

ORIGINAL

Fuga venosa dorsal profunda como causa de disfunción eréctil primaria y secundaria no estándar (serie de 57 casos)



Juan Fernando Uribe Arcila

Urólogo, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia

Recibido el 7 de noviembre de 2015; aceptado el 16 de agosto de 2016

Disponible en Internet el 16 de septiembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Pene;
Fugas venosas;
Disfunción eréctil;
Disfunción eréctil
primaria;
Disfunción eréctil
secundaria no
estándar;
Disfunción
venooclusiva

Resumen

Introducción: La disfunción venooclusiva peneana es reconocida como una causa fundamental de disfunción eréctil (DE) en pacientes menores de 40 años.

Objetivo: Analizar a una serie de pacientes con DE primaria (DEP) y no estándar a los que se les encontraron fugas venosas dorsales durante una ecografía Doppler peneana.

Pacientes y métodos: Se realizó un estudio con 57 pacientes, promedio de edad 31 años, con diagnósticos de «DEP», definida como aquella que comenzó desde el principio de la vida sexual o de «DE secundaria» o «no estándar», definida como aquella que comenzó antes de los 40 años, sometidos a ecografía Doppler de pene con vasoactivo tipo Trimix como parte de la evaluación de su disfunción siguiendo un protocolo definido de exploración y lectura. Tiene aprobación del comité de ética médica del HPTU.

Resultados: El promedio de edad corregido al comienzo la disfunción fue de 26 años. El grupo de pacientes que consultaron por «DEP» fue de 24 (42,1%) y el de «DE secundaria o no estándar» de 33 (57,2%). El hallazgo más significativo en estos pacientes fue la presencia de fugas venosas dorsales que se dividieron en 3 grupos: fuga venosa dorsal profunda (FVDP) exclusiva (41/57 = 75%); FVDP más fuga dorsal superficial (11/57 = 19%) y FVDP más fuga periuretral (5/57 = 8,7%).

Conclusión: El Doppler peneano con estimulación farmacológica es una herramienta adecuada en la evaluación de los pacientes con DEP o DE secundaria no estándar, para diagnósticos de «síndrome de fuga venosa dorsal profunda» que puede explicar el origen de la disfunción. La tercera década de la vida podría ser crítica en la declinación del flujo arterial entrante al pene, pero este concepto amerita realizar estudios adicionales.

© 2016 Sociedad Colombiana de Urología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Penis;
Venous leak;
Erectile dysfunction;
Primary erectile dysfunction;
Secondary dysfunction;
Veno-occlusive dysfunction

Dorsal venous leak causing non-standard primary and secondary erectile dysfunction (series of 57 cases)

Abstract

Introduction: Penile veno-occlusive dysfunction, is being recognized as a major cause of erectile dysfunction in patients under 40 years.

Objective: To analyze a series of patients with primary or nonstandard erectile dysfunction who had dorsal venous leak during penile doppler ultrasound.

Patients and methods: A study with 57 patients, average age 31 years, diagnosed with primary erectile dysfunction-DEP (defined as being started from the beginning of sexual life) and secondary or nonstandard erectile dysfunction (beginning before age 40), who underwent doppler ultrasound study of penis with vasoactive type Trimix following a defined protocol of scanning and reading. The ethics committee approved the study.

Results: The average age corrected at onset of symptoms was 26.3 years. The group of patients with primary erectile dysfunction was 24 (42.1%) and "Secondary No Standard Erectile dysfunction" was 33 (57.2%). A significant finding in these patients was the presence of dorsal venous leaks were divided into three groups: Exclusive Leak for deep dorsal (41/57 = 75%); deep more superficial dorsal leak (11/57 = 19%) and deep more periurethral leak (5/57 = 8.7%).

Conclusion: The penile doppler with pharmacological stimulation is an appropriate tool in the evaluation of patients with primary or secondary no standard erectile dysfunction, with the possibility of a diagnosis of deep dorsal venous leak that could explain the origin of dysfunction. The third decade of life could be critical in decline of incoming blood flow to the penis, but this concept deserves further studies.

© 2016 Sociedad Colombiana de Urología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los mecanismos de la erección humana son una compleja e intrincada red donde intervienen factores hormonales, neurológicos, arteriales, venosos y psicológicos. El peso de cada uno de estos elementos es variable y a menudo desconocido; sin embargo, la disfunción venooclusiva peneana (VOD por sus siglas en inglés) está siendo reconocida, casi redescubierta, como una causa fundamental de disfunción eréctil en pacientes jóvenes; encontrando la asociación con profundas razones ultraestructurales del pene, especialmente en la arquitectura de la túnica albugínea, que hacen de esta etiología un campo que apenas comienza a estudiarse adecuadamente, con nuevos enfoques de tratamiento disponibles¹.

La disfunción eréctil primaria o la disfunción eréctil que empieza antes de los 40 años (secundaria no estándar) implica para el clínico un reto diagnóstico ante la posibilidad de un diagnóstico subyacente que pueda ser sometido a un procedimiento curativo de la disfunción.

Los pacientes jóvenes con disfunción eréctil, sobre todo con patrón de pérdida fácil de erección ante la disminución de la excitación o concentración, deben ser revisados para un diagnóstico posible de fuga venosa congénita. La ecografía Doppler de pene es una herramienta costo- efectiva para la evaluación de la hemodinámica peneana, que permite a su vez dilucidar el estado del sistema arterial y el comportamiento venoso durante las diferentes fases de la erección²⁻⁹.

Pacientes y métodos

El presente estudio incluye una serie de 57 pacientes que se presentaron en un solo centro de consulta externa de urología donde se realizan exámenes de ecografía Doppler de pene en la ciudad de Medellín. Todos los pacientes tenían diagnóstico de disfunción eréctil de diferentes grados de severidad fueron incluidos en un estudio entre enero del 2012 y junio del 2016. Los pacientes fueron adecuadamente evaluados usando historia médica y sexual, examen físico genital y exámenes hormonales en sangre. Todos los pacientes tenían una pesquisa sobre disfunción eréctil, considerándose disfuncional con cualquiera de estas 2 escalas: un puntaje menor a 21 puntos en la escala del Sexual Health inventory for men (SHIM) o al menos si habían respondido negativamente a la pregunta sobre calidad de la erección en las últimas 4 semanas según la Erection Hardness Score (EHS). Todos los pacientes fueron sometidos a evaluación de la hemodinámica peneana usando fármaco ultrasonografía Doppler de pene por un mismo urólogo entrenado en el examen. Un equipo de ultrasonido GE Volouson E8, equipado con un transductor lineal de amplia frecuencia entre 5 a 12 MHz fue utilizado para la exploración. La fármaco-ultrasonografía-Doppler-penil fue realizada como se describe ulteriormente en el [anexo 1](#). Una inyección intracavernosa de Trimix con 10 µg prostaglandina/30 mg papaverina/1 mg de fentolamina fue administrada intracavernosa y las mediciones comenzaron desde los 5 min postinyección hasta los 30 a 50 min postinyección, según el caso. Las fugas venosas fueron documentadas como

dorsales superficiales o profundas según su posición con respecto a la túnica albugínea. El reporte de cada paciente se hizo siguiendo un modelo que se anexa al final del artículo (anexo 1). Este estudio fue sometido a la aprobación de un comité de investigaciones y ética médica del Hospital Pablo Tobón Uribe. En el análisis estadístico se incluyó el universo de historias clínicas de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. El resumen de las variables cualitativas se presenta con número absoluto y porcentaje. Se utilizaron los programas Access y Excel versión 2007^{1,10-29}.

Objetivo

Analizar una serie de casos de pacientes con diagnósticos de disfunción eréctil primaria y disfunción eréctil no estándar a los que se les encontraron fugas venosas dorsales durante ecografía Doppler de pene con vasoactivo.

Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de disfunción eréctil primaria, definida como aquella que comenzó desde el principio de la vida sexual o disfunción eréctil secundaria no estándar, definida como aquella que comenzó antes de los 40 años y que fueran sometidos a una ecografía Doppler de pene como parte de la evaluación de su disfunción.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con fugas venosas diferentes a la dorsal profunda, excepto cuando la fuga era dorsal superficial

acompañando a la profunda o periuretrales (cuerpo esponjoso).

2. Pacientes con flujos arteriales menor de 30 cc/s, uni o bilaterales.
3. Pacientes con diagnósticos neurológicos u hormonales previos que pueden explicar la disfunción eréctil.
4. Pacientes con antecedentes de traumatismo genital o cirugías penianas diferentes a circuncisión.
5. Pacientes con curvaturas mayores de 30° o enfermedad de Peyronie.
6. Pacientes con otro tipo de fibrosis intracavernosa.
7. Pacientes que tomaban medicamentos que podían afectar la erección, incluyendo antidepresivos, anticonvulsivantes o bloqueadores de la 5 alfa reductasa.

Resultados

En esta serie de 57 pacientes con promedio de edad de 34 años. Sin embargo el promedio de edad corregido para el comienzo la disfunción eréctil fue de 26 años. El grupo de pacientes que consultaron por "DE primaria" fue de 24 (42,1%) y el de "DE Secundaria o No estándar" fue de 33 (57,2%). El hallazgo más significativo en estos pacientes fue la presencia de fugas venosas dorsales que se dividieron en tres grupos: Fuga venosa dorsal profunda (FVDP) exclusiva (41/57=75%); FVDP más fuga dorsal superficial (11/57=19%) y FVDP mas fuga periuretral (5/57 = 8.7%) (tablas 1 y 2).

Discusión

En esta serie de pacientes con disfunción eréctil primaria o disfunción secundaria no estándar se encontró como único hallazgo significativo que explicara la disfunción eréctil, la

Tabla 1 Serie de 57 pacientes. Tipo de fuga y diagnóstico de base

	Fuga venosa dorsal profunda exclusiva	Fuga venosa dorsal profunda más dorsal superficial	Fugas venosa dorsal profunda más fugas periuretrales	Total fuga venosa dorsal exclusiva o más otra fuga
Disfunción eréctil primaria	16/24 (66,6%)	7/24 (29,16%)	1/24 (4,1%)	24/57 (42,1%)
Disfunción eréctil secundaria «no estándar»	25/33 (75,75%)	4/33 (12,12%)	4/33 (12,12%)	33/57 (57,9%)
Total	41/57 (71,92%)	11/57 (19,29%)	5/57 (8,7%)	57 (100%)

Tabla 2 Tipo de disfunción y promedios de edad al inicio y consulta

	Edad promedio de inicio de fallas eréctiles (años)	Rango (años)	DE	Edad promedio de consulta (años)	Rango (años)	DE
Disfunción eréctil primaria	19,8	18-26	2,62	29,1	18-56	9,96
Disfunción eréctil secundaria «no estándar»	30,74	20-38	4,35	38,09	24-54	7,70
Total	26,18	18-38	6,60	34,2	18-56	9,93

presencia de fugas dorsales profundas peneanas, que se consideran congénitas. Esto explica adicionalmente el comienzo de su vida sexual (disfunción eréctil primaria) o muy temprano, antes de los 40 años (disfunción eréctil secundaria no estándar).

La edad media de la población del estudio en el momento de la consulta fue de 34,2 años (rango de 18 a 56 años), pero cuando se hizo el promedio de edad corregido en el momento del inicio de la disfunción, el nuevo dato fue de 26,1 años (rango de 18 a 38 años); esta corrección es fundamental para poder configurar adecuadamente 2 momentos distintos: cuando ocurrió el diagnóstico de la disfunción eréctil, que a menudo es tardío e irrelevante al estar ligado con asuntos administrativos o inherentes al sistema de salud y cuando fue que el paciente comenzó a presentar sus síntomas disfuncionales, que es el verdadero dato que importa para el análisis.

En el presente estudio, un subgrupo de pacientes estaba compuesto por aquellos que consultaron por «disfunción eréctil primaria» con 24 pacientes (42,1%), con un promedio de edad de 19,8 años al inicio y 29 años al momento de consultar. El número de pacientes con disfunción eréctil primaria es inusualmente alto, pero debe tenerse en cuenta que se trata de un centro de referencia para diagnóstico en donde es más frecuente encontrar este tipo de pacientes que en la población general. Cuando la causa es orgánica usualmente subyace una malformación congénita. Llama la atención la diferencia de 10 años entre el momento del inicio de los síntomas y la realización del primer Doppler de pene, lo que significa el desconocimiento de médicos y pacientes de los alcances diagnósticos de esta herramienta^{30,31}.

El otro subgrupo con «disfunción eréctil secundaria no estándar» estaba compuesto por 33 pacientes (57,2%), con un promedio de edad de 30,7 años al inicio de su enfermedad y 38 años al momento de consultar. De este grupo se infiere que aunque el estudio MMAS³² fijó los 40 años como la edad en que el 51% de los hombres comienza a presentar algún grado de disfunción eréctil, el hallazgo en el presente

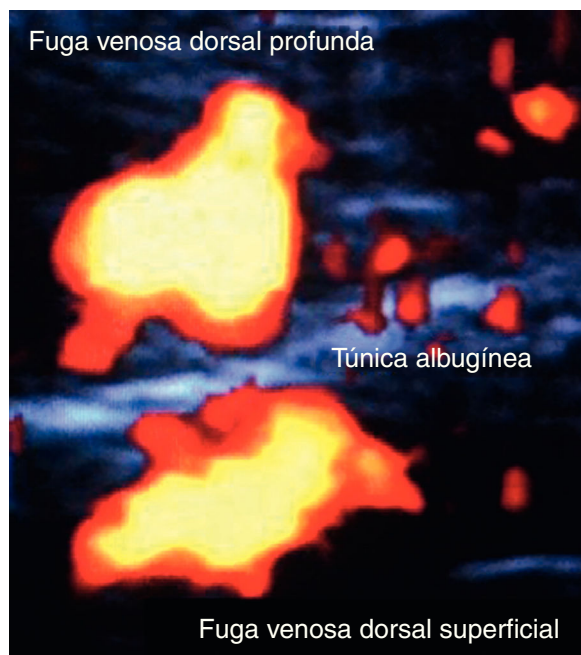


Figura 1 Fuga venosa dorsal profunda a túnica albugínea y fuga venosa dorsal superficial simultánea. El complejo fascia-túnica está claramente definido entre las 2 fugas.

estudio de los 30 años o antes como edad promedio del inicio de los síntomas en pacientes que tenían una fuga venosa oculta podría implicar que en este momento de la vida el flujo entrante arterial empieza a declinar y ocurre un desequilibrio hemodinámico con el flujo saliente que escapa por la fuga venosa dorsal y altera profundamente la hemodinamia del pene^{33,34}.

Los pacientes se dividieron según la fuga en 2 grupos: con fuga venosa dorsal profunda exclusiva (41/57 = 75%); con fuga venosa dorsal profunda más fuga venosa dorsal superficial (11/57 = 19%) y con fuga venosa dorsal profunda

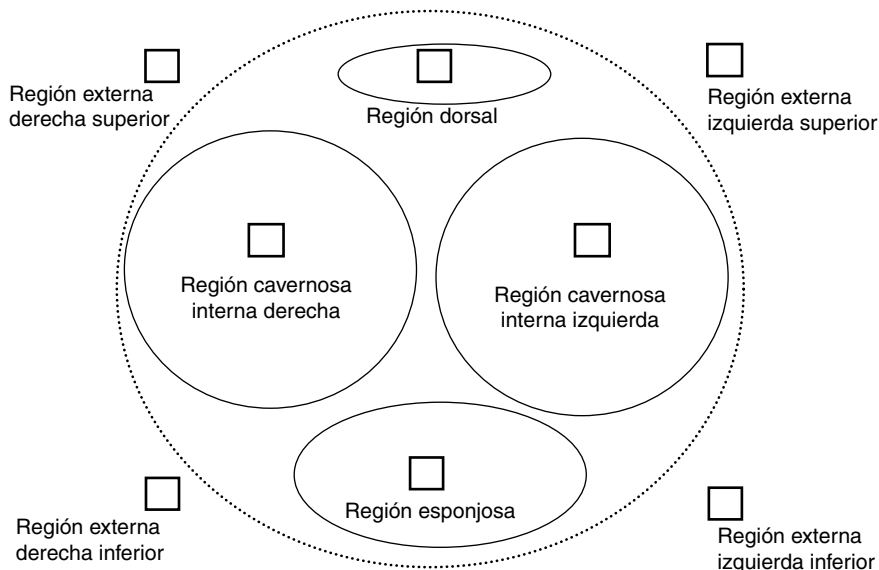


Figura 2 Gráfico de reporte de hallazgos en el pene.

más fugas periuretrales (5/57 = 8,7%). Todas las demás fugas cavernosas fueron causa de exclusión del estudio. El hallazgo de fugas venosas dorsales superficiales es muy frecuente y no se considera significativo para la génesis de disfunción eréctil al ser superficial al complejo formado por la fascia de Buck más túnica albugínea, e inofensivas para el mecanismo venooclusivo y la hemodinámica del pene, la misma consideración para las fugas periuretrales (fig. 1)³⁵⁻³⁸.

fig. 2

Una queja repetida por estos pacientes es la caída fácil de la erección, por pérdidas momentáneas de la concentración, cuando usan condón o por cambios de posición durante la relación sexual que debe tomarse en cuenta durante el interrogatorio de los pacientes sospechosos; en el SHIM este hallazgo implicó un menor puntaje en las preguntas Q3 (capacidad de mantener la erección al penetrar) y Q4 (capacidad de mantener la erección hasta el final)^{39,40}.

El llamado síndrome de «fuga venosa dorsal» incluye los siguientes componentes potenciales:

1. Disfunción eréctil primaria o no estándar de más de 6 meses de evolución.
2. Erecciones rígidas, de corta duración o que caen con facilidad.
3. Pico de velocidad sistólica (PSV) mayor de 30 cc/s. (No existe enfermedad arterial).
4. Velocidad al final de la diástole = 0. (No existe enfermedad venooclusiva generalizada, es localizada).
5. Fuga venosa dorsal profunda comprobada en el ultrasonido peneano.
6. Erección del 75% o mayor durante la fármaco-ecografía-Doppler⁴¹⁻⁴⁸.

Conclusión

La serie del presente estudio muestra que el Doppler peneano con estimulación farmacológica es una herramienta adecuada en la evaluación de los pacientes con disfunción eréctil primaria o secundaria no estándar, ante la posibilidad del diagnóstico subyacente de una fuga venosa dorsal profunda persistente que podría explicar la alteración hemodinámica que origina la disfunción y que tiene oportunidad de curación mediante la cirugía. Este hallazgo podría configurar un síndrome definido llamado «síndrome de fuga vena dorsal profunda». Las fugas venosas superficiales o esponjosas (periuretrales) no se consideran significativas para la hemodinamia del pene. Otras fugas pueden ser encontradas durante la exploración, pero su manejo quirúrgico tiene escaso soporte en la literatura. La edad de 30 años podría ser crítica en la declinación del flujo arterial entrante al pene, pero este concepto amerita otros estudios diferentes para ser comprobado. En general, en este tema son necesarios más estudios y en el futuro se esperan nuevos desarrollos con respecto a la génesis de fugas venosas congénitas^{1,49-61}.

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 han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiación

Recursos propios.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Anexo 1. Plantilla utilizada para el reporte de la ultrasonografía Doppler peneana

Ecografía en flaccidez

- Diámetro arteria cavernosa derecha:
- Diámetro arteria cavernosa izquierda:
- Anatomía del pene en flaccidez:

Prueba de erección

- Tipo de vasoactivo:
- Tiempo para erección máxima:
- Calidad de la erección (1-10):
- Datos de la prueba de erección:

Estudio Doppler peneano postestimulo

- Diámetro postestimulo de la arteria cavernosa derecha:
- Incremento de diámetro arteria cavernosa derecha (%):
- Diámetro postestimulo de la arteria cavernosa izquierda:
- Incremento de diámetro arteria cavernosa izquierda (%):
- Pico sistólico derecho (PSVD):
- Pico sistólico izquierdo (PSVI):
- Velocidad de flujo diastólico derecho (EDVD):
- Velocidad de flujo diastólico izquierdo (EDVI):
- Índice de resistencia derecho (RID):
- Índice de resistencia izquierdo (RII):

El «Índice de resistencia» se obtiene por la fórmula pico sistólico - velocidad diastólica/pico sistólico; 1 es el valor ideal; valores progresivamente menores de 1 sugieren un aumento de la resistencia peneana; por debajo de 0,8 se considera anormal.

Resumen final

Arterias:
Venas:
Fascias:

Bibliografía

1. Lue TF. Physiology of penile erection and pathophysiology of erectile dysfunction. En: Wein Alan J, Kavoussi Louis R, Partin Alan W, Peters Craig A, editors. *Campbell-Walsh Urology*, 1, 11st ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 612–42.
2. Hsu GL, Hung YP, Tsai MH, Hsieh CH, Chen HS, Molodysky E, et al. Penile veins are the principal component in erectile rigidity: A study of penile venous stripping on defrosted human cadavers. *J Androl*. 2012;33:1176–85.
3. Akre C, Berchtold A, Gmel G, Suris JC. The evolution of sexual dysfunction in young men aged 18-25 years. *JAH*. 2014;55:736–43.
4. Shafik A., Shafik I, El Sibai O, Shafik AA. On the pathogenesis of penile venous leakage: Role of the tunica albuginea. *BMC Urology*. 2007;7:14.
5. Teloken PE, Park K, Parker M, Guhring P, Narus J, Mulhall JP. The false diagnosis of venous leak: Prevalence and predictors. *J Sex Med*. 2011;8:2344–9.
6. Serefoglu EC, Sikka SC, Hellstrom WJ. The false diagnosis of venous leak: Prevalence and predictors -a comment. *J Sex Med*. 2012;9:332–3.
7. Rastrelli G, Corona G, Lotti F, Aversa A, Bartolini M, Mancini M, et al. Flaccid penile acceleration as a marker of cardiovascular risk in men without classical risk factors. *J Sex Med*. 2014;11:173–86.
8. Herwing R, Sansalone S. Venous leakage treatment revisited: Pelvic venoablation using Aetoxyesclerol under Air-Block technique and valsalva maneuver. Unmoderated poster, 4th International Consultation on Sexual Medicine (4th ICSM); International Society for Sexual Medicine (ISSM). June 19-21, 2015, Madrid, Spain [consultado 22 Jun 2015]. Disponible: <http://www.statusplus.net/issm/madrid2015/posters/view.php?pid=013>
9. Berookhim BM. Doppler duplex ultrasonography of the penis. *Sex Med*. 2016;13:726e731.
10. Gilbert BR, Paduch D. Penile Doppler ultrasound. Post graduate course, AUA Annual Meeting, Orlando Fla. May 17, 2014.
11. Lue TF, Hricak H, Marich KW, Tanagho EA. Vasculogenic impotence evaluated by high-resolution ultrasonography and pulsed Doppler spectrum analysis. *Radiology*. 1985;155:777–81.
12. Roy C, Saussine C, Tuchmann C, Castel E, Lang H, Jacqmin D. Duplex Doppler sonography of the flaccid penis: Potential role in the evaluation of impotence. *J Clin Ultrasound*. 2000;28:290–4.
13. Gilbert B, Paduch D. Penile Doppler ultrasound. Course 202HO. AUA, Annual Meeting, Orlando, FL. May 17, 2014.
14. El-Sakka AI, Morsy AM. Screening for ischemic heart disease in patients with erectile dysfunction: Role of penile doppler ultrasonography. *Urology*. 2004;64:346–50.
15. Aversa A, Sarteschi LM. The role of penile colour duplex ultrasound for the evaluation of erectile dysfunction. *J Sex Med*. 2007;4:1437–47.
16. Mancini M, Bartolini M, Maggi M, Innocenti P, Villari N, Forti G. Duplex ultrasound evaluation of cavernosal peak systolic velocity and waveform acceleration in the penile flaccid state: Clinical significance in the assessment of the arterial supply in patients with erectile dysfunction. *Int J Androl*. 2000;23:199–204.
17. Benson CB, Aruny JE, Vickers MA Jr. Correlation of duplex sonography with arteriography in patients with erectile dysfunction. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;160:71–3.
18. Wilkins CJ, Sriprasad S, Sidhu PS. Colour Doppler ultrasound of the penis. *Clin Radiol*. 2003;58:514–23.
19. Oates CP, Pickard RS, Powell PH, Murthy LN, Whittingham TA. The use of duplex ultrasound in assessment of arterial supply to the penis in vasculogenic impotence. *J Urol*. 1995;153:354–7.
20. Lue TF, Mueller SC, Jow YR, Hwang TI. Functional evaluation of penile arteries with duplex ultrasound in vasodilator-induced erection. *Urol Clin North Am*. 1989;16:799–807.
21. Mills RD, Sethia KK. Reproducibility of penile arterial colour duplex ultrasonography. *Br J Urol*. 1996;78:109–12.
22. Valji K, Bookstein JJ. Diagnosis of arteriogenic impotence: Efficacy of duplex sonography as a screening tool. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;160:65–9.
23. Speel TG, van Langen H, Wijkstra H, Meuleman EJ. Penile duplex pharmaco-ultrasonography revisited: Revalidation of the parameters of the cavernous arterial response. *J Urol*. 2003;169:216–20.
24. Altinkilic B, Hauck EW, Weidner W. Evaluation of penile perfusion by color-coded duplex sonography in the management of erectile dysfunction. *World J Urol*. 2004;22:361–4.
25. Corona G, Fagioli G, Mannucci E, Romeo A, Rossi M, Lotti F, et al. Penile Doppler ultrasound in patients with erectile dysfunction (ED): Role of peak systolic velocity measured in the flaccid state in predicting arteriogenic ED and silent coronary artery disease. *J Sex Med*. 2008;5:2623–34.
26. Sarteschi LM, Palego P, Lencioni R. Eco-color Doppler peniena dinamica: Quadro normale. En: Sarteschi LM, Menchini Fabris GF, editores. *Ecografia andrologica*. Modena: Athena Audiovisuals; 2003. p. 173–84.
27. Benson CB, Vickers MA. Sexual impotence caused by vascular disease: Diagnosis with duplex ultrasonography. *Am J Radiol*. 1989;153:1149–55.
28. Patel U, Amin Z, Friedman E, Vale J, Kirby RW, Lees WR. Colour flow and spectral Doppler imaging after papaverine-induced penile erection in 220 impotent men: Study of temporal patterns and the importance of repeated sampling, velocity asymmetry and vascular anomalies. *Clin Radiol*. 1993;48:18–24.
29. Broderick G. Valoración vascular de la disfunción eréctil. En: Lue Tom, editor. *Atlas de la disfunción sexual masculina*. San Francisco: Current Medical Group; 2008.
30. Zhu YC, Zhao JL, Wu YG, Yuan YM, Lian WQ, Zhang J, et al. Clinical features and treatment options for Chinese patients with severe primary erectile dysfunction. *Urology*. 2010;76:387–90.
31. Matter LE, Hailemariam S, Huch RA, Hauri D, Sulser T. Primary erectile dysfunction in combination with congenital malformation of the cavernous bodies. *Urol Int*. 1998;60:175–7.
32. Feldman HA, Goldstein I, Hatzichristou DG, Krane RJ, McKinlay JB. Impotence and its medical and psychosocial correlates: Results of the Massachusetts Male Aging Study. *J Urol*. 1994;151:54–61.
33. Uribe JF. Parámetros hemodinámicos en el proceso normal de la erección. *Urol Colomb*. 2015;24:101–5.
34. Virag R, Bouilly P, Frydman D. Is impotence an arterial disorder? A study of arterial risk factors in 440 impotent men. *Lancet*. 1985;1:181.
35. Uribe JF. Fuga venosa dorsal exclusiva como causa de disfunción eréctil primaria o no estándar. Video ganador en el Congreso Nacional de Urología de Cali en 2013. [consultado 1 Ago 2016]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=eXzr3q9T8Lw>
36. Paul JF, Virag R. Does anatomy of the pubic arch interfere with the maintaining of erection? *J Sex Med*. 2013;10:777–81.
37. Gill RW. Measurement of blood flow by ultrasound: Accuracy and sources of error. *Ultrasound Med Biol*. 1985;11:625–41.
38. Ng FC, Ruan XQ, Wong HT, Lim PH. Venous ligation for cavernous leak impotence —a report on 30 cases. *Ann Acad Med Singapore*. 1995;24:716–9.
39. Shabsigh R, Fishman IJ, Toombs BD, Skolkin M. Venous leaks: Anatomical and physiological observations. *J Urol*. 1991;146:1260–5.
40. Lazzarini H, de Miseu S, Lopez S, Irazu J. Síndrome de escape venoso: causa de disfunción sexual masculina. *Revista Argentina de Urología*. 1990;55:104–9.
41. Wespes E, Raviv G, Vanegas JP, Decaestecker M, Petein A, Danguy A, et al. Corporeal veno-occlusive dysfunction: A distal arterial pathology? *J Urol*. 1998;160:2054–7.

42. Tal R, Valenzuela R, Aviv N, Parker M, Waters WB, Flanigan RC, et al. Persistent erectile dysfunction following radical prostatectomy: The association between nerve-sparing status and the prevalence and chronology of venous leak. *J Sex Med.* 2009;6:2813–9.
43. Berardinucci D, Morales A, Heaton JP, Fenemore J, Bloom S. Surgical treatment of penile veno-occlusive dysfunction: Is it justified? *Urology.* 1996;47:88–92.
44. Popken G, Katzenwadel A, Wetterauer U. Long-term results of dorsal penile vein ligation for symptomatic treatment of erectile dysfunction. *Andrologia.* 1999;31 Suppl 1:77–82.
45. Jarow JP, Pugh VW, Routh WD, Dyer RB. Comparison of penile duplex ultrasonography to pudendal arteriography. Variant penile arterial anatomy affects interpretation of duplex ultrasonography. *Invest Radiol.* 1993;28:806–10.
46. Schaeffer EM, Jarow JP Jr, Vrablic J, Jarow JP. Duplex ultrasonography detects clinically significant anomalies of penile arterial vasculature affecting surgical approach to penile straightening. *Urology.* 2006;67:166–9.
47. Knigavko O, Lesovoy V, Arkatov A, et al. Correction of veno-occlusive form of erectile dysfunction. *J Sex Med.* 2015;12 Suppl 3:241–71.
48. Sohn M, Hatzinger M, Goldstein I, Krishnamurti S. Standard operating procedures for vascular surgery in erectile dysfunction: Revascularization and venous procedures. *J Sex Med.* 2013;10:172–9.
49. Wooten JS. Ligation of the dorsal vein of the penis as a cure for atonic impotence. *Texas Med J.* 1902;18:325–8.
50. Cakan M, Yalinkaya F, Demirel F, Özgünay T. Is dorsal penile vein ligation still a treatment option in veno-occlusive dysfunction? *Int Urol Nephrol.* 2004;36:381–7.
51. Flores S, Tal R, O'Brien K, Mulhall JP. Outcomes of crural ligation surgery for isolated crural venous leak. *J Sex Med.* 2011;8:3495–9.
52. Basar MM, Atan A, Yildiz M. Longterm results of venous ligation in patients with veno-occlusive dysfunction. *Int J Impot Res.* 1998:10–21.
53. Hsu GL, Chen HS, Hsieh CH, Lee WY, Chen KL, Chang CH. Clinical experience of a refined penile venous stripping surgery procedure for patients with erectile dysfunction: Is it a viable option? *J Androl.* 2010;31:271–80.
54. Cayan S. Primary penile venous leakage surgery with crural ligation in men with erectile dysfunction. *J Urol.* 2008;180:1056–9.
55. Da Ros CT, Telöken C, Antonini CC, Sogari PR. Longterm results of penile vein ligation for erectile dysfunction due to cavernovenous disease. *Tech Urol.* 2000;6:172–4.
56. Rahman NV, Dean RC, Carrian R. Crural ligation for primary erectile dysfunction. A case series. *J Urol.* 2005;173:2064–8.
57. Stief CG, Jonas U. Long-term results following dorsal penile vein ligation in 126 patients with veno-occlusive dysfunction. *Int J Impot Res.* 1997;9:205–9.
58. Hsu GL, Hsieh CH, Wen HS, Kang TJ, Chiang HS. Penile venous anatomy: Application to surgery for erectile disturbance. *Asian J Androl.* 2002;4:61–6.
59. Hwang TI, Yang CR. Penile vein ligation for venogenic impotence. *Eur Urol.* 1994;26:46–51.
60. Kim ED, McVary KT. Long-term results with penile vein ligation for venogenic impotence. *J Urol.* 1995;153 3 Pt 1:655–8.
61. Hsu GL, Hsieh CH, Wen HS, Hsu WL, Wu CH, Fong TH, et al. Anatomy of the human penis: The relationship of the architecture between skeletal and smooth muscles. *J Androl.* 2004;25:426–31.