



## Artículo Especial

### Guía de la exploración venosa de los miembros inferiores del capítulo de diagnóstico vascular de la SEACV

#### *Guidelines on lower limb venous system vascular assessment from SEACV vascular diagnosis chapter*

Xavier Martí Mestre<sup>1</sup>, Alejandro Rodríguez Morata<sup>2</sup>, Rodrigo Rial Horcajo<sup>3</sup>, Aitziber Salazar Agorria<sup>4</sup>, Antonio Romera Villegas<sup>1</sup>, Ramón Vila Coll<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. <sup>2</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Quirónsalud. Málaga. <sup>3</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario HM Torrelodones. Torrelodones, Madrid.

<sup>4</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital de Basurto. Bilbao

### Resumen

Las guías de práctica clínica se han posicionado como una herramienta extremadamente útil, accesible y necesaria para llevar a cabo de forma adecuada el trabajo diario. El Capítulo de Diagnóstico Vascular de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular viene desarrollando este instrumento de difusión, consolidación y homogenización del saber en la vertiente del diagnóstico vascular, que es la que le incumbe. La insuficiencia venosa de las extremidades inferiores es uno de los campos de estudio y diagnóstico clásicos más ricos y defendidos desde el Capítulo de Diagnóstico Vascular. Esta entidad ya ha publicado dos excelentes guías sobre este tema. Aunque a un ritmo menor y con una filosofía diferente a otro tipo de guías clínicas, las guías de diagnóstico también deben actualizarse para incorporar nuevas áreas de saber, cambiar puntos de vista o, simplemente, explicar los mismos hechos desde otras perspectivas.

Con este ánimo presentamos esta nueva actualización de la *Guía de la exploración venosa de los miembros inferiores*, teniendo muy claro que no tratamos, ni mucho menos, de sustituir las ya publicadas, sino de complementarlas y sumarles conocimientos. Desde esta perspectiva, hemos plasmado los hallazgos ecográficos que podemos constatar en un estudio venoso, hemos incluido un capítulo sobre la anatomía ecográfica "normal" de las venas de las extremidades inferiores, actualizando su nomenclátor, hemos pormenorizado con todo lujo de detalles lo que sería una exploración ecográfica venosa de miembros inferiores, hemos reservado un espacio para recordar y actualizar protocolos de estudio ecográfico de la trombosis venosa y, finalmente, y como tema estrella, hemos desarrollado todo un capítulo innovador sobre el estudio de la insuficiencia venosa pélvica.

#### Palabras clave:

Ecografía Doppler.  
Insuficiencia venosa de extremidades inferiores. Insuficiencia venosa pélvica.

Recibido: 13/06/2022 • Aceptado: 01/09/2022

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Martí Mestre X, Rodríguez Morata A, Rial Horcajo R, Salazar Agorria A, Romera Villegas A, Vila Coll R. Guía de la exploración venosa de los miembros inferiores del capítulo de diagnóstico vascular de la SEACV. *Angiología* 2023;75(1):25-42

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00440>

#### Correspondencia:

Xavier Martí Mestre. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari de Bellvitge. Carrer de la Residència, 14-20. 08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona  
e-mail: xamame@hotmail.com

## Abstract

Clinical practice guidelines have positioned themselves as an extremely useful, accessible, and necessary tool to properly carry out daily work. The Capítulo de Diagnóstico Vascular of Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular has been developing this instrument of dissemination, consolidation and homogenization of knowledge in the aspect of vascular diagnosis, which is the one that concerns it. Venous insufficiency of the lower limbs is one of the richest and most defended fields of study and diagnosis since the Chapter on Vascular Diagnosis. This entity has already published two excellent guides on this subject. Although at a lower rate and with a different philosophy than other kind of clinical guidelines, diagnostic guidelines must also be updated, incorporating new areas of knowledge, changing points of view, or simply, explaining the same facts from other perspectives.

With this spirit we present this new update of the "Guide to the venous exploration of the lower limbs", being very clear that we are not trying, far from it, to replace those already published, but to complement them and add knowledge. From this perspective, we have captured the ultrasound findings that we can record in a venous study; we have included a chapter on the "normal" ultrasound anatomy of the veins of the lower extremities, updating its gazetteer; we have detailed in great detail what would be a venous ultrasound examination of the lower limbs; we have reserved a space to remember and update ultrasound study protocols of venous thrombosis; and, finally, and as a star theme, we have developed an innovative chapter on the study of pelvic venous insufficiency.

### Keywords:

Doppler ultrasound.  
Venous insufficiency of lower extremities.  
Pelvic venous insufficiency.

## INTRODUCCIÓN

El estudio ultrasonográfico de las enfermedades venosas de los miembros inferiores es uno de los más clásicos y tipificados en la ecografía Doppler aplicada a la patología vascular. El Capítulo de Diagnóstico Vascular ha llevado a cabo la publicación de dos guías excelentes sobre el tema (1-3). La última actualización se llevó a cabo hace 7 años. La filosofía de la elaboración de las guías médicas incluye la revisión periódica de las mismas. Existen ciertas novedades en el estudio de las venas de las extremidades inferiores que, hemos creído, vale la pena exponer. Hay que tener en cuenta que la naturaleza de las guías orientadas al diagnóstico hace que sus contenidos no suelen verse modificados de la misma forma que guías de otras materias. Ello implica la vigencia de la mayoría de los contenidos de las anteriores guías y su total aceptación por parte de los revisores de la actual.

Desarrollaremos la exploración venosa de las extremidades inferiores intentando aportar una visión diferente y todas las novedades posibles sobre este tema, puede que con un cierto toque más didáctico. Como hemos mencionado, las guías previas exponen magníficamente muchos aspectos que, creemos, no hace falta repetir en esta actualización. Otros serán revisados desde nuevas perspectivas.

## HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA DOPPLER VENOSA DE LOS MIEMBROS INFERIORES

La exploración ecográfica de las venas de los miembros inferiores es una de las más clásicas y comunes que podemos realizar. Ello es debido, por una parte, a la inocuidad de los ultrasonidos, y, por otra, a la gran cantidad de información que esta sencilla exploración puede aportarnos. La ecografía Doppler venosa de los miembros inferiores aporta información acerca de la morfología de las venas, el número y la posición que ocupan los vasos venosos, la estructura de estos vasos, y, finalmente, pero lo más importante, ofrece a tiempo real información de la hemodinámica de flujo sanguíneo dentro de las venas (4,5).

### Alteraciones morfológicas

Las alteraciones morfológicas que la ecografía permite detectar y evaluar incluyen las tortuosidades de los vasos venosos, las dilataciones y estrecheces venosas, o la colateralidad aumentada. Las tortuosidades venosas manifiestan ecográficamente la presencia de varices. La dilatación de las venas superficiales de las extremidades inferiores igualmente traduce, e incluso dimensiona, el fenómeno varicoso, o incluso fenómenos de suplencia en trombosis venosas profundas. La dilatación circunscrita de las venas de sistema venoso profundo, por encima del doble del diámetro del seg-

mento venoso consecutivo, nos habla de un aneurisma venoso. La presencia de venas del sistema profundo con una luz estenosada puede indicar la presencia de eventos trombóticos parcialmente resueltos. Las colaterales aumentadas nuevamente pueden aparecer en patología varicosa del sistema venoso superficial, como también como reacción de suplencia a fenómenos trombóticos proximales en el sistema venoso profundo.

### Alteraciones en número y posición

Las alteraciones en número y posición constatables mediante el estudio ecográfico de las venas de las extremidades incluyen las duplicidades venosas, y la relación de las venas con sus arterias homónimas y con la musculatura adyacente. La duplicidad de las estructuras venosas de los miembros inferiores es relativamente frecuente. La presencia de relaciones anómalas entre las venas del sistema venoso profundo y las arterias homónimas, así como las alteraciones posicionales del paquete vascular respecto a la musculatura con que se relaciona, son mucho menos frecuentes y muy difíciles, aunque posibles, de valorar con ecografía.

### Alteraciones en la estructura

La alteración en la estructura de la vena puede manifestarse de dos formas principalmente. Por una parte, se puede constatar la ocupación, total o no, de la luz venosa por material de determinadas características ecográficas. Esta imagen ecográfica alerta sobre la presencia de material intravenoso, típico, aunque no exclusivo, de fenómenos trombóticos. Es posible incluso, analizando las características ecográficas del material hallado, establecer cierta cronología evolutiva de un trombo venoso. Por otra parte, la ecografía ofrece la valoración morfológica de la pared de las venas en cuanto al hallazgo de engrosamiento de esta, que habla en favor de fenómenos trombóticos previos parcialmente resueltos.

### Alteraciones hemodinámicas

Finalmente, la ecografía Doppler ofrece la posibilidad, única, del estudio de las alteraciones hemodinámicas de los vasos. A nivel de las venas de los miembros

inferiores, el estudio hemodinámico permite poner de manifiesto, en primer lugar, la presencia o no de flujo en el interior de los vasos venosos. Además, hace posible la valoración de las características de este flujo, y, sobre todo, permite evaluar con precisión la dirección que adopta el flujo dentro de las venas. La ausencia de flujo en un segmento de la exploración venosa alerta sobre la posible oclusión de este sector. Por otra parte, la caracterización del flujo, en cuanto a modulación con la respiración, o la presencia de ondas de aumento del flujo con determinadas maniobras, puede orientar a fenómenos oclusivos proximales o distales al sector evaluado. Finalmente, el establecimiento de la direccionalidad del flujo venoso es el principal argumento hemodinámico que se posee para hablar de reflujo venoso, e introducir el concepto de insuficiencia venosa en nuestra evaluación.

## EVALUACIÓN CON ECOGRAFÍA DOPPLER DE UNA VENA SANA

Llegados a este punto, creemos que merece la pena considerar como luce una vena sin patología en las extremidades inferiores. Para una adecuada valoración de una estructura vascular, hay que analizarla en los tres modos clásicos de la ecografía Doppler. Esto es, modo B o escala de grises, modo Doppler color y modo Doppler pulsado.

La vena en escala de grises o modo B de la ecografía y en una visión transversal de la extremidad adquiere una morfología redondeada, prácticamente circular. Su luz presenta una ausencia de ecogeneidad homogénea, es decir, es completamente negra. Esta luz se halla rodeada por un fino anillo hiperecogénico, o sea, blanquecino o gris, que es la pared venosa. Con imagen a tiempo real, esta estructura carece de la pulsatilidad típica de un vaso arterial. Sin embargo, posee la propiedad de la compresibilidad a la presión de los transductores.

La aplicación del modo Doppler color al estudio hace que el color rellene de forma completa y homogénea la luz venosa. Además, la interfase entre el color de la luz de la vena y el anillo hiperecogénico permite apreciar lo que sería el endotelio de la vena estudiada.

El modo Doppler color, pero sobre todo el Doppler pulsado, ofrecen información sobre el flujo sanguíneo

en el interior del vaso venoso. El flujo venoso en las extremidades inferiores se caracteriza por una onda de flujo unidireccional a lo largo de todo el ciclo, con velocidades de flujo bajas o muy bajas, casi sin variabilidad en las diferentes fases del ciclo. La poca variabilidad existente está condicionada por las fases respiratorias más que por la pulsatilidad propia de las arterias. El fenómeno por el cual el flujo venoso constatado en ecografía Doppler presenta esta variabilidad ligada a la respiración se denomina modulación o fascicidad respiratoria. Por lógica, la onda de flujo en una vena no patológica mantiene una direccionalidad hacia el corazón, y, por convención, el flujo venoso cardiópeto se dibuja, en la gráfica del Doppler pulsado, por debajo de la línea de base. La contracción, activa o pasiva, de la musculatura distal al punto de estudio ecográfico venoso se manifiesta en éste, si no hay patología, por un aumento en la onda de flujo, siempre manteniéndose el flujo por debajo de la línea de base, durante y posteriormente a la contracción. Este aumento de flujo con la contracción muscular distal a la insonación se denomina onda A positiva (6,7).

## ANATOMÍA ECOGRÁFICA DE LA EXPLORACIÓN VENOSA DE LOS MIEMBROS INFERIORES

### Nomenclatura de las venas de los miembros inferiores

Las venas de las extremidades son muy numerosas. Se distinguen en ellas distintos grupos venosos en relación con su posición respecto a las fascias musculares. El sistema venoso profundo se encuentra por debajo de estas fascias. El sistema venoso superficial se ubica por encima de la fascia muscular. Los grupos de venas perforantes comunican ambos perforando la fascia. Se ha consensuado una nomenclatura nueva de cara a establecer uniformidad respecto a las numerosas venas de las extremidades inferiores, aboliendo expresiones que pudiesen confundir respecto a la posición de la vena mencionada, y evitando el exceso de epónimos. Las tablas siguientes muestran la equivalencia entre las nomenclaturas clásica y actual. Separamos las venas del sistema venoso profundo (tabla I), superficial (tabla II) y las perforantes (tabla III), y las adaptamos a las que, creemos, son de uso más común (8,9).

**Tabla I.** Equivalencia de la nomenclatura clásica y actual de las venas del sistema venoso profundo

Sistema venoso profundo	
Nomenclatura clásica	Nomenclatura de consenso
Vena femoral común/ Vena femoral	Vena femoral común
Vena femoral superficial	Vena femoral
Vena femoral profunda	Vena femoral profunda
Vena poplítea	Vena poplítea
Vena tibial anterior	Vena tibial anterior
Vena tibial posterior	Vena tibial posterior
Vena peronea	Vena peronea
Venas surales	Venas surales:
	– Venas del plexo sóleo
	– Venas gastrocnemias o gemelares
	– Venas intergemelares
	Vena plantar lateral
	Vena plantar medial
	Arco venoso plantar

**Tabla II.** Equivalencia de la nomenclatura clásica y actual de las venas del sistema venoso superficial

Sistema venoso superficial	
Nomenclatura clásica	Nomenclatura de consenso
Vena safena interna, larga o mayor	Vena safena grande
Vena safena anterior	Vena accesoria anterior de la safena grande
Vena accesoria posterior o vena de Leonardo	Vena accesoria posterior de la safena grande
Vena safena externa, corta o menor	Vena safena pequeña
Vena comunicante intersafena	Vena circunfleja posterior del muslo o vena de Giacomini

**Tabla III.** Equivalencia de la nomenclatura clásica y actual de las venas perforantes

Venas perforantes	
Nomenclatura clásica	Nomenclatura de consenso
	Venas perforantes glúteas:
	– Superiores
	– Medias
	– Inferiores
	Venas perforantes del muslo:
	– Perforantes inguinales
Perforantes de Hunter o de Dodd	– Perforantes del canal femoral
	– Perforantes anteriores del muslo
	– Perforantes laterales del muslo
	– Perforantes ciáticas
Perforantes de Hach	– Perforantes posterolaterales
	– Perforantes pudendas
	– Venas perforantes de la pierna:
Perforantes de Cockett	– Perforantes posteriores de la tibia superior, media e inferior o perforantes de Cockett
Perforantes de Boyd y de Sherman	– Perforantes anteriores y laterales
Perforantes de Bassi y de May	– Perforantes posteriores de los gastrocnemios lateral y medial

### Anatomía aplicada a la ecografía venosa de los miembros inferiores

#### Sistema venoso profundo

Describiremos de forma escueta, y ligada a los hallazgos y mecánica de la exploración venosa ecográfica, los principales segmentos venosos. En primer lugar, se enumerarán las venas del sistema venoso profundo (6,10,11).

El primer segmento que considerar en la anatomía ecográfica es el eje venoso ilíaco. El eje ilíaco venoso no siempre es tenido en cuenta en los estudios ecográficos venosos de las extremidades inferiores. Ello es debido a ciertas particularidades en su estudio, como son la necesidad de realizarlo en decúbito, así como la necesidad de llevarlo a cabo con un transductor de bajas frecuencias, y usualmente en proyección longitudinal, al contrario que el resto de exploración venosa de las extremidades inferiores. Además, su estudio no es imprescindible para la correcta evaluación venosa de la extremidad inferior. Ahora bien, no es difícil de localizar ecográficamente, y seguir el eje venoso discurriendo paralelo e inferior al eje arterial homónimo. Es un eje venoso largo, tortuoso, y que, a parte de la comentada relación con el eje arterial ilíaco, se relaciona con el suelo pélvico, sobre el cual reposa. Con adecuada proyección y en anatomías favorables, es posible incluso valorar los primeros centímetros de la vena hipogástrica.

Por debajo del ligamento inguinal, la vena ilíaca cambia el nombre a vena femoral común. Se trata de una estructura corta, de apenas 4 o 6 cm de longitud, ubicada superficial en la ingle, interna a la arteria femoral común. Esta vena se forma por la confluencia de las dos estructuras venosas profundas más importantes del muslo: la vena femoral y la vena femoral profunda. Además, a nivel de la vena femoral común, encontramos el drenaje en el sistema venoso profundo de la vena safena grande. Dicho confluente se denomina unión safeno-femoral. Esta confluencia safeno-femoral, junto con la arteria femoral superficial y la arteria femoral profunda en sus primeros centímetros, ofrece una imagen ecográfica característica en modo B y corte transversal. Esta imagen recuerda la cabeza del ratón Mickey, y así se la denomina. La cara del ratón es la vena femoral común, las dos orejas las arterias femorales superficial y profunda, y la nariz la unión safeno-femoral. En este punto se halla la válvula safeno-femoral tan importante de valorar en el estudio venoso de la extremidad.

La vena femoral profunda es evaluable ecográficamente en sus centímetros previos a confluir en la vena femoral común. No siempre es necesario o se realiza su estudio, pero con los actuales aparatos ecográficos es posible su insonación. Su dirección



característica es paralela al haz de ultrasonidos, con un sentido anteroposterior, siendo profunda respecto a la arteria homónima.

La vena femoral es una de las venas más largas del cuerpo. Discurre en el compartimento interno del muslo, por debajo del músculo sartorio. Se relaciona con la arteria femoral superficial en todo su recorrido: en los centímetros proximales del muslo, la arteria femoral superficial es externa a la vena femoral, mientras que, en el resto del trayecto, la arteria se muestra superficial a la vena. La vena femoral también se relaciona con la arteria femoral profunda en los centímetros proximales del muslo, siendo la vena superficial a la arteria.

El paso de la vena femoral por el canal de los aductores o canal de Hunter marca el cambio de nombre de este vaso a vena poplítea. Esta estructura venosa se halla duplicada frecuentemente. Se relaciona con su arteria homónima, siendo profunda respecto de la arteria en su porción supragenicular, y superficial a la arteria en su segmento infragenicular. Además, la vena poplítea se relaciona estrechamente con dos estructuras óseas fácilmente identificables en ecografía en modo B, y proyección longitudinal. Son los cóndilos femorales y la meseta tibial. Presenta abundantes colaterales, pues en ella desaguan diversos grupos venosos geniculares. Finalmente, y como relación especialmente importante, en la vena poplítea, en su segmento infragenicular alto, se constata el drenaje al sistema venoso profundo de la vena safena pequeña.

Las venas tibiales posteriores son fáciles de testar mediante la ecografía posteriores al maléolo interno. Se relacionan estrechamente con su arteria homónima, y son dobles e incluso triples. Ascenden por la faceta interna de la pierna relacionándose estrechamente con el músculo gemelo interno hasta su drenaje en la vena poplítea.

Las venas tibiales anteriores se localizan a nivel maleolar en el aspecto anterior del tobillo, relacionadas con su arteria homónima. Usualmente dobles o triples. Ascenden profundas por el compartimento anterior de la pierna, sobre la membrana interósea. A nivel de la cabeza del peroné, las venas adoptan una dirección posterior, atravesando la membrana interósea para drenar en la vena poplítea.

Las venas peroneas, dobles o triples, se localizan posteriores al maléolo externo en el tercio inferior

de la pierna. Mantienen una estrecha relación con su arteria homónima, ascendiendo por el aspecto externo y posterior de la pierna hacia la vena poplítea. A parte de la arteria, las venas peroneas mantienen una estrecha relación con el músculo gemelo externo, y el hueso peroné.

No podemos acabar la exposición de las estructuras venosas profundas de los miembros inferiores, sin comentar la última estructura que vale la pena chequear en el estudio ecográfico, como son las venas de los plexos sóleos y gemelares. Poseen una distribución más errática, siendo intrasóleos e intragemelares, sin acompañarse de arterias homónimas.

### Sistema venoso superficial

Pasamos ahora a describir, siempre de forma escueta, la anatomía ecográfica de las venas del sistema venoso superficial de las extremidades inferiores (6,10-12).

La vena safena grande recorre todo el muslo y la pierna en su cara interna, superficial a la fascia muscular y envuelta en un repliegue de esta, dentro de lo que se ha llamado el "ojo de la vena safena grande". A nivel maleolar se localiza anterior al maléolo interno y asciende verticalmente por la zona descrita, retrogenicular, hasta la unión safeno-femoral definida más arriba.

La vena accesoria anterior de la vena safena grande ocupa un segmento anterior en el muslo, también envuelta en un desdoblamiento de la fascia muscular. Drenará a la propia unión safeno-femoral. En ocasiones, se puede confundir con la vena safena grande. La diferencia principal respecto a esta es la relación que la vena accesoria anterior establece con el paquete vascular femoral. La accesoria anterior se halla en el mismo nivel que este paquete vascular, mientras que la vena safena grande se ubica en una zona más interna respecto al paquete femoral.

La vena safena pequeña recorre toda la pierna verticalmente en su cara posterior. Se detecta en el maléolo externo, posterior a este, y asciende por la zona comentada hasta la unión safeno-poplítea. Como las anteriores, safena grande y accesoria anterior de la safena grande, la safena pequeña se halla envuelta en su propia fascia.

## METODOLOGÍA DE LA EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA VENOSA DE LOS MIEMBROS INFERIORES

La metodología de estudio de las venas de los miembros inferiores nos permitirá valorar todas las estructuras y entidades enumeradas hasta aquí (5,7).

Hay que considerar que para el estudio venoso de los miembros inferiores no se requiere un ecógrafo de gama alta, como sucede en otros estudios vasculares. Prácticamente cualquier ecógrafo Doppler permite la valoración básica de las venas de las extremidades. La exploración ecográfica venosa básica se lleva cabo mediante un transductor lineal que emita frecuencias de medias a altas (7-12 MHz). Ello permite la valoración tanto del eje femoropoplíteo como distal, así como de los ejes safenos. Ahora bien, existen determinados sectores venosos que pueden requerir la utilización de transductores de mayor penetración: transductores curvilíneos de frecuencias bajas a medias (3-5 MHz). Concretamente, esta sonda curvilínea es indispensable para el estudio del eje ilíaco venoso, y, en pacientes obesos, permite valorar mejor la vena femoral profunda, la vena poplítea supragenicular, y el confluente de la vena tibial anterior y el tronco venoso tibioeponeo para formar la vena poplítea. Se deben elegir los parámetros del ecógrafo que mejor se adapten a la evaluación de las venas. Suelen existir modelos parametrizados en cada ecógrafo para la exploración venosa. En general, se trata de aumentar al máximo la sensibilidad de nuestra máquina para el estudio de flujos lentos. Para ello debemos aumentar la ganancia de color en modo Doppler color, y bajar los filtros y la frecuencia de repetición de pulsos en Doppler pulsado. Es necesario que el volumen de muestra en modo Doppler pulsado abarque toda la luz de la vena para captar mejor todo su flujo.

La exploración venosa debe realizarse con el paciente en bipedestación. Esta es la única forma de valorar las características del flujo venoso. Solo se acepta la posición de decúbito en el caso de que la exploración se lleve a cabo para descartar procesos trombóticos. En este caso, por comodidad del explorado, y porque no tiene trascendencia el estado del flujo, es incluso beneficioso para el paciente la posición yacente. Así mismo, se acepta, de hecho, se necesita, el decúbito supino para el estudio del eje venoso ilíaco.

En cuanto a la dirección del estudio, la lógica impone un estudio de craneal a caudal para el sector femoropoplíteo y para las venas del sistema venoso superficial. En cambio, tanto para el estudio de las venas distales como del eje ilíaco, es más fácil dirigir el estudio de caudal a craneal, pues es más fácil ubicar las estructuras venosas descritas distalmente y progresar en su estudio proximalmente. No es necesario el seguimiento longitudinal de los vasos, ya que la caracterización del flujo puede hacerse mediante estudio transversal, que es más fácil de llevar a cabo. Hay que tener en cuenta, eso sí, que para una adecuada visualización del flujo en corte transversal es necesario aplicar una cierta angulación en la aplicación sobre la extremidad de la sonda Doppler. Solo en el sector ilíaco es aconsejable el estudio longitudinal por comodidad en el seguimiento del eje venoso ilíaco. Es aconsejable la realización del estudio bilateral para comparar alteraciones encontradas.

El estudio debe iniciarse en modo B o escala de grises. Con esta modalidad, podemos evaluar las alteraciones morfológicas que pueden afectar al sistema venoso superficial o profundo de las extremidades inferiores. Entre estas alteraciones, podemos encontrar:

- Morfología de las venas.
- Duplicidades venosas.
- Determinar los diámetros venosos.
- Anomalías en la posición de las venas y alteraciones de relación de estas con estructuras vecinas.
- Ocupación de la luz venosa.
- Engrosamientos o irregularidades de las paredes venosas.
- Puede evidenciarse la compresibilidad o no del vaso venoso mediante una simple maniobra de compresión de la estructura venosa insonada con el transductor.

La tabla IV resume los hallazgos morfológicos que ofrece el estudio ecográfico de la insuficiencia venosa de las extremidades inferiores.

Después de la valoración morfológica inicial descrita, en modo B, se debe evaluar el flujo venoso mediante técnica Doppler. Son válidas las dos vertientes de Doppler usuales, tanto el Doppler color como el Doppler pulsado. El Doppler color ofrece un uso más directo y sencillo, aunque suele ser menos

**Tabla IV.** Hallazgos morfológicos en el estudio ecográfico de la insuficiencia venosa

Hallazgos morfológicos
Morfología de las venas
Duplicidades venosas
Diámetros venosos
Anomalías en la posición de las venas
Alteraciones de relación de las con estructuras vecinas
Ocupación de la luz venosa
Engrosamientos o irregularidades de las paredes venosas
Compresibilidad o no del vaso venoso

sensible que la función Doppler pulsado del ecógrafo para la evaluación del flujo. La exploración hemodinámica pone de manifiesto:

- La presencia de flujo, espontáneo o no, en la vena estudiada.
- La presencia o no del fenómeno de modulación o fascicidad respiratoria del flujo. La presencia de esta modulación traduce la ausencia de patología oclusiva entre el segmento insonado y la aurícula derecha.
- La presencia o ausencia del reflujo en la vena insonada. La presencia de este reflujo definirá la insuficiencia venosa.

La tabla V resume los hallazgos hemodinámicos que ofrece el estudio ecográfico de la insuficiencia venosa de las extremidades inferiores.

**Tabla V.** Hallazgos hemodinámicos en el estudio ecográfico de la insuficiencia venosa

Hallazgos hemodinámicos
Presencia de flujo, espontáneo o no
Presencia o no del fenómeno de modulación o fascicidad respiratoria del flujo
Presencia o ausencia del reflujo en la vena insonada

Existen diversas maniobras que evidencian el reflujo:

- Maniobra de Valsalva: consiste en la provocación del aumento de la presión intraabdominal. Si la vena insonada presenta reflujo, la función eco-

gráfica Doppler, color o pulsado, lo pondrá de manifiesto, como un aumento en el flujo de esta, con una direccionalidad opuesta al flujo venoso espontáneo. La ausencia de reflujo se manifiesta como una ausencia de flujo durante la maniobra de Valsalva. Esta maniobra es especialmente útil en el estudio del eje venoso ilíaco, eje venoso femoral, unión safeno-femoral, mitad proximal de la vena safena grande, y la vena accesoria anterior de la vena safena grande. En cambio, no presenta tanta expresión en sectores poplíteos, distales y en la safena pequeña.

- Maniobra de Paraná: evidencia el reflujo venoso en cualquier sector, y de forma más aproximada al hecho fisiológico. Consiste en la provocación, mediante un ligero empujón a la persona explorada, de una pequeña contracción muscular de respuesta estabilizadora a este empujón. Esta contracción muscular produce, en situación no patológica de la vena estudiada, una onda de aumento de flujo cardiópeto, seguida de un cese de flujo, con la relajación muscular final. En cambio, si existe reflujo en la estructura venosa, después de la onda de aumento con la contracción muscular, se detectará una onda de flujo de sentido cardiófugo en la relajación muscular.
- Maniobra de compresión muscular distal: con esta maniobra no se provoca una contracción muscular propia refleja del paciente, sino que es el propio explorador quien, directamente comprime la masa muscular distal a la vena a estudio para evaluar la respuesta al flujo venoso que ello produce. En una vena no patológica debe constatar un aumento del flujo venoso, fenómeno denominado onda A positiva, seguido de una ausencia de flujo. En cambio, la presencia de reflujo producirá una onda inversa al flujo venoso cardiópeto al relajar la compresión.

Las maniobras de compresión muscular, y también la maniobra de Paraná, ayudan de forma indirecta a constatar la presencia o no de obstrucciones entre la vena testada y la masa muscular contraída: en caso de obstrucción al flujo, la compresión muscular no producirá la onda de aumento del flujo venoso esperada, lo que se denomina onda A negativa.

La tabla VI resume las maniobras de estudio del reflujo venoso.



**Tabla VI.** Maniobras de estudio del reflujo venoso

Maniobra	Características
Valsalva	Útil en sector proximal
Paraná	Fisiológica
	Cualquier sector
	Constatación indirecta de oclusiones distales
Compresión muscular	La más usada
	Constatación indirecta de oclusiones distales

## SECUENCIA DE ESTUDIO ECOGRÁFICO DE LAS VENAS DE LOS MIEMBROS INFERIORES

Nos permitimos en este apartado ofrecer un modelo de secuencia de estudio de las venas de las extremidades inferiores, teniendo en cuenta todo lo expuesto hasta ahora (13).

El estudio se inicia con el paciente de cara al explorador, exponiendo la zona anterointerna de la extremidad inferior. Se inicia la exploración con una valoración en el tercio medio del muslo de la vena safena grande, en cuanto a diámetro, ubicación intrafascial o no, ocupación de su luz, compresibilidad, presencia de flujo y de reflujo. En el mismo tercio medio del muslo, dirigiendo el transductor a un segmento más anterior, se evalúa la vena femoral en estos mismos parámetros, añadiendo, si cabe, la valoración de duplicidades y la relación de la vena con su arteria homónima. En el mismo plano que el paquete femoral, superficial a él, por encima de la fascia muscular, se testan los parámetros en la vena accesoria anterior de la vena safena grande, en este mismo tercio medio del muslo. A continuación, fijamos el transductor en la región inguinal donde debemos evaluar la vena femoral común y la unión safeno-femoral, nuevamente en cuanto a morfología, ocupación de la luz, y presencia de reflujo con maniobras de Valsalva o de Paraná, tanto en femoral común, en la unión safeno-femoral, o en su cercanía: reflujo ostial o paraostial, respectivamente. La evaluación de toda la longitud de la vena femoral y de la vena accesoria anterior de la vena safena grande,

además de su exploración inicial en tercio medio del muslo, es opcional, aunque recomendable, si bien se economiza en un estudio estándar, para acortar tiempos de exploración, si la evaluación en tercio medio del muslo no muestra hallazgos patológicos. En cambio, es necesaria la exploración de toda la longitud de la vena safena grande, desde la región inguinal hasta el maléolo, en los mismos parámetros comentados, acción que se realiza en este punto de la exploración. La última valoración que realizar con el paciente en esta posición es la evaluación de las venas tibiales desde el maléolo hasta la rodilla, evaluando los mismos parámetros antes indicados: posición y relación con la arteria homónima, número, ocupación de la luz y compresibilidad, presencia de flujo y aumento de la onda de flujo con la compresión muscular, y presencia o no de reflujo.

A continuación, el paciente se coloca de espaldas al explorador. En ocasiones, puede facilitar la exploración que el paciente flexione un poco la rodilla de la extremidad que deseamos explorar. Desde esta posición, se coloca el transductor en el hueco poplíteo para evaluar la vena poplíteo en los parámetros enumerados anteriormente. En esta misma posición del transductor, se evalúa la unión safeno-poplíteo en cuanto compresibilidad, ocupación de la luz, presencia de flujo y aumento de este con compresión muscular, así como la aparición de reflujo con la relajación muscular o con la maniobra de Paraná. Desde esta posición del transductor en el hueco poplíteo, se realiza la exploración de la vena safena pequeña en toda su extensión hasta el maléolo, con los mismos ítem. Las últimas estructuras venosas que son posibles de estudiar en esta posición son las venas de los plexos sóleos y gemelares, rastreándolas con el transductor sobre la pantorrilla, valorando los parámetros acostumbrados: compresibilidad, ocupación luminal, presencia de flujo y reflujo.

La tabla VII recoge de forma resumida todos los ítems a valorar a lo largo de la exploración.

## ESTUDIO DE LA TROMBOSIS VENOSA DE LOS MIEMBROS INFERIORES MEDIANTE ECOGRAFÍA DOPPLER

Existen cinco signos ecográficos que deben evaluarse para diagnosticar una trombosis venosa de los miembros:

**Tabla VII.** Valoraciones de cada vena en la secuencia de estudio propuesta

	Diámetro	Intrafascial o no	Ocupación luz	Compresibilidad	Flujo	Reflujo	Duplicidad	Relación arterial
Vena safena grande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Vena femoral		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VAAVSG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Vena femoral común			✓	✓	✓	✓		✓
Unión safeno-femoral			✓	✓	✓	✓		
Venas tibiales			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vena poplítea			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Unión safeno-poplítea			✓	✓	✓	✓		
Vena safena pequeña	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Venas gemelares			✓	✓	✓	✓		

VAAVSG: vena accesoria anterior de la vena safena grande.

1. La constatación en modo B o escala de grises de la ocupación de la luz venosa por material más o menos hiperecogénico o hipoecogénico.
2. La ocupación de la luz venosa por material trombótico lleva a la manifestación ecográfica en escala de grises del signo más específico de trombosis venosa, esto es, la ausencia de compresibilidad venosa a la presión con el transductor. Esta falta de compresibilidad también puede deberse, aunque sin la evidencia de la luz venosa ocupada, a la plétora venosa que pueda crearse por obstrucciones proximales al segmento venoso testado.
3. En cuanto a la evaluación del flujo venoso en un proceso trombótico, este se ve abolido tanto en modo Doppler color como en modo Doppler pulsado, en el estudio ecográfico de una vena trombosada. Además, como signos indirectos de trombosis, existen dos datos en la evaluación del flujo que ayudan a este diagnóstico.
4. La ausencia de modulación o fasicidad respiratoria en la evaluación del flujo en un punto venoso puede traducir la obstrucción del sector venoso entre la aurícula derecha y la vena insonada.
5. La ausencia de onda A de aumento a la compresión muscular en el sector insonado, explica

- una posible obstrucción entre el punto estudiado y la zona de compresión muscular (14). Existen diversos protocolos de cara la evaluación de un paciente con sospecha de trombosis:
- Mínima exploración basada en la compresión en dos o tres puntos del árbol venoso profundo, concretamente, la vena femoral común por encima y por debajo de la unión safeno-femoral, y la vena poplítea.
  - Versión más extendida que comprende la evaluación mediante compresión ecográfica de toda la vena femoral común, la vena femoral y la vena poplítea.
  - Realización de una ecografía con compresión de todo el eje femoropoplíteo incluyendo además las venas distales, y los plexos sóleos y gemelares. Hay que tener en cuenta la dificultad en detectar fenómenos trombóticos en estas estructuras distales, que pueden dar lugar a falsos negativos en la exploración ecográfica.
  - La mejor de las opciones: sumar a toda la exploración con compresión de las venas femoropoplíteas y distales, la evaluación del flujo mediante función Doppler como mínimo en la vena femoral común, la unión safeno-femoral y la vena poplítea. Esta última

es la forma más exacta de evaluación de fenómeno trombotico. Además, permite una evaluación indirecta, pero más precisa, del eje ilíaco, puesto que la ausencia de modulación respiratoria con la evaluación Doppler de la vena femoral común advierte de una posible oclusión de este sector venoso.

Cualquiera de las primeras tres alternativas, aunque más fáciles de realizar, más rápidas y más al alcance de cualquier grupo de trabajo, dejan muchas más inseguridades, de forma que, ante una clínica dudosa o persistente, se obliga a repetir la exploración dentro de los siete siguientes días a la realización del primer test (15,16). La sensibilidad y especificidad de una exploración ecográfica limitada es de 90,1 % y 98,5 % respectivamente. En cambio, estos mismos parámetros en una exploración extendida alcanzan el 94 % y el 97,3 % respectivamente. La realización de exploraciones seriadas aumenta la fiabilidad de las exploraciones hasta una sensibilidad de 97,9 % y una especificidad de 99,8 % (15,16).

Los dos sectores venosos en los que es más difícil un diagnóstico preciso de trombosis son el eje venoso ilíaco, y los vasos venosos distales. El eje ilíaco no suele ser evaluado rutinariamente en un estudio de trombosis venosa, si no existe una clínica altamente sugestiva, o bien la presencia de trombosis de la vena femoral común, o bien la ausencia de modulación respiratoria en la evaluación Doppler de la vena femoral común. La maniobra de compresión venosa, tan útil en el resto de los estudios por sospecha de trombosis de los vasos venosos, no es factible en este territorio, habiéndose de evaluar a través de la constatación de la presencia de ocupación de la luz venosa, la ausencia de flujo espontáneo y la ausencia de onda A y de modulación respiratoria. Ello disminuye la efectividad de la ecografía Doppler a este nivel, siendo necesaria la utilización de la angiotomografía axial computerizada, o la angiorrsonancia magnética nuclear para un diagnóstico más preciso de trombosis ilio-cava. Por su parte, las venas infrageniculares no son difíciles de valorar con los modernos ecógrafos, pero, a veces, la trombosis aislada de alguno de los grupos venosos infrageniculares no se tiene en cuenta de cara a su evaluación rutinaria y puede pasar desapercibida en una exploración limitada de una sospecha de trombosis (14-16).

Uno de los puntos más interesantes y difíciles de evaluar en una ecografía Doppler realizada para evaluar un proceso trombotico venoso, es la datación de la edad del trombo. En este sentido, una trombosis reciente ofrece la imagen de un trombo anecoico o hipoecoico, homogéneo, y con una relativa elasticidad de este, es decir, sin poder colapsar la luz venosa, se constata una cierta deformabilidad de esta. Además, se suele objetivar un diámetro de la vena insonada aumentado. Con la evolución temporal del trombo, este gana en ecogenicidad, se vuelve más pálido, pues, más heterogéneo, y disminuye la comentada elasticidad del trombo a la compresión. El diámetro de la vena trombosada disminuye. En estadios ya crónicos, se puede asistir a una repermabilización total del vaso venoso, sin reflujo residual, o bien, a una recanalización con insuficiencia venosa final. Por otro lado, existen casos de ausencia absoluta de esta recanalización. Finalmente, existe la forma cronificada consistente en una recanalización parcial de la luz venosa, con engrosamiento de la pared vascular, debido a un proceso de cicatrización del fenómeno trombotico, con la presencia de reflujo venoso o no (15,17).

## ESTUDIO DE LA INSUFICIENCIA VENOSA PÉLVICA

### Definición del cuadro

La insuficiencia venosa pélvica se define como una serie de síntomas crónicos, que pueden incluir dolor pélvico, pesadez perineal, urgencia miccional y dolor poscoital, causados por reflujo y/u obstrucción de las venas pélvicas y gonadales, y que puede estar asociado a varices del área genital externa, perineales o de extremidades inferiores. El origen de la insuficiencia venosa pélvica se encuentra en fenómenos de reflujo que afectan a las venas gonadales de forma pura, lo que ha sido denominado insuficiencia venosa pélvica primaria. O bien, es debido a fenómenos compresivos de la vena renal izquierda, el llamado síndrome del cascanueces, o de la vena ilíaca común izquierda, el llamado síndrome de May Thurner, globalmente denominados, insuficiencia venosa pélvica secundaria. En otro orden de cosas, aunque también dentro de la fisiopatología

de la entidad, se puede hallar insuficiencia venosa pélvica por fenómenos tromboticos ilio-cavos y sus secuelas. La clínica de esta entidad es altamente inespecífica, haciendo que los pacientes afectados consulten a varios especialistas sin éxito. Usualmente, afecta a mujeres multíparas entre 20 y 40 años, que refieren dolor pélvico constante y sordo, no cíclico y no relacionado con la menstruación, usualmente de más de seis meses de evolución. Los síntomas suelen empeorar al final del día, con las relaciones sexuales, previamente a la menstruación, y con la sedestación o bipedestación prolongadas. En cambio, mejoran con el decúbito. Esta sintomatología principal puede verse acompañada de dismenorrea, dispareunia, dolor lumbar y presencia de varices vulvares, pélvicas, o de distribución atípica, y a menudo recidivadas si los pacientes se han sometido a intervenciones quirúrgicas previas (18-21). Existen ciertas particularidades clínicas en el síndrome del cascanueces a parte de los síntomas y signos referidos. En concreto, la presencia de hipertensión renal, hematuria macroscópica o microscópica y proteinuria (22). De la misma forma, existe una sintomatología añadida en el caso del síndrome de May Thurner: síntomas de insuficiencia venosa crónica de miembro inferior izquierdo en paciente joven, con dolor y edema en esa extremidad, presencia de varices de distribución atípica, incluso aparición de cambios tróficos cutáneos asociados e incluso lesiones tróficas de estasis en miembro inferior izquierdo, y, finalmente, episodios de trombosis venosa profunda del miembro inferior izquierdo (23).

### La ecografía Doppler en la insuficiencia venosa pélvica

El estudio de la insuficiencia venosa pélvica tiene su primer escalón, una vez hemos logrado la orientación diagnóstica a través de la clínica, por inespecífica que sea, en la ecografía Doppler. La ecografía Doppler en escala de grises y en modos Doppler color y pulsado ofrece abundante información sobre la insuficiencia venosa pélvica. Lo hace desde un punto de vista tanto morfológico como hemodinámico y siempre desde su filosofía no invasiva. Posee la particularidad de poder evaluar al paciente en bipedestación. En esta entidad, este hecho es extremadamente útil, puesto que la bipedestación exagera las alteracio-

nes morfológicas y hemodinámicas que ocasionan el cuadro clínico. Hay que apuntar que, en la evaluación de la insuficiencia venosa pélvica femenina, puede ser útil la realización de ecografía Doppler transvaginal, puesto que manifiesta mucho mejor los hallazgos patológicos venosos en la pelvis y área perigonadal. Pero su realización e interpretación no está en manos de nuestros laboratorios de diagnóstico y no será desarrollada aquí.

Los signos ecográficos que caracterizan la insuficiencia venosa pélvica son diversos, aunque no están establecidos profundamente. La insuficiencia venosa pélvica se caracteriza por la presencia en el modo B de la ecografía Doppler de estructuras venosas tubulares pélvicas de un diámetro superior a 5-6 mm, múltiples y unilaterales o bilaterales. La aplicación del modo Doppler, color o pulsado, sobre estas estructuras permite caracterizar el flujo venoso en las mismas. Este flujo se observa incrementado, aunque la medición de sus velocidades evidencia un enlentecimiento en las mismas, no siendo superiores a los 3 cm/s. Por otra parte, siempre en modo Doppler, color o pulsado, la realización de una maniobra de Valsalva, constata un reflujo en las estructuras venosas tubulares pélvicas descritas superior a 1 m/s. Las venas gonadales presentan también características propias de la insuficiencia venosa pélvica. En concreto, la dilatación de la vena gonadal superior o igual a 6 mm sería patognomónico de insuficiencia venosa de esta estructura. En cuanto a la evaluación Doppler de estas estructuras venosas, nuevamente se caracteriza por la existencia de reflujo espontáneo. El reflujo es importante y continuo en todo el ciclo respiratorio, aunque modulado por este, en caso de insuficiencia venosa pélvica primaria. Además, se incrementa mucho con la maniobra de Valsalva. En cambio, cuando se constata patología estenótica u obstructiva como causa de la insuficiencia venosa pélvica, el reflujo, aunque espontáneo, es mucho más leve, continuo en todo el ciclo respiratorio, aunque sin modulación por parte de este, y sin incremento con la maniobra de Valsalva. La sensibilidad de la ecografía para la detección de las venas gonadales es del 100 % en el caso de la izquierda, y del 67 % en el caso de la derecha.

El síndrome del cascanueces presenta abundantes parámetros ecográficos que permiten su diagnóstico. Mediante ecografía Doppler en modo B

es posible detectar, en primer lugar, la presencia de vena renal izquierda retroaórtica, variante anatómica rara, que afecta al 2 % de la población y que claramente se relaciona con este síndrome. En el mismo modo de escala de grises, es posible la medición del ángulo aortomesentérico, siendo criterio de síndrome del cascanueces una angulación aguda, inferior a 20° o 40°, según publicaciones. También es posible la determinación de los diámetros de la vena renal izquierda tanto en la misma pinza aortomesentérica, como previo a esta pinza. Una ratio de 5 o más entre ambos diámetros marca la presencia de esta entidad. En el síndrome del cascanueces, también suele ser fácil identificar el origen, en vena renal izquierda, de la vena gonadal izquierda. La identificación de esta, y una determinación de su diámetro superior a 5 o 6 mm también indica la presencia de este síndrome. En modo Doppler pulsado, es posible la determinación de velocidades máximas en la vena renal izquierda, en el territorio de la pinza aortomesen-

térica y en el segmento previo a esta. Una ratio de velocidades por encima de 3 o 3,5 es determinante de la presencia de esta enfermedad (20,21,24). Con todos estos parámetros explicados, la sensibilidad y especificidad de la ecografía Doppler para el diagnóstico del síndrome del cascanueces es del 69-90 % y del 89-100 % respectivamente (22).

El síndrome de May Thurner puede ser detectado mediante ecografía Doppler, aunque con una sensibilidad claramente inferior a lo anterior. La ecografía Doppler en modo B en el síndrome de May Thurner se caracteriza por la presencia de dilatación del eje venoso ilíaco izquierdo, aunque no hay claros criterios de significación. Con la función Doppler de la ecografía se puede evaluar el flujo venoso, que en el May Thurner se encuentra enlentecido respecto al contralateral, prácticamente sin modulación respiratoria, y, característicamente, con flujo invertido en la vena hipogástrica homolateral (24).

La tabla VIII resume los hallazgos ecográficos de la insuficiencia venosa pélvica.

**Tabla VIII.** Hallazgos ecográficos en la insuficiencia venosa pélvica

Hallazgos en insuficiencia venosa pélvica		
Insuficiencia venosa pélvica primaria		
Venas pélvicas	Modo B	Múltiples estructuras venosas tubulares o pélvicas de un diámetro superior a 5-6 mm
	Doppler	Flujo incrementado, con velocidades lentas, no superiores a los 3 cm/s
		Valsalva: reflujo superior a 1 ms
Venas gonadales	Modo B	Diámetro superior o igual a 6 mm
	Doppler	Reflujo espontáneo en todo el ciclo
		Valsalva aumenta el reflujo
Insuficiencia venosa pélvica secundaria (a lo anterior se añade...)		
Síndrome del cascanueces	Modo B	Vena renal izquierda retroaórtica Ángulo aorto mesentérico < 20-40° Ratio de diámetros igual o más de 5
	Doppler	Ratio de velocidades máximas venosas igual o más de 3-3,5
		Vasalva aumenta poco el reflujo en la vena gonadal izquierda
Síndrome de May Thurner	Modo B	Dilatación del eje ilíaco izquierdo
	Doppler	Flujo venoso en eje ilíaco izquierdo enlentecido respecto al derecho, sin modulación respiratoria, y con flujo invertido en hipogástrica izquierda
		Vasalva aumenta poco el reflujo en la vena gonadal izquierda



Una posible metodología de exploración ecográfica en la insuficiencia venosa pélvica es expuesta a continuación. La exploración precisa del paciente en decúbito supino y en estado de ayunas al menos 6 horas previas. Es necesario el uso de ecógrafos de gama alta, que permitan una adecuada resolución abdominal. La prueba se realiza con sonda emisora de bajas-medianas frecuencias (3-5MHz), convexa, puesto que se trata de un examen de la cavidad abdominopélvica. No suelen existir programas específicos para este tipo de exploraciones venosas. Mencionaremos la necesidad de un adecuado contrastado en modo B o escala de grises, que normalmente se consigue aumentando el rango dinámico, y la necesidad de disminuir la frecuencia de repetición de pulsos, y aumentar la ganancia en los modos Doppler color o pulsado, para captar los mínimos flujos en las estructuras venosas que vamos a analizar. Una nota en cuanto al Doppler color: potenciar en exceso el Doppler color altera mucho la percepción de flujo en las estructuras venosas analizadas, enturbiando con el exceso de color la imagen del conjunto. Es necesario, pues, lograr un equilibrio entre la necesidad de aportar este efecto Doppler color a la imagen para su mejor evaluación, y un excesivo artefactado de la imagen por el excesivo color.

Una posible secuencia de la exploración sería:

1. Localización en sentido transversal, en la región supraumbilical y media del abdomen, en modo B, con ayuda del Doppler color si es necesario, de la arteria aorta abdominal a nivel de las arterias renales.
2. Detección a la derecha de la aorta, izquierda en la pantalla del ecógrafo, de la vena cava inferior, su posición, y mediante función Doppler su permeabilidad y modulación respiratoria de su flujo.
3. Identificación de la arteria mesentérica superior en su origen en la cara anterior de la arteria aorta. En este punto se establece la pinza aortomesentérica en la cual discurrirá la vena renal izquierda. Colocando la sonda ecográfica en posición longitudinal, y obteniendo una imagen en plano sagital de la pinza aortomesentérica, es posible medir el ángulo de la pinza.
4. Evaluación de la vena renal izquierda. Esta evaluación debe darse en dos puntos: en la propia pinza aortomesentérica y distal a esta. La eco-

grafía en modo B informa sobre la ocupación o no de la luz de la vena, permite medir el diámetro de la vena en la pinza aortomesentérica y previo a esta y establecer su ratio. La aplicación del Doppler color constata la presencia de flujo o no en la vena renal izquierda. Finalmente, con la función Doppler pulsado se puede obtener el parámetro objetivo de la velocidad de flujo en la vena renal izquierda en la pinza y previa a esta y establecer su relación.

5. Identificación de la vena gonadal izquierda: el seguimiento, siempre en plano transversal y con escala de grises o Doppler color, de la vena renal izquierda, permite su identificación en origen y su evaluación.
6. El seguimiento de la vena gonadal izquierda en sentido craneal a caudal y en plano transversal es posible, manteniendo como referencia su ubicación anterior al músculo psoas izquierdo. Se mide su diámetro en modo B, y mediante función Doppler, color o pulsado, se constata la presencia de flujo en el vaso, su modulación respiratoria, la presencia de reflujo, y su comportamiento con la maniobra de Valsalva.
7. Identificación y seguimiento de la vena gonadal derecha ubicada, igualmente, en cara anterior del músculo psoas derecho. Se mide su diámetro en modo B. Mediante Doppler color o pulsado se debe constatar la presencia de flujo y su modulación con la respiración, la presencia de reflujo, y su comportamiento con la maniobra de Valsalva.
8. Evaluación de los ejes venosos ilíacos. Los ejes ilíacos pueden evaluarse de forma transversal, pero es más entendible su visión longitudinal, que además permite una mejor visualización de la vena hipogástrica. Es indispensable la evaluación de ambos ejes ilíacos para establecer diferenciación o analogía entre ambos. Nuevamente, el modo B permite la constatación de la ocupación de la luz venosa por material trombótico, además de permitir la determinación de los diámetros. La aplicación del modo Doppler nuevamente permite constatar la presencia de flujo espontáneo o no, su modulación mayor o menor con el fenómeno respiratorio, y la direccionalidad de este flujo. El modo Doppler pulsado permite de

forma específica determinar las velocidades del flujo en el segmento venoso evaluado.

9. Evaluación de las estructuras venosas pélvicas, ya con el transductor en la zona hipogástrica. Debe hacerse en modo B para detectar su presencia y medir su número y su diámetro, y debe aplicarse posteriormente el modo Doppler para valorar su flujo, aumentado, pero con velocidades bajas en modo Doppler pulsado, y la presencia de reflujo exacerbado con la maniobra de Valsalva.
10. Una vez realizada toda esta exploración, y sobre todo ante la sospecha de un síndrome del cascanueces, es necesario repetir las maniobras de estudio sobre la vena renal izquierda descritas más arriba con el paciente en bipedestación, pues esto pone más de manifiesto si cabe todos los parámetros ecográficos descritos para este síndrome.
11. Un último episodio en la evaluación ecográfica de la insuficiencia venosa pélvica es el estudio ecográfico Doppler venoso de las extremidades inferiores tal y como se ha explicado en otro apartado de esta guía, buscando con especial atención puntos de fuga pélvicos que originen la insuficiencia venosa superficial de las extremidades inferiores (24, 25).

La tabla IX resume esta secuencia de exploración.

### Otras exploraciones no invasivas en el estudio de la insuficiencia venosa pélvica

Otras exploraciones no invasivas útiles para el estudio de la insuficiencia venosa pélvica incluyen la tomografía axial computarizada, y la resonancia magnética nuclear. Su principal ventaja respecto a la ecografía Doppler es la evaluación global de la cavidad abdominopélvica ofreciendo imágenes de otros posibles diagnósticos delante de una sospecha clínica, y, además, ofreciendo una detallada anatomía de las lesiones venosas ilioavas relatadas que permite un mejor planteamiento terapéutico. Ambas exploraciones distan de la perfección: dependen mucho del aparatado utilizado, volumen y distribución del contraste, e incluso del procesado y tratamiento de las imágenes obtenidas. Además, solo podemos utilizarlas con el paciente en decúbito y no en bipe-

destación. La tomografía axial computarizada es más barata, más rápida de realización, y se encuentra más extendida, siendo más fácil su interpretación. La resonancia magnética nuclear tiene la ventaja de no utilizar radiaciones ionizantes, incluso puede no precisar de contrastes, y permite cierta evaluación hemodinámica del flujo venoso. Al igual que con la ecografía Doppler, es posible la evaluación de los fenómenos compresivos del síndrome del cascanueces y del síndrome de May Thurner. Estas exploraciones permiten la determinación de la posición de la vena renal izquierda, y sus diámetros en la pinza aortomesentérica y previa pinza y, mediante ello, establecer una ratio entre ambos que permita una aproximación diagnóstica al síndrome del cascanueces, usualmente superior o igual a 5. Mediante reconstrucciones del plano sagital, aportan la medición objetiva del ángulo aortomesentérico, patológica si es inferior a 20-40°. Permiten la valoración morfológica de la compresión de la vena ilíaca común izquierda entre la arteria ilíaca común derecha y la columna vertebral, propia del síndrome de May Thurner. Ambas exploraciones son especialmente útiles en la detección, localización y evaluación de las venas gonadales, de cara sobre todo a planificar futuras cateterizaciones de estas. Asimismo, y finalmente, definen con gran precisión la presencia de los plexos venosos pélvicos dilatados que definen la insuficiencia venosa pélvica (20-25).

### La flebografía en la insuficiencia venosa pélvica

La flebografía es considerada como la exploración patrón-oro en el diagnóstico, estudio, y planificación terapéutica de la insuficiencia venosa pélvica. Suele ser un procedimiento no solo diagnóstico sino realizado con finalidad terapéutica en la mayoría de los casos. No es una exploración sencilla de ejecución ni de interpretación, debido a lo intrincado del flujo venoso, sus bajas presiones, su lentitud, su modificación con los movimientos respiratorios, y el volumen de contraste que se precisa. La flebografía, además de la valoración morfológica, aporta la posibilidad de determinar las presiones intravenosas, parámetro extremadamente útil en el diagnóstico y la confirmación de la insuficiencia venosa pélvica.

**Tabla IX.** Secuencia de la exploración ecográfica en la insuficiencia venosa pélvica

Secuencia de la exploración
1. Localización arteria aorta abdominal en arteria renales
2. Detección y evaluación de la vena cava inferior: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Posición</li> <li>– Permeabilidad</li> <li>– Modulación respiratoria</li> </ul>
3. Detección de la pinza aortomesentérica y vena renal izquierda: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medición del ángulo aortomesentérico</li> </ul>
4. Evaluación de la vena renal izquierda: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ocupación de la luz</li> <li>– Medición de diámetros y establecimiento de ratio</li> <li>– Determinación de velocidades máximas venosas y establecimiento de ratio</li> </ul>
5. Identificación de la vena gonadal izquierda: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sentido craneal a caudal</li> <li>– Transverso</li> <li>– Medición de diámetro</li> <li>– Presencia de flujo</li> <li>– Modulación respiratoria</li> <li>– Valsalva</li> </ul>
6. Identificación de la vena gonadal derecha: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sentido craneal a caudal</li> <li>– Transverso</li> <li>– Medición de diámetro</li> <li>– Presencia de flujo</li> <li>– Modulación respiratoria</li> <li>– Valsalva</li> </ul>
7. Estudio de los ejes ilíacos venosos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Longitudinal</li> <li>– Bilateral</li> <li>– Ocupación de la luz</li> <li>– Medición de diámetros</li> <li>– Presencia de flujo espontáneo o no</li> <li>– Modulación respiratoria</li> <li>– Dirección del flujo</li> <li>– Determinación de velocidades</li> </ul>
8. Evaluación de estructuras venosas pélvicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Presencia</li> <li>– Número</li> <li>– Diámetro</li> <li>– Flujo aumentado con velocidades bajas</li> <li>– Reflujo aumentado con el Valsalva</li> </ul>
9. Si se sospecha síndrome del cascanueces repetir la exploración de la vena renal izquierda en bipedestación
10. Estudio venoso estándar de miembros inferiores

En el síndrome del cascanueces, la presencia de un gradiente de presión intravenosa entre la vena cava inferior y la vena renal izquierda distal a la pinza aortomesentérica superior a 3 mmHg es diagnóstico de este cuadro, siendo lo normal que dicho gradiente sea menor de 1 mmHg. Otros signos flebográficos de síndrome del cascanueces son la constatación de una impronta en la luz de la vena renal izquierda, ejercida por la arteria mesentérica superior, la dilatación de la propia vena renal izquierda, previa a esa impronta, y la aparición de vías de drenaje anómalo en la vena renal izquierda, incluyendo una vena gonadal izquierda especialmente dilatada. Además, es posible un cálculo del ángulo aortomesentérico extremadamente preciso. El síndrome de May Thurner viene también caracterizado por un gradiente de presión inusualmente elevado entre la vena cava inferior y el eje ilíaco izquierdo distal a la compresión, siendo su valor de alarma superior o igual de 2 mmHg. Otros signos para tener en cuenta en la flebografía en el síndrome de May Thurner incluirían la inversión del flujo en la vena hipogástrica izquierda, y las habituales dilataciones preestenóticas del eje venoso ilíaco izquierdo, además de la presencia de abundantes colaterales venosas pélvicas de drenaje anómalo. La insuficiencia venosa pélvica primaria, por lesión exclusiva de las venas gonadales, muestra como signos flebográficos las consabidas dilataciones de venas pélvicas, con valores superiores a 5 mm de diámetro, morfología tortuosa, con retención del contraste en las dilataciones, y aparición de vías de drenaje venoso anómalo pélvicas, lumbares o a miembros inferiores (20-25).

### **Ultrasonografía intravascular en la insuficiencia venosa pélvica**

No podemos acabar la descripción de las técnicas diagnósticas de la insuficiencia venosa pélvica sin hacer referencia a la que, posiblemente, se ha revelado como mejor exploración en este campo de la patología vascular. Nos referimos a la ultrasonografía intravenosa. Se trata de una exploración invasiva, por una parte, que precisa de radiación para su progresión intravenosa, pero basada en los conceptos ultrasonográficos

tan familiares en nuestra especialidad. Aporta una imagen parietal y luminal de la vena estudiada en todo su grosor, en el segmento insonado y, sobre todo, en los 360° de circunferencia de la vena. Sus ventajas son múltiples. En primer lugar, para lograr una visualización tan global de un segmento venoso, incluso el patrón oro flebográfico requeriría de ingentes proyecciones, con un aumento intolerable de radiación y necesidades de contraste, más teniendo en cuenta la particularidad de la anatomía venosa en cuanto a una sección del vaso no completamente circular, sino elíptica, y móvil con la respiración. Con la ultrasonografía intravenosa, pues, reducimos radiación, contraste y tiempo de ejecución. Sin embargo, y paradójicamente, aumentamos la precisión de las mediciones tanto diagnósticas como encaradas a la terapéutica: ubicación de los orígenes de las venas, de las colaterales, gradación de las áreas de estenosis, con mayor precisión en la elección de dispositivos intravasculares. Su única desventaja formal, sería su elevado precio, y relativamente, su necesidad de curva de aprendizaje. De forma global, se considera una estenosis como severa cuando supera el 70 % del área de la vena, o si la diferencia entre áreas venosas en la estenosis y el segmento previo sano es superior al 60 %. La ultrasonografía intravascular, con su precisión a la hora de dimensionar el área del segmento venoso estenosado, y de establecer una ratio respecto al previo, es, junto con la determinación por exploración flebográfica del gradiente de presiones, el patrón-oro para el diagnóstico de síndrome del cascanueces. En el síndrome de May Thurner, el uso de la ultrasonografía intravascular unido a la flebografía aumenta espectacularmente la potencia diagnóstica, siendo nuevamente esta combinación, el patrón-oro de diagnóstico de certeza. Con los datos de que se disponen actualmente, no parece necesario el uso de la ultrasonografía intravascular en el diagnóstico y ayuda terapéutica en la insuficiencia venosa pélvica primaria (25,26).

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Fontcuberta García J, Juan Samsó J, Senin Fernández ME, Vila Coll R. Guía básica para el diagnóstico no invasivo de la insuficiencia venosa. Documento de consenso del Capítulo de Diagnóstico Vascular No Invasivo de la Socie-

- dad Española de Angiología y Cirugía Vascular. Disponible en: <https://www.cdvni.es/wp-content/uploads/2017/01/GuiaDIV.pdf>
2. Fontcuberta García J, Samsó JJ, Senin Fernández ME, Vila Coll R, Escribano Ferrer JM. Actualización de la guía para el diagnóstico no invasivo de la insuficiencia venosa (I). Documento de consenso del Capítulo de Diagnóstico Vascular de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular. *Angiología* 2015;67(2):125-32.
  3. Fontcuberta García J, Samsó JJ, Senin Fernández ME, Vila Coll R, JM Escribano Ferrer JM. Actualización de la guía para el diagnóstico no invasivo de la insuficiencia venosa (II). Documento de consenso del Capítulo de Diagnóstico Vascular de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular. *Angiología* 2015;67(3):216-24.
  4. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaides A, Cavezzi A. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs-UIP consensus document. Part I. Basic principles. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31(1):83-92.
  5. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, et al. Management of chronic venous disease. Clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;49:678-737.
  6. Dong-Kyu L, Kyung-Sik A, Chang Ho K, Sung Bum C. Ultrasonography of the lower extremity veins: anatomy and basic approach. *Ultrasonography* 2017;36:120-30.
  7. Necas M. Duplex ultrasound in the assessment of lower extremity venous insufficiency. *Am J Ultrasound Med* 2010;13(4):37-45.
  8. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limbs: An international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg* 2002;36:416-22.
  9. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Eklof B, Allegra C, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limb: Extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg* 2005;41:719-24.
  10. Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H, Ricci S, Caggiati A, Myers K, et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs-UIP consensus document. Part II. Anatomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31: 288-99.
  11. Schäberle W. *Peripheral Veins. Ultrasonography in Vascular Diagnosis.* Verlag-Berlín-Heidelberg-New York: Springer; 2005.
  12. Oğuzkurt L. Ultrasonographic anatomy of the lower extremity superficial veins. *Diagn Interv Radiol* 2012;18:423-30.
  13. Zygmunt JA, Sloves JM, Almeida JI. Duplex Ultrasound technical considerations for lower extremity venous disease. *Endovasc Today* 2020;19(3):50-9.
  14. Kakkos SK, Gohel M, Bækgaard N, Bauersachs R, Bellmunt-Montoya S, Black SA, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2021 clinical practice guidelines on the management of venous thrombosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2021;61(1):9-82.
  15. Needleman L, Cronan JJ, Lilly MP, Merli GJ, Adhikari S, Hertzberg BS, et al. Ultrasound for lower extremity deep venous thrombosis multidisciplinary recommendations from the Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Circulation* 2018;137:1505-15.
  16. Bhatt M, Braun C, Patel P, Patel P, Begum H, Wiercioch W, et al. Diagnosis of deep vein thrombosis of the lower extremity: a systematic review and meta-analysis of test accuracy. *Blood Advances* 2020;4(7):1250-64.
  17. Meissner MH, Moneta G, Burnand K, Gloviczki P, Lohr JM, Lurie F, et al. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *J Vasc Surg* 2007;46:4s-24s.
  18. 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;49:498-501.
  19. Durham JD, Machan L. Pelvic congestion syndrome. *Semin Intervent Radiol* 2013;30:372-80.
  20. Gómez-Arbeláez D, Ansuátegui Vicente M, Comanges Yéboles A, Ibarra Sánchez G, Sánchez-Guerrero A, Villar Esnal R, González-Fajardo JA. Síndrome de congestión pélvica: revisión actualizada de la literatura. *Angiología* 2020;72(5):229-39.
  21. Rodríguez Morata A, Reyes Ortega JP, Robles Martín ML, Gallardo Pedrajas F. Los puntos oscuros de la insuficiencia venosa pélvica. *Angiología* 2020;72(5):253-64.
  22. Ananthan K, Onida S, Davies AH. Nutcracker syndrome: an update on current diagnostic criteria and management guidelines. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017;53:886-94.
  23. Brazeau NF, Harvey HB, Pinto EG, Deipolyi A, Hesketh RL, Oklu R. May-Thurner syndrome: diagnosis and management. *Vasa* 2013;42(2):96-105.
  24. Zubicoa Ezpeleta S, Leal Monedero J, Elkashishi AT. Instrumental diagnosis of pelvic congestion syndrome. *Phlebology* 2016;23(3):130-4.
  25. Guerra Requena M, Rodríguez Morata A. Optimización de las pruebas de diagnóstico vascular invasivo y no invasivo en patología venosa. Tratamiento endovascular de la patología venosa. Guadalajara: AACHE Ediciones; 2018.
  26. Lugli M. Intravascular ultrasound: technique, provided information and indications. *Phlebology* 2019;26(1): 31-6.