



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

“INFLUENCIA DE LA GEOMETRÍA Y LA CONFIGURACIÓN DE LOS STENTS VENOSOS EN SU PERMEABILIDAD EN VENA ILIACA EN PACIENTES DEL SERVICIO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE”

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR**

PRESENTA:

DRA. LUCÍA DEL PILAR SÁNCHEZ GARRIDO

Asesor de Tesis: Dr. Ignacio Escotto Sánchez

Profesor Titular del Curso: Dr. Juan Miguel Rodríguez Trejo

CIUDAD DE MEXICO, 1 DE DICIEMBRE 2020

Folio: 232.2020





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. MAURICIO DI SILVIO LÓPEZ
SUB DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN CENTRO MÉDICO
NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

DR. JUAN MIGUEL RODRÍGUEZ TREJO
JEFE DEL SERVICIO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR CENTRO
MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

DR. IGNACIO ESCOTTO SANCHEZ
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO Y ASESOR DE TESIS.

DRA. LUCÍA DEL PILAR SÁNCHEZ GARRIDO
AUTOR

ÍNDICE

Agradecimiento	4
Dedicatoria	5
Abreviaturas	6
Introducción	7
Antecedentes	10
Planteamiento del problema	15
Justificación	15
Hipótesis	16
Objetivo General	16
Objetivos específicos	16
Metodología de la Investigación	17
Procesamiento y análisis estadístico	20
Aspectos éticos	21
Resultados	22
Discusión	41
Conclusión	42
Bibliografía	43

AGRADECIMIENTO

Los mejores maestros enseñan desde el corazón... :

Mi más sincero agradecimiento a mis profesores de curso Dr. Juan Miguel Rodríguez Trejo, Dr. Ignacio Escotto Sánchez, Dr. Gabriel Ulises Hernández de Rubín, Dra. Daphne Nunille González Muñoz y Dr. Neftalí Rodríguez Ramírez, por la oportunidad, por todo su esfuerzo, dedicación y compromiso con el servicio, pero sobre todo agradezco todas sus enseñanzas, paciencia y ejemplo durante estos tres años, de manera muy especial agradezco al Dr. Ignacio Escotto por su confianza en mi y su gran apoyo en la realización de esta tesis, es un honor haber sido su alumna y formar parte de este honorable servicio de angiología y cirugía vascular del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

Agradezco a mi familia por todo su amor y apoyo incondicional, por ser mi fortaleza, mi paz y mi mayor motor.

Agradezco a mis compañeros y amigos de generación por su amistad y por todos los momentos compartidos.

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño este trabajo de tesis a mis padres, a mi hermano y a mis abuelas, por estar siempre a mi lado, por brindarme su amor y su apoyo para que yo alcance mis sueños, incluyendo este.

ABREVIATURAS

SPT: Síndrome postrombótico

TAC: Tomografía axial computarizada

USG: Ultrasonido

IVUS: Ultrasonido intravascular

FR: Fuerza radial

RC: Resistencia a la compresión

N: Newton

N/cm: Newton / centímetro

Vs: Versus

INTRODUCCIÓN

La fisiopatología de la enfermedad venosa crónica se atribuye tanto al reflujo venoso como a la obstrucción del flujo venoso, la combinación de ambos produce los síntomas más graves ^{1,2}.

Afortunadamente, el tratamiento de la obstrucción del flujo venoso produce un alivio sintomático significativo incluso en pacientes con reflujo venoso concomitante. La colocación de un stent venoso tiene una alta tasa de alivio de los síntomas, alta tasa de permeabilidad, baja morbilidad y baja mortalidad ^{3,4}.

La colocación de stent en el sistema venoso ha evolucionado a partir de experiencias en entornos arteriales. Sin embargo, la fisiopatología de la estenosis arterial y la obstrucción venosa son muy diferentes. Se debe tener precaución al aplicar los principios de la enfermedad aterosclerótica al tratamiento de la obstrucción venosa relacionada con la compresión externa, la fibrosis mural y las redes intraluminales ⁵.

La eliminación de la hipertensión venosa periférica, por otro lado, es el objetivo del tratamiento de la obstrucción venosa. La estenosis venosa residual menor puede contribuir a presiones venosas periféricas elevadas y síntomas residuales. Por lo tanto, el umbral crítico de estenosis en el sistema venoso es considerado por algunos como mucho más pequeño que el del sistema arterial ⁶.

Los estresores en el sistema venoso cavo-ilio-femoral también son diferentes a los del sistema arterial periférico. Estas venas están expuestas al trauma repetitivo de

las pulsaciones arteriales, así como a la geometría cambiante de la pelvis durante la deambulaci3n, así como factores estresantes mecánicos en varias ubicaciones anatómicas que pueden causar compresi3n y los cambios intravasculares resultantes, como la fibrosis mural y las membranas lumbinales. Los puntos estresantes externos incluyen la uni3n ilioaval, la bifurcaci3n ilíaca y el área posterior al ligamento inguinal ⁷.

Teniendo en cuenta estos requisitos para las aplicaciones venosas, el stent venoso ideal debe equilibrar la fuerza radial con la flexibilidad ⁸.

La flexibilidad del stent

Permite que el stent se adapte a la forma de la vena y se mueva con el cambio de la geometría pélvica sin torcerse o disminuir significativamente el área de la secci3n transversal. Idealmente, la vena dicta la forma del stent, no al revés. Los stents actuales hechos para el sistema arterial son con frecuencia bastante rígidos. La rigidez conduce a la no conformidad del stent y al enderezamiento de la vena ⁹.

La resistencia del stent

Es una cualidad importante en los puntos de tensi3n. La resistencia puede caracterizarse por (1) la fuerza radial, también conocida como la fuerza externa cr3nica o el grado en que el stent empuja hacia afuera, (2) la resistencia al aplastamiento caracterizada por la resistencia del stent a una carga y (3) arco resistencia, también conocida como fuerza de resistencia radial, caracterizada por la cantidad de carga circunferencial que el stent puede resistir. La resistencia del stent no solo se necesita en los puntos de estr3s anatómico, sino que también se necesita para superar el alto retroceso elástico resultante de las redes intralumbinales y el tejido fibr3tico intramural que pueden estar presentes dentro de la vena enferma.

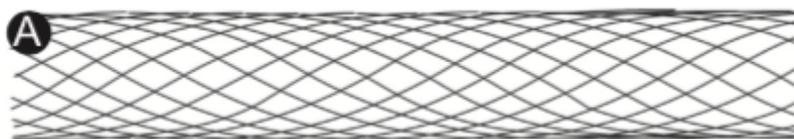
El tamaño ideal del stent venoso es mayor que el necesario en la mayoría del sistema arterial. Como se mencionó anteriormente, el tamaño apropiado del diámetro es clave para disminuir la hipertensión venosa periférica. Los stents para el sistema cavo-ilio-femoral deben estar disponibles en una variedad de tamaños que van desde 10 - 24 mm o más. Los segmentos venosos enfermos pueden abarcar todo el sistema ilíaco común y externo. El uso de stents disponibles actualmente a menudo requiere la superposición de stent para cubrir la duración de la enfermedad. La superposición de stent produce rigidez y disminuye la conformidad dentro del sistema venoso pélvico que cambia geoméricamente de forma no lineal ¹⁰.

El stent venoso ideal tendría un despliegue preciso y exacto sin acortamiento. Desafortunadamente, el despliegue preciso es una compensación con una mayor fuerza radial y flexibilidad. Se debe lograr un equilibrio entre estas características en el stent ideal. La radio opacidad del stent para la visibilidad del despliegue también es importante. El material radio opaco necesita tener un artefacto mínimo en la resonancia magnética y la imagen tomográfica, lo que permitiría una mejor evaluación en el seguimiento. El tamaño del introductor no es tan importante en el sistema venoso como en el sistema arterial; sin embargo, al igual que el stent en sí, el dispositivo de despliegue debe ser flexible para permitir una colocación precisa en el sistema venoso no lineal ¹¹.

Los pacientes con enfermedad venosa crónica son relativamente más jóvenes que aquellos con enfermedad aterosclerótica, por lo tanto, un stent venoso debe tener una durabilidad mucho más larga, posiblemente de 50 años o más. El material debe ser resistente a la corrosión, a la fatiga y una reestenosis intrastent no significativa a largo plazo ¹².

ANTECEDENTES

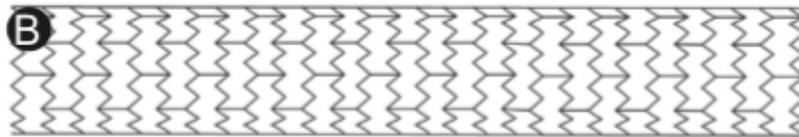
La experiencia clínica más extensa de los stents venosos ha sido la del stent Wallstent, disponible en diámetros grandes y construcción trenzada de Elgiloy (similar al acero inoxidable) que proporciona flexibilidad (Fig. A) ¹³.



En una revisión de la evidencia disponible sobre la colocación de un stent en la vena ilíaca, la mayoría de los cuales evaluó la colocación de Wallstent, las tasas de permeabilidad reportadas a los 4 - 7 años fueron entre 90% y 100% para la enfermedad no trombótica y 74% - 89% para la enfermedad posttrombótica. Para la recanalización total de la oclusión total, las tasas de permeabilidad fueron ligeramente inferiores al 66% - 89% a los 4 - 7 años. La reestenosis significativa en el stent (definida como 50%) ocurrió en aproximadamente el 10% de los casos de enfermedad posttrombótica y en el 1% de los casos de enfermedad no trombótica. Las tasas informadas de alivio del dolor en las extremidades inferiores varían del 86% al 94%, con un alivio de la inflamación que varía del 66% al 89%, y la cicatrización de la úlcera ocurre en el 58% - 89% de los pacientes ¹⁴.

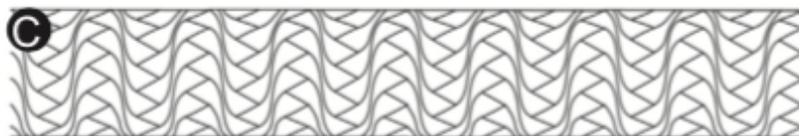
Desafortunadamente, debido a la flexibilidad de Wallstent, cuando se comprime, su longitud varía, lo que resulta en una menor precisión en despliegue. El despliegue preciso también está limitado por el acortamiento, reportado hasta en el 40%. Si hay compresión cerca del extremo del stent, como suele ser el caso cerca de la unión iliocaval, el Wallstent puede tomar una forma cónica, lo que disminuye el flujo o causa migración secundaria a una lesión compresiva ¹⁵.

El stent venoso Zilver Vena, tiene un diseño de celda abierta y está disponible en diámetros de 14 - 16 mm y longitudes de 60 - 140 mm (Fig. B). El diseño de celda abierta ofrece flexibilidad y un acortamiento mínimo. Una serie de casos prospectivos de 20 pacientes sometidos a la colocación de un stent Zilver Vena por obstrucción iliofemoral maligna o no maligna mostró una tasa de permeabilidad a 30 días del 85% ¹⁵.



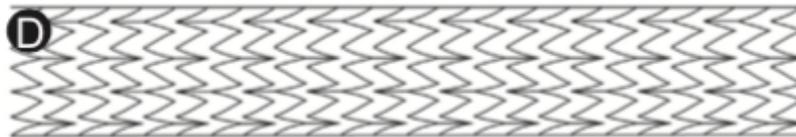
El estudio VIVO-EU, un estudio prospectivo, no aleatorizado, multicéntrico, evaluó a 35 pacientes sometidos a la colocación de stent Zilver Vena, en el tratamiento de la obstrucción del flujo venoso ilio femoral sintomático, mostró un despliegue preciso en el 100% de los casos, un éxito del procedimiento, definido como un diámetro de la luz en el segmento tratado ≥ 8 mm al final del procedimiento y sin eventos adversos importantes antes del alta, del 94% (32/34), una prometedora ausencia en la tasa de oclusión a 12 meses, una mejora en los síntomas venosos y un perfil de seguridad aceptable ¹⁶.

El stent Veniti Vici Venous, tiene un diseño de celda cerrada con una forma y resistencia uniformes de extremo a extremo (Fig. C). Está disponible en diámetros de 12 - 16 mm y longitudes de 60 - 120 mm. El diseño de celda cerrada y los anillos de puntal sinusoidales dan resistencia, mientras que los puentes curvos alternos brindan flexibilidad ¹⁷.



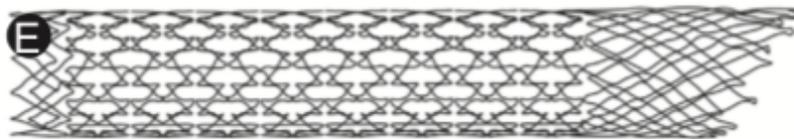
El estudio VITRUS, un estudio prospectivo, internacional, multicéntrico no aleatorizado de un solo dispositivo de investigación de exención de un solo brazo, con resultados publicados a 1 año de 30 pacientes mostraron excelentes tasas de permeabilidad, con tasas de permeabilidad primaria, primaria asistida y secundaria de 12 meses de 93%, 96% y 100%, respectivamente. Los datos preliminares de seguridad también son prometedores ¹⁸.

El stent Venovo tiene un diseño de celda abierta (Fig. D). El stent viene en diámetros de 10 - 20 mm y longitudes de 40 -160 mm. El estudio VERNACULAR, un estudio prospectivo, multicéntrico, no aleatorizado, de un sólo brazo que analiza la eficacia y la seguridad del stent Venovo en el tratamiento de la enfermedad oclusiva iliofemoral, demostró que el stent puede desplegarse con éxito en lesiones obstructivas de la vena ilíaca y femoral, incluyendo trombosis venosa profunda aguda o crónica, síndrome postrombótico o síndrome de compresión venosa, con una tasa de permeabilidad primaria del 88,3%, una baja tasa de reintervención del 7,4% y ausencia de fracturas del stent evaluadas en el laboratorio central ¹⁹.



El stent Sinus - venous, tiene un diseño híbrido que intenta equilibrar la necesidad de fuerza radial y flexibilidad. Cuenta diámetros de 10 - 18 mm y longitudes de 60 - 150 mm. Un estudio de 75 pacientes tratados con el stent Sinus-venous, mostró excelentes tasas de permeabilidad con tasas acumuladas de permeabilidad primaria, asistida primaria y secundaria asistida de 12 meses de 92%, 99% y 100%, respectivamente. El estudio también mostró que la colocación del stent resultó en un alivio sintomático significativo con baja morbilidad y sin mortalidad ²⁰.

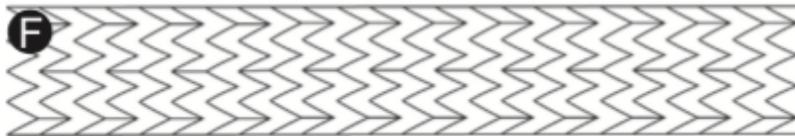
El Optimed Sinus-Obliquus tiene un diseño híbrido con un extremo central oblicuo de diseño de celda cerrada, un segmento medio de diseño de celda abierta y un anillo de anclaje en el extremo periférico (Fig. E). El segmento oblicuo de celdas cerradas permite una mayor fuerza radial y resistencia al aplastamiento en el punto de estrés iliocaval, mientras minimiza la superposición de la vena ilíaca común contralateral. El diseño de celda abierta del segmento medio proporciona flexibilidad y conformidad con el stent. El anclaje periférico ayuda con la fijación del stent. El stent sinus-Obliquus, viene en diámetros de 14 y 16 mm y longitudes de 80-150 mm. En un estudio retrospectivo que evaluó a 24 pacientes que fueron tratados con el stent sinusal-Obliquus, se encontró que la tasa de permeabilidad primaria a 10 meses fue del 83%. Los 24 pacientes tuvieron una mejoría clínica ²¹.



Un estudio europeo prospectivo multicéntrico, estudio TOPOS, es un estudio de eficacia que evalúa el uso del stent sinus-Obliquus en la vena ilíaca común y el stent sinus-XL Flex en las venas ilíacas externas y femorales comunes, resultó en altas tasas de permeabilidad y mejoría en la severidad y calidad de vida del síndrome posttrombótico a los 3 meses. Los resultados a dos años de TOPOS evaluarán la durabilidad de este tratamiento, aún pendiente de su publicación ²².

El stent venoso auto expandible Abre, tiene un diseño de celda abierta con 3 puntos de conexión entre las celdas para proporcionarle flexibilidad y conformidad (Fig. F). Este sistema de stent tiene un diseño de eje triaxial para ayudar con el despliegue. Este dispositivo esta disponible en diámetros de hasta 20 mm con longitudes de 40 a 150 mm. El estudio ABRE IDE, es un estudio prospectivo, intervencionista, multicéntrico, de un solo brazo, que incluyó pacientes con todo espectro de la enfermedad venosa profunda, síndrome posttrombótico, lesiones de la vena ilíaca no trombótica y aquellos con trombosis venosa profunda aguda, el cual alcanzó su

punto final de seguridad primaria con una tasa del 2% (4 de 200) de eventos adversos importantes a 30 días. Registró una tasa de permeabilidad primaria del 88% (162 de 184), cumpliendo también su punto final de efectividad, un 100% de éxito técnico, cero fracturas, cero migraciones del stent dentro de los 10 meses, mejoras sostenidas y estadísticamente significativas en las medidas de calidad de vida y puntuaciones de evaluación funcional venosa a los 12 meses en comparación con el valor inicial ²³.



Existen pocos artículos publicados acerca del estudio de la compresión de los stents venosos y su asociación con la permeabilidad, tal como fue el publicado por la Universidad de Ajou, en Corea del Sur, el cual evaluó la compresión del stent en el síndrome de compresión de vena iliaca y su asociación con la permeabilidad del stent, en el cual realizaron una flebotomografía de seguimiento posterior a la colocación del stent en vena iliaca, encontrando que la compresión significativa de los stents de nitinol colocados en paciente con síndrome de compresión de vena iliaca, afecta en gran medida la permeabilidad del stent y sugiere que pueden ser necesarios stents de nitinol con una fuerza radial más alta ²⁴.

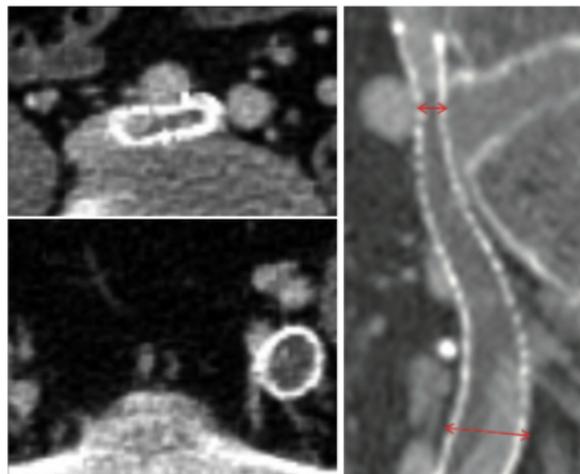


Fig. 1: La imagen de TC de seguimiento muestra una compresión y oclusión significativa del stent ²⁴.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Evaluar la influencia de la geometría y la configuración de los stents venosos en su permeabilidad en vena iliaca en pacientes del servicio de angiología y cirugía vascular del centro médico nacional 20 de noviembre, ISSSTE.

Determinar si los cambios en la configuración geométrica de los stents venosos, afecta su área y por ende la permeabilidad.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud: Evaluar la influencia en la geometría y la configuración de un stent venoso colocado en segmento ilíaco que lo lleven a presentar un mayor o menor tiempo de permeabilidad.

Trascendencia: Determinar la influencia de la geometría de un stent venoso post implantado en segmento venoso ilíaco, ya que permitirá predecir la permeabilidad a largo plazo.

Factibilidad: El estudio planteado anteriormente es factible realizarlo en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ya que existe un servicio de Angiología y Cirugía Vascular que cuenta con número considerable de pacientes con dicha patología,

stents venosos disponibles, autorizados así como estudios de imagen para la valoración de las variables del estudio.

HIPÓTESIS

La pérdida en la relación geométrica ideal, circular, influye negativamente en la permeabilidad del mismo.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la geometría y la configuración de los stents venosos en relación a su permeabilidad en vena iliaca en pacientes de angiología y cirugía vascular del centro médico nacional 20 de noviembre, ISSSTE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar la influencia de las variables demográficas en la permeabilidad de los stents venosos postimplantados en segmento iliaco.
2. Evaluar si el diámetro y la longitud influyen de manera negativa o no en la permeabilidad a largo de los stents venosos.
3. Analizar si la fisiopatología de la enfermedad venosa por obstrucción versus enfermedad venosa compresiva, influye en la permeabilidad postimplantación de un stent venoso (síndrome post trombótico vs síndrome de compresión venosa extrínseca).

METODOLOGÍA

Diseño y tipo de estudio:

Se realizará un estudio transversal, retrospectivo, unicéntrico por parte del servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Centro Médico Nacional 20 de noviembre del ISSSTE.

Población de estudio:

Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, derechohabientes al Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ISSSTE.

Universo de trabajo:

Pacientes en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ISSSTE.

Criterios de inclusión:

1. Todos los pacientes a los cuales se les haya realizado la colocación de un stent venoso específico por enfermedad venosa pélvica obstructiva (síndrome postrombótico y/o compresión venosa extrínseca).

Criterios de Exclusión:

1. Pacientes con neoplasia activa, en quimioterapia o radiación.
2. Pacientes reintervenidos previamente por oclusión del stent.

Criterios de eliminación:

1. Pacientes que no cuenten con seguimiento por consulta externa para la evaluación y que no sea posible evaluar stent post implantación.
2. Pacientes con expediente incompleto.

Muestreo no probabilístico:

Pacientes consecutivos que acudan a consulta o que estén hospitalizados.

Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra:

No aplica

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva para la presentación de los datos. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos. Se realizó un análisis inferencial de comparación de medias utilizando la prueba t de Student para las variables con distribución normal y con pruebas no paramétricas (prueba de U de Mann-Whitney) para aquellas con distribución no normal. Se realizó un análisis de correlación y se expresó como coeficiente Spearman. Se realizó un análisis de proporciones utilizando la prueba de X^2 de Pearson y para los casos en que se encontraron valores esperados por casilla <5 observaciones se utilizó la prueba exacta de Fisher. Los resultados se resumieron como RR y sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95%. En todos los casos, un valor de $p < 0.10$ y $p < 0.05$ fueron considerados como limítrofe y estadísticamente significativo, respectivamente. Se realizó un análisis de curvas de supervivencia de Kaplan-Meier para identificar la probabilidad de permeabilidad ausente durante el tiempo de observación y posteriormente se realizó comparando el grupo de geometría ovalada y circular. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25.0.

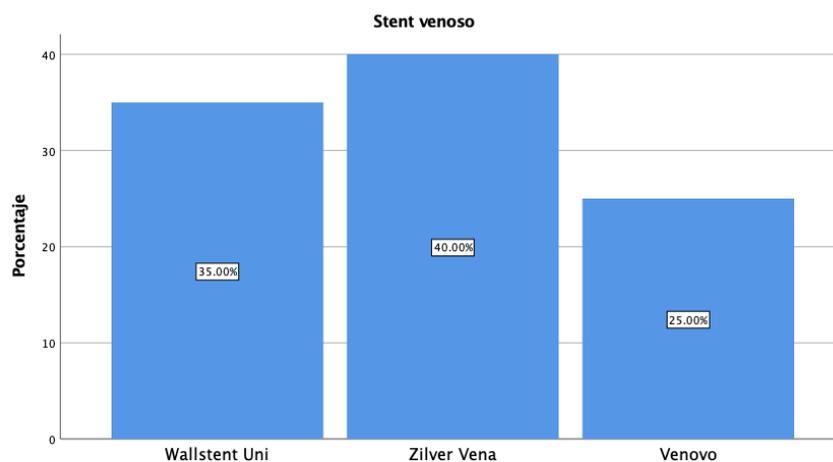
ASPECTOS ÉTICOS

La investigación fue realizada en base al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, conforme el artículo 17, el cual clasifica a la investigación como riesgo mínimo que son los estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales, etc. Se apegará a la investigación al Código de Núremberg, en el que se deben tomar las precauciones adecuadas, para proteger al sujeto implicado, para evitar algún tipo de lesión, incapacidad o muerte. El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. En todas las fases del experimento se requiere la máxima precaución y capacidad técnica de los que lo dirigen o toman parte en el mismo. En la **Declaración de Helsinki**, en el año de 2013, en su última actualización, refiere: El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

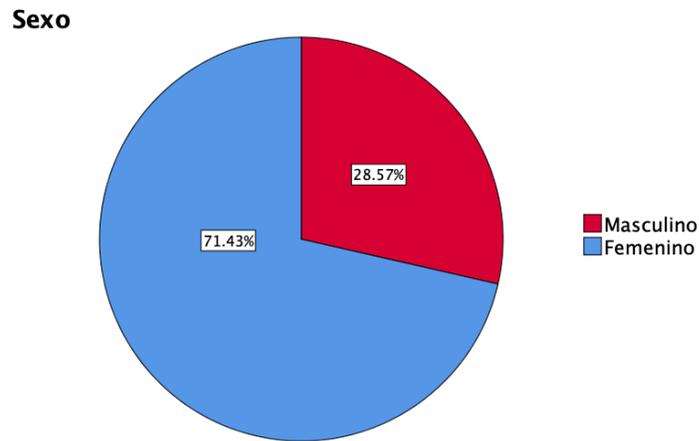
RESULTADOS

Se revisó el expediente clínico de 14 pacientes a quienes se les colocó un stent venoso en vena iliaca en el servicio de angiología, cirugía vascular y endovascular del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ISSSTE. De los 14 pacientes, a uno se le colocaron 3 stents y a 4 se les colocaron 2 stents, sumando un total de 20 stents evaluados, los stents colocados en nuestro centro y que ocuparon el objeto de estudio fueron el stent Wallstent, Zilver Vena y Venovo, a continuación, se muestra una tabla comparativa de cada uno de ellos.

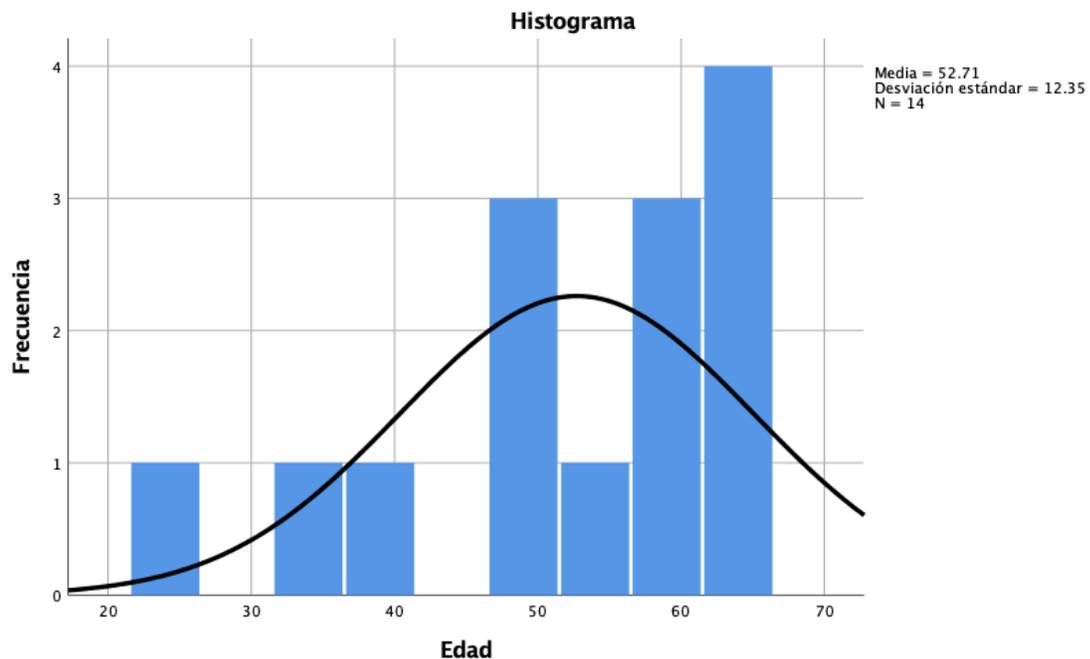
Stent	Material	Celda	Fuerza radial	Resistencia a la compresión	Flexibilidad
Wallstent	Elgiloy	Cerrada	1.4 N/ cm	4.5 N	+++
Zilver vena	Nitinol	Abierta	2.6 N/cm	2 N	+++
Venovo	Nitinol	Abierta/cerrada	1.3 N/cm	4 N	+++



De los 14 paciente evaluados, el 28.6% (4 pacientes) fueron del sexo masculino y el 71.4% (10 pacientes) del sexo femenino.

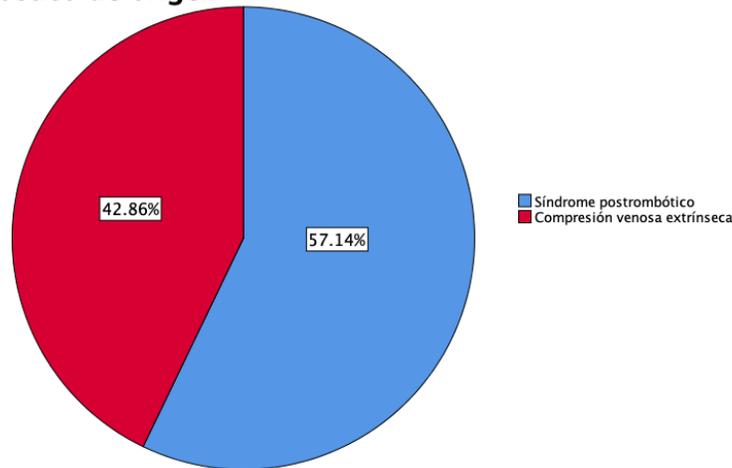


La media de edad de los pacientes fue de 52.71 años (DE 12.35) con una edad mínima de 24 y máxima de 65 años, la mediana fue de 57 años y un IQR de 16. Al analizar la distribución de la edad, se observó que ésta no presentó una distribución que se aproxime a la normal, con un valor $p = 0.047$ utilizando la prueba de Shapiro-Wilk.



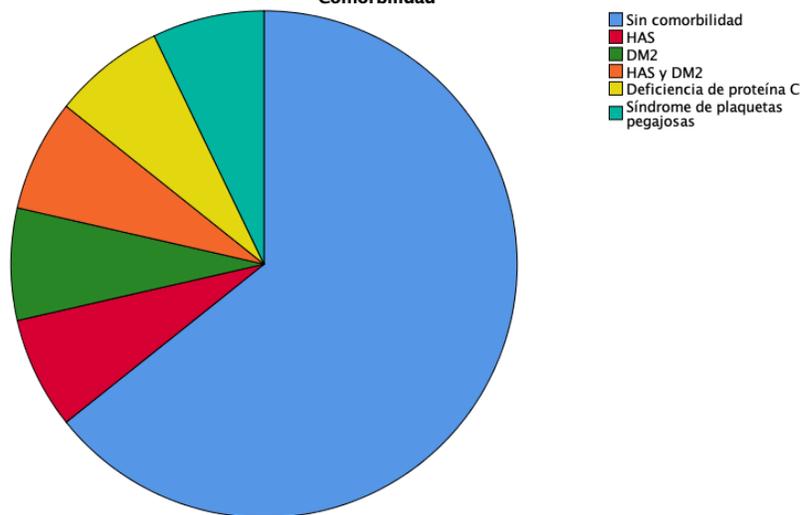
El diagnóstico más común postimplantación fue síndrome postrombótico en el 57.1% (8 pacientes) y el segundo fue la compresión venosa extrínseca 42.9% (6 pacientes).

Diagnóstico de origen



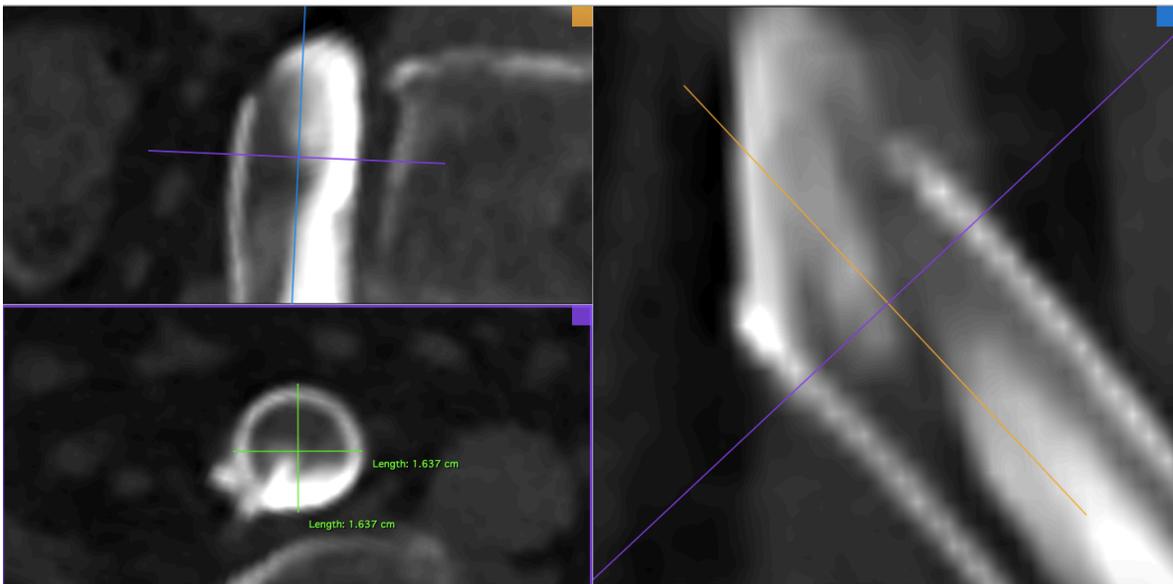
Dos pacientes (14.3%) contaban con antecedente de cáncer, siendo uno cáncer testicular y otro cáncer de ovario. El 35.7% (5 pacientes) tuvo alguna comorbilidad, reportándose lo siguiente: 1 paciente (7.1 %) con HAS, 1 paciente (7.1 %) con DM 2, 1 paciente (7.1 %) con HAS y DM 2, 1 paciente (7.1 %) con deficiencia de proteína C y 1 paciente (7.1 %) con síndrome de plaquetas pegajosas.

Comorbilidad

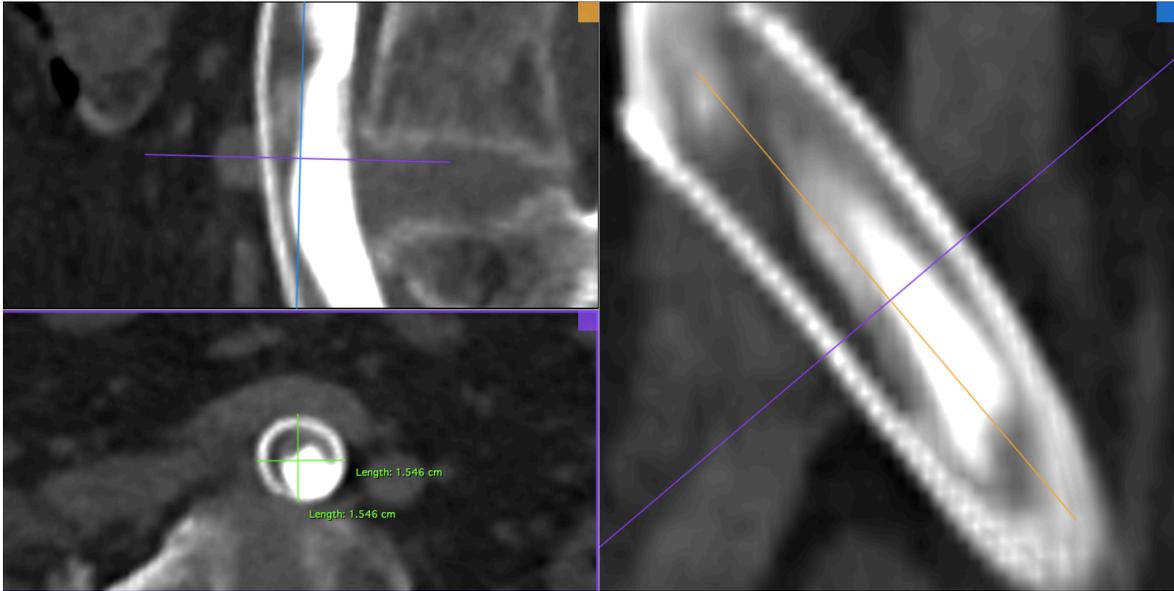


El estudio de control más frecuente fue la TAC en el 71.4% (10 pacientes), mientras que en el 28.6% (4 pacientes) fue por medio de USG, se utilizó el programa Horos v3.3.5 para realizar las reconstrucciones y mediciones, haciendo tres puntos de corte, uno a nivel de la unión iliocaval, a nivel del cruce de la arteria iliaca común izquierda sobre la vena iliaca y otro a nivel distal de la iliaca común. Se trazó una línea en sentido horizontal y otra en sentido vertical en el centro del vaso, se definió como circunferencia circular cuando ambas líneas fueron simétricas y ovalada cuando se obtuvo una diferencia entre las líneas mayor a 1 mm.

A continuación, se muestran ejemplos de las reconstrucciones de las flebotomografías realizadas:



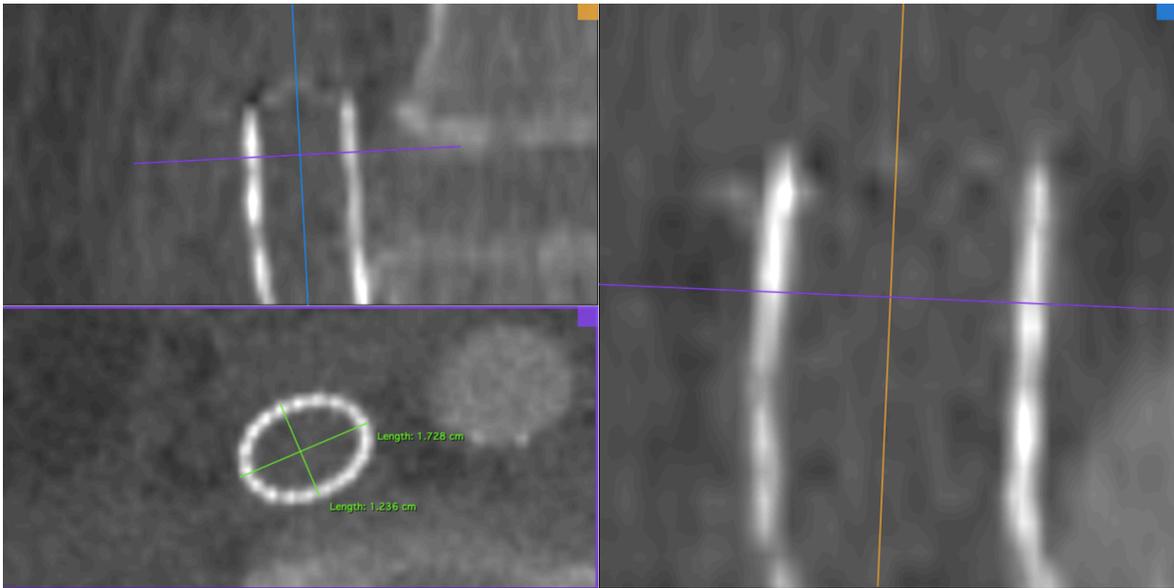
Stent circular permeable, con geometría circular a nivel de unión iliocaval



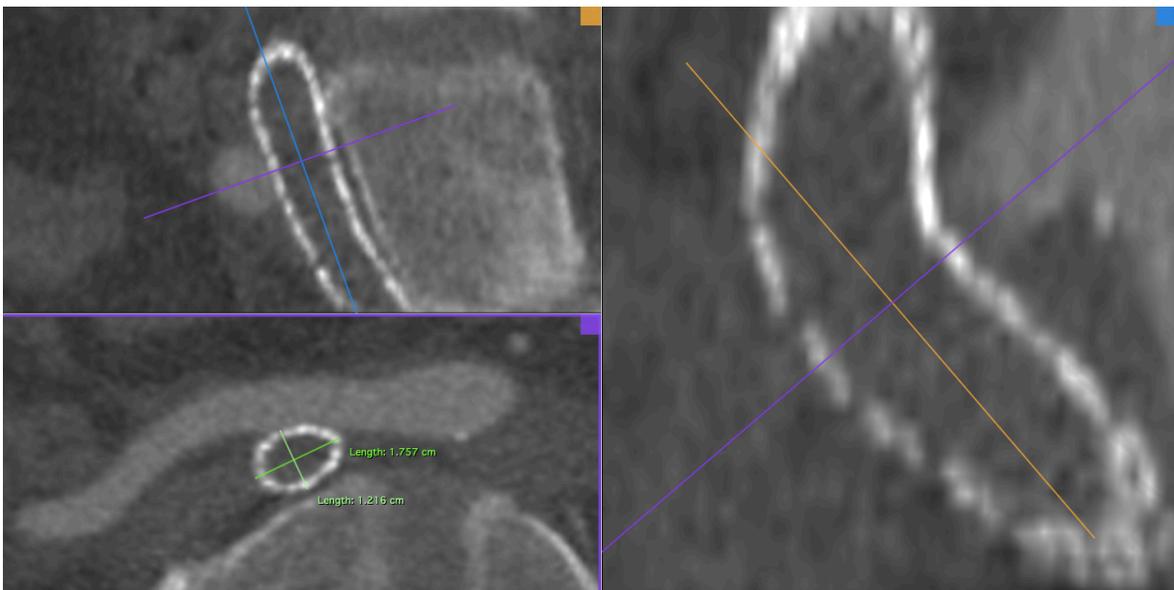
Stent circular permeable, con geometría circular a nivel del cruce con arteria iliaca común izquierda



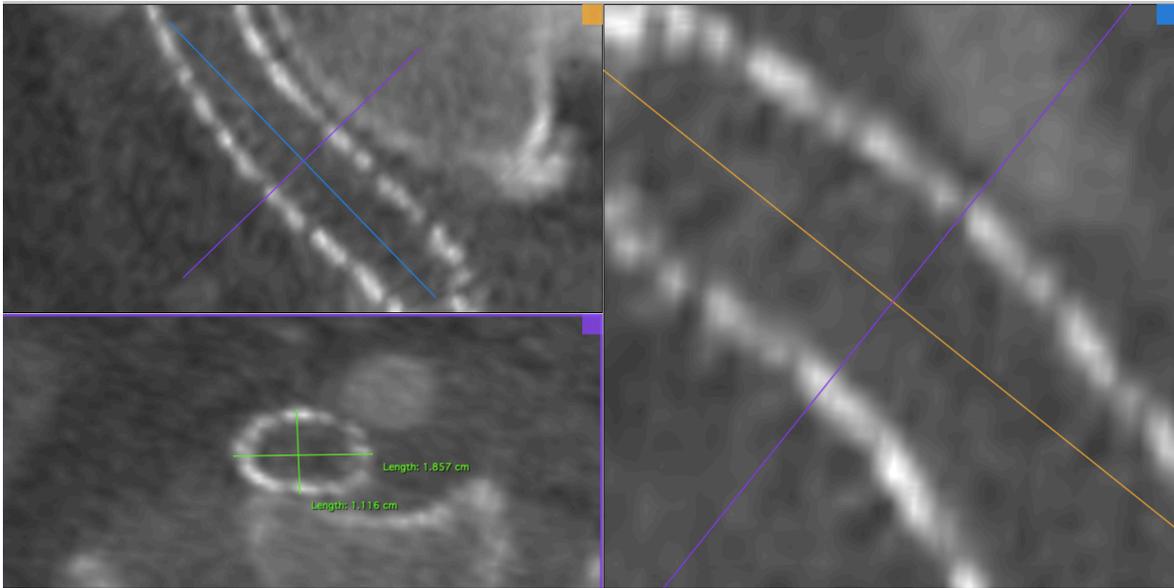
Stent circular permeable, con geometría circular a nivel distal de vena iliaca común izquierda



Stent con geometría ovalada, a nivel de unión iliocaval, con ausencia del paso del medio de contraste

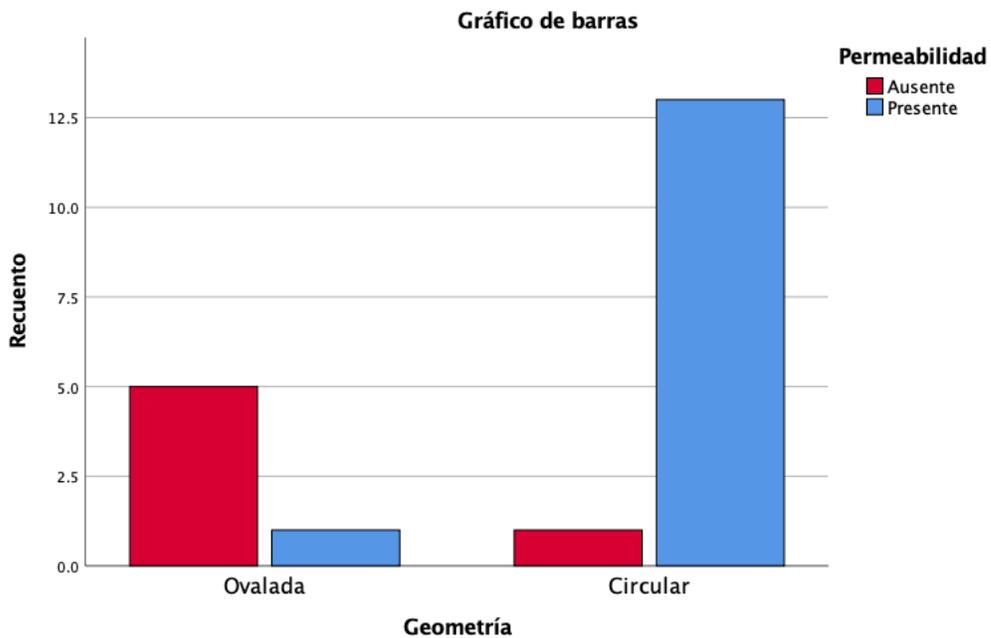


Stent con geometría ovalada, a nivel del cruce de la arteria iliaca común izquierda, con ausencia del paso del medio de contraste

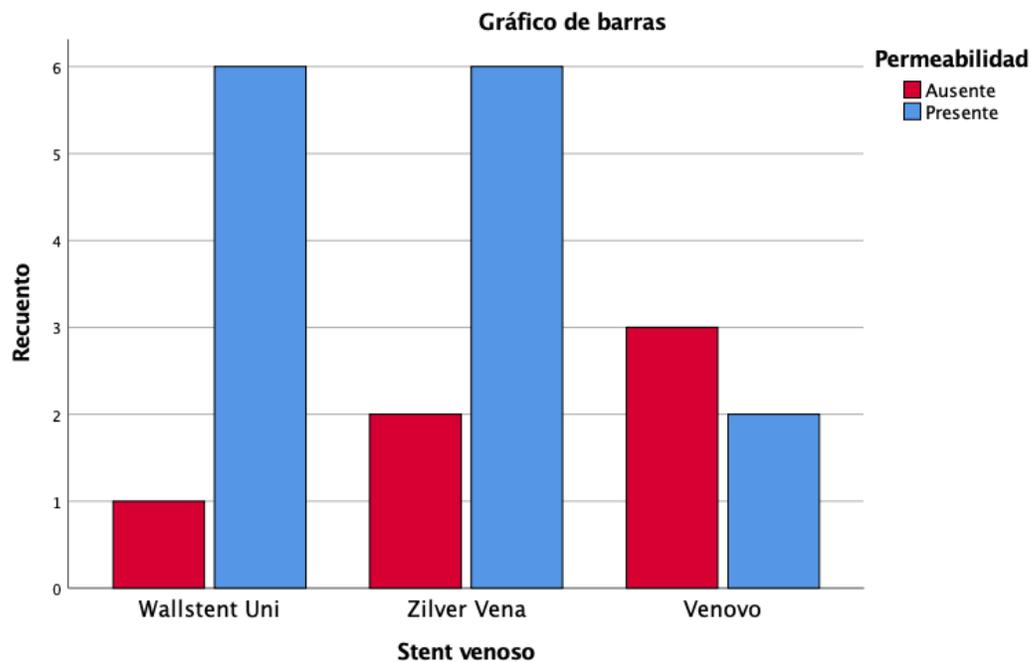


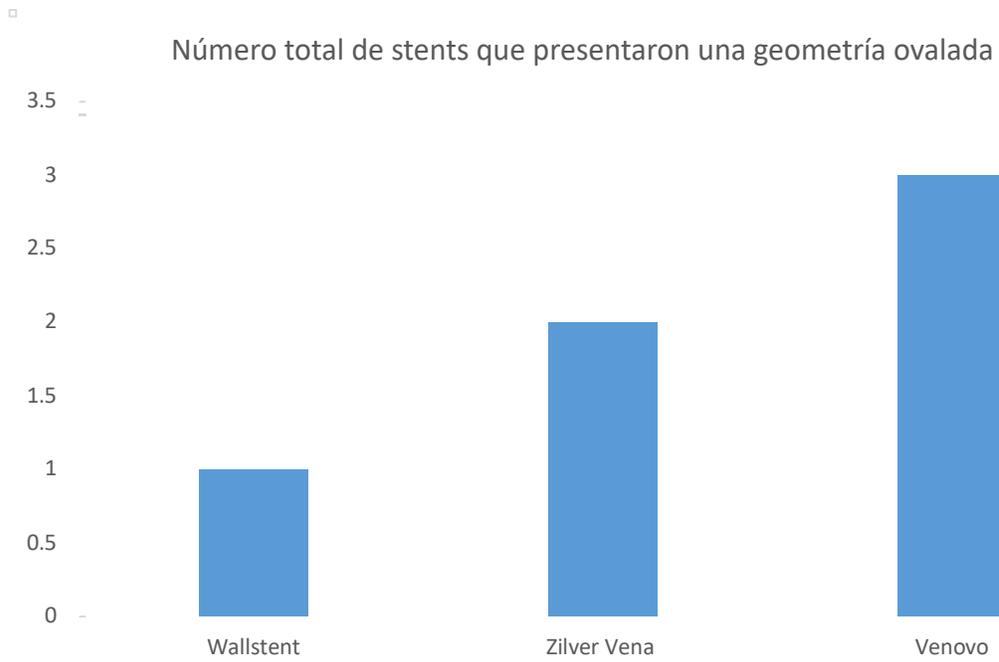
Stent con geometría ovalada, a nivel distal de la vena iliaca común izquierda, con ausencia del paso del medio de contraste

Durante el periodo evaluado se observó una incidencia acumulada de alteración de la permeabilidad del 30% (6 stents con ausencia de la permeabilidad) así como también se registró que el 30% (6 stents) presentaron una alteración en la geometría (ovalada en lugar de circular).



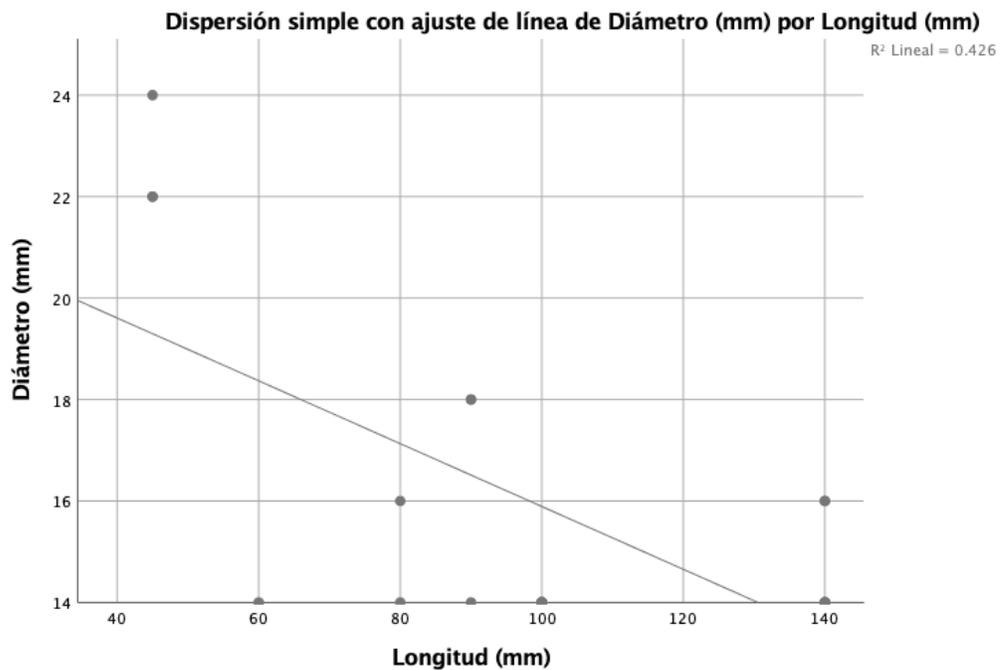
Al analizar de forma independiente las características de los stents se registró que el 35% (7 stents) fueron del tipo Wallstent, 40% (8 stents) de tipo Zilver Vena y 25% (5 stents) del tipo Venovo. El material fue en el 65% (13 stents) de Nitinol y en el 35% (7 stents) de Elgiloy. El 40% (8 stents) contaban con una resistencia a la compresión < 4 N, mientras que el 60% (12 stents) una resistencia a la compresión > 4 N, los 20 stents se consideraron con una gran flexibilidad. El diámetro promedio fue de 16 mm (DE 3.18) con una mediana de 14 mm, valor mínimo y máximo de 14 mm y 24 mm, respectivamente. La longitud promedio fue de 98.25 mm (DE 33.5) con una mediana de 100 mm, valor mínimo y máximo de 45 mm y 140 mm, respectivamente.





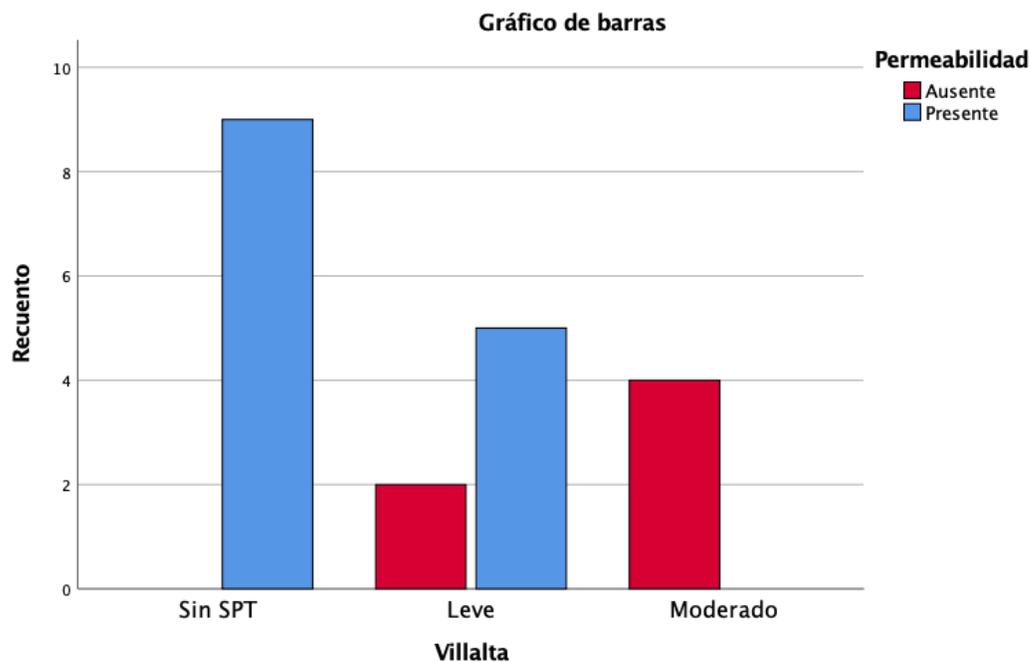
Wallstent	Zilver Vena	Venovo
Material: Elgiloy	Material: Nitinol	Material: Nitinol
Celda: Cerrada	Celda: Abierta	Celda: abierta
FR: 1.4 N/cm	FR: 2.6 N/cm	FR: 1.3 N/cm
RC: 4.5 N	RC: 2 N	RC: 4 N
Flexibilidad +++	Flexibilidad +++	Flexibilidad +++

Se presentó una correlación negativa entre la longitud y el diámetro del stent con un coeficiente de correlación de Spearman de -0.53 y un valor $p=0.017^{**}$. Ningún stent presentó fractura y solo uno (5%) presentó migración.



De todos los pacientes intervenidos, al 50% (7 pacientes) se les realizó IVUS previo y posterior a la implantación del stent.

De forma clínica, durante el seguimiento se registró un promedio en la escala de Villalta de 5.14 (DE 4.33), con una mediana de 5 y valores mínimos y máximos de 0 y 13, respectivamente. De forma categórica según la escala de Villalta, 6 pacientes (42.9%) se mantuvieron sin SPT, 6 pacientes (42.9%) con síntomas leves y 2 pacientes (14.3%) con síntomas moderados. El tiempo promedio sin presentar alteraciones de la permeabilidad fue de 2.86 años (DE 1.1) con una mediana de 3 y valor mínimo y máximo de 1 y 4 años, respectivamente.



En la tabla 1 y 2 se observa la comparación de las diferentes características entre los stents que presentaron alteración de la permeabilidad y aquellos que se mantuvieron permeables. Se puede observar que los pacientes con stent con ausencia en la permeabilidad presentaron una media de edad 10.26 años menor (IC 95% -20.95 a 0.43) sin embargo esta diferencia no es estadísticamente significativa con una $p=0.05$. Por otro lado, es evidente la diferencia entre el puntaje Villalta entre ambos grupos, presentando un mayor puntaje en el grupo con ausencia en la permeabilidad con una diferencia de medias de 6.48 puntos (IC95% 3.1 a 9.9) con un valor $p=0.001^{**}$.

Tabla 1. Características continuas asociadas a permeabilidad de stents

Característica	Permeabilidad ausente	Permeabilidad presente	Diferencia IC 95%	Valor p
Pacientes (%)	6 (30%)	14 (70%)		
Edad (años) Media ± DE	47.17 ± 13.49	57.43 ± 8.98	-10.26 -20.95 a 0.43	0.051 ^{a*}
Diámetro (mm) Media ± DE	15.00 ± 1.67	16.43 ± 3.61	-1.43 -4.7 a 1.8	0.60 ^a
Longitud (mm) Media ± DE	111.67 ± 22.29	92.5 ± 36.47	19.17 -14.8 a 53.1	0.20 ^a
Villalta (puntaje) Media ± DE	9.83 ± 3.18	3.36 ± 3.39	6.48 3.1 a 9.9	0.001 ^{a**}

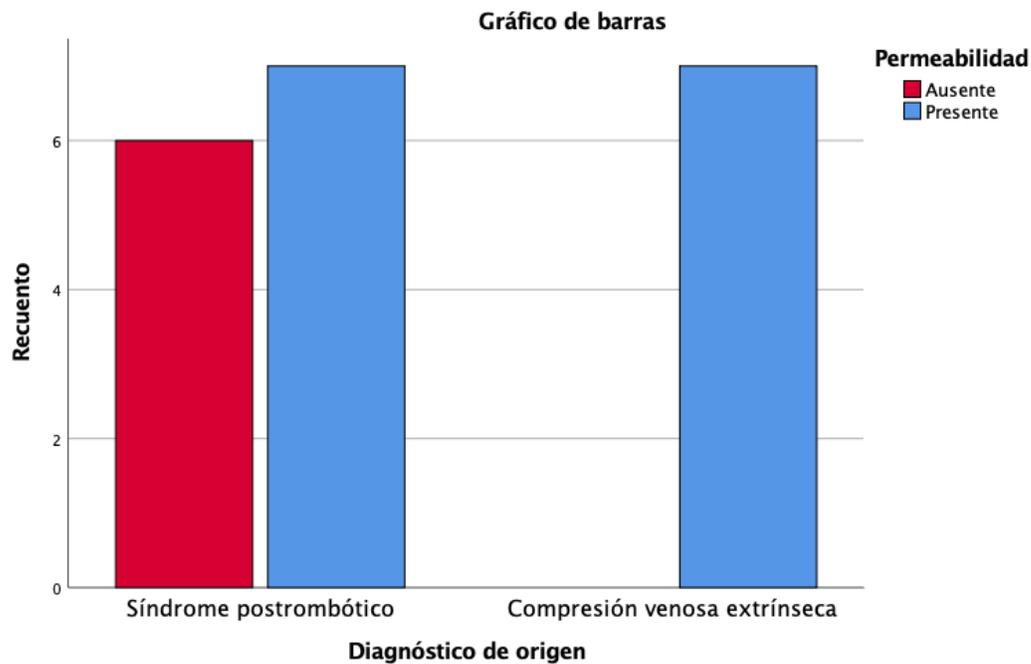
^a U de Mann-Whitney; *p<0.10; **p<0.05

Tabla 2. Características cualitativas asociadas a permeabilidad de stents

Característica	Permeabilidad ausente	Permeabilidad presente	RR 95% IC	Valor p
Pacientes (%)	6 (30%)	14 (70%)		
Geometría (%)			1.67 1.07 a 79.8	0.002 ^{b**}
Ovalada	5 (83.3%)	1 (16.7%)		
Circular	1 (7.1%)	13 (92.9%)		
Sexo (%)			1.22 0.32 a 4.6	0.99 ^b
Masculino	3 (33.3 %)	6 (66.7%)		
Femenino	3 (27.3%)	8 (72.7%)		
Diagnóstico (%)			4.6 0.48 a 21.7	0.051 ^{b*}
Síndrome postrombótico	6 (46.2%)	7 (53.8%)		
Compresión venosa extrínseca	0 (0%)	7 (100%)		
Antecedente de Cáncer			2.83 0.88 a 9.2	0.20 ^b
Positivo	2 (66.7 %)	1 (33.3%)		
Negativo	4 (23.5%)	13 (76.5%)		
Comorbilidad (%)			1.5 0.38 a 5.9	0.61 ^b
Positiva	2 (40 %)	3 (60%)		
Negativa	4 (26.7%)	11 (73.3%)		
Stent (%)				
Wallstent Uni	1 (14.3 %)	6 (85.7%)	-	0.21 ^c
Zilver Vena	2 (25%)	6 (75%)	-	
Venovo	3 (60%)	2 (40%)		
Material (%)			2.7 0.38 a 18.74	0.35 ^b
Nitinol	5 (38.5 %)	8 (61.5%)		
Elgiloy	1 (14.3%)	6 (85.7%)		
Fuerza radial (%)			1.32 0.18 a 3.17	0.99 ^b
<2 N/cm	4 (33.3%)	8 (66.7%)		
>2 N/cm	2 (25%)	6 (75%)		
Resistencia a la compresión (%)			0.75 0.18 a 3.17	0.99 ^b
<4 N	2 (25%)	6 (75%)		

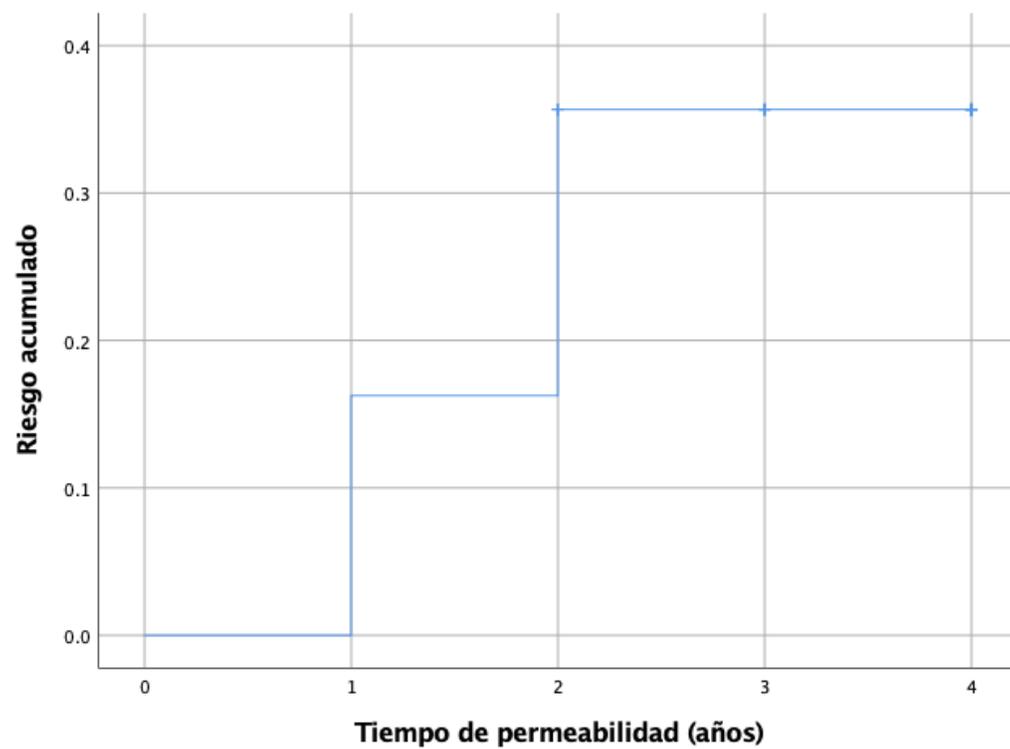
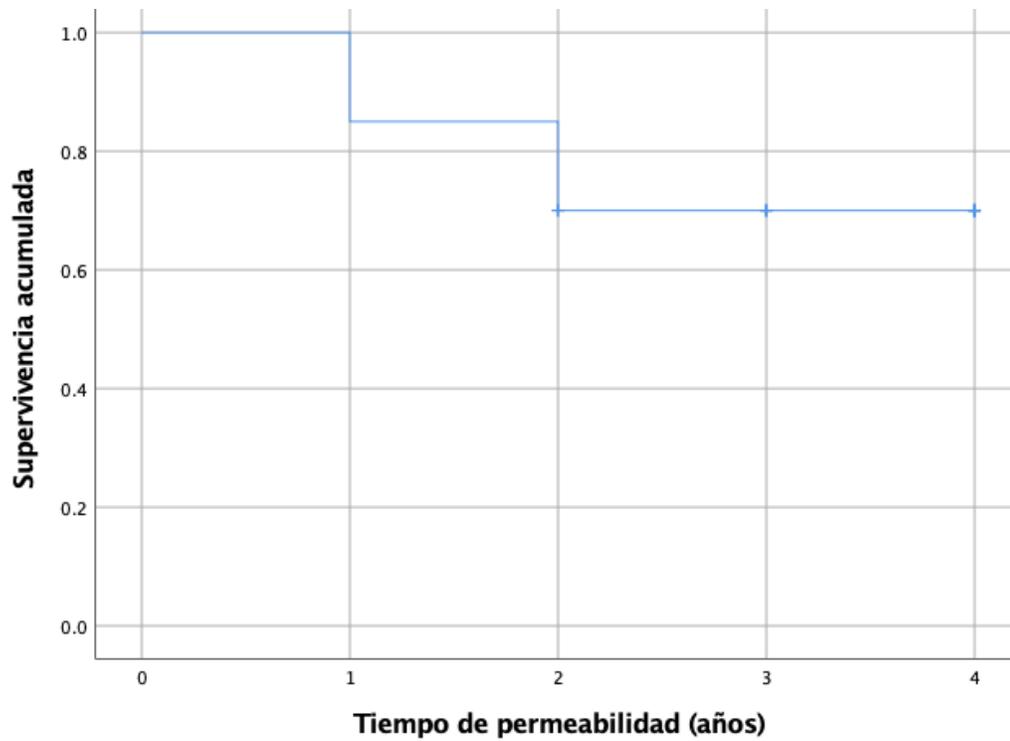
>4 N	4 (33.3%)	8 (66.7%)		
IVUS (%)			3.33	
No	5 (41.7 %)	7 (58.3%)	0.47 a 23.47	0.32 ^b
Si	1 (12.5%)	7 (87.5%)		
Villalta (%)				
Sin SPT	0 (0 %)	9 (100%)	-	0.01 ^{c**}
Leve	2 (28.6%)	5 (71.4%)	-	
Moderado	4 (100%)	0 (0%)		
^b exacta de Fisher, ^c X ² de Pearson; *p<0.10; **p<0.05				

En la tabla anterior se puede observar que a los pacientes con una geometría alterada del stent (ovalada) presentaron un riesgo (RR) de 1.67 (IC 95 % 1.7 a 79.8) con un valor p = 0.002^{**}. Los stents colocados por el diagnóstico de síndrome postrombótico presentaron un 46.2% de ausencia en la permeabilidad, mientras que aquellos colocados por compresión venosa extrínseca el 0%, lo que sugeriría un mayor riesgo para los primeros, sin embargo, en este estudio la diferencia no fue estadísticamente significativa (p=0.051).



Finalmente, se registró una diferencia estadísticamente significativa entre las categorías clínicas basado en la escala de Villalta, observándose que a mayor grado en la escala de Villalta existe una mayor proporción de ausencia en la permeabilidad ($p=0.01^{**}$).

A continuación, se muestran las gráficas de la curva de Kaplan-Meier y su función de riesgo asociado a ausencia en la permeabilidad de stent, en el segundo grupo de gráficas se evalúa entre el grupo con geometría ovalada y circular.



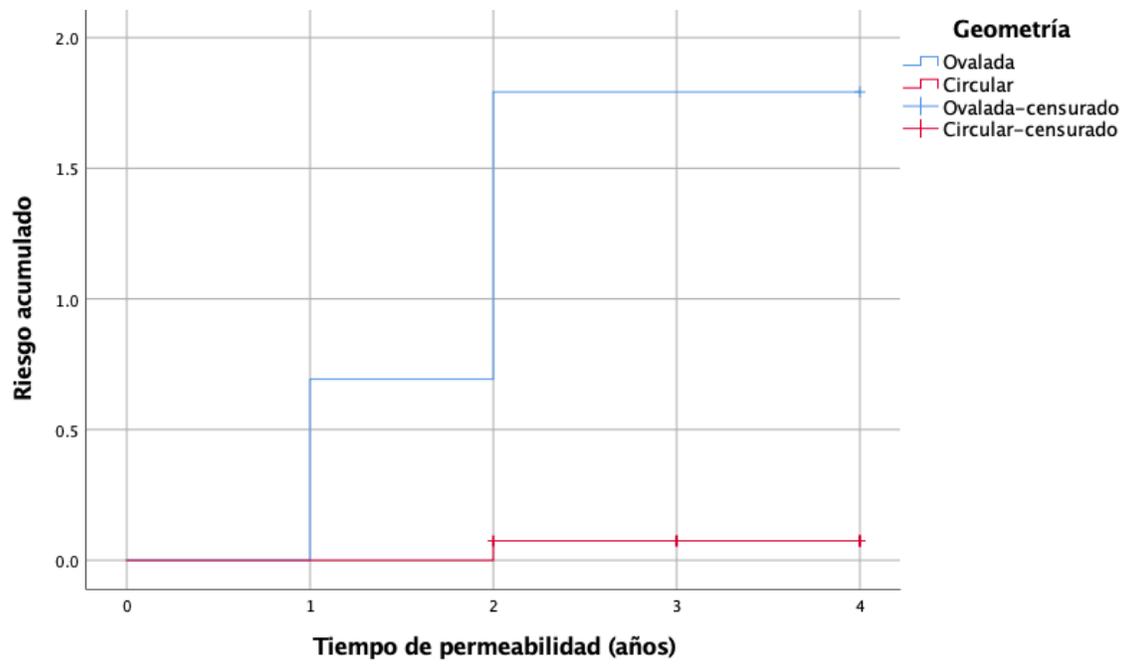
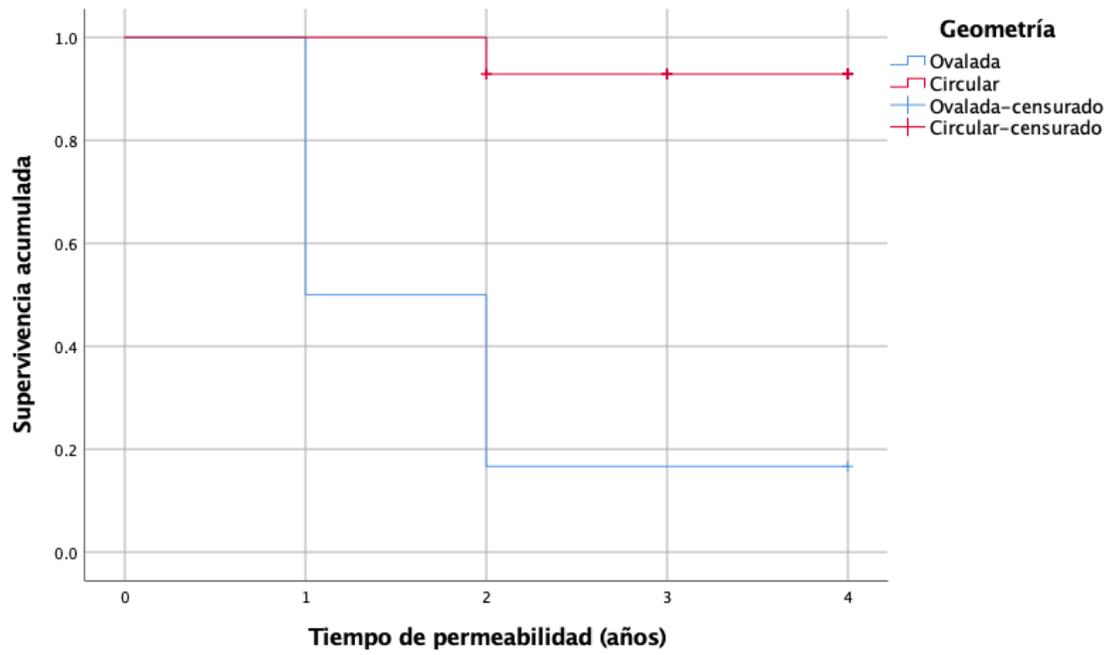


Tabla de supervivencia

Geometría	Año	Permeabilidad	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumulados	N de casos restantes	
			Estimación	Desv. Error			
Ovalada	1	1.000	Ausente	.	.	1	5
	2	1.000	Ausente	.	.	2	4
	3	1.000	Ausente	.500	.204	3	3
	4	2.000	Ausente	.	.	4	2
	5	2.000	Ausente	.167	.152	5	1
	6	4.000	Presente	.	.	5	0
Circular	1	2.000	Ausente	.929	.069	1	13
	2	2.000	Presente	.	.	1	12
	3	2.000	Presente	.	.	1	11
	4	3.000	Presente	.	.	1	10
	5	3.000	Presente	.	.	1	9
	6	3.000	Presente	.	.	1	8
	7	3.000	Presente	.	.	1	7
	8	4.000	Presente	.	.	1	6
	9	4.000	Presente	.	.	1	5
	10	4.000	Presente	.	.	1	4
	11	4.000	Presente	.	.	1	3
	12	4.000	Presente	.	.	1	2
	13	4.000	Presente	.	.	1	1
	14	4.000	Presente	.	.	1	0

DISCUSIÓN

Según el Dr. H. Cho y colaboradores, los stents de nitinol presentan ventajas como mejor flexibilidad y mayor resistencia a la compresión en comparación con Wallstent, sin embargo, en este estudio se observó una tendencia a presentar una geometría ovalada y posterior ausencia de la permeabilidad en el grupo del stent Venovo, el cual se encontró en el grupo de los stents de nitinol, fuerza radial < 2 N/cm y una resistencia a la compresión de 4 N. Contrario a Wallstent, conformado de elgiloy que presentó la tendencia de conservar su geometría circular y permeabilidad, este stent tiene una fuerza radial < 2 N/cm y una resistencia a la compresión de 4.5 N.

Algunos factores reportados que modifican la permeabilidad del stent son la localización del sitio de implantación, la presencia de un estado hipercoagulable y el inflow, en este estudio no se asoció ningún factor predisponente (sexo, antecedente de comorbilidades como DM 2 o HAS, antecedente de cáncer, diámetro o longitud del stent o localización) en dicha característica.

Durante el periodo evaluado se observó una incidencia acumulada de alteración de la permeabilidad del 30% (6 stents con ausencia de la permeabilidad), de los cuales el 83% (5 stents) presentaron una geometría ovalada en lugar de circular, resultados comparables con la bibliografía en donde se ha reportado que el cambio geométrico secundario a la compresión es responsable del 50% de la oclusión del stent, con significancia estadística de $p = 0.002$ con un riesgo relativo 1.67 (IC 95 % 1.7 a 79.8) para este estudio.

Se ha reportado por diversos estudios que la trombosis intra stent ocurre usualmente desde los primeros 3 meses hasta una media de 17 meses. El tiempo

promedio sin presentar alteraciones de la permeabilidad fue de 2.5 años en un periodo de seguimiento de 2 a 4 años en nuestro centro.

La colocación precisa del stent puede ser compleja debido a la variabilidad anatómica y la longitud de las lesiones estenóticas. Un dato importante fue encontrar que de los 6 stents con alteración de su geometría y ausencia de la permeabilidad, 5 fueron colocados sin IVUS, lo cual apoya su uso rutinario como herramienta invaluable en la colocación de stents venosos ya previamente reportada por Neglen y Raju (2008) entre otros autores.

En diversos artículos el seguimiento se realizó con un ultrasonido doppler a los 3 y 6 meses, en el cual se logró observar disminución en la velocidad del flujo venoso o ausencia del color dependiendo del grado de obstrucción, en conjunto con la escala visual analógica y la escala de Villalta.

Todos los pacientes del presente estudio se encontraban anticoagulados, fenómeno que deberá estudiarse después, ya que no contamos con evidencia tangible o biopsia que permita evaluar si la causa de la pérdida en permeabilidad es trombo o hiperplasia intimal, lo cual deberá evaluarse en un estudio futuro, otro punto importante a aclarar es que no todos los pacientes contaron con un perfil de trombofilia o estudios de complementación diagnóstica de alguna hematopatía.

Con base en los resultados del presente estudio se sugiere continuar con más estudios prospectivos para obtener resultados más concluyentes.

CONCLUSIÓN

La geometría ovalada en lugar de circular, posterior a la implantación de un stent venoso en vena iliaca influye de manera negativa en su permeabilidad.

Además de esto, otros factores que influyen de manera negativa de acuerdo al presente estudio son el uso de stents con configuración de celdas cerradas/abiertas, fuerza radial de 1.3 N/cm y una resistencia a la compresión de 4 N, así como el diagnóstico de síndrome postrombótico, por lo que se sugiere el uso de stents con mayor fuerza radial y resistencia a la compresión independientemente de la causa de la implantación, así como también el uso de IVUS de manera rutinaria durante la colocación.

Por lo tanto, la selección de un stent específico (dedicado) para venas en el sector iliocavo influye de manera positiva en la permeabilidad futura.

Este estudio también demuestra que el seguimiento de este grupo de pacientes debe ser estrecho, evaluando la geometría y la permeabilidad de la manera inicial y subsecuente al menos cada 6 meses con un ultrasonido de segmento iliocavo en cortes longitudinales y transversales y ante cualquier sospecha de alteración realizar una angiotomografía en fase venosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Liu, Chanjuan, et al. "Statistical analysis of spectral data: a methodology for designing an intelligent monitoring system for the diabetic foot." *Journal of biomedical optics* 18.12 (2013): 126004.
2. White RH: The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation* 107: I-4-I-8, 2003
3. Van Korlaar IM, Vossen CY, Rosendaal FR, Bovill EG, Cushman M, Naud S, et al: The impact of venous thrombosis on quality of life. *Thromb Res* 114:11-18, 2004
4. Kahn SR, Ducruet T, Lamping DL, Arsenault L, Miron MJ, Roussin A, et al: Prospective evaluation of health-related quality of life in patients with deep venous thrombosis. *Arch Intern Med* 165:1173-1178, 2005
5. Cushman M, Tsai AW, White RH, Heckbert SR, Rosamond WD, Enright P, et al: Deep vein thrombosis and pulmonary embolism in two cohorts: The Longitudinal Investigation of Thromboembolism Etiol- 26. ogy. *Am J Med* 117:19-25, 2004
6. Heit JA, Silverstein MD, Mohr DN, Petterson TM, O'Fallon WM, Melton LJ: Predictors of survival after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: A population-based cohort study. *Arch Intern Med* 159:45-453, 1999
7. Silverstein M, Heit J, Mohr D, Petterson T, O'Fallon W, Melton L: Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism: A 25-year population-based study. *Arch Intern Med* 158:585-593, 1998
8. Tsai AW, Cushman M, Rosamond WD, Heckbert SR, Polak JF, Folsom AR: Cardiovascular risk factors and venous thromboembolism incidence: The Longitudinal Investigation of Thromboembolism Etiol- ogy. *Arch Intern Med* 162:1182-1189, 2002.
9. Johnson BF, Manzo RA, Bergelin RO, et al: Relationship between changes in the deep venous system and the development of the postthrombotic syndrome after an acute episode of lower limb deep vein thrombosis: A one- to six-year follow-up. *J Vasc Surg* 21:307- 313, 1995.

10. Neglen P, Thrasher TL, Raju S: Venous outflow obstruction: An underestimated contributor to chronic venous disease. *J Vasc Surg* 38:879-885, 2003.
11. Raju S: Treatment of iliac-caval outflow obstruction. *Semin Vasc Surg* 28:47-53, 2015.
12. Neglan P, Hollis KC, Olivier J, et al: Stenting of the venous outflow in chronic venous disease: Long-term stent-related outcome, clinical, and hemodynamic result. *J Vasc Sug* 46:979-990, 2007.
13. Raju S, Darcey R, Neglen P: Unexpected major role for venous stenting in deep reflux disease. *J Vasc Sug* 51:401-409, 2010.
14. Kurklinsy AK, Bjarnason H, Friese JL, et al: Outcomes of venoplasty with stent placement for chronic thrombosis of the iliac and femoral veins: Single-center experience. *J Vasc Interv Radiol* 23:1009-1015, 2012.
15. Jayaraj A, Raju S: The venous stent: Is it primetime yet? in Chaar CI (ed.), *Current management of venous diseases*. Cham: Springer, 489-496, 2018.
16. Onuma Y, Serruys: Bioresorbable scaffold: The advent of a new era in percutaneous coronary peripheral revascularization? *Circulation* 123:779-797, 2011.
17. Ellis SG, Kereiakes DJ, Metzger C, et al: Everolimus-eluting bioresorbable scaffolds for coronary artery disease. *N Engl J Med* 373:1905-1915, 2015.
18. Kereiakes DJ, Ellis SG, Metzger C, et al: 3-year clinical outcomes with everolimus-eluting bioresorbable coronary scaffolds. *J Am Coll Cardiol* 70:2852-2862, 2017.
19. Raju S: Best management options for chronic iliac vein stenosis and occlusion. *J Vasc Surg* 57:1163-1169, 2013.
20. Neglen P, Darcey R, Olivier J, et al: Bilateral stenting at the iliocaval confluence. *J Vasc Surg* 51:1457-1466, 2010.
21. Raju S, Ward M, Kirk O: A modification of iliac vein stent technique. *Ann Vasc Surg* 28:1485-1492, 2014.
22. O'Sullivan GJ, Sheehan J, Lohan D, et al: Iliofemoral venous stenting extending into the femoral region: Initial clinical experience with the purpose designed Zilva Vena stent. *J Cardiovasc Surg* 54:255-261, 2013.

23. O'Sullivan GJ, McCann-Brown JA: Results form VIVO-EU, a prospective study of the Zilver Venous stent in the treatment of symptomatic iliofemoral outflow obstruction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 39:S150, 2016.
24. Razavi M, Marston W, Black S, et al: The initial report on 1-year outcomes of the feasibility study of the VENITI VICI VENOUS STENT in symptomatic iliofemoral venous obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 6:192-200, 2018.
25. Kurstjens RLM, et al: Short-term clinical experience with a dedicated venous nitinol stent: Initial results with the Sinus-Venous stent. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 50:518-526, 2015.
26. Stuck AK, Kunz S, Baumgartner I, et al: Patency and clinical outcomes of a dedicated, self-expanding, hybrid oblique stent used in the treatment of common iliac vein compression. *J Endovasc Ther* 24:159-166, 2017.
27. Mickley V, Schwagierek R, Rilinger N, Görich J, Sunder- Plassmann L. Left iliac venous thrombosis caused by venous spur: treatment with thrombectomy and stent implantation. *J Vasc Surg* 1998;28:492-497.
28. O'Sullivan GJ, Semba CP, Bittner CA, Kee ST, Razavi MK, Sze DY, et al. Endovascular management of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:823-836.
29. Mousa AY, AbuRahma AF. May-Thurner syndrome: update and review. *Ann Vasc Surg* 2013;27:984-995.
30. Kim JY, Choi D, Guk Ko Y, Park S, Jang Y, Lee do Y. Percutaneous treatment of deep vein thrombosis in May-Thurner syndrome. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:571-575.
31. Stoeckel D, Pelton A, Duerig T. Self-expanding nitinol stents: material and design considerations. *Eur Radiol* 2004;14:292-301 6. Duda SH, Wiskirchen J, Tepe G, Bitzer M, Kaulich TW, Stoeckel D, et al. Physical properties of endovascular stents: an experimental comparison. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:645- 654.
32. Neglén P, Tackett TP Jr, Raju S. Venous stenting across the inguinal ligament. *J Vasc Surg* 2008;48:1255-1261.
33. Kurklinsky AK, Bjarnason H, Friese JL, Wysokinski WE, McBane RD, Misselt A, et al. Outcomes of venoplasty with stent placement for chronic thrombosis of the

- iliac and femoral veins: single-center experience. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:1009-1015.
34. Knipp BS, Ferguson E, Williams DM, Dasika NJ, Cwikiel W, Henke PK, et al. Factors associated with outcome after interventional treatment of symptomatic iliac vein compression syndrome. *J Vasc Surg* 2007;46:743-749.
 35. Jeon UB, Chung JW, Jae HJ, Kim HC, Kim SJ, Ha J, et al. May-Thurner syndrome complicated by acute iliofemoral vein thrombosis: helical CT venography for evaluation of long-term stent patency and changes in the iliac vein. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:751-757.
 36. Baldt MM, Zontsich T, Stümpflen A, Fleischmann D, Schneider B, Minar E, et al. Deep venous thrombosis of the lower extremity: efficacy of spiral CT venography compared with conventional venography in diagnosis. *Radiology* 1996;200:423-428.
 37. Chung JW, Yoon CJ, Jung SI, Kim HC, Lee W, Kim YI, et al. Acute iliofemoral deep vein thrombosis: evaluation of underlying anatomic abnormalities by spiral CT venography. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:249-256.
 38. Porter JM, Moneta GL. Reporting standards in venous disease: an update. International Consensus Committee on Chronic Venous Disease. *J Vasc Surg* 1995;21:635-645.
 39. DeRubertis BG, Alktaifi A, Jimenez JC, Rigberg D, Gelabert H, Lawrence PF. Endovascular management of nonmalignant ilio caval venous lesions. *Ann Vasc Surg* 2013;27:577-586.
 40. Neglén P. Stenting is the "Method-of-Choice" to treat iliofemoral venous outflow obstruction. *J Endovasc Ther* 2009;16:492-493.
 41. Raju S, Tackett P Jr, Neglen P. Reinterventions for nonocclusive iliofemoral venous stent malfunctions. *J Vasc Surg* 2009;49:511-518.
 42. Negus D, Fletcher EW, Cockett FB, Thomas ML. Compression and band formation at the mouth of the left common iliac vein. *Br J Surg* 1968;55:369-374.
 43. Raju S, Ward M Jr, Kirk O. A modification of iliac vein stent technique. *Ann Vasc Surg* 2014;28:1485-1492.

44. Hun Cho MD, Jin Woo Kim MD, You Sun Hong MD, Sang Hyun Lim MD, Je Hwan Won MD, Stent compression in iliac vein compression syndrome associated with acute ilio femoral deep vein thrombosis, Korean J Radiol 2015;16(4):723-728