



ORIGINAL

## Propuesta de optimización del estudio ecográfico venoso de extremidades inferiores de acuerdo con el método LEAN



J. Fite Matamoros\*, S. Bellmunt Montoya, J. Dilme Munoz, L. Martinez Carnovale, B. Soto Carricas y J.R. Escudero Rodriguez

Servicio de Angiología y Cirugía Vasculard, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

Recibido el 27 de abril de 2015; aceptado el 15 de julio de 2015

Disponible en Internet el 11 de septiembre de 2015

### PALABRAS CLAVE

Ultrasonografía;  
Dúplex;  
Venas varicosas;  
Insuficiencia venosa

### Resumen

**Introducción:** En todo proceso diagnóstico y terapéutico, y más en tiempo de importantes recortes sanitarios, es imprescindible buscar la máxima eficiencia. El método LEAN intenta optimizar todo proceso productivo y proponemos su aplicación para el estudio ecográfico venoso de extremidades inferiores.

**Material y métodos:** Se incluyó a pacientes con sintomatología de insuficiencia venosa, varices visibles y sin intervenciones previas ni afectación profunda y se les realizó un eco-Doppler estandarizado según normas del CDVNI. Se valoraron el punto de fuga, el recorrido, el punto de reentrada y el sistema venoso profundo. Se determinaron los puntos mínimos de estudio ecográfico (puntos LEAN) necesarios para una correcta evaluación diagnóstica y se construyó un algoritmo de decisión eficiente.

**Resultados:** Entre los años 2007-2012 se realizó un estudio transversal de 984 ecografías venosas de extremidad inferior. El 96% de los pacientes presentaron un punto de fuga y recorrido correctamente determinados al insonar ingle (LEAN-1) y hueso poplíteo (LEAN-2) y, de estos, un 3,6% presentaban un segundo punto de fuga, no detectado en estas localizaciones. Un 4,2% de los pacientes no presentó ningún punto de fuga en LEAN-1 o LEAN-2, tratándose de perforantes en muslo (50%), pierna (30%) y Hunter (20%).

**Conclusiones:** La exclusiva insonación de los puntos LEAN-1 y LEAN-2 nos permiten realizar un diagnóstico certero y suficiente en el 92,4% de los pacientes, optimizando de esta manera el tiempo y el coste de la exploración. Siguiendo el algoritmo propuesto, solo un 4,2% de los pacientes precisará una exploración venosa completa.

© 2015 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jfite@santpau.cat](mailto:jfite@santpau.cat) (J. Fite Matamoros).

**KEYWORDS**

Ultrasound;  
Duplex;  
Varicose veins;  
Venous insufficiency

## Proposal for optimising lower limb venous duplex ultrasound evaluation according to the LEAN method

**Abstract**

*Introduction:* It is essential to look for maximal efficiency in all diagnostic and therapeutic procedures, and especially in times of health budget cuts. The LEAN method tries to optimise all production procedures, and its application is proposed in the lower limb venous duplex ultrasound study.

*Materials and methods:* Patients suffering from venous insufficiency (VI), external varicose veins, and without previous venous surgery or deep vein thrombosis were included and a duplex ultrasound evaluation was performed according to the recommendations for non-invasive vascular diagnosis. Deep venous system, shunt type, trajectory and drainage were evaluated. The minimum number of ultrasound evaluation points needed for a correct diagnosis was determined (LEAN points), and an efficient decision-making algorithm was developed.

*Results:* A descriptive, cross-sectional study was conducted on 984 lower limb venous ultrasound evaluations performed between 2007 and 2012. Almost all (96%) patients had a shunt and trajectory correctly evaluated by groin ultrasound evaluation (LEAN-1), and popliteal area ultrasound evaluation (LEAN-2). Only 3.6% of these patients showed a secondary shunt that was not located in LEAN points. Another 4.2% of patients did not show any shunt in LEAN-1 or LEAN-2, being due to thigh perforating veins (50%), leg perforating veins (30%), or Hunter perforating veins (20%).

*Conclusions:* The duplex ultrasound evaluation of LEAN-1 and LEAN-2 points allows us to reach a complete diagnosis for VI in 92.4% of patients, thus reducing evaluation time and costs. According to the proposed algorithm, only 4.2% of patients would need a complete venous ultrasound evaluation to reach the correct diagnosis.

© 2015 SEACV. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

Desde la que se considera la primera aplicación de la ultrasonografía en cirugía vascular en 1959 con el uso del Doppler para evaluar flujos arteriales a cargo de Satomura, la ecografía y sus avances en imagen han ido progresando hasta convertirse en estudio de referencia en diferentes campos de la cirugía vascular, facilitando la aparición de procedimientos vasculares que sin la ecografía de soporte no se hubieran podido realizar<sup>1</sup>. Es en 1988 cuando, de la mano de la ecografía bidimensional con Doppler, Franceschi describe el CHIVA como procedimiento para un manejo hemodinámico de la insuficiencia venosa crónica (IVC), cambiando el concepto y los tipos de intervención en pacientes con IVC<sup>2</sup>. Desde ese momento, la valoración ecográfica inicial del sistema venoso de extremidades inferiores (EII) es indispensable para planificar cualquier estrategia terapéutica, así como para el marcaje quirúrgico y los seguimientos posteriores, y supone una prueba realizada con altísima frecuencia en los laboratorios y consultas vasculares<sup>2</sup>.

Actualmente, el contexto socioeconómico hace imprescindible el análisis de cualquier proceso productivo para minimizar los costes y maximizar la producción, y la sanidad no es una excepción. En este sentido, han ganado fuerza conceptos de optimización de procesos para maximizar la productividad y reducir los gastos, como es el método LEAN, ampliamente aplicado en diferentes sectores empresariales y de gestión<sup>3</sup>. El concepto de la producción LEAN y sus

principios aparecen en los años 90, pero el concepto en esencia se gesta en la Toyota Motors Company entre los años 1949 y 1975, en los que se incorporan postulados previos de grandes economistas y empresarios como E. Whitney y H. Ford. Taiichii Ohno y Shigeo Shingo establecieron un proceso basado en puntos para minimizar desperdicios y demoras en las cadenas de montaje, minimizando costes e intentando prever la aparición de incidencias. Este método de planificación de la producción se extendió gradualmente a otras empresas y países, llegando a generarse el concepto de productividad LEAN. La palabra «lean» en sí significa delgado, magro, escaso, y el método LEAN plantea un proceso productivo en el que se pretende eliminar pérdidas por demoras o ineficiencias, prevenir y eliminar paros o fallos del proceso productivo y una constante búsqueda de la mejora en la calidad y la eficiencia. Se identifica el «valor» real del proceso productivo y a través de él se intentan minimizar pasos ineficientes (*unnecessary waste*), costes, demoras y posibles complicaciones<sup>4</sup>.

El presente estudio pretende, a través de la revisión de ecografías venosas de EII de múltiples pacientes, aplicar el método LEAN al estudio ecográfico venoso de EII por IVC. Se intentó determinar los puntos mínimos de insonación que hubieran sido necesarios frente al estudio ecográfico completo para llegar al mismo diagnóstico hemodinámico de la insuficiencia venosa. Con los resultados obtenidos se propone un algoritmo de diagnóstico ecográfico de la IVC eficiente que minimiza los puntos de insonación y los pasos de la exploración.

## Material y métodos

Se planteó un estudio transversal descriptivo basado en la revisión inicial de una base de datos de un total de 3.346 ecografías venosas de EEII realizadas en pacientes con IVC sintomática entre 2007 y 2012, de las que se recogían los datos hemodinámicos fundamentales para definir el tipo de shunt de acuerdo con los estándares y las guías del Capítulo de diagnóstico vascular no invasivo (CDVNI) y las variantes anatómicas descritas en el consenso de la UIP<sup>5-7</sup>.

Dado que la finalidad del estudio era plantear una exploración ecográfica venosa de miembros inferiores optimizada por la insonación del menor número posible de puntos para llegar a un diagnóstico adecuado de la causa de la insuficiencia venosa a nivel hemodinámico, se definieron como criterios de inclusión en el estudio: pacientes con sintomatología de IVC con varices visibles (clasificación CEAP C de 1-6)<sup>8</sup> y ecografías estandarizadas según las normas del CDVNI y de acuerdo con las descripciones anatómicas de consenso de la UIP<sup>5-7</sup>.

Como criterios de exclusión se establecieron los marcajes quirúrgicos, las ecografías practicadas en extremidades con intervención quirúrgica por varices o con afectación venosa previa, y la trombosis venosa profunda (TVP) aguda o antigua en la extremidad estudiada (incluyendo la afectación de venas gemelares). Se consideró que en el marcaje quirúrgico, dada la necesidad de seguimiento completo de los trayectos venosos, no sería útil a nivel diagnóstico una exploración con puntos de insonación reducidos dado que la finalidad misma del marcaje no es el diagnóstico, ya realizado previamente con frecuencia, sino el mapeo venoso completo para asesorar la intervención<sup>9</sup>. Del mismo modo, para establecer el diagnóstico hemodinámico de las varices se consideró que el antecedente de TVP antigua puede conllevar con frecuencia una alteración importante de los flujos en sistema venoso superficial, lo que haría recomendable una exploración ecográfica completa y probablemente serían casos en los que una exploración ecográfica optimizada no tendría un buen rendimiento diagnóstico. En casos de TVP aguda, se consideró que se está valorando una patología diferente de la IVC y para su correcto diagnóstico es indispensable también una ecografía completa estandarizada valorando todo el sistema profundo. Finalmente, para proponer un algoritmo de diagnóstico venoso ecográfico inicial, se consideró que las extremidades con cirugía venosa previa alterarían los resultados, requiriendo por definición también un mapeo completo para el seguimiento o control de los cambios posquirúrgicos<sup>9,10</sup>.

Como variables a revisar de los estudios ecográficos se definieron los puntos de fuga, el diámetro de la safena interna o externa a 10-15 cm del cayado, el trayecto (entendiéndose por zona varicosa o distribución anatómica del trayecto venoso insuficiente), el drenaje, tipo de shunt, la afectación del sistema venoso profundo, ya sea femoral, poplíteo o gemelar, la lateralidad de la exploración (extremidad explorada) y la presencia o no de múltiples puntos de fuga detectados.

A partir de los datos de registro de las ecografías venosas, se estableció qué porcentajes de casos podrían diagnosticarse correctamente definiendo los puntos de fuga y recorridos insonando unos puntos mínimos. Estos puntos,

que llamamos puntos LEAN, pretenden simplificar al máximo el procedimiento de estudio eco-Doppler de las varices insonando los menores puntos posibles, de la menor longitud posible, sin perder poder diagnóstico en la prueba. De acuerdo con las frecuencias determinadas en nuestro estudio, y teniendo en cuenta las frecuencias de las distintas anatomías venosas reportadas por autores como Coleridge-Smith et al. recogidas en el documento de consenso de la UIP y los tipos de shunt descritos por el CDVNI<sup>5-7</sup>, se definieron 2 puntos LEAN, segmentos mínimos de insonación de longitud limitada para establecer el diagnóstico ecográfico correcto sin perder capacidad diagnóstica. A partir de la clasificación del resto de los casos que no quedaban correctamente definidos a través de los 2 puntos LEAN de estudio ecográfico, se construyó un algoritmo eficiente para el proceso de la ecografía venosa diagnóstica de EEII. Se realizó un diagrama en el que se distribuyó a los pacientes en función del hallazgo o no de los puntos de fuga (únicos o múltiples) y los recorridos tras la exploración de los puntos LEAN, estableciendo en los casos de no diagnóstico o diagnóstico incompleto qué puntos de fuga o recorridos no habrían quedado valorados, proponiéndose para esos casos cómo se debería extender la exploración ecográfica.

## Resultados

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron un total de 984 ecografías venosas diagnósticas de EEII (entendiendo cada ecografía como estudio de una única extremidad del paciente).

Se determinaron inicialmente las frecuencias de los distintos puntos de fuga descritos, los recorridos y sus drenajes. Se realizó una tabla de contingencia entre puntos de fuga y recorridos para determinar sus frecuencias relativas y también una tabla de contingencia para valorar los casos con múltiples puntos de fuga. En la [tabla 1](#) se resumen las frecuencias de las categorías de cada una de las variables valoradas. En la [tabla 2](#) se presenta una simplificación de los porcentajes de los distintos tipos de punto de fuga detectados por cada recorrido venoso insuficiente derivados de las tablas de contingencia realizadas, resaltándose los porcentajes que han servido para definir los puntos LEAN.

De los 79 casos en los que se detectó múltiple punto de fuga, se estableció por tabla de contingencia en qué combinaciones se presentaban y sus frecuencias relativas. Solo se registró un caso con triple punto de fuga. Analizando en conjunto las frecuencias encontradas, se definieron 2 puntos LEAN como puntos mínimos para diagnosticar de forma completa la mayoría de los casos, intentando después construir un algoritmo secuencial para proceder en los casos que no quedarían correctamente filiados.

El punto LEAN-1 se definió como zona de la ingle con un barrido de unos 10 cm con el confluente safenofemoral como centro. Esto permitiría la visualización del confluente safenofemoral, la válvula paraostial o terminal de la safena interna, el origen de la vena safena anterior accesoria (presente en el 41% de casos), el límite proximal de la vena de Giacominini/vena safena posterior accesoria y el nódulo linfático del ángulo safena interna-safena anterior, bastante constante y con una red venosa local a veces insuficiente. Además, en los 5 cm proximales al confluente safenofemo-

**Tabla 1** Resumen de las frecuencias de las variables valoradas de los registros ecográficos

Punto de fuga (N = 984)	Recorrido (N = 984)	Drenaje (N = 984)
Ostial 32,1%	Safena interna 46,6%	R3 61,9%
Paraostial 23,1%	Safena externa 9,5%	Perforante 9%
Perforante de Hunter 0,8%	Safena anterior 5,8%	R4 longitudinal 7,8%
Perforante muslo 1,5%	R3 23,4%	R4 transversal 7,4%
Perforante pierna 9,2%	Indeterminado/no recogido 14,7%	Indeterminado/no recogido 7,2%
No puntos de fuga detectables/no recogidos 33,3%		

ral se podrían visualizar si existen, en la gran mayoría de los casos, las desembocaduras de las venas circunfleja iliaca superficial, epigástrica superficial y venas pudendas<sup>1,5,6</sup>.

El punto LEAN-2 fue definido como la exploración de la fosa poplítea en toda su longitud. Se pueden visualizar dentro de la zona de insonación la unión safenopoplítea (presente normalmente proximalmente a 5 cm del pliegue cutáneo poplítea, aunque se describe un 25% de casos aún más proximales), la válvula paraostial/distal de la vena safena externa o menor, la extensión del muslo de la vena safena externa o vena de Giacomini en sus diferentes posibles anatomías de confluencia, y la unión a la vena poplítea de la vena perforante de Dodd (vena perforante de la fosa poplítea), normalmente más lateral a la unión safenopoplítea e inconstante<sup>1,5,6</sup>.

De las 984 ecografías analizadas, con la sola insonación de LEAN-1 y 2 se establecería el diagnóstico de al menos un punto de fuga y el recorrido en 943 casos (95,83%). Después se valoró del registro de ecografías cuáles de estos casos presentaban múltiples puntos de fuga. De las 943 ecografías con diagnóstico establecido al valorar solamente LEAN-1 y 2, 866 (91,83%, 88% de la N total) presentaban solo el punto de fuga detectado en la valoración de los puntos LEAN, con lo que la exploración optimizada habría dado el diagnóstico de IVC con el punto de fuga y el recorrido correctamente filiados. Por otro lado, 43 de estas 943 exploraciones (4,56%, 4,37% de la N total) presentaron 2 puntos de fuga, pero todos ellos fueron filiados correctamente explorando los puntos LEAN. Es decir, en total, en 909 casos con la sola insonación de LEAN-1 y 2 se obtendría el diagnóstico certero completo (92,38% de la N total, IC del 95%, 0,91-0,94). Solo 34 exploraciones presentaban múltiples puntos de fuga, de

los cuales al menos uno no quedaba determinado al estudiar los puntos LEAN (3,61%, 3,46% de la N total, IC del 95%, 0,023-0,047). Del conjunto de ecografías con múltiples puntos de fuga, a través de tabla de contingencia entre puntos de fuga primario y secundario, se observó que en el 50% de casos el punto de fuga no detectado en zonas LEAN se encontraba en una perforante del muslo, el 30% en perforante de zona infragenicular y el 20% en perforante del canal de Hunter.

Solo en 41 exploraciones no quedaba definido ningún punto de fuga al valorar solo LEAN-1 y 2 y, por tanto, no se llegaba a un diagnóstico (4,17% de la N total, IC del 95%, 0,03-0,055). De estos, 39 presentaban un único punto de fuga en perforante no ubicada en puntos LEAN (95,12%, 3,96% de la N total) y solo 2 presentaban 2 y 3 puntos de fuga, respectivamente, en perforantes no localizadas en zonas LEAN (4,88%, 0,2% de la N total) (fig. 1).

## Discusión

En el contexto sanitario actual de sobrecarga asistencial y recortes en disponibilidad de exploraciones y consultas facultativas, la patología venosa ha quedado relegada a un segundo plano de importancia en nuestra especialidad, y en consecuencia va aumentando la demora en los estudios ecográficos de valoración de la patología venosa y en la disponibilidad de quirófanos a dicho efecto<sup>11</sup>.

Los resultados presentados en ningún caso pretenden establecer un estándar de exploración ecográfica venosa de EEII, pero parecen interesantes para proponer una valoración inicial eficiente, rápida, y quizás menos dependiente

**Tabla 2** Resumen de la tabla de contingencia frecuencias de punto de fuga-frecuencias de recorrido

N = 984.		Punto de fuga					Total respecto a N = 984	
		No determinado/ sin PF detectable	Ostial	Paraostial	Perforante Hunter	Perforante muslo	Perforante pierna	
Trayecto insuficiente	No determinado	<b>97,3%</b>	<b>0,8%</b>	<b>1,2%</b>	0,1%	0,1%	0,5%	14,7%
	VSI	<b>22,4%</b>	<b>39,7%</b>	<b>31,1%</b>	1,7%	2,2%	2,8%	46,6%
	VSE	<b>18,8%</b>	<b>76,8%</b>	<b>2%</b>	0%	0%	2,5%	9,5%
Total respecto a N = 984.	VSA	<b>9%</b>	<b>60,4%</b>	<b>30,6%</b>	0%	0%	0%	5,8%
	R3	<b>41,3%</b>	<b>5,8%</b>	<b>21,7%</b>	0,6%	1%	29,4%	23,4%
		33,3%	32,1%	23,1%	0,8%	1,5%	9,2%	100%

En negrita los porcentajes de casos que se determinarían correctamente con la insonación exclusiva de los puntos LEAN propuestos.

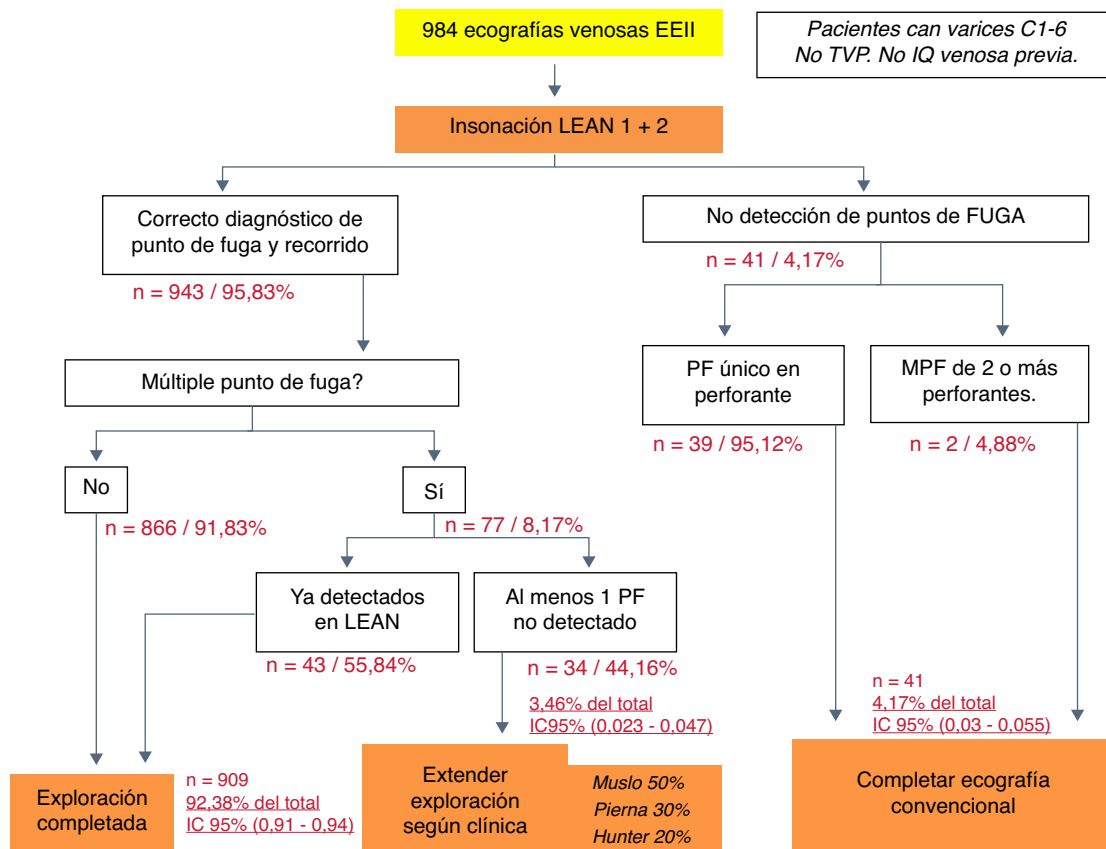


Figura 1 Propuesta de algoritmo eficiente para la exploración ecográfica venosa inicial de EEII.

del explorador, de pacientes con posible patología venosa de EEII. En estos casos, seguir el algoritmo propuesto permitiría diagnosticar la práctica mayoría de los casos y establecer al menos un punto de fuga y un recorrido, confirmando así si la clínica se debe a IVC. Si la patología se considera quirúrgica por criterios ecográficos o por clínica, sería obligado realizar una cartografía venosa convencional antes del procedimiento terapéutico en un segundo tiempo (como suele ser habitual), pero en este caso la primera valoración ecográfica habría sido realizada con éxito invirtiendo un tiempo de exploración mucho menor.

El hecho de insonar simplemente los puntos LEAN simplifica mucho la exploración a nivel técnico, con lo que se conseguiría que la primera valoración de posible patología venosa no requiera de un explorador tan experto como el necesario para realizar un mapeo venoso completo convencional, y una exploración tan breve se podría realizar ya en la primera visita, descartando de esta forma muchos casos que luego serían derivados a una segunda visita para ecografía completa venosa que resultaría normal. De hecho, la simplificación técnica de la ecografía venosa que planteamos abriría la posibilidad de su realización en atención primaria. Dado que del total de derivaciones de medicina primaria a cirugía vascular en forma de primera visita el motivo más frecuente es la sospecha clínica de IVC, ya sea en forma de dolor de EEII, edemas o varices visibles, se podría plantear que en la valoración inicial por el médico de cabecera se realizara esta ecografía simplificada a modo de cribado ante la sospecha de IVC. Esto posiblemente reduciría el número de

derivaciones y descongestionaría las listas de espera para primera visita en cirugía vascular.

Valorando los resultados obtenidos, vemos que en el 92,38% de los casos se completa el diagnóstico filiendo todos los puntos de fuga presentes a través de la sola insonación de LEAN-1 y 2, cosa que supone una ecografía muy fácil y rápida de realizar en comparación con un mapeo venoso convencional. De los 34 casos con al menos un punto de fuga no detectado (3,46% del total), con la insonación exclusiva de los puntos LEAN se puede establecer el diagnóstico de IVC con un punto de fuga y un recorrido, pero para filiar el resto de los puntos de fuga presentes se recomendaría ampliar la ecografía en función de la exploración clínica al muslo, la pierna o el canal de Hunter. Con las frecuencias de estos puntos de fuga accesorios presentadas en los resultados (extrapoladas del total de ecografías valoradas), planteamos que la clínica «distribución de las varices visibles» debería guiar al explorador sobre la zona donde podría estar el punto de fuga por perforante con más probabilidad, y a esa zona se debería extender la insonación. El IC del 95% determinado (0,023-0,047) permite considerar esta estimación del porcentaje de casos no completamente definido con los puntos LEAN como bastante fiable, y constituye un porcentaje de diagnóstico incompleto bastante pequeño para la exploración que proponemos. Finalmente, en los 41 casos en los que no se detecta ningún punto de fuga en zonas LEAN (4,17%) se considera indispensable completar el estudio ecográfico venoso de forma convencional dada la variabilidad de ubicación de las venas perforantes en estos casos.

Evidentemente, la estrategia de valoración ecográfica propuesta presenta muchas limitaciones como concepto que se han contemplado en los criterios de exclusión de las exploraciones. En pacientes previamente operados de varices, la anatomía venosa superficial está alterada, con lo que en casos de varices recidivadas las frecuencias de distribución de puntos de fuga nuevos y recorridos cambian totalmente y son mucho más inconstantes, y de forma parecida pasa en casos de TVP antigua, con el consiguiente síndrome posttrombótico<sup>10</sup>.

Se podría plantear un estudio de coste-efectividad en el que a pacientes con síntomas de IVC derivados de la primera visita para estudio ecográfico venoso de EEII se les realizara la exploración venosa convencional y paralelamente la exploración propuesta en este trabajo, comparando en cada caso el rendimiento diagnóstico, así como la reducción en tiempos de exploración y gastos en conjunto.

Sin reemplazar en ningún sentido la exploración venosa convencional de EEII y las cartografías venosas prequirúrgicas, consideramos que este algoritmo plantea una opción interesante, coste-efectiva y fácil de aplicar para establecer una primera valoración ecográfica de cualquier paciente con sospecha diagnóstica de IVC. Esto da la opción de establecer con bastante fiabilidad la necesidad o no de una ecografía completa o de más valoraciones desde la primera visita o en urgencias. Consideramos que hay que seguir realizando trabajos en esta línea para intentar, con los recursos limitados disponibles, restringir las exploraciones ecográficas convencionales solo a los casos más indicados y así descongestionar las ya saturadas listas de espera para estudio de patología venosa de EEII.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Ninguno de los autores declara existencia de conflictos de intereses.

## Bibliografía

1. Cronenwett JL, Johnston W. *Rutherford's Vascular Surgery*. Elsevier; 2009.
2. Menéndez-Herrero MA, Carreño-Morrondo JA, Menéndez-Pérez AI, Llaneza-Coto JM, Camblor-Santervás LA, Rodríguez-Olay J. *Cirugía hemodinámica de la insuficiencia venosa ambulatoria*. *Angiología*. 2006;58 Supl. 2:S11-5.
3. Lledó P, Mercáu V. Administración LEAN de proyectos. MasConsulting. Documento 5 p. 1-9. 2006, 1.ª ed. Pearson educación [consultado 20 May 2014]. Disponible en <http://www.masconsulting.es/en-la-prensa/>.
4. Torres Moncayo J. *Lean Production. Cómo llegar a ser LEAN sin mucho esfuerzo*. México: 2009; ITESM.
5. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaiades 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;31:83-92.
6. 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.
7. Fontcuberta García J., Juan Samsó J., Senín Fernández M.E., Vila Coll R. Guía básica para el diagnóstico no invasivo de la insuficiencia venosa. Capítulo de Diagnóstico Vascular No Invasivo (CDVNI) de la SEACV [consultado 10 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.cdvni.org/docencia/guias.html>.
8. Perrin M. Clasificación clínica, etiológica, anatómica y fisiopatológica (CEAP) y escalas de gravedad de los trastornos venosos crónicos. Elsevier, 2006. EMC E 43-159 [consultado 20 May 2014]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/123103016/Clasificacion-CEAP-IVC-pdf#scribd>.
9. Gillespie D, Glass C. Importance of ultrasound evaluation in the diagnosis of venous insufficiency: Guidelines and techniques. *Semin Vasc Surg*. 2010;23:85-9.
10. Perrin MR, Jerome Geux J, Vaughan Ruckley C, dePalma Ralph G, Royle JP, Eklof B, et al. Recurrent varices after surgery (REVAS), a consensus document. *Cardiovasc Surg*. 2008;8:233-45.
11. Escribano Ferrer JM. *Cirugía hemodinámica en el tratamiento de la insuficiencia venosa superficial*. Tesis doctoral dirigida por Dr. Armengol Carrasco. Hospital General Universitari Vall d'Hebron.