



# VOLUMEN TESTICULAR: EL TAMAÑO SÍ IMPORTA

## TESTICULAR VOLUME: SIZE DOES MATTER

Alexander Reyes Lobo<sup>1</sup>  
Javier Segovia Fuentes<sup>2</sup>  
Édgar Cerpa Reyes<sup>3</sup>

### RESUMEN

El volumen testicular influye en la producción seminal y, por ende, en la fertilidad. De ahí la importancia de conocer los rangos de tamaño normal y los distintos métodos, a fin de calcular dichas medidas, clasificar a los pacientes en riesgo y así derivarlos hacia su manejo respectivo. La ecografía es el método diagnóstico de primera línea para evaluar patología testicular y, a su vez, es la mejor herramienta para calcular el volumen de ambos testículos, teniendo en cuenta que un volumen testicular inferior a quince centímetros cúbicos se traduce en problemas de fertilidad. Aunque existen múltiples causas de infertilidad, sin lugar a dudas, el varicocele es la más relevante de ellas, por su frecuencia y la susceptibilidad de manejo quirúrgico con la consecuente resolución del problema.

### Palabras clave (DeCS)

Enfermedades testiculares  
Infertilidad  
Varicocele

### Key words (MeSH)

Testicular diseases  
Infertility  
Varicocele

### SUMMARY

Testicular volume is critical for semen production and, consequently, for fertility. Hence the importance of knowing the normal size ranges and the different methods for calculating size, in order to classify patients at risk and refer them for appropriate management. Ultrasound is the first-line diagnostic method for the evaluation of testicular pathology, and it is also the best tool for estimating the volume of both testicles, bearing in mind that a testicular volume below 15 cc results in fertility problems. Although there are many causes of infertility, varicocele is undoubtedly the most important of all, because of its frequency and because it is amenable to curative surgical treatment.

### Introducción

Como cualquier otro órgano del cuerpo humano, los testículos tienen un tamaño promedio y una variabilidad normal, con un rango entre los 30 y los 50 mm en el diámetro longitudinal y entre los 20 y los 30 mm en los diámetros anteroposterior y transversal, respectivamente (1).

Es importante tener en cuenta estas medidas, ya que, como sucede con otras estructuras (los riñones, por ejemplo), la alteración en el tamaño o en el volumen testicular global implica una alteración funcional subsecuente, con repercusiones clínicas relevantes.

El objetivo central de la presente revisión es evaluar los hallazgos científicos disponibles, concernientes a la relación entre volumen y función testicular, y la existencia de un tamaño testicular crítico, a partir de los cuales empiecen a aparecer

alteraciones en la fertilidad o en las concentraciones hormonales del individuo.

También se pretende revisar la información disponible acerca de los factores que inciden en el tamaño testicular y hallazgos ecográficos relevantes en poblaciones masculinas normales y sintomáticas.

En la presente revisión se buscaron artículos relacionados con cálculos del volumen testicular (VT), relación entre tamaño y función gonadal, así como publicaciones sobre hallazgos ecográficos y medidas testiculares en poblaciones normales y sintomáticas. Se seleccionaron inicialmente artículos de los últimos diez años; no obstante, se hallaron dos publicaciones interesantes de los años 1993 y 1997, cuyo contenido era relevante y, por eso, se incluyeron en la presente revisión. Como principal motor de búsqueda se utilizó Pubmed; no obstante, también se usaron las bases de datos de OVID y Science Direct. Los idiomas de búsqueda fueron inglés y español, únicamente.

<sup>1</sup>Médico residente de Radiología de III año, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup>Médico radiólogo. Coordinador Departamento de Radiología, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

<sup>3</sup>Médico radiólogo, Hospital Universitario del Caribe, Cartagena, Colombia.

## Ecografía escrotal

La ultrasonografía (US) es el método de elección para comenzar a evaluar testículos, epidídimos y demás estructuras del escroto, con una sensibilidad cercana al 100% para la detección de masas escrotales (2); además, constituye un examen rápido, accesible y de bajo costo para el estudio de las diferentes patologías gonadales en adultos y niños. Por ello, hoy por hoy, es el examen ideal para el estudio de la patología testicular en la sala de urgencias (3), pues es una herramienta muy valiosa en el estudio del paciente con sospecha de varicocele. Es clave el hecho de que a través de la evaluación con Doppler color o pulsado se puedan diagnosticar varicoceles subclínicos (4), que expliquen una infertilidad sin causa previa demostrada.

## Ultrasonografía y volumen testicular en sujetos normales

A pesar del uso extendido de la ecografía escrotal y de su bajo costo, actualmente no se recomienda su realización para el tamizaje de cáncer testicular (5). Solamente se recomienda en pacientes asintomáticos cuando existan factores de riesgo para patología tumoral maligna como infertilidad, antecedente de cáncer testicular, microlitiasis asociada a otro factor de riesgo, disgenesia gonadal, criptorquidia, entre otros (6).

El hecho de que el cáncer testicular no se considere un problema de salud pública implica la inexistencia de campañas institucionales en Estados Unidos (7) o en Colombia que fomenten el autoexamen testicular y promuevan de forma masiva la consulta médica o la ecografía para su diagnóstico temprano; por lo que la mayoría de los estudios sobre hallazgos ecográficos escrotales y volumen testicular se han efectuado en pacientes con alguna indicación clara para la ultrasonografía, como dolor escrotal, masa palpable, sospecha de varicocele o infertilidad (8), y no en población normal o asintomática.

En la literatura, la mayoría de estudios sobre los hallazgos ecográficos escrotales realizados en los últimos quince años se han efectuado básicamente en población sintomática, y dentro de ella, en pacientes con infertilidad o varicocele. En nuestro país, no se encontraron publicaciones sobre ecografía testicular normal, ni abundan artículos que evalúen, por ejemplo, el tamaño testicular entre pacientes normales o infértiles o comparen el tamaño testicular con la cantidad y calidad del semen. Aquellos estudios que sí se han desarrollado en otras latitudes han encontrado una correlación positiva entre el volumen testicular y la calidad y cantidad de líquido seminal (9).

## Volumen testicular y raza

Siendo el hábito corporal condicionado por variantes genéticas, el VT es también influenciado por la herencia y, por ende, por la raza del individuo. No obstante, en la presente investigación no se encontraron revisiones recientes o estudios poblacionales que compararan el volumen testicular entre las diferentes razas, por lo que no podemos afirmar que existan diferencias significativas reales entre el VT de los hombres de cada una de estas razas. A pesar de lo anterior, presentamos estudios hechos en diferentes países, donde se estudió el VT en varones asintomáticos y se tuvo la certeza de que la gran mayoría de los individuos estudiados pertenecía solamente a una raza en particular.

En un estudio realizado en Dinamarca en 1993, el VT promedio fue de 14 cm<sup>3</sup> para el testículo derecho y de 13 cm<sup>3</sup> para el izquierdo (10). Otro estudio hecho en Grecia, también en población normal, mostró

un VT promedio algo mayor, de 17,5 cm<sup>3</sup> en el testículo derecho y de 15,85 cm<sup>3</sup> en el izquierdo (11), lo que coincide con el estudio anterior en el hecho de que el testículo derecho era ligeramente de mayor tamaño que el izquierdo.

En Corea del Sur, un estudio mostró que el VT promedio fue de 18,37 cm<sup>3</sup> para el testículo izquierdo y de 18,13 cm<sup>3</sup> para el derecho. Estos datos muestran un discreto pero mayor tamaño testicular global; adicionalmente, un mayor volumen en el testículo izquierdo, a diferencia de los hallazgos encontrados en hombres europeos (12).

En África, particularmente en Nigeria, se estudió el VT entre hombres fértiles (considerados normales) e infértiles, y se corroboró el hecho de que el VT en hombres infértiles es menor; además, muestra un VT promedio de 23,8 cm<sup>3</sup> en el testículo derecho y de 21,7 cm<sup>3</sup> en el izquierdo. Tales hallazgos muestran un tamaño global mayor que el encontrado en los estudios y poblaciones mencionados, con una dominancia también del testículo derecho (13) (tabla 1).

**Tabla 1. Estudios sobre volumen testicular y raza**

Autores	País del estudio	Volumen promedio testículo derecho (cm <sup>3</sup> )	Volumen promedio testículo izquierdo (cm <sup>3</sup> )	Testículo dominante
Lenz <i>et al.</i>	Dinamarca	14,0	13,0	Derecho
Spyropoulosa <i>et al.</i>	Grecia	17,5	15,85	Derecho
Bahk <i>et al.</i>	Corea del Sur	18,13	18,37	Izquierdo
Sobowale <i>et al.</i>	Nigeria	23,8	21,7	Derecho

Llama la atención que el estudio realizado en Grecia, además de los testículos, comparó también el tamaño del pene con otros parámetros corporales, como la talla del individuo, el peso, etc. Se encontró que la longitud promedio del pene en esa población fue de 12,18 cm y se correlacionaba con el tamaño del dedo índice. Por ende, el tamaño del pene fue proporcional a la longitud de dicho dedo.

## ¿Es el volumen testicular proporcional a la fertilidad?

A lo largo del tiempo, y en una sociedad algo “machista” como la colombiana, ha prevalecido el concepto de que el tamaño testicular está correlacionado con la virilidad, a priori, sin bases científicas; no obstante, en diferentes estudios se ha demostrado que se requiere un tamaño testicular mínimo para garantizar una adecuada producción seminal, así como una calidad óptima de los espermatozoides eyaculados (9,10,12,14).

En este caso en particular, el tamaño sí importa, ya que un VT total (volumen combinado de ambos testículos) menor de 20 cm<sup>3</sup> se correlaciona con una disminución en el volumen eyaculatorio y en el número de espermatozoides, que lleva a oligozoospermia (grave si el VT total es menor de 15 cm<sup>3</sup>) (9).

Así surge la pregunta ¿por qué el tamaño testicular afecta la cantidad y la calidad del semen y los espermatozoides? La respuesta es, tal vez, más obvia de lo que pudiera esperarse. Del contenido testicular total, aproximadamente 70%-80% corresponde a los túbulos seminíferos; de ahí que una reducción en su volumen conlleve una hipoproducción

espermática, lo cual se traduce en los hallazgos comentados de hipospermia y oligozoospermia (12).

Algunas publicaciones también han comparado el tamaño testicular con la concentración sanguínea de las hormonas sexuales masculinas y han hallado que existe una correlación positiva entre el VT y las concentraciones séricas de testosterona, y una correlación negativa entre el volumen gonadal y las concentraciones de la hormona luteinizante y de la hormona foliculo-estimulante (9,12).

### Cálculo del volumen testicular

De acuerdo con lo mencionado, es muy importante realizar una medida volumétrica fidedigna, que evite supra o infravalorar el tamaño testicular real y, por ende, nos arroje falsos positivos o falsos negativos. En este orden de ideas, varios trabajos han correlacionado diferentes técnicas, principalmente la orquidometría y la US, respecto al tamaño testicular real macroscópico, medido posterior a orquidectomía o necropsia.

En un estudio publicado en *Radiology* y realizado en perros (15), se comparó la orquidometría y la US con el tamaño testicular medido posteriormente al sacrificio de dichos animales. Se encontró que la ecografía testicular es más precisa que la orquidometría, con una sobreestimación del VT promedio de 1,2 cm<sup>3</sup> para la US y de 1,6 cm<sup>3</sup> para la orquidometría. En este mismo estudio se compararon las dos fórmulas clásicas para calcular el volumen: *largo* × *ancho* × *alto* × 0,52 frente a *largo* × *ancho* × *alto* × 0,71, de las cuales la más exacta es esta última (figuras 1 y 2). Otros trabajos que también compararon la orquidometría con la US demostraron que la ecografía es superior a la orquidometría y que ambas fórmulas (*largo* × *ancho* × *alto* × 0,52 frente a *largo* × *ancho* × *alto* × 0,71) tienen una fuerte correlación con el tamaño testicular real (9,15).

### Factores que inciden en el tamaño testicular

El tamaño testicular, al igual que el hábito corporal, claramente está influenciado por factores genéticos. Un ejemplo de ello es la talla, influida por la herencia y se correlaciona positivamente con el VT (12). No obstante, ciertas condiciones afectan el tamaño testicular y, por ende, pueden llegar a repercutir en la fertilidad del individuo.

De todas estas condiciones, probablemente la más relevante y la más estudiada sea el varicocele. Esta entidad se puede encontrar hasta en un 15% de pacientes considerados normales; pero, llamativamente, es vista incluso hasta en un 35% de aquellos pacientes con infertilidad (16). Además de su frecuencia, el varicocele es una causa potencialmente curable de infertilidad, por lo que es de vital importancia un diagnóstico y manejo oportunos.

En varios estudios se ha comparado el VT de pacientes con varicocele con controles normales o el tamaño del testículo en el lado sano con el del lado enfermo en el mismo paciente, y se ha encontrado que el varicocele incide negativamente en el tamaño testicular. En el estudio de Zini y cols. se encontró que el VT era menor en el lado afectado por varicocele (izquierdo en los diferentes casos estudiados), comparado con el contralateral, con valores estadísticamente significativos, hallazgo que no ocurre en controles normales o sujetos con varicocele bilateral (17).

De igual manera, se ha observado que el hidrocele repercute en el tamaño testicular; pero, a diferencia del varicocele, el hidrocele induce un aumento en el tamaño testicular, posiblemente asociado a

congestión venosa, aunque este fenómeno todavía no está dilucidado. En una publicación sobre el tema, el VT fue de 15,40 ± 3,41 ml en el lado sano y de 20,67 ± 4,01 ml en el enfermo, con un valor de  $p < 0,001$ . Este incremento volumétrico estaba asociado con un aumento en los índices de pulsatilidad y de resistencia en el estudio Doppler escrotal en el lado afectado (18). Interesantemente, tanto el volumen como los índices anotados retornaron a valores normales tras la hidrocelectomía.

De manera tradicional, alteraciones del desarrollo gonadal, como la criptorquidia o el síndrome de disgenesia testicular, se han asociado a hipotrofia testicular o patología neoplásica. Hoei-Hansen y cols. reportaron, por ejemplo, un caso de síndrome de disgenesia testicular asociado a hipotrofia testicular, carcinoma testicular in situ y microlitiasis testicular (19).

El papel de la microlitiasis testicular sobre el VT no se ha estudiado de forma adecuada. Aunque el tema es controversial, no se ha asociado a una disminución del VT per se; es decir, cuando se encuentra de manera aislada en varones evaluados por otra causa, la microlitiasis testicular no afecta de modo negativo el volumen del testículo. No obstante, esta

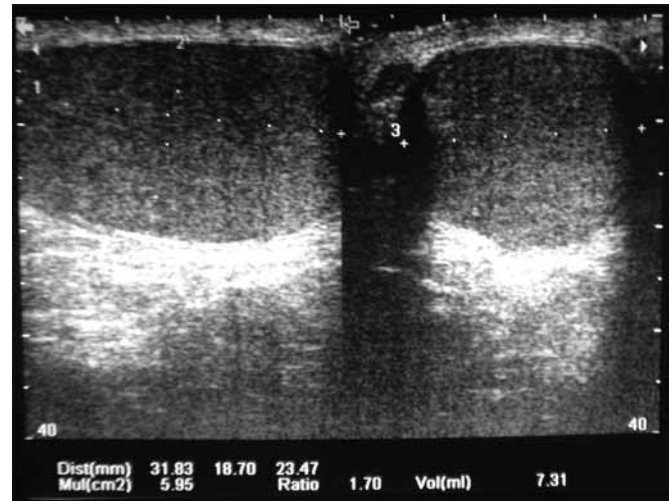


Figura 1. Ecografía testicular en la que se muestra el cálculo de las dimensiones en el testículo derecho, en sus ejes longitudinal, anteroposterior y transversal, respectivamente.

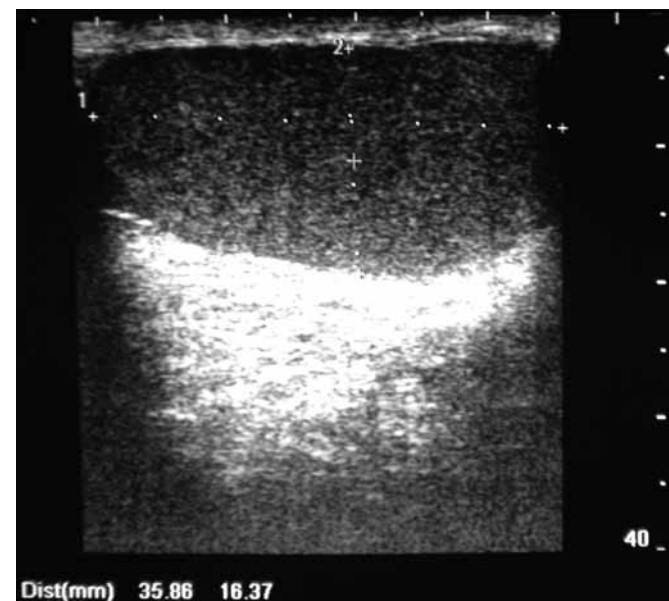


Figura 2. Toma de las medidas correspondientes en el testículo izquierdo.

entidad sí puede estar asociada a alteraciones del desarrollo gonadal, disgenesia, criptorquidia, entre otras (19,20), casos en los cuales sí hay hipotrofia testicular, tal como fue comentado.

Cabe mencionar en este apartado que aun cuando es normal que un testículo sea algo mayor en tamaño que el otro, una diferencia de más del 25% en el volumen podría ser considerada patológica y, por tal motivo, objeto de estudio, ya que el de menor tamaño puede ser una gónada hipotrófica, afectada por varicocele (16), por ejemplo; al contrario, una normal con un testículo contralateral aumentado de tamaño, por un proceso neoplásico (21) o inflamatorio (22).

## Discusión

Aunque existen numerosas publicaciones sobre ecografía escrotal, varicocele y función gonadal, son relativamente pocos los artículos que evalúan el tamaño o el VT en sujetos asumidos como normales. Tal hecho está, seguramente, asociado a que la ecografía testicular no es considerada un estudio de tamizaje en pacientes asintomáticos, sino un examen que se indica ante la sospecha de diversas situaciones patológicas o traumáticas, o que se realiza en pacientes con enfermedades conocidas.

La evidencia científica disponible confirma el hecho de que el tamaño testicular está relacionado con la producción seminal y espermática, de manera que la disminución del VT, cuando supera un punto crítico (menor de 20 cm<sup>3</sup>), se asocia con hipospermia o oligozoospermia, lo que lleva al desarrollo de infertilidad.

Por la importancia de evaluar el VT, se han utilizado dos herramientas principales: el orquidómetro y la US. No obstante, según varios estudios que compararon ambos métodos con el volumen real postorquidectomía o posnecropsia, tanto en humanos como en perros, la US es más confiable. La fórmula más exacta para calcular el volumen testicular es  $\text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto} \times 0,71$ , aunque también es válida la fórmula tradicional de  $\text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto} \times 0,52$ .

A pesar de que el trauma y diferentes condiciones genéticas pueden desencadenar una disminución en el VT, sin lugar a dudas, el varicocele es la entidad que más se asocia a hipotrofia testicular y, al mismo tiempo, la que más se ha estudiado y de la cual se encuentran más publicaciones. Todos los estudios al respecto demuestran que el varicocele se relaciona positivamente con una disminución del VT e infertilidad, en una proporción variable pero significativa. Aunque se han postulado varias causas que expliquen la infertilidad, algunos estudios han mostrado que la estasis venosa asociada al varicocele lleva a una alteración en la microcirculación testicular (23), fenómeno que podría inducir una alteración de la producción espermática y ser una explicación para la infertilidad encontrada en estos pacientes.

Aunque no se encontraron estudios poblacionales y multicéntricos en los cuales se hubiera comparado el VT en individuos normales, los resultados hallados y resumidos en la tabla 1 muestran que el VT es discretamente mayor en la población de Nigeria y menor en la de Dinamarca, sin poder hallar datos sobre países latinoamericanos.

De acuerdo con lo anterior, todo paciente con un VT por fuera del rango mencionado debe ser objeto de estudio, ya que probablemente padezca una hipotrofia testicular secundaria a varicocele o a otras causas (criptorquidia, trastornos genéticos, secuelas de trauma, etc.) o, por el contrario, tenga una gónada aumentada de volumen por una condición inflamatoria o neoplásica.

## Conclusiones

El VT está influenciado por factores genéticos y depende de la cantidad de túbulos seminíferos presentes, por lo que se correlaciona

positivamente con la producción seminal y la fertilidad. Podemos encontrar un punto de corte para el VT total en 20 cm<sup>3</sup>, valor por debajo del cual empiezan a aparecer problemas de infertilidad.

Aunque la infertilidad puede ser secundaria a muchas entidades, el varicocele es, sin duda, la causa más frecuente. La ecografía es un método diagnóstico económico y de alto rendimiento para la evaluación escrotal y testicular, que nos permite diagnosticar un gran número de patologías y estudiar con Doppler los vasos escrotales.

## Referencias

1. Futterer J, Heijmink S, Spermon JR. Imaging the male reproductive tract: Current Trends and future directions. *Radiol Clin N Am.* 2008;46:133-47.
2. De Luis P, Villanueva M, Zudaire B, et al. Ecografía escrotal: perlas, patrones y errores. *Actas Urol Esp.* 2007;31:895-910.
3. Blaivas M, Brannan L. Testicular ultrasound. *Emerg Med Clin N Am.* 2004;22:723-48.
4. Gorman B, Carroll B. El escroto. En: Rumack C, Wilson S, Charboneau J, et al. *Diagnóstico por ecografía*, 3ra ed. Madrid: Editorial Marban; 2004. p. 849-88.
5. Van Casteren N, Looijenga L, Dohle G. Testicular microlithiasis and carcinoma in situ overview and proposed clinical guideline. *Int J Androl.* 2009;32:279-87.
6. Lin K, Sharangpani R. Screening for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2010;153:396-9.
7. Shokar G, Carlson C, Davis B, et al. Testicular cancer screening in a primary care setting. *Int J Mens Health.* 2003;2:221-8.
8. Lau M, Taylor P, Payne S. The indications for scrotal ultrasound. *Br J Radiol.* 1999;72:833-7.
9. Sakamoto H, Ogawa Y, Yoshida H. Relationship between testicular volume and testicular function: comparison of the Prader orchidometric and ultrasonographic measurements in patients with infertility. *Asian J Androl.* 2008;10:319-24.
10. Lenz S, Giwercman A, Elsborg A, et al. Ultrasonic testicular texture and size in 444 men from the general population: correlation to semen quality. *Eur Urol.* 1993;24:231-8.
11. Spyropoulos E, Borosusa D, Mavrikosa S, et al. Size of external genital organs and somatometric parameters among physically normal men younger than 40 years old. *Urology.* 2002;60:485-9.
12. Bahk J, Jung J, Lee J, et al. Cut-off value of testes volume in young adults and correlation among testes volume, body mass index, hormonal level, and seminal profiles. *Urology.* 2010;75:1318-23.
13. Sobowale O, Akiwumi O. Testicular volume and seminal fluid profile in fertile and infertile males in Llorin, Nigeria. *Int J Gynecol Obstet.* 1989;28:155-61.
14. Lee A, Binsaleh S, Lo K, et al. Varicoceles: the diagnostic dilemma. *J Androl.* 2008;29:143-6.
15. Paltiel H, Diamond D, Di Canzio J, et al. Testicular volume: comparison of orchidometer and US measurements in dogs. *Radiology.* 2002;222:114-9.
16. Patel S, Sigman M. Prevalence of testicular size discrepancy in infertile men with and without varicoceles. *Urology.* 2010;75:566-9.
17. Zini A, Buckspan M, Berardinucci D, et al. The influence of clinical and subclinical varicocele on testicular volume. *Fertil Steril.* 1997;68:671-4.
18. Kantarci F, Kulaksizoglu H, Gurses B, et al. Testicular size and vascular resistance before and after hydrocelectomy. *AJR.* 2004;183:1379-85.
19. Hoei-Hansen C, Sommer P, Rajpert-De Meyts E, et al. A rare diagnosis: testicular dysgenesis with carcinoma in situ detected in a patient with ultrasonic microlithiasis. *Asian J Androl.* 2005;7:445-7.
20. Villalobos M, Negrete O, Méndez C, et al. Importancia de microlitiasis en ultrasonido de neoplasias de células germinales de testículo. *Actas Urol Esp.* 2008;32:190-3.
21. Gómez I, Rodríguez R, Sanz E, et al. Linfoma testicular primario. Aportación de un nuevo caso y revisión de la literatura. *Actas Urol Esp.* 2004;28:141-6.
22. Lubinus F, Buitrago C. Lesiones testiculares benignas: hallazgos ecográficos. *MedU-NAB.* 2006;9:120-7.
23. Dudea SM, Ciurea A, Chiorean A, et al. Doppler applications in testicular and scrotal disease. *Med Ultrason.* 2010;12:43-51.

## Correspondencia

Alexander Reyes Lobo  
Urbanización Camagüey, etapa 3, Casa 9  
Cartagena de Indias, Colombia  
reylobo1976@gmail.com

Recibido para evaluación: 15 de marzo del 2011

Aceptado para publicación: 25 de agosto del 2011