problemas para el organismo receptor [1]. Pero por otra parte estos dispositivos deben de seguir aportando las propiedades necesarias para cumplir su función en la colocación.

Esto hace que en todo material implantado disfrute de una simbiosis entre este y el organismo receptor que por otro lado es una estructura viva no inerte y que evoluciona con cambios derivados de múltiples factores ya sean fisiológicos y también patológicos [2,3].

Un stent es una estructura artificial, generalmente metálica, diseñada conceptualmente para apuntalar un tratamiento de repermeabilización de un conducto, o implantado de forma preventiva para evitar un posible cierre del mismo. Este dispositivo debe de disponer en su diseño y estructura una serie de propiedades que le permitan mantenerse de forma adecuada en el conducto y por otra parte adecuarse a la fisiología del mismo [4,5].

Los vasos sanguíneos no son conductos inertes. Son estructuras vivas que tiene una serie de propiedades que le permiten realizar su función como es la conducción de la sangre a través del cuerpo humano. Es evidente que la estructura de los vasos arteriales es diferente de la venosa, derivado de las condiciones en las que se trasporta la sangre soportado en características hemodinámicas. También se tiene conocimiento, que las arterias y las venas dependiendo se su ubicación, calibre o función tienen características propias adecuadas a la misión fisiológica especifica del vaso [6,7].

Las arterias en cuento estructura tienen unos componentes comunes, pero características estructurales diferentes de acuerdo al perfil de las arterias elásticas o musculares y por lo tanto sus comportamientos y reacciones ante los desarrollos de los procesos patológicos diferentes [7].

Todas estas consideraciones hacen que el stent como sistema tubular de contención al cierre vascular, deba de poseer una serie de características que le adecue al funcionalismo del vaso donde es implantado, aportando las propiedades que le confieran eficacia para realizar su función y además otras de durabilidad sin alteraciones y mas considerando que son dispositivos donde no se suele realizar su retirada, salvo en casos excepcionales [8,9].

El estudio plantea una evaluación de diferentes stent existentes en el mercado con objeto de valorar sus características fundamentalmente mecánicas en un modelo in vitro para poder evidenciar sus propiedades y dentro de los comparados el más adecuado para su uso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha tomado como modelo el banco de pruebas desarrollado por la empresa Tecnic Médical® ubicada en Miami (USA), modificado, para valorar cinco parámetros considerados básicos en la evaluación estructural. Se han empleado un dispositivo de valoración mecánica que simula situaciones comparables a las que debe de soportar el stent tras su implantación en el tratamiento de las lesiones arteriales periféricas. Para ello al simulador se le ha dotado de la posibilidad de realización de posicionamientos del stent colocado en el mismo de acortamiento-elongación, contracción-distensión, plicatura, rotación, elasticidad y ruptura.

- Valoración del **acortamiento elongación** dispositivo que de forma lineal produce acortamientos y elongaciones con sujeción de los extremos con un sistema de tapón unido al stent. Se realizan 100 movimientos de aproximación alejamiento de extremos. Se media la permisibilidad del stent al movimiento sin deformidad en mm.

- Valoración de **contracción distensión**. La contracción se media ejerciendo presión por un sistema de camisa ajustable por constricción en periodos de 100 ciclos y la distensión mediante el hinchado deshinchado durante un periodo de 100 ciclos con un balón de alta presión de 12 mm de diámetro y 60 de longitud. ATLAS® PTA. Bard Medical con hinchado hasta 20 atmosferas. Se valoró la presión de hinchado que producía deformidad o el limite de expansión que permitía el stent. Ambos medidos en atm.

- El modelo de estudio del parámetro **elasticidad**, se soportó en un sistema produce movimiento en donde se sujeta los extremos con dos tapones unidos a bielas que se mueven y condicionan los cambios del stent.

- El aspecto **elasticidad**, se valoró realizando una plicatura de la endoprótesis hasta una angulación de 180º, valorando si coaptaba el segmento protésico o por contrario se mantenía sin cerrarse la luz. Se midió a la angulación de plicatura.

- Valoración **rotación**, confiriendo al sistema un movimiento de rotación hasta 180º durante 100 veces. La resistencia a la rotación se valoró evidenciando si en los mismos a los grados que plicaba o colapsaba el stent.

- Valoración **ruptura**. Valoración de aparición de ruptura tras 200 movimientos de vaivén. La ruptura, evidenciando fragmentación de la trama del stent tras someterles a movimientos de flexión- extensión y elongación contracción en un 20% de su diámetro y longitud. Se evaluó este aspecto estos aspectos con sistema de visualización mediante cámara de TV con amplificación de imágenes.

El programa utilizado en la valoración estadística ha sido la R versión 4.02 R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/. Por otra parte para obtener la significación, se ha utilizado el análisis de la varianza, en algunos casos. También se ha aplicado un procedimiento de comparaciones múltiples.

El sistema mecánico trasmite la señal a una aplicación informática que capta y recoge las señales y las procesa integrándolas en una base de datos que recoge las diferentes determinaciones para posteriormente poderse tratar los datos desde el punto de vista estadístico.

Se han valorado ocho stent autoexpandibles de diferentes modelos y marcas con perfiles similares de los más utilizados en repermeabilización de arterias periféricas, como Absolute™ (Abbott®), LifeStent™ (BD Interventional®), Innova® (Boston Scientific®), SMART Flex™ (Cordis®), Zilver Flex Stent ™ (Cook Medical®), iVolution™ (iVascular®), Protégé EverFlex™ (Medtronic®), Sinus-Repo-Visual™ (Optimed®).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio están resumidos en las Tabla I con una representación grafica en las Figuras.

STENT	acortamiento elongación		Contracción distensión		Elasticidad	Rotación deformidades	Fracturas
Absolute™	A	3.56±1,78	C	20.21±6,65	41.71±14,31	123.77±23,36	0
	E	9.27±1,34	D	53.42±12,73			
Lifestent™	A	2.39±1,55	C	16.79±9,81	54.65±19,28	106.21±31,42	0
	E	8.77±4,89	D	41.65±13,28			
Innova™	A	2.51±1,26	C	15.27±8,31	69.78±21,58	94.70±24,70	0
	E	6.39±2,38	D	37.23±14,48			
Smart-Flex™	A	5.22±2,81	C	17.15±6,18	76.41±23,73	111.72±31,81	0
	E	10.15±3,57	D	23.22±9,43			
Zilver-Flex™	A	3.42±1,44	C	18.76±7,42	103.89±31,24*	99.55±31,49	0
	E	8.34±3,29	D	42.42±11,75			
iVolution™	A	5.59±1,29	C	25.15±12,46	127.63±45,39*	138.81±41,73	0
	E	10.29±4,29	D	51.71±19,81			
Protégé EverFlex™	A	2.48±1,29	C	13.14±8,79	72.71±22,41	73.25±25,91*	0
	E	5.91±2,29	D	21.87±9,62			
Sinus-Repo-Visual™	A	2.77±1,29	C	12.21±7,57	25.90±18,46*	64.45±23,39*	0
	E	4.36±1,29	D	23.91±8,31			

Tabla I: *con los valores medios estudiados en los stent en los diferentes parámetros estudiados. * p<0.05.*

En relación a los diferentes parámetros evaluados, podemos señalar de forma resumida que en el parámetro acortamiento-elongación mostraron todos los stent valores en un rango que consideramos de permisibilidad clínica, mostrándose en este aspecto superiores el iVolution™ y Smart-Flex™, pero que esto no parece tener clara influencia en los resultados de un procedimiento. No se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes stent.

Un valoración similar podemos realizar con respecto al parámetro contracción y distensión, donde también el rango mostrado por todos los stent se puede considerar similar sin tampoco poder considerar esta propiedad determinante en la más adecuabilidad de un determinado stent con respecto a otros y donde tampoco se mostraron entre ellos diferencias estadísticamente significativas.

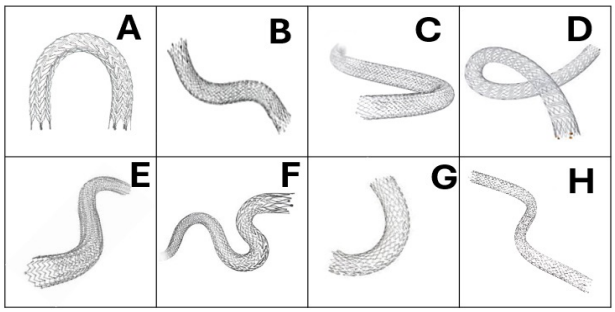


Fig 1: *Diferentes stent evaluados. A. Absolute de Abbott B. LifeStent de BD Interventional C. Innova de Boston Scientific Corporation D. SMART Flex de Cordis E. Zilver Flex de Cook Medical F. iVolution pro de iVascular G. Protégé EverFlex de Medtronic H. Sinus-Repo-Visual de Optimed.*

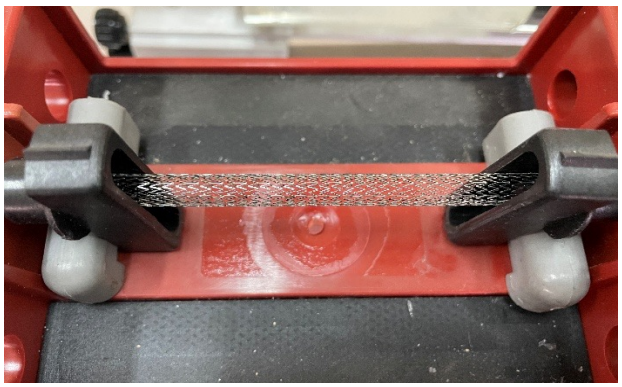


Fig 2: *Stent colocado en el sistema para evaluar sus propiedades físicas.*

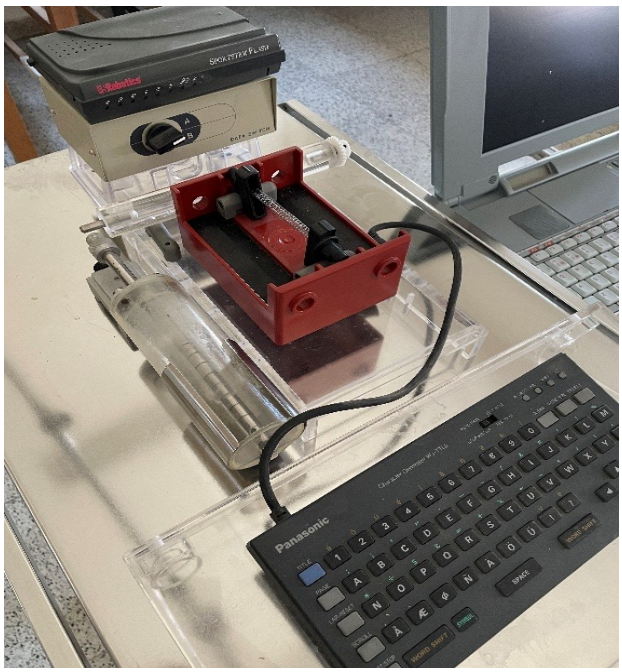


Fig 3: *Visión general del dispositivo diseñado para valorar las propiedades físicas del stent.*

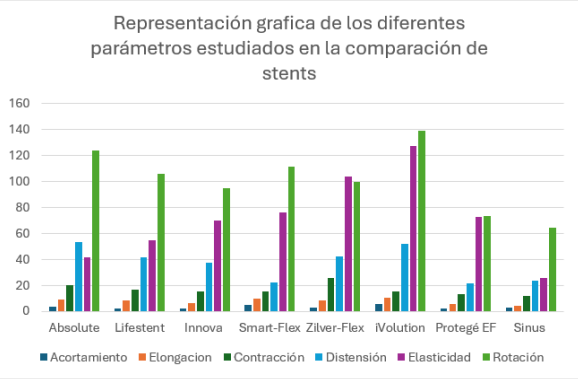


Tabla IV: *Representación gráfica del comportamiento de los stent estudiados en relación a los diferentes parámetros de referencia.*

En la elasticidad iVolution™ y Zilver-Flex™ mostraron los mejores resultados, siendo los menos elásticos Sinus-Repo-Visual™, Absolute™ y Lifestent™, mostrando el resto valores medios. iVolution™ y Zilver-Flex™ junto con Sinus-Repo-Visual™, sí que mostraron diferencias significativas con el resto de stent en uno y en otro sentido.

La resistencia a la rotación por aparición de deformidades los valores fueron equivalentes en todos los stent salvo Protégé EverFlex™ y Sinus-Repo-Visual™, que fue menor y donde sus evaluaciones mostraron comparativamente con el resto valores con diferencias estadísticamente significativas.

En la valoración de la aparición de rupturas, en las pruebas de stress realizadas, ninguno de los stent evaluados mostró fracturas en su estructura.

DISCUSIÓN

En relación con los vasos sanguíneos hay que tener en consideración, que son estructuras vivas no inertes, aunque tengan morfología tubular, y que por otra parte soportan las alteraciones posicionales dependiendo del lugar donde estén ubicadas. La arteria esta viva y se modifica con la propulsión del torrente sanguíneo tras la contracción cardiaca [10].

Las arterias sufren modificaciones posicionales de acuerdo a su ubicación con flexiones, extensiones compresiones, rotaciones donde esto es mas acusados el algunos territorios y menos en otros asentadas en zonas o regiones mas estables que no sufren modificaciones posicionales ostensibles [11,12]. El sector de la arteria femoral superficial por su ubicación anatómica se puede considerar donde el vaso arterial sufre más modificaciones con la motilidad del miembro inferior, con acortamientos y elongaciones, distensiones, plicaturas o rotaciones y donde por otro lado asientan un elevado porcentaje de lesiones oclusivas [13]. El tipo de lesiones patológicas también influyen evidentemente en la arteria, con los procesos oclusivos estenóticos, cierres totales, calcificaciones parietales o perdidas de su elasticidad [14].

Los stent se diseñan y construyen de acuerdo a la adecuación de su función, relacionados con su ubicación y hasta el tipo de arteria a tratar. Su formato es tubular con celdas y morfología de rejilla, con diferentes grosores de su estructura y de diferente material de construcción, todo ello con el fin de conseguir un dispositivo resistente, ligero, que no se fracture y además inerte [15].

Los materiales expuestos a ciclos repetidos de esfuerzos por debajo de su límite elástico rompen a fatiga con el tiempo [16]. Es necesario saber cual el periodo en el que se mantienen sin mostrar alteraciones, desarrollando su función [17]. Entre las complicaciones más frecuentes, independientemente de la oclusión del segmento arterial donde está colocado el stent [18,19], está la ruptura del mismo que en muchas ocasiones ocasiona la trombosis secundaria del stent [20,21].

Por otro lado, los materiales deben estar configurados por diseño a resistir cambios condicionados por las estructuras donde estén alojados como son las arterias, elementos morfológicos con movilidad en el fisiologismo orgánico y también en el ámbito de los cambios estructurales que se producen con el desarrollo de los procesos patológicos en especial las esclerosis vasculares y las calcificaciones de la pared [2,22].

Un factor relevante y que no ha sido objeto de valoración en el estudio al no ser la finalidad del mismo, es el sistema de liberación o aplicación en el lugar de la lesión, que si que pudiera marcar diferencias en cuanto a superioridad del empleo de unos stent sobre otros. Disponer un sistema que lo libere con precisión de forma fácil y controlable o que pueda permitir la recogida y el reposicionamiento son aspectos que pueden marcar las diferencias sobre los diferentes stent [23]. El stent autoexpandible de configuración estructural de nitinol se va posicionando en el lugar elegido por la liberación de una vaina que permite por la autoexpansión fijarse en la zona de tratamiento [20,24].

Sin embargo, este sistema no goza generalmente de la precisión que oferta los balones expandibles por balón y requieren una manejo mas cuidadoso y experimentado. Si que puede influir en los aspectos de la liberación y colocación adecuada de los stent autoexpandible la rigidez del stent al presentar a veces en la liberación de los más blandos corrugamientos que independientemente de mostrar imágenes distorsionadas desde el punto de vista estético lo mas relevante es que esta situación pueda influir en la hemodinámica del fluido sangre a través del stent o la funcionabilidad de la arteria tratada [25,26]. Los más rígidos suelen presentar mejores imágenes y posiblemente flujos más laminares a través de la arteria pero confieren rigidez al vaso tratado que se puede considerar un aspecto negativo al ser una estructura dinámicamente activa [27,28,29].

A esto se podría añadir otro aspecto también relevante en el momento de implantar un stent como es la visibilidad desde el punto de vista fluoroscópico y por lo que el dispositivo lleva marcadores de señalización [29]. Esta propiedad es mas relevante cuando se emplean medios radiológicos de soporte tecnológico no muy avanzados cuya visualización de las estructuras no es de muy buena calidad y la definición de las mismas no es muy evidente [30,31].

Como conclusión del estudio comparativo podemos afirmar que todos los stent evaluados han mostrado unas características aunque no iguales, sí equiparables no sobresaliendo ninguno sobre los demás de acuerdo a sus prestaciones en base a cualidades estructurales. Algunos aspectos han sido superiores de unos sobre otros, pero no se puede considerar que estas diferencias marquen a unos sobre otros como mas idóneos. Estas afirmaciones pueden estar avaladas en el hecho que todos los stent evaluados siguen comercializados por las diferentes empresas y que los diferentes profesionales que les utilizan muestran la idoneidad de empleo en su uso.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Zhao S, Shi Y, Huang C, Li X, Lu Y, Wu Y, Li Y, Wang L. Integrating Machine Learning into Additive Manufacturing of Metallic Biomaterials: A Comprehensive Review. J Funct Biomater. 2025; 21;16(3):77.*
2. *Vaquero C, Grajal C, Gutierrez V, Carrera S, González-Fajardo JA, Martinez R, Agudo J. Estudio histológico y ultraestructural de los cambios morfologicos en la pared arterial tras la implantación de stent en animales sanos y ateromatosos. Estudio experimental en el conejo. Rev. Esp Inv Quir 2006; 9,3: 170.*
3. *Wasyluk Ł, Hreniak D, Boiko V, Sobieszczańska B, Bologna E, Zingales M, Pasławski R, Arkowski J, Sareło P, Wawrzyńska M. Functional Mechanical Behavior and Biocompatible Characteristics of Graphene-Coated Cardiovascular Stents.Int J Mol Sci. 2024;12,25(24):13345.*
4. *Dong J, Pacella M, Liu Y, Zhao L. Surface engineering and the application of laser-based processes to stents - A review of the latest development. Bioact Mater. 2021;28,10:159-184.*
5. *Wu S, Berti F, Wang X, Wang B, Luo Y, Zhang T, Lyu S. Toward a novel stent retriever: design, optimization and experimental validation. Biomech Model Mechanobiol. 2025;24(6):1895-1911.*
6. *San Norberto EM, Flota CM, Fidalgo-Domingos L, Taylor JH, Vaquero C. Real World Results of Supera Stent Implantation for Popliteal Artery Atherosclerotic Lesions: 3-Years Outcome. Ann Vasc Surg. 2020;62:397-405.*
7. *Manivasagam VK, Popat KC. Endothelial and smooth muscle cell interaction with hydrothermally treated titanium surfaces. In Vitro Model. 2024;19,3(2-3):109-123.*
8. *Wegner N, Klein M, Scholz R, Kotzem D, Macias Barrientos M, Walther F. Mechanical in vitro fatigue testing of implant materials and components using advanced characterization techniques. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2022;110(4):898-909.*
9. *Lim CS, Black SA. Mechanical characteristics of venous stents to overcome challenges of venous outflow obstruction. Int Angiol. 2022;41(3):240-248.*
10. *Cockerill I, See CW, Young ML, Wang Y, Zhu D. Designing Better Cardiovascular Stent Materials - A Learning Curve. Adv Funct Mater. 2021; 4,31(1):2005361.*
11. *Brunkwall J, Vaquero C, Heckenkamp J, Egaña JM, Szopinski P, Mertikian G, Seifert S, Rümenapf G, Buz S, Assasian A, Majd MP, Mylonas S, Revilla A, Theis T, De Blas M, Pleban E, Schupp J, Esche M, Kocaer C, Hirsch K, Oberhuber A, Schäfer JP. Prospective study of the E-iliac Stent Graft System in patients with common iliac artery aneurysms: 30 Day results. Vascular 2018;26(6):647-56.*
12. *Colombo M, Corti A, Gallo D, Colombo A, Antognoli G, Bernini M, McKenna C, Berceli S, Vaughan T, Migliavacca F, Chiastra C. Superficial femoral artery stenting: Impact of stent design and overlapping on the local hemodynamics. Comput Biol Med. 2022;143:105248.*
13. *R, Zhao L, Silberschmidt VV, Willcock H, Vogt F. Pioneering personalised design of femoropopliteal nitinol stents. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2021;130:112462.*
14. *Alipour S, Taromian F, Ghomi ER, Zare M, Singh S, Ramakrishna S. Nitinol: From historical milestones to functional properties and biomedical applications. Proc Inst Mech Eng H. 2022;236(11):1595-1612.*
15. *Bernini M, Colombo M, Dunlop C, Hellmuth R, Chiastra C, Ronan W, Vaughan TJ. Oversizing of self-expanding Nitinol vascular stents - A biomechanical investigation in the superficial femoral artery. J Mech Behav Biomed Mater. 2022;132:105259*
16. *Munyensanga P, El Mabrouk K. Elemental and experimental analysis of modified stent's structure under uniaxial compression load. J Mech Behav Biomed Mater. 2023;143:105903.*
17. *San Norberto EM, Fidalgo-Domingos L, García-Saiz I, Taylor J, Vaquero C. Endovascular treatment of popliteal artery occlusion caused by a ruptured Supera interwoven nitinol stent. Ann Vasc Surg 2019;59,308c9-308e13.*
18. *San Norberto E, Vaquero C. Impact of implantation defects on intermédiate outcome of Supera stent for popliteal artery stenosis. Annals Vasc Surg 2017; 41:186-95.*
19. *Aguado A, Martín-Pedrosa M. Fuente R, San Norberto EM, Vaquero C. Valoración de stent vasculomimetico en sector arterial fémoro-popliteo. Revisión de resultados a medio plazo. Rev Iberoam Cir Vasc 2016, 4,2:60-71.*
20. *Vaquero C, Grajal C, Agudo J, Diago V, Alvarez-Barcia A. Distensibility changes in the thoracic aorta after stent-graft implantation. Experimental study in animals with and without atheromatosis. International Angiology. 27 suppl 1,3:137.*
21. *Pérez Pastor B, Pérez Rueda MA, Nieto F, Diago MV, Martín del Olmo JC, Vaquero C. Evaluación de las rupturas de stent colocados a nivel del sector femoral arterial en*

una serie de 425 implantes. Rev iberoamerican Cir Vasc 2024,12,2:80-86.

22. *Lebahn K, Keiler J, Schmidt W, Schubert J, Reumann M, Wree A, Grabow N, Kischkel S. Mechanical characterization of the human femoral vein wall and its valves. J Mech Behav Biomed Mater. 2025;165:106938.*
23. *Yusefi M, Agrafiotis E, Holzer-Stock CS, Bogoni F, Regitnig P, Andreas M, Mächler H, Sommer G, Holzapfel GA. Comparative biomechanical and structural evaluation of region-specific stented and non-stented ex vivo perfused human thoracic aortas. Acta Biomater. 2025 Dec;208:411-427.*
24. *Miao J, Huang S, Chen Z, Wang Q, Li H. Structural Design and Mechanical Properties of Metal Vascular Stents Fabricated via Laser Powder Bed Fusion. ACS Omega. 2025;22,10(43):51779-51790.*
25. *Yang S, Jia Z, Song X, He J, Zhang X. Development of Ti-Nb-Mo-Zr Alloys with Low Modulus and Excellent Plasticity for Biomedical Applications. Materials (Basel). 2026;13,19(2):325.*
26. *Cousin T, Dales JP, Picard C, Caruselli M, Mouret F, Tanné D, Alimi YS, Evin M. Comparison of biaxial mechanical and microstructural properties between human femoral arteries and surrogate models for stent development. J Mech Behav Biomed Mater. 2026; 10,178:107384.*
27. *Wu CH, Chang FY, Lin CJ, Teng PT. Development of Magnesium Alloy Stents with Layered Double Hydroxide Coating for Improved Corrosion Resistance and Biochemical Stability in AVF Applications. J Funct Biomater. 2026; 5,17(2):76.*
28. *Fidalgo L, San Norberto EM, Flota C, Fernandez S, García Rivera E, Vaquero C. Real world results of supera stent implantation for popliteal artery atherosclerotic lesions: 3-years outcome. Angiología 2020;72 (1):15.*
29. *Yang Y, Zhang Z, Wang J, Fu K, Li D, He H, Shu C. Progress in research and development of biodegradable metallic vascular stents. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2024;28,49(11):1861-1868.*
30. *Sun L, Zeng Y, Shen Z, Yue C, Yang Y, Gao J, Zhang J, Yuan Q, Cha L. Biodegradable Metal-Based Stents: Advances, Challenges, and Prospects. J Funct Biomater. 2025; 29,16 (9):315.*
31. *Vaquero C, Del Blanco I, Diago MV, Martín del Olmo JC, Nieto F, Pérez Rueda MA. Estudio en banco de pruebas de la resistencia a la ruptura del material de diferentes modelos de endoprotesis utilizadas en el tratamiento del aneurisma de aorta abdominal. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2025, 13,2:54-58.*

CASOS CLÍNICOS

STENT CUBIERTO EN TRAUMA ARTERIAL SUBCLAVIO AXILAR

COVERED STENT IN SUBCLAVIAN-AXILLARY ARTERIAL TRAUMA

Sierra MA, Bustamante D, Orellana X.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, Ciudad de México, México.

Correspondencia:
Miguel Ángel Sierra Juárez
Hospital Ángeles del Pedregal
Colonia Héroes de Padierna,
Delegación Magdalena Contreras,
Torre Ángeles piso 6to consultorio 632
CDMX C.P. 17000
E-mail: sierrajma@hotmail.com

Palabras Clave: Trombosis axilar, lesión de arteria axilar, dislocación anterior de hombre.

Key words: *Axillary thrombosis, Axillary artery lesion, Anterior shoulder dislocation.*

RESUMEN

Paciente masculino de 57 años de edad con antecedente de caída de 4 metros de altura, trauma en hombro izquierdo, luxación y fijación de clavícula hace 4 años, acude con compromiso isquémico de brazo izquierdo. Arteriografía de control muestra arteria subclavia y axilar con estenosis, trombosis y disección arterial, se realiza plastia con balón más colocación de stent recubierto con adecuado paso de medio de contaste y recuperación de pulsos distales.

ABSTRACT

A 57-year-old male patient with a history of a fall from a height of 4 meters, trauma to the left shoulder, and clavicle dislocation and fixation 4 years prior, presented with ischemic involvement of the left arm. Follow-up arteriography showed subclavian and axillary arteries with stenosis, thrombosis, and arterial dissection. Balloon ablation and placement of a covered stent were performed with adequate passage of contrast medium and recovery of distal pulses.

INTRODUCCIÓN

La lesión vascular arterial asociada a la luxación anterior del hombro es una complicación rara pero potencialmente devastadora. A menudo en el contexto de traumatismos de alta energía o heridas penetrantes. El diagnóstico difícil, pues precisa un alto índice de sospecha [1]. La lesión de la arteria axilar que se produce tras una luxación anterior del hombro está bien documentada. La posición del hombro durante la resuperficializacion humeral produce la luxación glenohumeral anterior y puede tensar la arteria axilar contra el borde del pectoral menor [2].

CASO CLÍNICO

Paciente masculino, 57 años de edad, antecedente de hipertensión desde 2021 en tratamiento con enalapril 10 mg cada 24 horas, EPOC en manejo con beclometasona, diagnóstico de glaucoma 2022, fractura de clavícula y séptima costilla tras caída de 4 metros en 2021 con reducción abierta y fijación interna con colocación de material protésico en clavícula izquierda. En el 2024 refiere cambio de coloración violácea de mano izquierda con dolor de tipo opresivo que acompaña de adormecimiento que se exacerba con el frío. A la exploración física, pulsos grado 1 de axilar a radial cubital, ausente flujo bifásico axilar, monofásico braquial, radial y cubital con presiones segmentarias braquial de 100 mmHg, el llenado capilar 2 seg de brazo izquierdo y brazo derecho con integridad vascular.

Se propone procedimiento endovascular en sala de hemodinámica, punción de la arteria femoral derecha, se coloca introductor 7 fr avanzamos guía hidrofílica 0.035 más catéter diagnóstico en subclavia, se realiza arteriografía evidenciando sitio de oclusión a nivel de subclavia izquierda con abundante circulación colateral, no se logra cruzar lesión, por lo que se realiza punción en arteria braquial izquierda más colocación de introductor 4 fr logrando pasar la lesión; se recupera con lazo, logrando realizar through and through con introductor femoral.

Se aprecia trombosis y disección del segmento arterial subclavia y axilar; se coloca balón de 70 mm x 100 mm semicomplaciente tipo Mustag apreciando permeabilidad de flujo, pero persistencia de la disección; se coloca stent expandible con stent cubierto de 80 mm x 57 mm tipo BeGraft se sobredimensiona con balón 10 mm x 40 mm semicomplaciente, arteriografía de control, paso adecuado de medio de contraste, preservación de arteria vertebral y torácica interna sin datos de disección. El paciente pasa a piso sin complicaciones en sitios de punción; es dado de alta al segundo día.

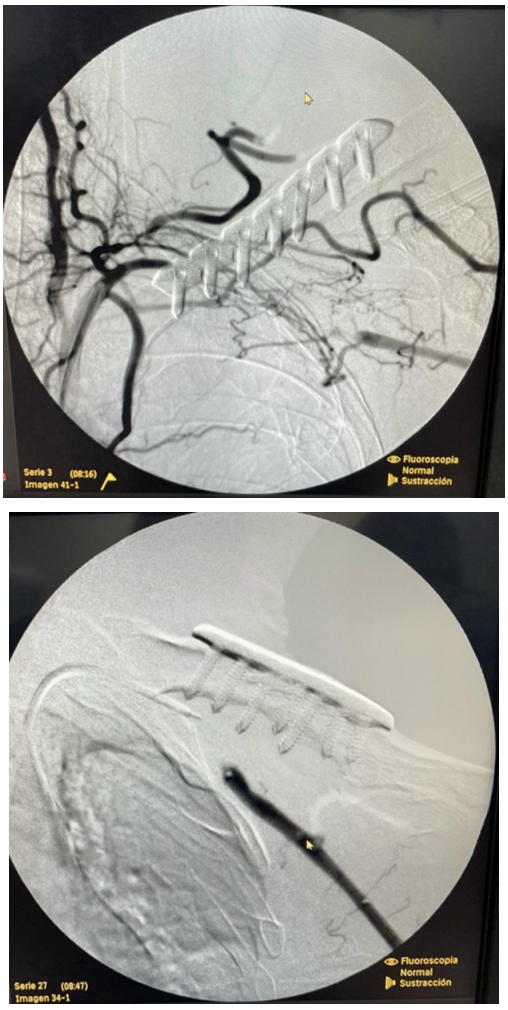
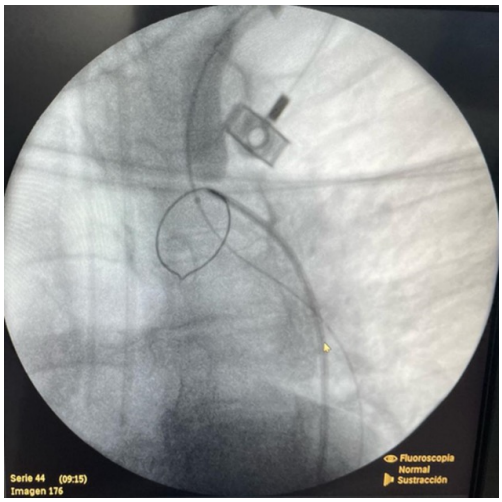


Fig. 1: *A. Arteriografía inicial con catéter en subclavia izquierda, oclusión del segmento subclavioaxilar con red arterial colateral, B. Arteriografía de brazo izquierdo: se aprecia oclusión total más fijación con placa en clavícula con fijación con clavos.*



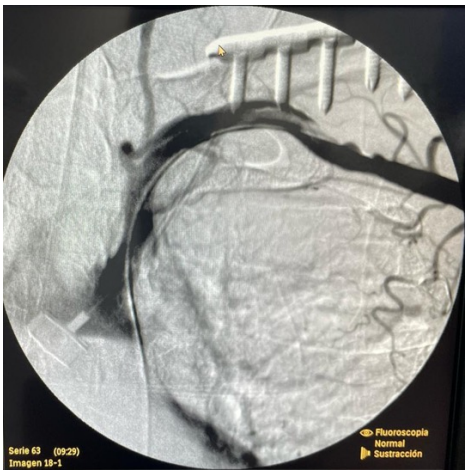


Fig. 2: *A. Cruce de la lesión lazo con lazo through and through de introductor femoral a introductor arterial de brazo. B.- Angioplastia con balón de 70 x 100 mm con permeabilidad del sitio de oclusión, arteriografía de control se observa paso del medio de contraste con disección de arteria subclavia izquierda.*

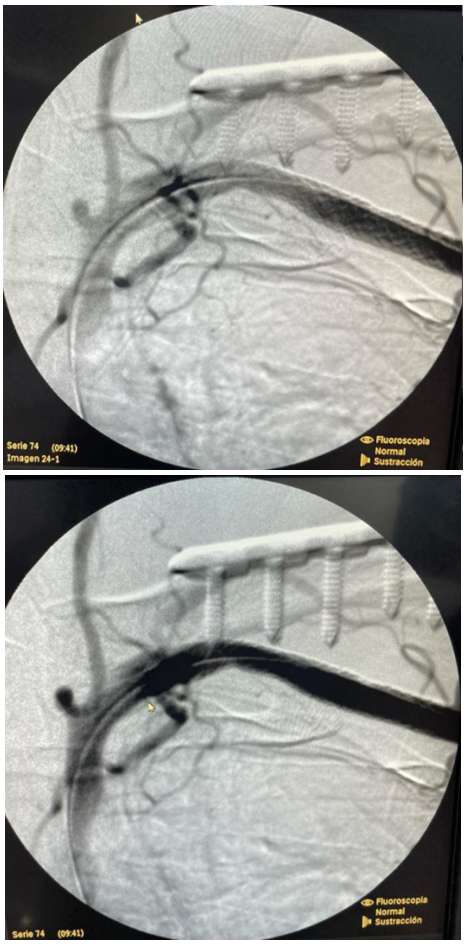


Fig. 3: *A. Colocación de stent cubierto 80 x 57 mm Begrath sobredimensiona con balón de angioplastia 10 x 40 mm. B.- Arteriografía de control: paso de flujo subclavio axilar con permeabilidad de arteria vertebral y torácica interna.*

DISCUSIÓN

La lesión de la arteria axilar tras una luxación anterior del hombro es poco frecuente, aunque rara vez se observa como complicación iatrogénica, se ha reportado en muy poco casos 3. Aunque es poco frecuente, los médicos deben descartar activamente lesiones vasculares al evaluar luxaciones de hombro especialmente en paciente de edad avanzada con antecedentes de enfermedad ateroesclerótica en aquellos con evidencia de inestabilidad articular con disminución de pulsos distales [4]. Tradicionalmente, las lesiones traumáticas de la arteria axilar se han tratado con cirugía abierta, como suturas arteriales o injertos de bypass. Sin embargo. Recientemente se han reportado resultados favorables en el tratamiento endovascular en traumatismos cerrados y penetrantes [5]. El traumatismo cerrado de las arterias subclavias y axilar es poco común la reparación vascular puede requerir incisiones claviculares extensas para su control; la disección a través de planos distorsionados por el hematoma es factible, pero no sin un riesgo significativo de lesión neurovascular y hemorragia significativa [6].

Presentamos el caso de un trauma severo costoclavicular con disección y trombosis de la arteria en un segmento subclavio axilar; como refiere la literatura, son lesiones muy complejas de difícil diagnóstico. El paciente ya había sido valorado en otras instituciones; hay veces que el diagnóstico puede no ser tan evidente porque el paciente tiende a limitar la movilidad del brazo. Es cierto que presenta una lesión vascular, pero la fijación externa de la clavícula con placa y tornillo grande también contribuyó a aumentar la compresión extrínseca del vaso.

La mayoría de las lesiones cerradas de la arteria subclavia resultantes de fuerzas descendentes aplicadas al tórax requieren la participación de gran energía y se asocian con lesiones importantes de huesos o tejidos blandos en la mayoría de los casos. En los casos en que se aplica una fuerza ascendente sobre el tórax, la arteria subclavia puede ser comprimida entre la costilla y la clavícula, causando lesiones subclavias o axilares distales [7].

En general, se ha descrito una mayor morbilidad en pacientes con traumatismo cerrado y una mayor mortalidad en aquellos con traumatismo penetrante. En el traumatismo cerrado, las lesiones aisladas de la arteria axilar se observa con frecuencia asociadas a luxaciones de hombro y fracturas de humero proximal, lesiones neurológicas, ortopédicas y tejidos blandos [8]. La exposición quirúrgica abierta se descartó por el área de abordaje complejo con el riesgo de producir más lesiones, y el retiro de la placa de fijación de la clavícula imposibilitaba un abordaje; se requería el retiro de la misma, por lo que se decidió tratamiento endovascular.

El manejo de las lesiones vasculares, especialmente cuando se presentan junto a fracturas óseas, perdida de tejidos blandos, daño nervioso y contaminación, representa un desafío considerable [9]. El tratamiento óptimo sigue sin estar claro. El

El estándar de referencia tradicional ha sido un abordaje abierto, que requiere una incisión clavicular y una estereotomía o toracotomía asociada hasta en el 50% de los pacientes. Debido a la morbilidad asociada, durante las últimas dos décadas se ha producido una transición hacia la terapia endovascular [10].

El tratamiento endovascular de las lesiones en del segmento arterial axilo subclavio es una alternativa en pacientes seleccionados debido a sus altas tasas de éxito técnico, a pesar de la variabilidad en la presentación y las características de la lesión. Esta técnica permite un tratamiento más rápido y evita la morbilidad y mortalidad inherentes a los abordajes quirúrgicos debido a la ubicación de este segmento arterial [11].

La reparación endovascular es una alternativa atractiva a la cirugía abierta debido a su potencial para reducir la incidencia de complicaciones relacionadas con el acceso vascular utilizado durante los procedimientos abiertos [12]. El abordaje endovascular puede ser beneficioso en algunos pacientes, tanto estables como inestables, con la participación de cirujanos vasculares expertos, en quirófanos híbridos y lesiones focales bien definidas. Existen diversas complicaciones asociadas al abordaje endovascular, así como algunas contraindicaciones relativas [13].

Las zonas de aterrizaje de un stent endovascular de un stent graft requiere al menos 1 cm de arteria normal en los lados proximal y distal de la lesión, El abordaje endovascular puede estar limitado por la proximidad de las lesión a origen de la arteria vertebral en pacientes con enfermedad cerebrovascular o pacientes con infarto agudo miocardio posterior a una derivación coronaria [14]. Xenos, pública manejo endovascular de 7 lesiones de la arteria axilar o subclavia reportando que los stent cubiertos son una alternativa viable en la reparación porque el tiempo de procedimientos en comparación con casos abiertos fue más corto y una menor pérdida de sangre [15].

Los stent cubiertos montados sobre balo, ofrecen una fuerza radial y circular elevadas, con acortamiento mínimo, proporcionándola precisión necesaria para reparar pseudoaneurismas, disección, hemorragias, aneurismas y lesiones estenóticas. Las técnicas endovasculares eliminan la necesidad de la disección quirúrgica, disminuyendo el riesgo de lesión de estructuras adyacentes, especialmente en paciente poli traumatizados, los cuales presentan múltiples lesiones asociadas, y ameritan de un procedimiento menos invasivo y expedito [17]. La reparación endovascular, que incluye la inserción de un stent, ofrece la ventaja de reducir la necesidad de anestesia general y preservar las estructuras neurovasculares que rodean los vasos sanguíneos dañados.

Sin embargo, las intervenciones endovasculares en la circulación periférica han resultado problemáticas, ya que la colocación de stent endovasulares generalmente solo es eficaz en las arterias de entrada relativamente grandes con lesiones focales [18].

Existen en la literatura pocos estudios multicéntricos o consensos que indiquen cuál es el tratamiento de los pacientes; la mayoría son series de casos. Es difícil con este caso concluir la exactitud de los beneficios de forma global, pero sí muestra los beneficios de la terapia endovascular en lesiones complejas del segmento subclavio axilar en trauma severo costoclavicular con disección y la trombosis con compromiso isquémico que podría ocasionar la pérdida de la extremidad. El abordaje fue con punciones mínimas introductores de 4 fr y 7 fr más el stent cubierto que permeabilizó el vaso y cerró la disección arterial, mejorando el flujo a la extremidad. La complejidad se presentó al cruzar la lesión; en varias ocasiones navegamos dentro de la disección y teníamos riesgo de ruptura. Colocar un stent cubierto en esta zona podrá ocasionar oclusión de vasos importantes como la arteria vertebral o torácica interna o extenderse hasta el sitio de flexión de brazo con riesgo de ruptura. Afortunadamente, el stent se dejó bien posicionado con permeabilidad del flujo y permitiendo al paciente retornar a sus actividades cotidianas.

CONCLUSIONES

La terapia endovascular de las arterias subclavio-axilar posterior a trauma con disección y trombosis puede ser atendida con tratamiento de stent cubiertos como una buena opción, evitando las complicaciones de morbimortalidad al exponer esta región con cirugía abierta.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Pellicer G, Bargay P. Subclavian-axillary arterial thrombosis and distal embolisation after traumatic anterior glenohumeral dislocation. Rev Esp Cir Ortop Traumatol.2020;64(2):130-133.*
2. *Bents R. Axillary artery thrombosis after humeral resurfacing arthroplasty. Am H Orthop 2011; 40(7):E135-137.*
3. *Palcau L, Gouicem D, Dufranc J et al. Delayed axillary artery pseudoaneurysm as an isolated consequence to anterior dislocation of the shoulder. Ann Vasc Surg 2012;26(2): P279*
4. *Magister S, Bridgforth A, Yarboro S, et al. Axilar artery injury following closed reduction of an age- indeterminate anterior glenohumeral dislocation. J Orthop Case Rep 2018;8(4):53-56.*
5. *Matsushima H, Shintani T, Kita H, et al. Endovascular repair of a ruptured axillary artery during open reduction of the shoulder dislocation with humerus fracture. J Surg Case Rep 2023; 12 .*
6. *Oliveira N, Alves G, Bastos G, et al. Endovascular treatment of blunt traumatic injuries of the subclavian and axillary arteries. Angiologia e Cirugia Vascular 2014; 10(3):151-158.*

7. *Nelson O, Alves G, Rodríguez H et al. Endovascular treatment of blunt traumatic injures of the subclavian and axillary arteries. Angiología y Cirugía Vascular 2014; 10 (3): 151-158.*
8. *Angus G, Gerber N, Munnangi S. Management and outcomes of isolated axillary artery injury: A five- year national trauma data bank analysis. Ann Vasc Surg 2020; 6%: 113-123.*
9. *Tanmit P, Angkasith P, Teeratakulpisarn p. Treatment outcome of traumatic subclavian artery injures. Vasc Health Risk Manag. 2021; 16,17:481-487.*
10. *Zhang J, Basu R, Bauder A, et al Endovascular repair of traumatic axillosubclavian artery injures. Vasc Surg Cases Innov tech 2022;8:23-7.*
11. *Carbonell J, Gempeler A, Castro L, et al. Endovascular repair in patients with axillary-subclavian arterial trauma. Ann Vasc Surg 2025; 110: 107-113.*
12. *Ohashi T, Lourenco R, Simao E. In Hospital and long term outcomes after repair of subclavian and axillary artery injures. Vascular Trauma 2023; 66(6): 840-847.*
13. *Tadayon N, Yavari N, Masoud H. Management of traumatic subclavian artery injuries in a high – volumen vascular surgery center in Iran. J Cardiovasc Thorac Res. 2020 5;12(2): 145-149.*
14. *Jinadasa S, Hall M, Feliciano D, et al. Endovascular stent - graft repair of transected left subclavian artery. Trauma Surg Acute Care Open.2021; 5(6):*
15. *Xenos E, Freeman M, Stevens S, et al. Covered stents for injures of subclavian and axillary arteries. J Vasc Surg. 2003;38(3):451-454.*
16. *Hernández L, Bombin J, Kotlik A. Reparación endovascular de las lesiones traumáticas de la aretria subclavia. Rev cir. 2021; 73(4):*
17. *HaengJin O, Daehyun H, Inkeun P, et al. Axillary artery ruptura after shoulder dislocation that was treated with a self. Expanding stent. A case report. J Musculoskelet Trauma 2020;3(4):217-221.*

ARTÍCULOS DE OPINIÓN

CÓMO VALORAR LA EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD VENOSA CRÓNICA

Dr. Valente Guerrero Gonzalez.

Centro de Enfermedades Circulatorias, Irapuato, Guanajuato, México.

Históricamente la evolución de la enfermedad venosa crónica (EVC) antes llamada Insuficiencia venosa (IV)[1], se relacionaba directamente con la evolución del tratamiento de las varices, la idea errónea que la sintomatología estaba producida por las varices ha ido desapareciendo gracias al entendimiento claro de la fisiopatología de la EVC y lo anterior, gracias en gran parte a la utilización del Eco-Doppler.

Sin embargo, esta idea la planteo Paul Briquet [2] desde 1824, donde mencionaba que los síntomas que producía la hipertensión del sistema venoso profunda eran los que condicionaban la sintomatología clásica de pesadez, cansancio, calambres etc. mientras que las varices producían mínimas molestias superficiales y transitorias. De tal forma que durante muchos años la valoración de la evolución del tratamiento de la hipertensión venosa era completamente subjetiva y básicamente era la sintomatología que nos refería el paciente. Como ejemplo de lo anterior, en el libro Medicina Vascular [3] del 2014, menciona que las varices se dividen en Venas Varicosas (VV) NO complicadas y Venas Varicosas Complicadas, las VV no complicadas solo se da "tratamiento estético y tranquilizar a los pacientes", mientras que las VV complicadas "pueden presentar pesades, fatiga y dolor además de cambios cutáneos y ulceras". En tanto no entendamos la fisiopatología de la EVC, continuaremos pensando que tratar las varices es la solución para controlar la hipertensión venosa y sus síntomas.

Si comprendemos que antes de tratar cualquier grado de varices, repito, cualquier grado de varices es importante tratar la hipertensión venosa, en el entendido que cualquier tipo de varices están producidas por esta hipertensión, entonces concebiremos la importancia de valorar adecuadamente el estado venoso de nuestros pacientes antes de tratar la enfermedad varicosa. No basta con que el paciente este asintomático puesto que con alta frecuencia se presentan pacientes con CEAP 3 y hasta 4 completamente asintomáticos, con cierta frecuencia los pacientes refieren no tener molestia alguna en sus piernas y cuando se le realiza el interrogatorio dirigido, resulta que tiene toda la sintomatología clásica de la HV, pero debido a su cronicidad lo toman como algo normal o habitual.

Existen 2 signos que nos pueden ayudar claramente a valorar **objetivamente** la evolución de nuestro tratamiento en el control de la hipertensión venosa, 1° la perimetría de la pierna y muslo [4] y 2° el signo de Bancroft [5].

Medir el perímetro de la pierna y muslo nos indica con claridad la evolución de nuestro tratamiento, Algunos autores americanos mencionan que se debe medir a 20 cm del maléolo pero esta medida no es exacta para todos los pacientes especialmente por su estatura, por lo que recomendamos medir en la zona más delgada del tobillo y en la zona más gruesa del área gemelar y a nivel de muslo, marcar 4 dedos arriba de rodilla, esta medida en el muslo nos sirve especialmente en pacientes con Trombosis Venosa Profunda (TVP). El perímetro de la pierna nos indicara si el paciente lleva adecuadamente el tratamiento de la HV, que es cuando la perimetría disminuye o bien si no está haciendo adecuadamente el tratamiento y la perimetría persiste igual o incluso se incrementa. El anotar estas medidas son de suma importancia pues nos informara claramente la evolución del tratamiento.

El Signo de Bancroft consiste en comprimir con los dedos de ambas manos la zona Inter gemelar con la intensión de comprimir las venas musculares (antes llamadas venas del soleo) y el resultado va a ser que, si las venas están hipertensas o congestionadas, la compresión las va a distender y va a provocar dolor que se etiqueta como una, dos o tres cruces de acuerdo a la respuesta dolorosa, que además uno tiene que observar sus gestos y no dejar que el paciente diga si le duele poco o mucho. Recordemos que la vasa nervorum de la vena está en la superficie y la distención de la vena produce dolor, cuando la vena no está congestionada se puede comprimir en forma intensa y no produce dolor alguno, resultado Bancroft negativo.

Hace algunos años, los pacientes con varices eran tratados casi de inmediato, la primera consulta se diagnosticaban y la segunda consulta se operaban, habitualmente con safenectomía y se etiquetaba en quirófano como "Safenectomía y resección de paquetes varicosos" sin pensar ni tratar

en el origen de las varices, el paciente se sentía bien inicialmente, con vendaje y en reposo tres o cuatro semanas, pero al poco tiempo de deambular, las mismas molestias retornaban y las varices reaparecían a los meses siguientes, eso llevo a la mala fama del tratamiento de las varices y a la alta negación a tratarse las varices durante muchos años, en este momento está sucediendo algo parecido, siguen tratando a los pacientes con varices sin control previo de la hipertensión venosa lo que les dará como resultado, tarde o temprano, altos índices de recidivas, independientemente del tratamiento que se les aplique. La Triada recomendada para iniciar el tratamiento de las varices es: Paciente asintomático, Perimetría de las piernas lo mas cercano a la simetría y Bancroft Negativo.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Eklof B, Perrin M, Delis KT, Rutherford RB,Gloviczki P. Updated terminology of chronic venous disorders: the VEIN-TERM transatlantic interdisciplinary consensus document. J Vasc. Surg. 2009;49(2):498-501.*
2. *Bergan JJ, Bunke-Paquette N. Vein Book. 2a. ed. Oxford. Oxford University Press. 2014; Chapter 1.*
3. *Creager MA, Dzau VJ, Loscalzo J. Vascular Medicine: A Companion to Braunwald's Heart Disease. Saunders Elsevier; 2014.*
4. *Guía de Referencia Rápida Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Venosa Crónica. IMSS.*
5. *Moses WR. The early diagnosis of phlebothrombosis. N Engl J Med. 1946; 28;234:288-91.*

ARTÍCULOS ESPECIALES

LA PRÁCTICA DE LA CIRUGÍA EN LA HISPANOAMÉRICA COLONIAL

THE PRACTICE OF SURGERY IN COLONIAL HISPANIC AMERICA

Vaquero C.

Departamento de Cirugía. Universidad de Valladolid. España.

Correspondencia:
Prof. Carlos Vaquero
Departamento de Cirugía
Facultad de Medicina
Avada Ramon y Cajal s/n
47005 Valladolid. España
E-mail: carlos.vaquero.puerta@uva.es

Palabras Clave: Hispanoamérica, cirugía, historia, cirujano.

Key words: *Hispanic America, surgery, history, surgeon.*

RESUMEN

En los más de tres siglos en los que la corona española estuvo administrando los territorios americanos, se desarrollo una sociedad muy parecida en todos los aspectos a la europea. Los diversos profesionales realizaron sus actividades y entre ellos se encontraban los sanitarios y específicamente los cirujanos. Estos pudieron realizar un ejercicio profesional semejante al europeo con similares recursos y donde los originarios peninsulares poco a poco se fueron remplazando por los formados en el nuevo continente y donde pudieron incorporarse inicialmente los criollos, mestizos y posteriormente los indígenas. La regulación de su ejercicio profesional fue idéntica a la peninsular, aunque soportada por sus propias instituciones en especial en Protomedicato. Las universidades contribuyeron a la formación médica y hospitales y profesionales mas intensamente con los cirujanos barberos.

ABSTRACT

During the more than three centuries that the Spanish Crown administered the American territories, a society very similar in all aspects to European society developed. Various professionals carried out their activities, including healthcare workers, and specifically surgeons. These surgeons were able to practice medicine similar to that in Europe, with similar resources. The original peninsular surgeons were gradually replaced by those trained in the New World, and initially, Creoles and mestizos were incorporated, followed later by Indigenous people. The regulation of their professional practice was identical to that in Spain, although supported by their own institutions, especially the Protomedicato. Universities contributed to medical training, and hospitals and professionals, particularly barber-surgeons, played a significant role.

Partimos del hecho que los territorios administrados por España, en el tiempo que tuvo esta responsabilidad no se pueden considerar colonias o por lo menos con el perfil que tuvieron otros territorios ocupados pro otros países. El hecho diferencial es que los territorios hispanoamericanos desarrollaron una actividad de acuerdo al patrón seguido en la península, aunque si bien es cierto con peculiaridades que tenían estas tierras y sus pobladores. Por el contrario, otros países utilizaron sus territorios como tierras de expansión, explotación de sus recursos y eliminación de la población indígena como hicieron los países anglosajones en especial Inglaterra y otros como Bélgica o Francia.

El periodo de tiempo que se podría evaluar de la práctica de la Cirugía en los territorios americanos administrados por España corresponde a poco mas de tres centurias que corresponden a los siglos XVI, XVII y XVIII y en donde la practica quirúrgica se mantuvo con las mismas bases conceptuales y organizativas con pocas variaciones, puesto que los cambios llegaron con los procesos ilustrados en lo que se refiere a Europa que también tuvieron repercusión a los territorios americanos.

En estos tres siglos la practica de la cirugía se ejerció en dos perfiles de profesional, el cirujano latino, formado en la universidad con amplios conocimientos teóricos soportados en criterios científicos y el cirujano barbero o cirujano sangrador, denominado así este último por la frecuente práctica terapéutica de la sangría, y cuya formación era mas gremial, en base a conocimientos adquiridos en la práctica con un profesional con experiencia. Ambos modelos asentaron en los territorios hispanos.

Las primeras cirugías, relacionadas con el continente americano tuvieron lugar en los propios barcos que arribaron al continente americano. Hay que recordar que los navíos tenían la obligación en el Reino de Castilla por influencia del de Aragón de llevar en todas las embarcaciones, médico o cirujano latino o cirujano sangrador, además de boticario. Eso hizo que ya en el primer viaje de colón dentro de la tripulación se entrara el personal sanitario y tras el descubrimiento de forma temprana el primer cirujano barbero que murió en tierras americana como fue el maestre Juan Sánchez, asesinado por los indígenas en el Fuerte Navidad construido en La Española con los restos de la Santa María la embarcación de Colón. Ya en el segundo viaje se traslada a los territorios americanos profesionales de la Medicina como Diego Álvarez de la Chanca, médico de prestigio con el fin no solo de realizar actuaciones sanitarias sino además otras de perfil científico.

Las actuaciones de los cirujanos, inicialmente se practicaban en los navíos en sus enfermerías o en tierra firme en dependencias habilitadas para la atención médica. Las actuaciones de los médicos fueron importantes y mas teniendo en cuenta las enfermedades que se desarrollaban en las travesías y en el nuevo continente con procesos diferentes a los europeos, pero también es de comprender que los cirujanos tuvieron una labor intensa y relevante teniendo en consideración de los frecuentes accidentes que de todo tipo se producían en especial heridas y fracturas. A esto y muy especialmente en periodo de conquista las heridas producidas en los enfrentamientos con los pobladores utilizando armas de todo tipo en especial de contusión, corte o penetración que producían grandes destrozos. Los enfrentamientos entre expedicionarios españoles se produjeron también frecuentemente donde a las heridas de arma blanca en especial puñal, espada, lanza o pica se añadían las de arma de fuego como el arcabuz e incluso de bala de cañón. En todas las expediciones no faltaba el personal sanitario en especial cirujanos barberos y en donde no faltaron mujeres que se prestaron y de forma eficaz para estas labores.

Patio del Hospital típico del perfil del Hospital hispanoamericano.

Inicialmente los sanitarios que actuaron fueron los procedentes de la península que viajaron con los expedicionarios en los diferentes viajes, que muchos permanecieron en territorio americano y otros por el contrario regresaron. Muchos estaban integrados en el ejercito como personal contratado ya fuera al servicio de un grupo expedicionario y también de un determinado señor que los contrataban a su servicio personal, aunque generalmente sus servicios no se limitaron a una persona, sino que se extendieron a la población en general que requería sus servicios a semejanza de lo que ocurría en territorio europeo y donde se podrían poner numerosos ejemplos como los de Daza Chacón, Vesalio, Antonio Pérez o Luis de Herrera. Muchos de ellos se establecieron en las nuevas poblaciones fundadas, ejercieron la profesión lo mismo que se hacía en los territorios de la corona de España.

En los territorios americanos pronto se empezaron a fundar instalaciones sanitarias como los Hospitales que llegarían a mas del millar en los tres siglos de administración de Hispanoamérica por la corona española. Muchos de estos hospitales fueron de mayor capacidad que los peninsulares con mejores dotaciones tanto de medios como de personal que los atendiera y ubicados en edificaciones en la mayoría de los casos

de perfil conventual e incluso palaciego. En estos existían las diferentes dependencias para atender al enfermo y entre ellas estaba la enfermería y donde se practicaba los procedimientos quirúrgicos traumatológicos por parte de los algebristas o quirúrgicos puros ya fuera por los cirujanos latinos o barberos.

En décadas e incluso siglos posteriores al descubrimiento, la emigración a América se siguió produciendo de forma continua por parte de todo tipo de profesionales, incluidos entre ellos los médicos y cirujanos, algunos enviados por las instituciones en especial la corona o el ejército y otros por decisión propia buscando alternativas y mejoras en su situación social y económica a la disponible en la península o los territorios europeos gobernados por España. Su formación española a veces era universitaria en especial en las tres universidades principales del reino como Salamanca, Valladolid o Alcalá, otros formados como cirujanos sangradores, pero en conjunto semejante a la existente en el continente europeo.

Edificio hospitalario en la América hispánica.

Pronto en la américa española se empezaron a fundar universidades hasta llegar a las 27 contabilizadas en este periodo y donde muchas de las se implantaron estudios médicos y donde empezaron a formarse profesionales que iban a ejercer en contenido americano. De la misma forma la formación médica, también se desarrolló en los hospitales fundados y como es natural al lado de los profesionales ya cualificados y con experiencia.

En los hospitales de la américa hispana los hábitos en la valoración y tratamiento de los pacientes, era similar a los realizados en la provincia, tanto en atención personalizada como la realizada en los hospitales. Sin embargo, existían diferencias entre los hospitales ya que no existían normas comunes obligatoria implantadas y se regían por la Constitución o protocolo específico de cada hospital. Era normal que la visita hospitalaria en las salas, casi siempre comunes con hospitalización de un número considerable de enfermos, se realizara dos veces al día en dos rondas, una mañana y otra de tarde, donde el médico responsable pasaba la visita acompañada por su equipo sanitario formado por el cirujano, boticario, enfermero responsable de sala y algún cuidador.

Se valoraba los enfermos, se realizaban las prescripciones de medicinas y se realizaban las curas. Todo quedaba apuntado en los hospitales grandes en las tablillas de cada enfermo. Además, en la visita se indicaba la dieta a seguir por el enfermo, generalmente suplementos alimentarios, y es donde se prescribía procedimientos terapéuticos especiales como sangrías a realizar por el cirujano sangrador y purgas que se administraban con bastante frecuencia y de las que tomaba buena nota el enfermero mayor o responsable de sala. Por otro lado, el boticario también asumía la elaboración de las formulaciones que anotaba en un libro de registro. De esta información en hospitales organizados han quedado el reflejo documental de las actuaciones en cada enfermo.

Práctica de la cirugía en Hispanoamérica.

Las enfermedades de perfil infecciosos más frecuentes eran viruela, gripe, sarampión, varicela, tifus, sífilis, garrotillo, fiebres recurrentes, sífilis, tuberculosis, malaria o paludismo, disenterías, uta o treponematosis entre otras. Algunas de ellas con alta mortalidad sobre todo entre la población indígena, principalmente. Se aportaban los remedios de distintas formas como jarabes, pócimas, brebajes, trociscos y otras fórmulas o aplicaciones como ventosas, frotaciones, ungüentos o emplastos.

Los procesos quirúrgicos más frecuentes, los abscesos, fracturas, cataratas, heridas de todo tipo y de menor importancia problemas dentarios.

La población nativa a veces, tenían dificultad para poder transmitir por problemas de idioma sus dolencias al personal sanitario. Este fue el motivo entre otros de la fundación de hospitales para naturales donde el personal que los atendían conocía las lenguas locales. Sin embargo, en algunos existían traductores para “una mejor comprensión de sus males, de sus necesidades, preocupaciones e inquietudes”.

Había separación por sexos, existiendo salas de varones y mujeres y sí que se aislaban los enfermos con enfermedades infecciosas en especial las más virulentas como la viruela

o la gripe. Se confería también aislamiento a los enfermos que se les aplicaban purgas, lo mismo que aquellos en estado de muerte inminente.

La formación médica en los virreinatos empezó a realizarse en tiempos precoces de la administración de los territorios americanos por la corona hispana. Por un lado, pronto se pusieron en marcha las universidades con implantación de estudios donde se formaron médicos latinos es decir con formación académica y conocimiento de la lengua culta y científica como el latín.

La posible discriminación en los estudios médicos fue más dirigida a evitar el ejercicio a judíos y musulmanes que a evitar desarrollar estudios a criollos, nativos y otras razas. Aunque la exigida "pureza de sangre" no existió rigor en su aplicación. De forma temprana ejercieron la medicina personas que no formaban parte de los colectivos de españoles ni criollos. Al colectivo de cirujanos al considerarse un nivel inferior a los d ellos médicos, por razones obvias pudo ser más asequible a todo el mundo en general pero especialmente al sistema de formación menos académico y más factible de realizar en los hospitales. Lo cierto es que los iniciales curanderos, hechiceros y chamanes, aunque nunca desaparecieron fueron sustituidos en la atención sanitaria general, en especial al colectivo indígena por profesionales formados científicamente y equivalentes a los europeos. En el caso de la cirugía siguieron los perfiles de cirujano latino y cirujano barbero con la incorporación de nuevos conocimientos en base al nivel europeo sobre todo en los siglos XVI, XVI y principios del XVIII. Los cambios surgirán a nivel de la cirugía con la puesta en marcha en la metrópoli de los Colegios de Cirugía.

Sala de hospitalización de un hospital.

Con respecto al control del ejercicio profesional se realizó prácticamente tras el descubrimiento del continente americano. De esta forma el 13 de mayo de 1525 en el territorio actualmente mejicano es designado el cirujano Francisco de Soto para expedir licencias de ejercicio profesional. Pero rápidamente se implanta en territorio americano el organismo de velar por el buen ejercicio profesional y otorgar las licencias que era Protomedicato con sedes en las principales ciudades y capitales de los Virreinatos como fueron Méjico y Lima, controlando a los profesionales sanitarios especialmente médicos y cirujanos a la vez que mediaban en enfrentamientos profesionales entre médicos y cirujanos y también entre ellos mismos fundamentalmente por competencias. A todo ello se intentó controlar el intrusismo profesional.

Atención quirúrgica de un paciente.

Los cirujanos en los diferentes niveles se encargaron de realizar la actividad sanitaria donde se tenía que intervenir de forma manual. Entre los procesos estaban las tumoraciones, abscesos, heridas de todo tipo sobre todo derivadas de accidentes y en tiempo de conflictos bélicos las heridas de guerra o las derivadas de las agresiones ya fueran por contusión, arma blanca o de fuego. Dispusieron de instrumental, inicialmente el que trajeron de la península, pero rápidamente se fabricó el requerido en los talleres americanos que fueron hábiles en el trabajo con el metal y en donde se incluía pinzas, tenazas, martillo, descarnadores, cuchilletes, sierras, escalpelo y otros más específicos. Otra de sus funciones era valorar el estado de los esclavos antes de su comercialización y también se ocuparon de mantener y procurar su salud, aunque por fortuna este mercado no fue muy relevante en comparación con otras áreas geográficas, aunque si bien es cierto que en ellas no se aplicaba ningún tipo de valoración sanitaria. Sobre los textos, muchos médicos y cirujanos se formaron soportando el aprendizaje de libros y muchos de ellos dispusieron de excelentes bibliotecas. Los cirujanos la información por textos fue mucho menor, pero algunos se informaron los libros que se utilizaron en la península. Se ha conocido de las obras que manejaban a través del inventario de los testamentos a semejanza del instrumental quirúrgico con respecto a las herencias.

El cirujano barbero tenía entre sus actividades profesionales el arreglar el pelo y la barba, pero dentro del perfil sanitario realizaban extracciones dentarias, pequeñas intervenciones y era el encargado de realizar las sangrías, actividad de gran relevancia, teniendo en cuenta el gran número de prescripciones, casi indiscriminadas que se hacían. En el procedimiento se practicaba una incisión a nivel de una vena superficial y se desangraba al paciente hasta eliminar el volumen considerado. También las sanguijuelas eran utilizadas para estos fines.

.

BIBLIOGRAFÍA

- *Vaquero C, San Norberto EM, Brizuela JA, Estévez I, Flota C, Fidalgo L, García-Rivera E, Diez M. La cirugía del Renacimiento. El tratamiento de las heridas de Guerra. Anal Real Acad Med y Cir Vall. 2018;55,1:137-148.*
- *Vaquero C, Del Río L, García Rivera E, Brizuela JA, Soriano J, San Norberto E. El Real Colegio de la Armada que cambió la formación de los cirujanos en la España Ilustrada del siglo XIX. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2020;8,4:195-201.*
- *Vaquero C, Del Río L, García Rivera E, Brizuela JA, Soriano J, San Norberto E. Los cirujanos en el descubrimiento, conquista y colonización de América. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2021;9,1:31-37.*
- *Vaquero C, Del Río L, García Rivera E, San Norberto E. El declive del cirujano. De barberos a intervencionistas pasando por cirujanos. Rev Esp Inv Quir2021;24,3:119-126.*
- *Vaquero C, Flota C, Roedan J, San Norberto E, Del Río L. Los hospitales fundados en Hispanoamerica en la colonización española. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2021: 9,4:157-165.*
- *Vaquero C, Soriano J, Diez M, García Rivera E. La atención sanitaria en los Tercios Españoles. Rev Esp Inv Quir 2022;25,1:31-35.*
- *Vaquero C. Cirujanos en la Hispanoamerica de la colonicación. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2022;10,3:129-136.*
- *Vaquero C. Participación de la mujer en la atención sanitaria en Hispanoamerica en el periodo de la colonización. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2023;11,2:92-95.*
- *Vaquero C. Enfermedades en el descubrimiento, conquista y primeros años de colonización del continente americano por España. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2023;11,3:118-122.*
- *Vaquero C. Los medicamentos y productos medicinales enviados a Hispanoamérica en los primeros tiempos de la conquista del continente americano. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2023;11,4;165-168.*
- *Vaquero C. El Protomedicato en Hispanoamérica. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2024;12,2:112-118.*
- *Vaquero C. La organización de la atención sanitaria en las provincias españolas de Hispanoamérica desde el descubrimiento a su emancipación. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2024; 12,3:169-174.*
- *Vaquero C. De barberos a cirujanos. Anal Real Acad Med y Cir Vall 2020;56:56:25-38.*
- *Vaquero C. La difusión de la sifilis en Europa tras el descubrimiento de America. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2024;12,1:53-59.*
- *Vaquero C. El Protomedicato del Rio de la Plata. El último creado de Hispanoamérica. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2024;12,4:214-219.*
- *Vaquero C. La aportación de la mujer en la atención sanitaria en la América Virreinal. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2025;13,1:39-45.*
- *Vaquero C. Hospitales de naturales en hispanoamérica. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2025;13,3:125-128.*
- *Vaquero C. La Inquisición y los médicos en la Hispanoamérica gobernada por España. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2025;13,4:98-101.*

ARTÍCULOS ESPECIALES

LOS RESURRECCIONISTAS. LADRONES DE TUMBAS AL SERVICIO DE LA DISECCIÓN ANATÓMICA

THE RESURRECTIONISTS. GRAVE ROBBERS IN THE SERVICE OF ANATOMICAL DISSECTION

Vaquero C.

Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid. España.

Correspondencia:
Prof. Carlos Vaquero
Departamento de Cirugía
Facultad de Medicina
Avda. Ramon y Cajal s/n
47005 Valladolid. España
E-mail: carlos.vaquero.puerta@uva.es

Palabras Clave: Anatomía. Cirugía. Resurreccionistas. Disección. Asesinatos. Delincuencia.

Key words: *Anatomy. Surgery. Resurrectionists. Dissection. Murder. Crime.*

RESUMEN

El cadáver del ser humano, ha sido una fuente insustituible a lo largo de la historia para el conocimiento anatómico del hombre, y soporte del desarrollo de la medicina. Esta adquisición de conocimiento se ha soportado en la práctica de la disección del cadáver que ha tenido como obstáculos la pronta putrefacción del mismo y su dificultosa obtención. A finales del siglo XVIII y principios del XIX, se incrementó la demanda de cadáveres y sobre todo en el área anglosajona, recurriendo algunos anatomistas y cirujanos a provisionarse en los cementerios en muchos casos mediante grupos de delincuentes organizados para robar los cadáveres para su venta. Esta situación derivo a una forma más fácil de obtención que fue el asesinato. Mas tarde esta situación provocó la promulgación de leyes y normativas, que regularon el aprovisionamiento de cadáveres con fines científicos.

ABSTRACT

The human cadaver has been an irreplaceable source throughout history for anatomical knowledge of humankind and a cornerstone of the development of medicine. This acquisition of knowledge has relied on the practice of cadaver dissection, which has been hampered by the rapid decomposition of the body and the difficulty in obtaining it. In the late 18th and early 19th centuries, the demand for cadavers increased, especially in the Anglo-Saxon world. Some anatomists and surgeons resorted to obtaining them from cemeteries, often through organized criminal groups who stole corpses for sale. This situation led to an easier method of acquisition: murder. Later, this situation prompted the enactment of laws and regulations governing the procurement of cadavers for scientific purposes.

A lo largo de la historia el conocimiento humano en relación a la medicina ha tenido muchos soportes. Uno de ellos y fundamental ha sido el conocimiento de la anatomía y estructura del cuerpo humano que se ha obtenido mediante el estudio y análisis del cadáver. La disección ha sido la herramienta que se ha utilizado como base fundamental del estudio, aunque esta practica a lo largo de la historia de la humanidad haya presentado dificultades para su realización y de la más variada índole que ha sido prohibiciones de todo tipo como religiosas, éticas o simplemente inadecuadas de acuerdo a principios de comportamiento del ser humano. No obstante, ha existido periodos fundamentales en el avance de la medicina que ha estado soportados por el conocimiento anatómico del cuerpo humano como han sido el periodo del Renacimiento y de la Ilustración donde se desarrollaron poderosamente todas las ciencias y entre ellas las médicas.

El cadáver por otra parte ha sido la base de los estudios y disponer del mismo ha sido el requerimiento que ha posibilitado estas prácticas. En siglos pasados la procedencia de estos cadáveres eran fundamentalmente los de los condenados a muerte que una vez ejecutados pasaba su cuerpo a ser utilizado para fines científicos. En esto contribuyeron en el mundo occidental los permisos o disposiciones que otorgaron Pontífices y Reyes. Sin embargo, siempre ha existido en mayor o menor grado una escasez en la disponibilidad de cadáveres o por las limitaciones en su procedencia o por la utilización elevada d ellos mismos. A esto se unía los problemas de conservación del cadáver que hacía su empleo en fresco antes de su descomposición con los problemas de su conservación.

Dibujo de ladrones de cadáveres en el siglo XIX en Inglaterra.

Con una situación de escasez de cadáveres en determinadas áreas geográfica como Inglaterra, Escocia, Irlanda o Estados Unidos, emergen grupos de delincuentes encargados de obtener cadáveres extraídos y robados de los cementerios y que eufemísticamente se conocieron como **resurreccionistas**.

La demanda se incremento fundamentalmente por el incremento de las disecciones realizadas por anatomistas y cirujanos en la multitud de centros de formación que pulularon en Inglaterra y otros países del área anglosajona, muchos de ellos privados a veces montados en casas particulares y que soportaban una cuestionable formación a pesar del prestigio de los profesionales que las dirigieron. Los hermanos Hunter John y William, cirujano y anatómico fueron profesionales con prestigio que soportaron estas practicas con la recepción de cadáveres como clientes y lo mismo Ashley Cooper cirujano Inglés también de dudoso comportamiento.

Llevando los cadáveres a los cirujanos y anatómicos que los solicitaba como John Hunter, William Hunter, Astley Cooper o Robert Knox

Los resurreccionistas que empezaron con grupos aislados, se incrementaron a medida que se incrementaba el negocio, se fueron organizando y perfeccionando sus practicas en la obtención de cadáveres. Protegidos por la falta de legislación estos grupos se incrementaron lo mismo que las prácticas. Acudían a los cementerios amparados por la obscuridad y desenterraban los cadáveres recién enterrados y donde no habían comenzado los procesos de descomposición para proveerlos a sus clientes. Esto dio pie a medidas de todo tipo para proteger los enterramientos. En primer se crearon patrullas de vigilancia en los cementerios formadas por vigilantes pagados por las familias d eso difuntos y a veces por los propios familiares del fallecido. Las familias más poderosas y con mayores recursos se crearon panteones cerrados con dificultades a un fácil acceso. En otros casos se crearon verdaderas jaulas de hierro ancladas al suelo que ofrecían resistencia para acceder al cadáver. Una de las medidas más efectivas era la vigilancia del cadáver hasta que los procesos de putrefacción del cuerpo le hacían inviable para su empleo en técnicas de disección creando verdaderos pudrideros como los utilizados por las ordenes religiosas como tradición en los conventos.

Los resurreccionistas que empezaron con grupos aislados, se incrementaron a medida que se incrementaba el negocio, se fueron organizando y perfeccionando sus prácticas en la obtención de cadáveres. Protegidos por la falta de legislación estos grupos se incrementaron lo mismo que las prácticas. Acudían a los cementerios amparados por la obscuridad y desenterraban los cadáveres recién enterrados y donde no habían comenzado los procesos de descomposición para proveerlos a sus clientes. Esto dio pie a medidas de todo tipo para proteger los enterramientos. En primer se crearon patrullas de vigilancia en los cementerios formadas por vigilantes pagados por las familias d eso difuntos y a veces por los propios familiares del fallecido. Las familias más poderosas y con mayores recursos se crearon panteones cerrados con dificultades a un fácil acceso. En otros casos se crearon verdaderas jaulas de hierro ancladas al suelo que ofrecían resistencia para acceder al cadáver. Una de las medidas más efectivas era la vigilancia del cadáver hasta que los procesos de putrefacción del cuerpo le hacían inviable para su empleo en técnicas de disección creando verdaderos pudrideros como los utilizados por las ordenes religiosas como tradición en los conventos.

El punto álgido de esta practica lo marco cuando los sistemas de aprovisionamiento del robo de cadáveres eran incapaces de satisfacer la demanda o la ambición de algunos de estos delincuentes que intentaron incrementar su ingreso dando un paso cualitativo con el asesinato de personas como alternativa, posiblemente más fácil y rápida de cometer asesinatos donde mendigos, prostitutas, vagabundos y personas solas eran objetivo fácil para su asesinato. El caso mas renombrado fue el protagonizado en 1827 por dos emigrantes irlandeses afincados en Edimburgo Burke y Hare, que llegaron a cometer 16 asesinatos para proveer de cadáveres a un refinado cirujano Robert Knox. Fueron aprendidos, juzgados, sentenciados a muerte y ejecutados cuya ejecución resultó un auténtico acontecimiento social en los perfiles mas de espectáculo. El cirujano fue no inculpado de cargo a no poderse demostrar su implicación, aunque parecía evidente su participación como receptor de los cadáveres y que posiblemente debería de sospechar su procedencia por su condición de médico.

Las administraciones reaccionaron ante esta situación y se pusieron en marcha las legislaciones que intentaron frenar y erradicar estas prácticas como en 1789 que se aprobó una ley en el estado de Nueva York que prohibió el robo de tumbas y empleo solo los cadáveres de criminales para disección. La regularización legal uso cadáver llegó con Acta Anatómica de Massachussets de 1831 que estableció el uso de cuerpos no reclamados para la disección anatómica y el Acta Anatómica de Massachussets de 1831 en la que se reconoció el derecho a la donación, del cuerpo. En el momento actual en el continente europeo y especialmente España la comercialización de cadáveres está totalmente prohibida.

En la literatura quedaron reflejados este tipo de comportamientos como en las novelas de Edgar Allan Poe, Robert Louis Stevenson o Howard Phillips Lovecraft, posiblemente por lo escabroso del tema, con el atractivo para los autores y también para los lectores.

Dibujo de asesinos Burke y Hare, que mataron a 16 personas para vender sus cadáveres al cirujano Robert Knox en Edimburgo.

BIBLIOGRAFÍA

- *Vaquero C. John Hunter. Rev Esp Inv Quir 2009;12,1:45-51*
- *Vaquero C, Cenizo N, Del Río L, San Norberto E. John Hunter. Rev Iberoamerican Cir Vasc 2017;5;3:95-102.*
- *Vaquero C, Del Río L, Vaquero C. Cirujanos y Anatómicos. Vinculación histórica. Consideraciones en base a los estudios de Medicina en la Universidad de Valladolid. Rev Esp Inv Quir. 2019;22,4:157-62.*
- *Vaquero C. De barberos a cirujanos. Anal Real Acad Med y Cir Vall 2020; 56:56:25-38.*
- *Vaquero C. Andrés Vesalio (Andries Wytinck Van Wesel. 1514-1564). Rev Iberoamerican Cir Vasc. 2023;11,1:43-46.*
- *Vaquero C. La importancia de la disección anatómica en la enseñanza de la medicina a lo largo de la historia. Anal Real Acad Med y Cir Vallad. 2026-59: 1-12.*

REVISTA IBEROAMERICANA DE CIRUGÍA VASCULAR

Iberoamerican Journal of Vascular Surgery

LA DESPEDIDA

Con la publicación del número 50, consideramos por múltiples razones, que es el momento de finalizar una trayectoria de publicaciones especializadas en el campo de la Angiología y Cirugía Vascular, que se realizó a través de la Revista Iberoamericana de Cirugía Vascular. La creación de la revista tuvo la motivación de desarrollar un foro donde el personal joven y menos experto en publicar en revistas especializadas, pudiera hacerlo con facilidades, aunque siempre respetando las bases científicas y normas de publicación que se siguen en las más relevantes revistas en el ámbito de la medicina. A través de la revista, se ha prestado ayuda a los que la requerían, y se ha huido del rigor que se imponía en otros medios de publicación, en muchas ocasiones sin causa científica justificada. La revista nunca tuvo costo y por otro lado siempre se ha publicado con extrema puntualidad, apareciendo los números de forma trimestral tanto en soporte papel como en el digital. El mundo hispanoamericano, y lo hemos señalado en múltiples publicaciones, todavía está necesitado de proyección hacia el exterior y por desgracia muchos profesionales lo han buscado la misma en el mundo anglosajón, sin obtener la adecuada correspondencia de apreciación a pesar de la clara colonización de los norteamericanos al mundo hispanoamericano. Por desgracia no existe un medio de difusión científica en español con reconocimiento internacional a pesar del número extremadamente elevado de profesionales hispanoparlantes, y nos estamos refiriendo especialmente al ámbito de la angiología y cirugía vascular. En la revista se han publicado artículos originales de indudable valía por su aportación en el campo del conocimiento y también han sido importantes los de revisión y opinión. Los casos clínicos publicados han sido numerosos, la totalidad como una excelente contribución al conocimiento en base a una aportación puntual, pero extraordinaria en base a una referencia especial. Interesantes también han sido las Editorial en base a intentar aportar una visión de futuro o crítica con la situación actual. A esto se unieron los trabajos históricos incluidos en el apartado de especiales con interesantes referencias al ámbito hispanoamericano. Si interesantes fueron las contribuciones publicadas, relevantes han sido los que colaboraron en la Revista, todos importantes, donde se han mezclado firmantes de reconocido prestigio científico, con otros que iniciaban su aportación al conocimiento en base a interesantes trabajos apuntando tras ellos el inicio de lo que se presagiaba como una interesante trayectoria profesional. Es de agradecer en estos momentos a todos los que han colaborado en el inicio de la Revista y posteriormente en su desarrollo y mantenimiento. Consideramos que la Revista cumplió su misión. Desde este foro y en su último número, deseamos lo mejor a los angiólogos y cirujanos vasculares hispanoamericanos que fueron a los que se dedico esta Revista. Hasta siempre.

Prof. Carlos Vaquero

Director y Redactor Jefe de la Revista Iberoamericana de Cirugía Vascular.
Catedrático de Angiología y Cirugía Vascular