

# Función de las fascias en el miembro inferior: El compartimiento safeno

José Alberto Ovelar,<sup>1</sup> Jorge Cédola,<sup>2</sup> Juan Merino<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Especialista jerarquizado en Cirugía General, Especialista en Flebología y Linfología, Profesor Adjunto Cátedra Cirugía B FCM UNLP, Jefe de Servicio Cirugía HZGA Hospital Cestino. Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Especialista en diagnóstico por imágenes.

<sup>3</sup> Técnico radiólogo.

**Flebología 2016;42:25-33**

## Resumen

Se presenta un trabajo original donde se explican los reparos anatómicos que acompañan al sistema venoso superficial y profundo, desde una óptica imagenológica, funcional y dinámica. Estos son los compartimientos venosos formados por las fascias y aponeurosis. Este trabajo nos permite entender el comportamiento venoso durante la marcha y las modificaciones del mismo en caso de insuficiencia troncal con respecto a sus afluentes no contenidos por las fascias.

**Palabras claves.** Fascia, compartimiento, safeno.

## Fascias function of lower limb saphenous behavior

### Summary

It is an original work, which explains the anatomical qualms that accompany the venous system surface and deep, from an optical imaging, functional and dynamic, these are the venous compartments formed by the fascia and aponeurosis. This work allows us to understand the venous behavior during the march, and modifications of the same backbone failure with respite to its tributaries not contained by the fascias.

**Key words.** Fascia, saphenous, compartement.

## Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las funciones que cumplen los compartimientos safenos, desde la óptica actual que se le confiere a las fascias.

Con la finalidad de hacer un estudio de anatomía *in vivo* de ambos compartimientos safenos que pueda determinar sus formas tanto estática como dinámica, y considerando las limitaciones y diferencias morfológicas que pueden presentar los preparados anatómicos formolizados, utilizamos diferentes métodos de estudios de diagnóstico por imágenes para cumplir con nuestros objetivos.

Se llevó a cabo en 70 individuos sanos y con patología venosa.

Se realizó en dos centros privados de alta complejidad en diagnóstico por imágenes de la ciudad de La Plata,\* en un Servicio Diagnóstico por imágenes hospitalario,\*\* y en el consultorio particular.

Los equipos empleados fueron Tomógrafo multicortes de 64 canales *Philips Brilliance*, Resonador General Electric de 1,5 Tesla, Ecógrafo Esaote MyLab 40 y Ecógrafo Sonosite 180 plus.

## Definición de fascias

La fascia es una estructura de tejido conectivo que rodea a los músculos, los grupos musculares, vasos sanguíneos y nervios, que vinculan a al-

---

*Institutos participantes:*

\* Centro de Imágenes Médicas CIMED.

\*\* Servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Provincial Z G A Horacio Cestino de Ensenada

---

**Correspondencia:** José Alberto Ovelar  
Correo electrónico: dr.ovelar@gmail.com

gunas estructuras entre sí, permitiendo al mismo tiempo que unas se deslicen sobre otras.<sup>5</sup>

### Concepto de fascias:

El sistema fascial es el sistema de unificación estructural y funcional del cuerpo. Su continuidad no sólo debe enfocarse hablando de músculos, articulaciones y huesos, sino también en cuanto a una continuidad de función en las cavidades torácica, abdominal y pélvica, brindando soporte a las vísceras y formando una estructura de protección y conexión para los sistemas vascular, nervioso y linfático a lo largo de todo el cuerpo.<sup>9</sup>

### Función de las fascias:

Las funciones que cumplen son varias. Según Andrej Pilat, se las puede resumir en sostén y de integración con características propias y adecuadas en las diferentes zonas.<sup>9</sup>

Se pueden mencionar, entre otras, la de formación de compartimientos, de fijación, de protección y de coordinación hemodinámica.

### Clasificación de fascias:

Se las agrupan en superficial y profunda, pero ambas constituyen una unidad funcional y anatómica.<sup>9</sup>

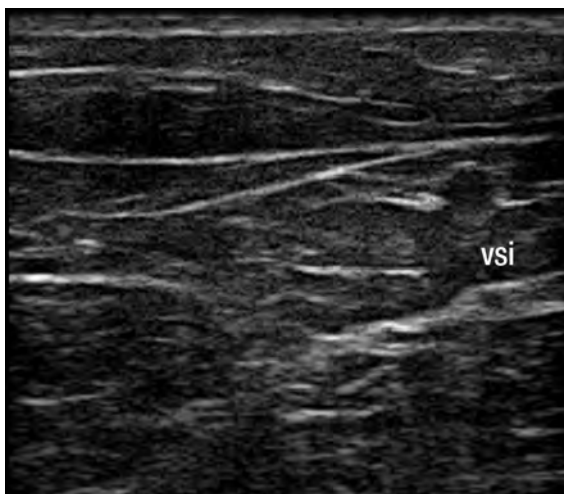
#### - La fascia superficial:

Se extiende desde la piel hasta la aponeurosis, está formada por láminas horizontales separadas y por finos tabiques oblicuos y perpendiculares, lo que le confiere el aspecto trabecular, en donde se ubica el tejido graso y por el cual transcurren los vasos linfáticos, venosos, arteriales y nervios periféricos.

La fascia superficial tiene la propiedad de fusionarse formando láminas de diferentes espesores, muchas de ellas reciben un nombre propio como la fascia de Scarpa en el miembro inferior. Es esta característica por la cual en los miembros inferiores constituyen ambos compartimientos safenos.

Se puede observar en la imagen cómo mediante la unión de láminas superficiales forman la hoja superficial del compartimiento safeno interno.

**Figura 1.** Ecografía, corte transversal del compartimiento safeno.



Láminas fasciales superficiales uniéndose y formando la fascia safena. vsi. (vena safena interna).

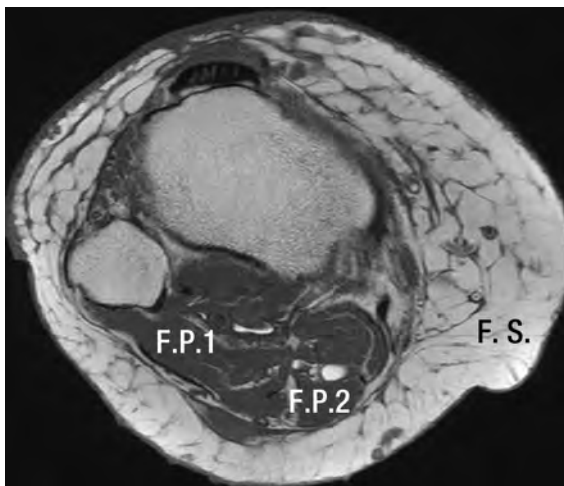
#### - La fascia profunda:

Se ubica por debajo de la fascia superficial y se encuentra íntimamente unida a ella a través de conexiones fibrosas. El sistema profundo soporta, rodea y asegura la estructura y la integridad

de los sistemas muscular, visceral, articular, óseo, nervioso y vascular.<sup>9</sup>

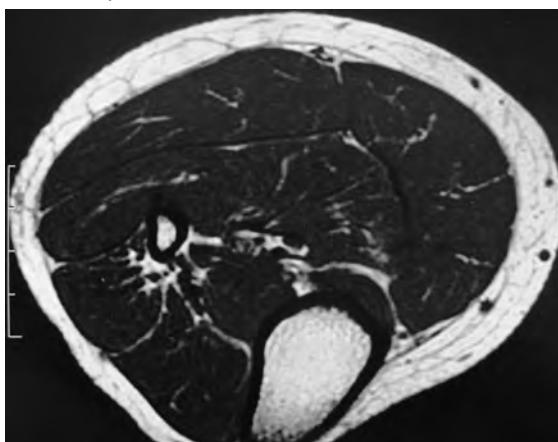
Esta fascia está formada por varias membranas, siendo la aponeurosis la más externa del grupo.

**Figura 2.** RMN corte transversal en tercio superior de pierna.



**F.S.** Fascia superficial: finas trabéculas de tejido conectivo que unen la dermis con la aponeurosis. **F.P. 1:** Fascia profunda, 1 aponeurosis es la capa superficial de la aponeurosis profunda. **F.P.2:** Fascia profunda, 2 compartimiento intermuscular.

**Figura 3.** Se puede observar cómo las bandas de tejido conectivo del sistema aponeurótico profundo forman compartimientos intermusculares e intramusculares y rodean tanto a los vasos profundos como a los huesos.



*- Fascia superficial:*

Entre la piel y aponeurosis.

Láminas horizontales, tabiques perpendiculares que dan el aspecto trabecular.

*- Fascia profunda:*

Aponeurosis que cubre los músculos y envía tabiques inter e intramusculares.

**Funciones de la fascia**

- 1- Formación de compartimientos.
- 2- Fijación.
- 3- Protección.
- 4- Contención.
- 5- Coordinación hemodinámica.

### 1- Formación de compartimientos:

En los miembros inferiores a nivel superficial, las fascias delimitan básicamente dos espacios denominados "compartimiento safeno", descriptos por Caggiati A<sup>1</sup> y aceptados por la UIP y FICAT.

Estos compartimientos tienen la particularidad de rodear, enfundar en todo su recorrido a ambas venas safenas, por lo que se los denomina "compartimientos safeno interno" y "safeno externo". El compartimiento safeno interno tiene una prolongación que cubre a la colateral anterior o safena anterior<sup>3</sup> hasta el tercio medio del muslo aproximadamente.

Estos compartimientos delimitan un espacio virtual y constan de un continente compuesto de hojas fasciales y de un contenido de tejido celular graso, elementos vasculares y nerviosos.

El continente del compartimiento está compuesto por dos hojas fasciales de diferentes orígenes.

- La hoja superficial es el resultado de un espesamiento de la fascia superficial. Se ha convenido en denominarla "fascia safena"<sup>1</sup> por la FICAT (Federación Internacional, Comité para terminología anatómica), y se fusiona a la aponeurosis delimitando el compartimiento safeno.<sup>1</sup>

- La hoja profunda es dada por la aponeurosis perteneciente al sistema de fascias profundas.

La excepción se da en el compartimiento safeno externo, a nivel de los dos tercios superiores de la pantorrilla en donde la pared anterior proviene de la aponeurosis por un desdoblamiento aponeurótico, mientras que en el tercio inferior tiene las mismas características que las del compartimiento safeno interno.<sup>1</sup>

El compartimiento proporciona una cierta independencia a los troncos safenos, al envolverlos y separarlos del resto del tejido celular, con la finalidad de facilitar la función venosa.

Ambos compartimientos safenos resultan de la unión de ambas fascias, conectando la fascia superficial con la fascia profunda (aponeurosis) que cubre a los músculos y envía tabiques intermusculares agrupándolos y conectándolos entre sí, conformando una unidad funcional, por lo que todo movimiento muscular genera cambios de tensiones en la aponeurosis, los que son transmitidos a la fascia superficial, estableciendo modificaciones que influyen finalmente en la función venosa.

### 2- Fijación:

El compartimiento safeno otorga sostén, fijación interna y externa a todo lo largo del recorrido de ambas venas safenas. Este estuche crea un espacio por el cual se facilita el recorrido de los troncos venosos safenos.

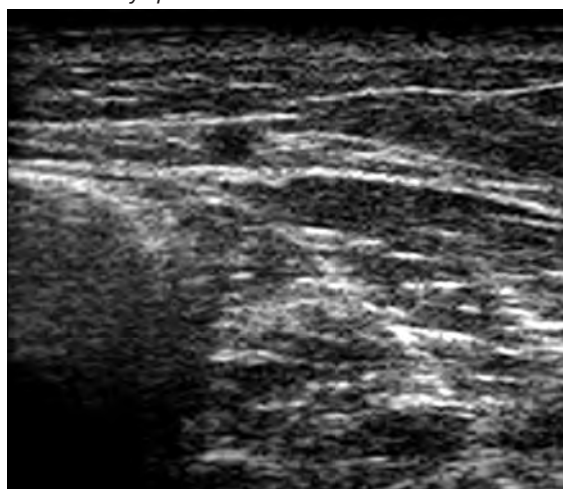
La fijación externa es producto de la adherencia de la hoja superficial del compartimiento a la hoja profunda aponeurótica.

Es esta fijación la que permite la ubicación topográfica constante de los principales troncos safenos, hecho que no ocurre con las colaterales, cuyo recorrido no se puede esquematizar.

El compartimiento safeno interno a nivel del muslo se sitúa acompañando el borde medial del músculo sartorio y en la pierna se ubica entre el borde anterior del gemelo interno y la tibia, sitio denominado ecográficamente como el ángulo tibio-gemelar,<sup>3</sup> formado por la tibia y el músculo gemelo interno si se tiene en cuenta que la fascia safena se transforma en un triángulo.<sup>3</sup>

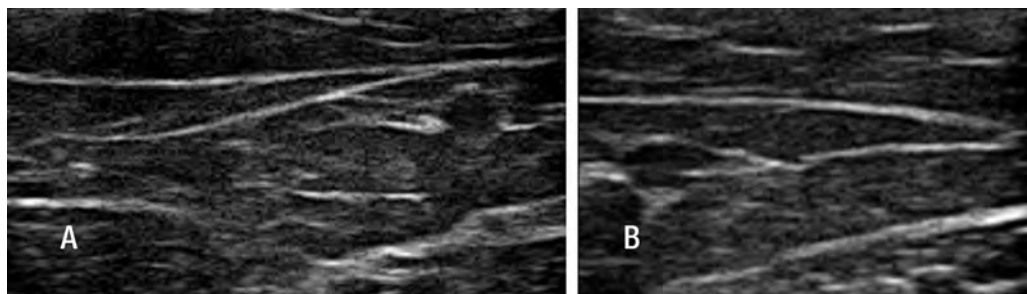
El compartimiento safeno externo se localiza en forma constante en el tercio medio y superior de la pierna, en la zona medial a nivel de la unión entre ambos gemelos, en el tercio inferior su ubicación puede sufrir mínimas variaciones.

**Figura 4.** Signo ecográfico del triángulo-tibio gemelar-fascial. Gemelo y aponeurosis / tibia / fascia safena.



La fijación interna se establece mediante dos finas láminas de tejido conjuntivo que fijan lateralmente a los troncos venosos a ambos lados de la cara profunda del compartimiento denominada "ligamento safeno".<sup>1</sup>

**Figura 5.** Ligamento Safeno (FICAT, UIP). A. LSI-Ligamento safeno medial fijando la vsi al ángulo medial del compartimiento. B. Ligamento safeno lateral fijando al ángulo lateral del compartimiento.



### 3- Protección:

Ambos compartimientos safenos se ubican en intersticios formados por diferentes grupos musculares.

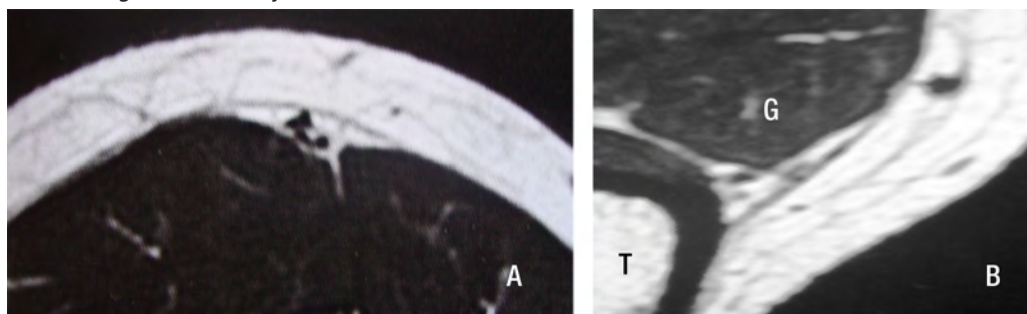
A lo largo del recorrido del compartimiento safeno interno va ubicándose en varios intersticios musculares. En la parte alta del muslo se localiza en el espacio del triángulo de Scarpa, formado por el borde medial del músculo sartorio y el borde lateral del músculo aductor mediano. Este segmento corresponde al cayado y al primer tramo de la vena safena interna. Inmediatamente por debajo del triángulo se localiza entre el mús-

culo aductor mediano y el sartorio, y en el tramo inferior está entre el músculo sartorio y el músculo recto interno.

En la pierna el compartimiento safeno interno se ubica en un intersticio formado por el músculo gemelo interno y la tibia.

El compartimiento safeno externo se localiza en un intersticio muscular aponeurótico entre los dos gemelos y en el tercio inferior de la pierna en el espacio entre el tendón de Aquiles por detrás y el reborde del peroné por delante y a nivel del tobillo pasa por debajo del maléolo lateral.

**Figura 6.** Intersticios musculares en pierna. A. Intersticio entre ambos gemelos. B. Intersticio entre borde anterior de gemelo interno y tibia.



Las fascias junto con el tejido celular protegen contra las variaciones bruscas de tensiones y de los impactos, por su estructura elástica con capacidad de deformarse, lo que permite absorber, amortiguar y dispersar la fuerza generada,<sup>9</sup> así como la ubicación de los compar-

timientos se localiza en intersticios musculares en la mayor parte del recorrido de los principales troncos venosos.

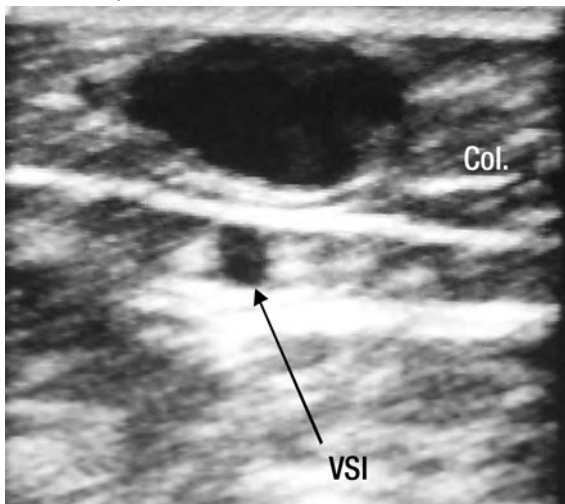
La estructura fibrosa de las paredes del compartimiento puede defender de la propagación de focos infecciosos vecinos.<sup>9</sup>



El compartimiento safeno que envuelve a los troncos venosos proporciona resistencia y solidez a la delgada pared venosa contribuyendo a mantener la forma, dando una contención externa,

como se puede observar en los casos de insuficiencia troncal, en donde las colaterales tienen mayor diámetro que los troncos insuficientes pero contenidos en el compartimiento.

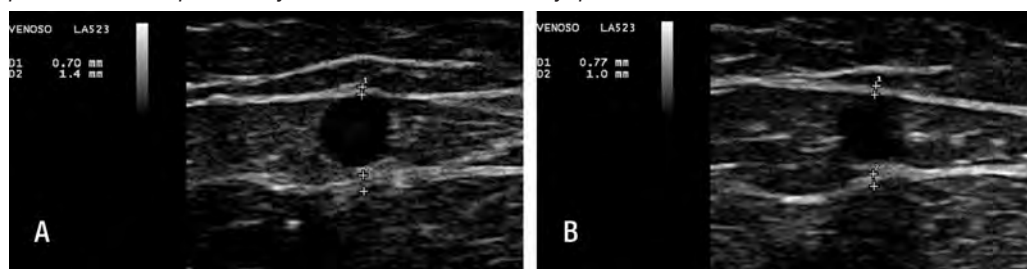
**Figura 7.** Ecografía vsi en pierna. Gran dilatación de colateral (Col.) respecto a vena safena interna (VSI).



La hoja anterior de los compartimientos safenos no tiene el mismo espesor en todo su recorrido. La hoja anterior del compartimiento safeno interno tiene más grosor en la pierna

que en el muslo. La hoja anterior del compartimiento safeno externo en la zona de los gemelos es producto del desdoblamiento de la aponeurosis.

**Figura 8.** A. Compartimiento SI en muslo. Hoja anterior mide 0,70 mm; hoja posterior mide 1,4 mm. B. Compartimiento SI en pierna. Hoja anterior mide 0,77 mm; hoja posterior mide 1,0 mm.



Este aumento del grosor en la pared anterior de los compartimientos se produce en la pierna coincidente con la mayor presión hidrostática de la columna hemática venosa por acción de la ley de gravedad en el individuo de pie. Esto le da-

ría una mayor eficacia en la contención y en la transmisión de fuerzas que se producen a nivel muscular.

Esta contención podría influir en la extensión distal de la insuficiencia troncal, ya que los reflu-

jos no siempre llegan a las zonas más caudales como hacen referencia las publicaciones de Cavazzi A.<sup>2</sup> En la vena safena interna, sobre 196 pacientes con 225 casos de insuficiencia de vena safena interna, solamente el 3% de los casos llegaba la insuficiencia al tobillo y la de Creton D<sup>4</sup> en la vena safena externa, sobre un total de 329 casos de insuficiencia de vena safena externa, el reflujo llegaba al tobillo en el 8,8 % de los casos.

### 5- Coordinación hemodinámica:

Los troncos venosos superficiales no tienen contención muscular externa como lo es en los troncos profundos. Las válvulas y las delgadas paredes venosas deben ofrecer resistencia al aumento de la presión hidrostática a nivel de tobillo y pierna en la posición de pie. Esto hace que los troncos venosos tengan cierta labilidad ante situaciones de exigencias como lo es durante los esfuerzos físicos prolongados en posición de pie.

El compartimiento proporciona una activa contención externa a las paredes de los troncos venosos que contienen en su interior.

El compartimiento safeno interno cambia de forma<sup>1</sup> y de tamaño a lo largo de su recorrido. En el muslo el espacio es amplio, no siendo así en la pierna en donde las hojas fasciales de la pared están muy próximas entre sí y a la pared venosa, delimitando un reducido espacio. Esta estrecha vecindad proporcionaría una mayor

eficacia de la acción muscular sobre la pared venosa.

Hemos estudiado la acción dinámica de las fascias sobre el sistema venoso superficial en función de la acción muscular en la marcha, en el muslo y en la pantorrilla relacionándolo con las tres posiciones básicas de la marcha que son la relajación, la contracción y la elongación. El estudio se realizó en situación estática con el individuo de pie en las tres posiciones mencionadas que simulan los diferentes movimientos de la caminata.

Se empleó un corte transversal ecográfico en una misma altura en el muslo y en la pantorrilla para ambos compartimientos safenos. Las medidas tomadas fueron establecidas entre la hoja superficial y profunda de ambos compartimientos y en las tres posiciones antes mencionadas.

Observamos que tomando como referencia la posición de reposo en donde se obtuvo la mayor medida de cada compartimiento y por ende de la vena de su interior, pero que la misma disminuía con la contracción del músculo sartorio en el muslo y del músculo gemelo en la acción de elevación del talón (fase de contracción) hasta que el pie se desprende del suelo, que es donde comienza la fase de relajación al caminar, pero que también disminuía el tamaño con la elongación cuando la pierna está extendida con el talón apoyado en el suelo y la punta del pie levantada es cuando el miembro se proyecta hacia adelante al caminar.

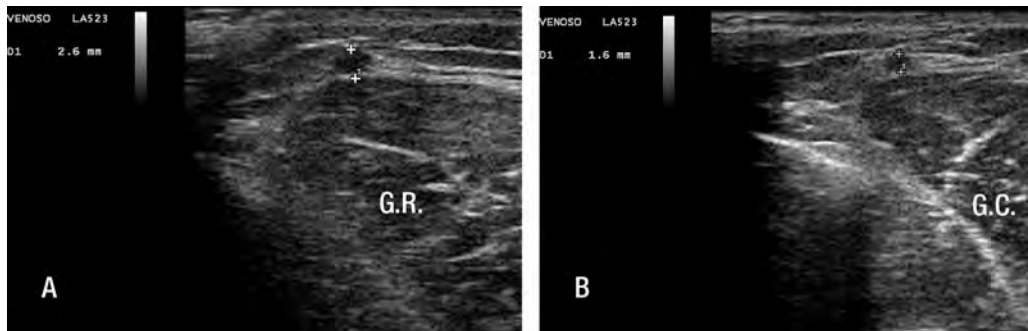
**Figura 9.** A. Compartimiento safeno int mide 6,5 cm; int mide 5,9 mm; VSI mide 5,3 mm; R.M. S. Relajación M. Sartorio; M. Sartorio. B. Compartimiento safeno; VSI mide 4,8 mm; C. M.S. Contracción; Cambio de forma del compartimiento safeno.



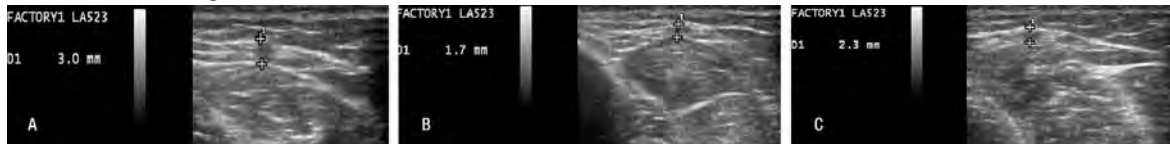
Estos cambios musculares producidos durante la contracción y la elongación se transmiten por las fascias produciendo la disminución del tamaño de los compartimientos, lo que ejerce una mayor

presión extravascular y la consecuente disminución del diámetro venoso y aumento del flujo. Esto permitiría contrarrestar el aumento de la presión hidrostática y favorecer así el retorno venoso.

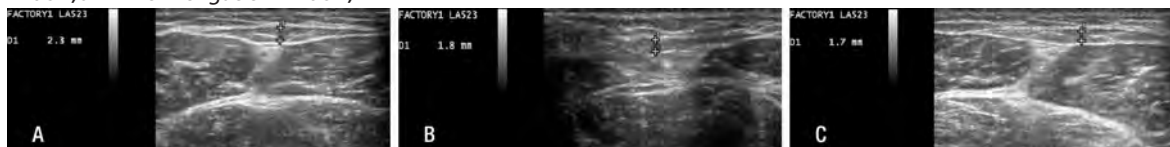
**Figura 10.** A. Relajación del gemelo. VSI: mide 2,6 mm. B. Contracción del gemelo. VSI: mide 1,6 mm.



**Figura 11.** Compartimiento safeno interno en diferentes tiempos de la marcha. A. Relajación: mide 3,0 mm. B. Contracción: mide 1,7 mm. C. Elongación: mide 2,3 mm.

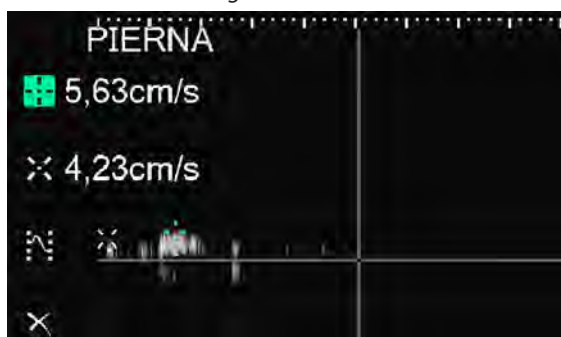


**Figura 12.** Compartimiento safeno externo en diferentes tiempos de la marcha. A. Relajación: mide 2,3 mm. B. Contracción: mide 1,8 mm. C. Elongación: mide 1,7 mm.



Se produce un aumento en la velocidad del flujo venoso en vena safena interna a nivel de la pierna durante la disminución del tamaño del compartimiento safeno interno en la contracción gemelar.

**Figura 13.** La velocidad del flujo aumenta durante la contracción. Pasa de 4,23 cm/s en posición de reposo a 5,6 cm/s durante la contracción gemelar.



### Comentario

La acción muscular interviene directamente sobre la circulación venosa profunda, pero a nivel de la circulación venosa superficial su intervención es indirecta y está mediada por la función integradora de las fascias.

El compartimiento safeno como expresión pura de la función de las fascias aporta un soporte externo a los troncos, de forma elástica y dinámica con cambios de espesor, forma y tamaño según las necesidades funcionales. Estos cambios son producidos por la acción muscular. La disminución del espacio compartimental safeno interno es consecuencia de la contracción del músculo sartorio en el muslo y en la pierna por acción del músculo tríceps sural y en el safeno externo también es por acción del tríceps sural.



Con la disminución del espacio compartimental hay un aumento de la velocidad del flujo venoso a nivel del tronco intracompartimental, hecho que no observamos en los afluentes que se encuentran por fuera del compartimiento. Otro hecho relevante desde el punto de vista clínico es que los afluentes en caso de insuficiencia troncal son de mayor tamaño que los troncos principales a nivel de la pierna, lo cual estaría explicando el fenómeno de contención.

### Referencias

1. Caggiati A. "Nouveautés dans l'anatomie saphénienne: Rapports des veines saphènes avec les fascias: le Compartiment Saphénien". *Phlebologie* 2003; 56: 19-25.
2. Cavezzi A. "Diagnostic de l'insuffisance veineuse superficielle des membres inférieurs par échodoppler couleur". *Phlébologie* 2000; 53, N° 1, 15-22.
3. Colerige Smith P, Labropoulos N, Parsch H, Meyers K, Nicolaides A, Cavezzi A. Examen échodoppler des veines des membres inférieurs Dans la maladie veineuse chronique. Textte de consensus de la UIP 1° partie: principes de base. *Phlebologie* 2007; 60 N° 3, 271-279.
4. Creton D. Etude anatomico-chirurgicale de 41 jonctions saphéno-poplitées incontinentes. Peut on réduire le risque de récidence poplitée? *Phlébologie*, 1998; 51: 457-463.
5. Elaine Nicpon Marie B, Katja Hoehn. "Anatomía y Fisiología Humana". Edit. Pearson, pag 133.
6. Lagarde I, Vin F. Le fascia saphénien joue t-il un rôle dans le développement de la maladie veineuse superficielle? *Phlebologie* 2011; 3: 1-8.
7. Lesmale P, Uhl JF, Gillot C, Lefebvre-Villardebó M, Vin F, Baud JM. "Les compartiments sa-phéniens". *Phlebologie* 2005; 58 N° 2, 203-207.
8. Ovelar JÁ, Trigilia CS. "Drenaje venoso del tríceps sural", presentado en las II Jornadas de Ciencias Morfológicas de la sociedad Platense de Ciencias Morfológicas, Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP, septiembre de 1997.
9. Pilat Andrezej. "Terapias miofasciales: inducción miofascial". Edit. Mc. Graw-Hill-Inteamericana.