



BIBLIOTECA
DIGITAL

INCLUYE **E-BOOK**

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE LA PRÓSTATA Y LOS GENITALES MASCULINOS

LAURENCE ROCHER | RAPHAËLE RENARD-PENNA



Contenido



Lista de autores	xi
Agradecimientos	xii
Prefacio	xiii
Siglas	xv

SECCIÓN I

Escroto

CAPÍTULO 1

Escroto: anatomía, fisiología, imagenología normal y variantes

Cédric Lebacle, Rabab Hadri, Laurence Rocher

Introducción

Anatomía macroscópica

Escroto

Testículos

Vías espermáticas

Cordón espermático

Medios de fijación del testículo

Anatomía microscópica

Túbulos seminíferos

Células intersticiales

Fisiología

Espermatogénesis

Función endocrina

Función termorreguladora del escroto

Imagenología escrotal

Ecografía Doppler y otras aplicaciones ecográficas

Resonancia magnética escrotal

xi
xii
xiii
xv

CAPÍTULO 2

Patologías escrotales agudas no traumáticas

Alexia Savignac, Florian Maxwell, Cédric Lebacle, Laurence Rocher

Introducción

Patologías y plazo para la atención desde el punto de vista urológico

Torsión testicular

Orquitis aguda y epididimitis

Tumores testiculares

Conclusión

Resultados de la ecografía Doppler

Patologías vasculares

Patologías infecciosas

Patologías tumorales

Patología inflamatoria: púrpura reumatoide

Hinchazón escrotal aguda indolora

Hidrocele

Edema escrotal agudo idiopático

Causas no escrotales de dolor escrotal agudo

¿Resonancia magnética de urgencia?

Conclusión

CAPÍTULO 3

Imagenología de los traumatismos del escroto

Omar Bekdache, Cédric Lebacle, Florian Maxwell, Alexia Savignac

Introducción: el punto de vista del urólogo

Tipos de traumatismo y diagnóstico

Tratamiento terapéutico

Imagenología

20

20

20

20

21

21

21

21

26

31

32

33

33

33

34

34

37

39

40

40

40

40

Ecografía	40
Resonancia magnética	41
Tomografía computarizada	41
Lesiones elementales	41
Lesiones extratesticulares	41
Lesiones testiculares	44
Otras lesiones y casos especiales	48
Secuelas	49
Conclusión	50

CAPÍTULO 4

Tumores intratesticulares germinales y no germinales 53

Laurence Rocher, Soudes Zaag, Chahinez Hani, Cristina Cimpeanu, Thibaut Pierre, Emmanuel Arama, Cédric Lebacle

Los tumores germinales en 2025: prevalencia, tratamiento, pronóstico 54

Prevalencia	54
Clínica	54
Marcadores	54
Tratamiento	54
Pronóstico	55

Imagenología de los tumores intratesticulares 55

Consideraciones generales sobre la ecografía	55
Doppler	55
Nuevas técnicas ecográficas	56
Imagenología de los tumores germinales	56

Un caso particular de involución tumoral: los tumores «quemados» (burned-out) 60

Tumores estromales	62
Otros tipos de tumor	64
Otras lesiones pseudotumorales	65

Evaluación de la extensión 66

¿Cuándo se debe recurrir a la tomografía por emisión de positrones (PET)? 68

Imagenología de seguimiento 69

Seguimiento tras el tratamiento de un tumor germinal	69
Seguimiento de lesiones testiculares caracterizadas o no en la imagenología	70
Aspecto postratamiento: cirugía y radioterapia	71
Conclusión	71

CAPÍTULO 5

Tumores y pseudotumores extratesticulares y del cordón espermático 73

Nada Garrouche, Laurence Rocher

Introducción 74

Masas/tumores epididimarios y paraepididimarios 74

Quistes epididimarios y espermatocelos	74
Tumores adenomatoideos	74
Lesiones paratesticulares menos frecuentes	76
Seudotumores en infecciones y reacciones inflamatorias crónicas	78

Masas de los conductos deferentes y los cordones espermáticos 80

Quiste del cordón espermático	80
Lipoma y liposarcoma del cordón espermático, cómo diferenciarlos de una hernia epiploica	80
Otras lesiones mesenquimales del cordón espermático	82

Masas de las envolturas paratesticulares 83

Tumores y pseudotumores de la vaginalis	83
Hemangioma paratesticular	84
Malformaciones y variantes	85
Perlas escrotales y granulomas espermáticos	85

Patologías generales de localización escrotal 85

Linfoma escrotal y otras hemopatías malignas	85
Granulomatosis	86
Metástasis	87
Conclusión	89

CAPÍTULO 6

Imagenología de la infertilidad masculina 91

Emmanuel Arama, Soudes Zaag, Ibrahim Adlani, Cédric Lebacle, Laurence Rocher

Introducción 92

Causas y asociaciones 92

Mecanismos no obstructivos (antes denominados «secretorios») 92

Mecanismos obstructivos 92

Antes de la ecografía: recopilación de información clínico-biológica 93

Evaluación biológica: espermograma y análisis hormonal 93

Entrevista: antecedentes médico-quirúrgicos y presentación clínica 94

Modalidades del examen ecográfico 94

Semiología en ecografía y patologías de infertilidad 95

Patologías de la infertilidad no obstructiva/secretora 95

Infertilidad de origen obstructivo/excretor 103

Conclusión 107

SECCIÓN II

Pene 109**CAPÍTULO 7****Radioanatomía del pene. Prótesis peneanas y aspectos radiológicos de algunas patologías poco frecuentes** 111*Laurence Rocher, Sondes Zaag, Thomas Bessedé, Hani Chahinez***Introducción** 112**Repaso de la anatomía** 112**Imagenología de los aspectos normales** 112

Ecografía Doppler color 112

Resonancia magnética 112

Patologías poco frecuentes del pene 115

Tumores benignos o pseudotumores 115

Siringoceles de las glándulas de Cowper 115

Priapismo 116

Trombosis espontáneas 116

Infecciones 116

Prótesis peneanas 117**Conclusión** 119**CAPÍTULO 8****Enfermedad de Peyronie** 121*Sandy Van Nieuwenhove***Introducción** 122**Diagnóstico** 122**Pruebas paraclínicas** 122

Ecografía 122

Imagenología por resonancia magnética 125

Elastografía 126

Tratamientos 127

Tratamiento médico 127

Tratamiento quirúrgico 127

Conclusión 128**CAPÍTULO 9****Imagenología de los tumores del pene** 131*Lola Levrel, Thibaut Pierre, Laurence Rocher***Introducción** 132**Evaluación de la extensión local** 132

Ecografía 132

Resonancia magnética 132

Evaluación de la extensión a distancia 135

Ecografía inguinal 135

Citopunción de ganglios 136

Ganglio centinela 136

Tomografía computarizada 136

Resonancia magnética 136

PET-TDM con 18 FDG 136

Tratamiento 136**Imagenología y seguimiento postratamiento** 137**Otros tumores primarios** 137

Carcinoma uretral 137

Sarcoma 137

Linfoma 137

Metástasis 137

Diagnósticos diferenciales 139**Conclusión** 139**CAPÍTULO 10****Imagenología de traumatismos del pene** 141*Omar Bekdache, Florian Maxwell, Cristina Balasa, Alexia Savignac***Introducción** 142**Repaso de la anatomía** 142**Epidemiología y etiopatogenia** 142**Clínica** 143**Imagenología** 143

Técnica 143

Tipos de lesión 144

Secuelas 150**Conclusión** 152**CAPÍTULO 11****Disfunción eréctil** 155*David Eiss, Olivier Hélénou***Introducción** 156**Fisiología de la erección** 156

Flacidez 156

Tumescencia 156

Erección 156

Detumescencia 156

Fisiopatología de la disfunción eréctil 157

Disminución de la libido 157

Déficit de irrigación arterial 157

Defecto de oclusión cavernosa 157

Alteración de la innervación 157

Recordatorio clínico 157**Ecografía Doppler color** 157

Técnica 157

Resultados 158

Cavernosografía 161

Angiografía y cavernosografía por tomografía computarizada 161

Conclusión 161

SECCIÓN III

Próstata 163

CAPÍTULO 12

Anatomía e imagenología de la próstata 165

Raphaële Renard Penna, Olivier Cussenot

Aspectos generales 166

Anatomía de la zona 166

Zona periférica (ZP) 167

Zona central (ZC) 168

Zona de transición (ZT) 168

Estroma fibromuscular anterior (EFMA) 168

Zona glandular periuretral 168

Anatomía radiológica prostática 169

Modificaciones morfológicas relacionadas con la edad 169

Zona capsular 170

Fascia de Denonvilliers, fascia periprostática, haces vasculares y nerviosos 171

Tejido endo y extraprostático 171

Algunas variantes anatómicas que conviene conocer 173

Quistes prostáticos 173

Malformación de las vesículas seminales 173

CAPÍTULO 13

Cáncer de próstata 177

1. Aspectos generales y tratamiento del cáncer de próstata 178

Olivier Cussenot, Raphaële Renard Penna

Epidemiología 178

Factores de riesgo 178

Edad 178

Genética 178

Factores ambientales y socioculturales 179

Cribado y diagnóstico precoz 180

Niveles de PSA 180

Pruebas adicionales 180

Prevención 181

Principios de tratamiento 181

Estadificación 181

Imagenología en medicina nuclear 183

Estratificación del riesgo evolutivo 183

Evaluaciones funcionales y del estado general 183

Tratamiento del cáncer de próstata localizado 183

Tratamiento del cáncer de próstata en estadio avanzado 186

2. Anatomía patológica del cáncer de próstata 188

Gaëlle Fromont Hankard

Introducción 188

Hacer el diagnóstico 188

Manejo de las biopsias 188

Diagnóstico positivo 188

Lesiones limítrofes y precancerosas 189

Evaluación del pronóstico histológico en las biopsias 189

Diferenciación: grados y grupos (puntuaciones)

ISUP 189

Componente cribiforme de grado 4 y

carcinoma intraductal 190

Evaluación del volumen tumoral y del estadio 191

Infiltración de las estructuras adyacentes 191

Formas particulares de carcinoma prostático 191

Variantes morfológicas del adenocarcinoma acinar 191

Adenocarcinomas no acinares: carcinoma ductal 192

Otros carcinomas 192

CAPÍTULO 14

Técnica de adquisición y control de calidad de las imágenes de la resonancia magnética de próstata 195

Philippe Puech, Guillaume Ramette

Introducción 196

Preparación del paciente 196

El equipo 196

Elección del protocolo de exploración 197

El estándar: protocolo multiparamétrico 197

La alternativa: protocolo biparamétrico 199

RM de la cavidad de la prostatectomía 199

El resto del protocolo 199

¿Cuáles son los planos para la adquisición de las imágenes? 200

El papel de la IA en la adquisición de imágenes 200

Cómo controlar la calidad 201

Conclusión 202

CAPÍTULO 15

La resonancia magnética en la detección temprana y en la vigilancia activa del cáncer de próstata (puntuaciones PI-RADS® y PRECISE) 205

1. Criterios de interpretación y papel de la resonancia magnética en el diagnóstico temprano y la vigilancia del cáncer de próstata 206

Olivier Rouvière

Indicaciones de la RM de próstata 206

Diagnóstico inicial del cáncer de próstata	206	Elastografía de estrés (SE)	234
Papel de la RM en la vigilancia activa	207	Elastografía por ondas de cizallamiento (SWE)	234
Papel de la RM tras la radioterapia y la prostatectomía radical	207	Ecografía prostática transrectal con contraste (ECUS)	234
Lugar de la RM en el tratamiento focal	208	El concepto de ecografía prostática multiparamétrica	235
Interpretación de la RM multiparamétrica y puntuación PI-RADS®	208	Conclusión	235
Semiología elemental del cáncer de próstata en la RM	208	<i>2. Biopsias de la próstata: técnicas, indicaciones y perspectivas</i>	236
La necesidad de una puntuación	211	<i>Philippe Puech</i>	
La puntuación PI-RADS® versión 2.1	211	Introducción	236
<i>2. Cómo elaborar un informe estructurado de la resonancia magnética prostática</i>	219	¿Cuándo y a quién se le deben hacer biopsias de próstata?	236
<i>Patricia Andrea Gutiérrez, Raphaële Renard Penna</i>		Técnicas de biopsia prostática	236
Introducción	219	Terminología	236
Elementos del informe	219	Biopsia guiada por ecografía (ETP, ETR, ETC)	238
Información que se debe recoger e indicaciones	219	Recalibración mediante fusión de imágenes de resonancia magnética y ecografía: un elemento indispensable	241
Protocolo de adquisición	220	Biopsia guiada por resonancia magnética (RMTG, RMTR, RMTP)	244
Evaluación de la calidad	220	Biopsia guiada por tomografía computarizada (TGTC)	246
Uso de una herramienta de ayuda al diagnóstico	220	¿Cuántas muestras hay que extraer?	246
Resultados	220	Rendimiento	248
Esquema e imágenes clave	220	Trayectoria del paciente	248
Conclusión del informe	220	Consulta informativa	248
<i>3. Vigilancia activa del cáncer de próstata</i>	222	¿Qué técnica elegir?	249
<i>Raphaële Renard Penna</i>		Lista de comprobación antes de la biopsia	249
Fundamentos	222	Manejo del riesgo infeccioso	249
Criterios de inclusión de los pacientes en la vigilancia activa	222	Manejo de los trastornos de la hemostasia	249
Criterios clínico-biológicos e histopatológicos	222	Manejo del dolor	250
Resonancia magnética	222	Instrucciones después de la biopsia	250
Modalidades de seguimiento de los pacientes en vigilancia activa	222	Conclusión	250
Resonancia magnética	222		
Biopsias prostáticas	224		
Final de la vigilancia activa: reclasificación histológica	224		
		CAPÍTULO 17	
CAPÍTULO 16		Evaluación de la extensión del cáncer de próstata	253
Ecografía y biopsias prostáticas	229	<i>1. Evaluación de la extensión locorregional del cáncer de próstata</i>	254
<i>1. Ecografía de la próstata: ecografía convencional, microecografía y ecografía multiparamétrica</i>	230	<i>Raphaële Renard Penna</i>	
<i>Jean-Michel Correas</i>		Introducción	254
Introducción	230	Evaluación de la extensión al espacio periprostático	254
Ecografía transrectal convencional	230	Definición	254
Microecografía	233	Clasificación TNM	255
Elastografía prostática por vía transrectal	233	Evaluación de la extensión mediante resonancia magnética	255

Evaluación de la extensión local al espacio periprostático y a los órganos vecinos	255	<i>2. Imagenología de la recidiva tras la prostatectomía radical (PI-RR-PR)</i>	271
Evaluación de la extensión ganglionar: estadio N en la RM	256	<i>Patricia Andrea Gutiérrez, Raphaële Renard Penna</i>	
Evaluación de la extensión a distancia: estadio M en la RM	257	Introducción	271
Descripción de incidentalomas	257	RM pélvica	271
Puntuación de interpretación	257	Indicación	271
Rendimiento de la resonancia magnética	259	Técnica	271
Extensión al espacio periprostático (EPE): estadio T en la RM	259	Interpretación	272
Extensión ganglionar: estadio N en la RM	259	Puntuación PI-RR tras la prostatectomía radical	273
Impacto en el manejo terapéutico	259	<i>3. Imagenología de la próstata tras la ablación focal (PI-FAB)</i>	275
<i>2. Evaluación de la extensión a distancia del cáncer de próstata</i>	260	<i>Raphaële Renard Penna</i>	
<i>Léa Turpin</i>		Fundamentación	275
Introducción	260	Criterios de elegibilidad	275
Rendimiento de las pruebas de imagenología metabólica para la evaluación de la extensión del cáncer de próstata	261	Modalidades de tratamiento	276
Gammaografía ósea	261	Energías utilizadas	276
PET-TDM con ¹⁸ FDG	262	Crioterapia	276
PET-TDM con fluorocolina	262	Ecografía focalizada	276
PET-TDM con PSMA	263	Electroporación irreversible	276
Resumen de las recomendaciones francesas para la evaluación de la extensión del cáncer de próstata	265	Seguimiento tras el tratamiento focal	277
		Dosificación del PSA	277
		El papel de la RM en la vigilancia de los pacientes tras el tratamiento focal	277
		Lugar de las biopsias prostáticas en la vigilancia tras el tratamiento focal	279
		Conclusión	279
CAPÍTULO 18		<i>4. Rol de la imagenología nuclear en el tratamiento de la recidiva biológica del cáncer de próstata</i>	280
Detección de la recidiva del cáncer de próstata	267	<i>Léa Turpin</i>	
<i>1. Imagenología de la recidiva tras la radioterapia (PI-RR-RTE)</i>	268	Introducción	280
<i>Patricia Andrea Gutiérrez, Raphaële Renard Penna</i>		Imagenología nuclear y retos para la evaluación de la recidiva biológica	281
Introducción	268	Rendimiento de las pruebas de medicina nuclear en el contexto de la recidiva biológica	281
Resonancia magnética prostática	268	PET-TDM con ¹⁸ F-fluorocolina	281
Indicación	268	PET-TDM con radioligandos PSMA	282
Técnica	268	Interés según las situaciones de recidiva biológica tras prostatectomía radical o radioterapia externa	282
Interpretación	268	Conclusión	284
Aspecto típico de la imagenología postratamiento tras radioterapia externa	269	Índice alfabético	287
Aspecto típico de la recidiva local	269		

Capítulo 3



Imagenología de los traumatismos del escroto

Omar Bekdache, Cédric Lebacle, Florian Maxwell, Alexia Savignac

Contenido del capítulo

Introducción: el punto de vista del urólogo	40	Lesiones elementales	41
Tipos de traumatismo y diagnóstico	40	Lesiones extratesticulares	41
Tratamiento terapéutico	40	Lesiones testiculares	44
		Otras lesiones y casos especiales	48
Imagenología	40	Secuelas	49
Ecografía	40		
Resonancia magnética	41	Conclusión	50
Tomografía computarizada	41		

Introducción: el punto de vista del urólogo

El traumatismo escrotal es una urgencia urológica que requiere una evaluación rápida y un tratamiento adecuado para preservar las funciones testiculares y evitar complicaciones. A continuación se presenta un resumen de los principales tipos de traumatismos, su diagnóstico y su tratamiento.

Tipos de traumatismos y diagnóstico

- Los *traumatismos cerrados* son los más frecuentes. Se producen principalmente durante la práctica deportiva y en accidentes en la vía pública (9-17 % de los casos).¹ A menudo se trata de un golpe directo (de abajo hacia arriba o de adelante hacia atrás) en el que los testículos se comprimen contra el hueso púbico. En este contexto, la exploración quirúrgica no es sistemática y las técnicas de imagenología desempeñan un papel esencial para orientar el tratamiento y seleccionar a los pacientes que requieren intervención.²
- Los *traumatismos abiertos*, como las heridas penetrantes (generalmente por arma de fuego), las mordeduras o las automutilaciones, son menos frecuentes. Estas lesiones suelen requerir tratamiento quirúrgico para intentar preservar la viabilidad testicular, un objetivo que solo se alcanza en el 32 al 65 % de los casos, según las series.³

Las lesiones elementales son las siguientes:

- *Contusiones testiculares*: a menudo causadas por un impacto directo, pueden provocar un hematoma o, en casos graves, una rotura testicular.
- *Rotura testicular*: es una lesión grave caracterizada por el desgarro de la túnica albugínea, a menudo asociada con un hematoma intratesticular. El diagnóstico se basa en la ecografía Doppler, que muestra una discontinuidad de la túnica albugínea y signos de pérdida de integridad testicular.
- *Hematocele*: es la acumulación de sangre entre la túnica vaginal parietal y visceral, a menudo asociada con lesiones subyacentes.

El diagnóstico se basa en:

- *Examen clínico*: identificación de signos graves, como un aumento rápido del volumen escrotal, dolor intenso o hematomas.
- *Imagenología*: la ecografía Doppler es la prueba de referencia para evaluar la integridad testicular y detectar complicaciones como hematocele o rotura.

Tratamiento terapéutico

- *Contusiones testiculares*: tratamiento conservador que incluye reposo, hielo, analgésicos y seguimiento ecográfico.
- *Rotura testicular*: urgencia quirúrgica que requiere intervención en las 6 horas siguientes al traumatismo para preservar el tejido testicular viable. Exploración quirúrgica para reparar la túnica albugínea y extirpar el tejido no viable.
- *Hematocele*: drenaje quirúrgico si es voluminoso o está asociado con lesiones graves.
- *Heridas penetrantes*: debidas a causas variables (balas, mordeduras, automutilación, etc.). Exploración quirúrgica sistemática para reparar las lesiones testiculares y del cordón espermático.

- El traumatismo escrotal requiere una atención urgente, coordinada entre urólogos y radiólogos.
- Una evaluación clínica rigurosa, complementada con una ecografía Doppler, permite establecer un diagnóstico preciso y determinar la indicación quirúrgica.
- La preservación testicular sigue siendo la prioridad en todas las situaciones.

Imagenología

En un contexto postraumático agudo, la exploración clínica de los órganos genitales suele ser difícil y poco fiable, principalmente debido al dolor y al edema, que pueden alterar la evaluación.^{1,4} La presencia de hematomas no se correlaciona con el grado de gravedad de las lesiones.⁵

Ecografía

La ecografía es la prueba de primera línea en el contexto de un traumatismo de los órganos genitales externos. Fácilmente accesible y sin irradiación, ofrece una sensibilidad para la detección de lesiones postraumáticas que varía entre el 64 y el 100 %, con una especificidad comprendida entre el 65 y el 93,5 %.⁴

La evaluación se realiza en decúbito supino, utilizando una sonda lineal de alta frecuencia (7-14 MHz). En caso de edema o hematoma escrotal importante, se recomienda una sonda convexa de baja frecuencia (3-5 MHz) para localizar el testículo (Figura 3.1). La técnica estéril es indispensable en los pacientes con heridas abiertas. Esta se basa en el uso de un campo, una funda para la sonda, gel y guantes estériles.

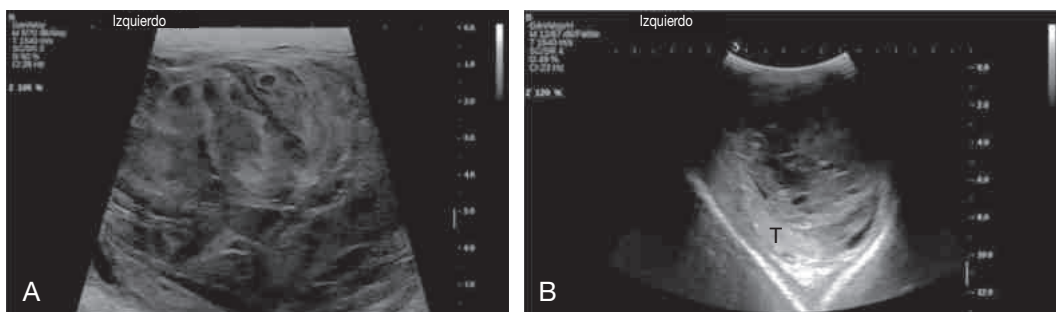


Figura 3.1.

Importancia de la técnica de exploración. **A.** La imagen ecográfica obtenida con una sonda lineal de alta frecuencia muestra un hematoma escrotal voluminoso y heterogéneo; no se visualiza el testículo. **B.** Por el contrario, el uso de una sonda convexa de baja frecuencia permite visualizar el testículo izquierdo (T), desplazado y comprimido hacia abajo por el hematoma extratesticular.

La evaluación escrotal debe ser sistemática (Recuadro 3.1) y debe incluir:

- El análisis de las estructuras testiculares y extratesticulares, prestando especial atención a su integridad.
- El uso del Doppler color y del modo ultrasensible, si está disponible, para evaluar la vascularización.
- La comparación con el lado contralateral normal, con el fin de identificar mejor las posibles anomalías.

Además, la *ecografía con contraste* puede resultar especialmente útil, ya que permite un análisis detallado de la vascularización de la pulpa testicular, con una excelente capacidad para detectar zonas de necrosis parenquimatosa.⁶

Resonancia magnética

Utilizada excepcionalmente, debido a que no suele estar disponible en el contexto agudo, la resonancia magnética

(RM) tiene un lugar teórico si hay duda en la ecografía o discrepancia entre la clínica y los resultados ecográficos. Su indicación principal es la búsqueda de una rotura de la túnica albugínea testicular, que es una indicación quirúrgica. En la mayoría de los casos, la indicación para una exploración escrotal, poco invasiva, se establece sin resonancia magnética.

En determinados contextos, la RM puede ser útil para diferenciar un hematoma de un tumor descubierto de forma fortuita, ya que los hematomas se caracterizan por una hipersignal en T1 y una ausencia de realce tras la inyección de contraste.⁶ Las secuencias se mencionan en el Capítulo 1.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC), que es la modalidad preferida para los pacientes politraumatizados, debe incluir el escroto. Este examen permite:

- La localización de hematomas en la región pélvico-perineal y cualquier sangrado activo.
- La identificación de una luxación testicular.
- Una evaluación completa de las lesiones asociadas con otros órganos, en particular las fracturas pélvicas que puedan estar relacionadas con un traumatismo escrotal (Figura 3.2).

Lesiones elementales

Lesiones extratesticulares

Hematocoele

La presencia de un hematocoele siempre debe alertar sobre la posibilidad de otras lesiones escrotales postraumáticas, que se asocian a menudo.

Recuadro 3.1. Lista de verificación para la ecografía escrotal en los casos de traumatismo

- Testículo (posición intra- o extraescrotal, volumen, ecoestructura, simetría, búsqueda de lesiones elementales: hematoma, fractura, estudio de la túnica albugínea +++)
- Vascularización de la pulpa en modo Doppler color $\pm$ ultrasensible
- Epidídimo, asa epidídimo-deferente, conducto deferente
- Túnica vaginal (hematocoele/hidrocele)
- Cordón espermático (hematoma/signos de torsión)
- Túnicas escrotales
- Lesiones asociadas (pene)

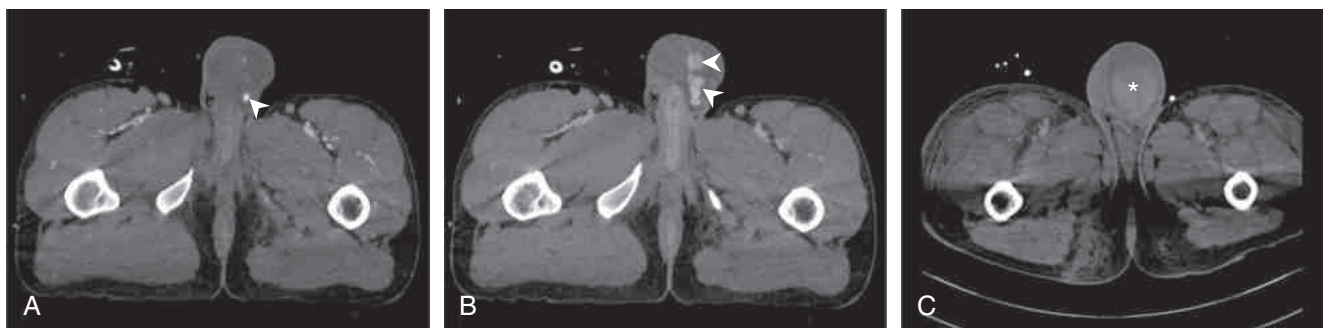


Figura 3.2.

Sangrado activo en el escroto izquierdo. Paciente de 33 años, politraumatizado tras un accidente en la vía pública. **A.** La tomografía computarizada realizada tras la inyección con un protocolo bifásico (fases arterial y portal) muestra una fuga de contraste escrotal izquierdo posiblemente extratesticular (*punta de flecha*). **B.** Esta extravasación se acentúa significativamente más tarde (*puntas de flecha*), lo que indica una hemorragia activa de origen arterial, probablemente localizada a nivel de las tunicas. Sin embargo, no se hizo ninguna embolización debido a la prioridad de tratar otras lesiones postraumáticas que ponían en peligro la vida del paciente. **C.** Una tomografía computarizada de control realizada dos días después muestra un aumento del volumen del escroto izquierdo, con un hematoma constituido (*asterisco*).

El hematocele se define como una acumulación de sangre entre las capas de la túnica vaginal (Figura 3.3).⁷⁻⁹ Es la lesión elemental más frecuentemente observada en los traumatismos escrotales.

El aspecto ecográfico del hematocele evoluciona en función de su antigüedad:

- *Fase aguda:* la acumulación aparece ecogénica, lo que indica la presencia de sangre fresca (Figura 3.4).
- *Fase subaguda/crónica:* la acumulación se vuelve progresivamente anecoica, con la aparición de tabiques o niveles líquido-líquido, lo que refleja la organización del contenido hemático (Figura 3.5). En este caso, la diferenciación con un hidrocele tabicado se basa en el contexto clínico.

En la práctica, es importante cuantificar los hematoceles. Se recomienda el tratamiento quirúrgico en el caso de los hematoceles voluminosos, por tres razones:

- Aumenta el riesgo de compresión vascular, lo que reduce el flujo sanguíneo, con un aspecto que puede imitar una torsión testicular.
- Una rotura de la albugínea puede pasar desapercibida.
- Riesgo de sobreinfección.

Hematoma de la pared

Se trata de una hemorragia limitada a las tunicas escrotales (piel, dartos, cremáster) (Figuras 3.6 y 3.7; véase también la Figura 3.3).

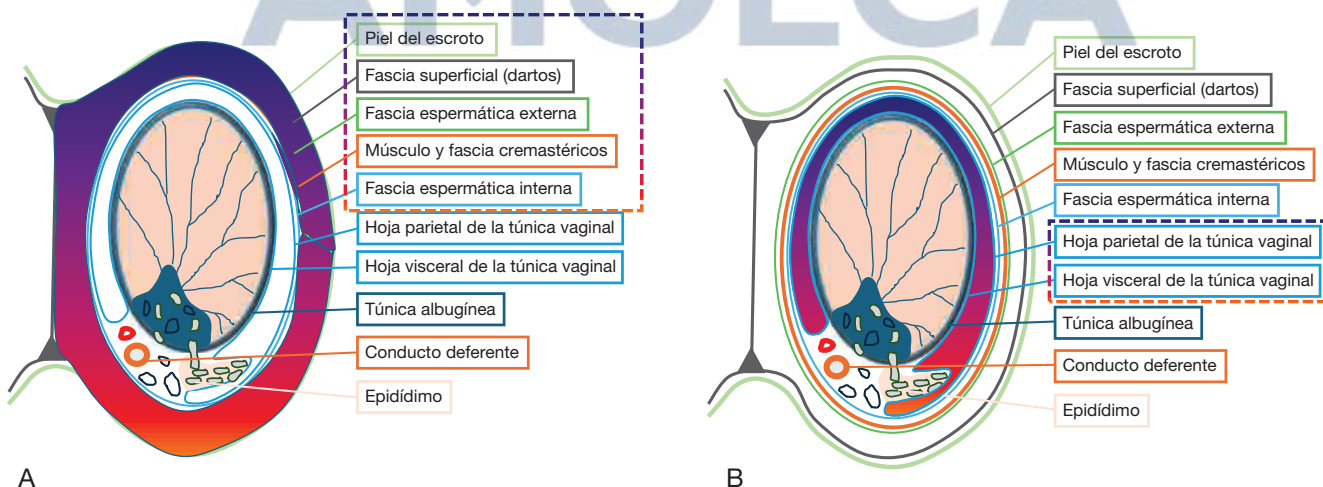


Figura 3.3.

Ilustración esquemática que compara un hematoma de pared y un hematocele. El hematoma de pared (**A**) se limita a los tejidos blandos externos, sin afectar a la cavidad escrotal, mientras que el hematocele (**B**) corresponde a una acumulación de sangre en la túnica vaginal que rodea al testículo. Se representan las estructuras anatómicas clave para distinguir claramente ambas afecciones. Fuente: Omar Bekdache.

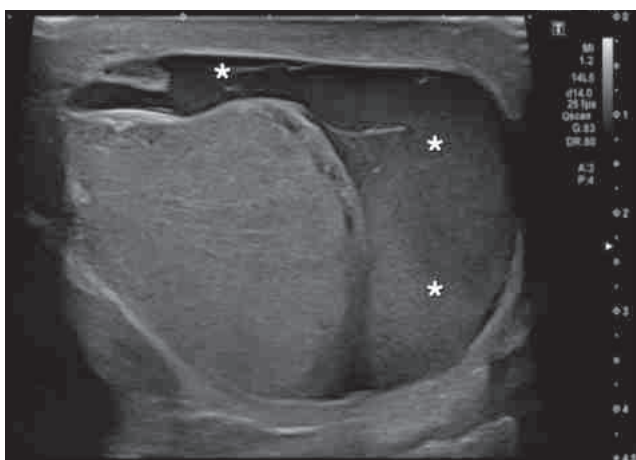


Figura 3.4.

Hematocoele agudo. Paciente de 35 años, 24 horas después de un traumatismo escrotal directo causado por una patada. La ecografía muestra una acumulación hipocóica intravaginal y extratesticular, compatible con un hematocoele (*asteriscos*). Dada su gran abundancia, es indispensable realizar un estudio minucioso de la túnica albugínea.

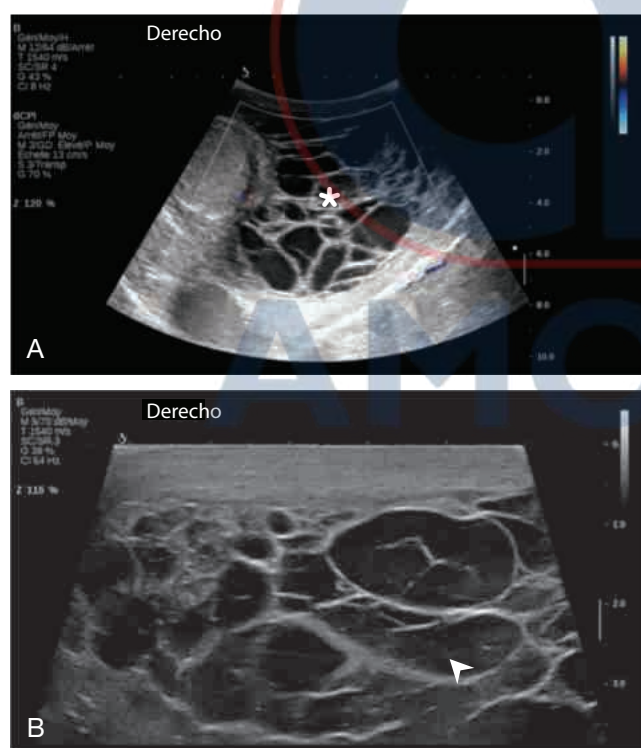


Figura 3.5.

Hematocele subagudo. Paciente de 48 años que presenta una tumoración escrotal persistente a los 14 días de una cura de hidrocele. **A.** Imagen ecográfica obtenida con una sonda convexa de baja frecuencia, que revela una voluminosa acumulación extratesticular con múltiples tabiques (*asterisco*), a diferencia del hidrocele simple preoperatorio (imagen no disponible), compatible con un hematocele en fase subaguda. **B.** Imagen ecográfica realizada con una sonda lineal de alta frecuencia que muestra contenido ecogénico en algunas zonas internas (*punta de flecha*).

En la ecografía, el hematoma se manifiesta como un engrosamiento ecogénico, que puede ser focal o difuso, unilateral o bilateral. En los casos bilaterales, la ausencia de una referencia para la comparación complica el diagnóstico. En la fase crónica, puede haber una acumulación de líquido en la pared.

Lesiones del cordón espermático

Debido a la proximidad anatómica del cordón espermático con el ligamento inguinal, los hematomas del cordón son en su mayoría de origen iatrogénico y se producen principalmente durante las cirugías de reparación de hernias inguinales.² Menos a menudo, pueden ser el resultado de una rotura postraumática de un varicocele. Una sobredosificación de anticoagulantes o la extensión de un hematoma retroperitoneal también pueden ser la causa.¹⁰

Los hematomas del cordón se traducen ecográficamente en una formación supratesticular heterogénea limitada por las tunicas, con aspecto de pseudomasa, sin vascularización en el Doppler (Figura 3.8).

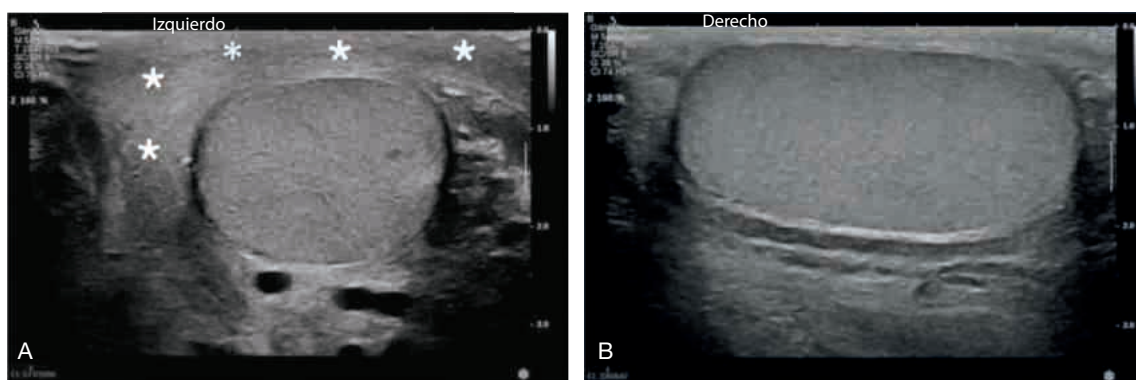
Lesiones epididimarias

Las *epididimitis postraumáticas* son poco frecuentes, pero pueden imitar una epididimitis infecciosa clásica.^{1,11} El historial de traumatismo es esencial para el diagnóstico.^{1,6,9}

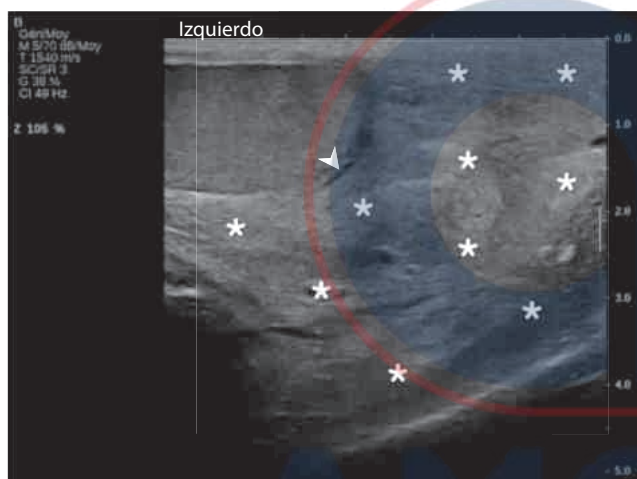
Las características ecográficas de las lesiones epididimarias postraumáticas son similares a las de la epididimitis infecciosa y pueden ser focales o difusas:⁹ agrandamiento del epidídimo, *ecoestructura* heterogénea (a menudo hipocógena) e hipervascularización en la ecografía Doppler color.^{1,2,6,11} La heterogeneidad se debe generalmente a la presencia de pequeños hematomas o contusiones (Figura 3.9).^{6,9}

Las *roturas o avulsiones del epidídimo* son aún más raras, pero de gran importancia clínica debido a su posible impacto en la fertilidad. A menudo asociadas con otras lesiones escrotales graves que dificultan su diagnóstico ecográfico, suelen descubrirse durante la exploración quirúrgica. Un epidídimo mal definido, una ausencia de vascularización y un hematoma del surco epidídimo-testicular deben hacer sospechar una rotura-avulsión del epidídimo.^{2,9}

En las lesiones postraumáticas extratesticulares, el estudio de la vascularización del testículo es fundamental para evaluar su viabilidad y desempeña un papel importante en su tratamiento: la presencia de signos de daño testicular es una indicación formal para una intervención quirúrgica de urgencia.

**Figura 3.6.**

Hematoma de las tunicas escrotales izquierdas. Paciente de 24 años en el día 1 tras un traumatismo escrotal por una patada. **A.** Imagen ecográfica que muestra un engrosamiento isoecógeno difuso de las tunicas escrotales izquierdas (*asteriscos*), correspondiente a un hematoma. El testículo parece intacto, sin hematocele visible. **B.** La comparación con el lado contralateral normal muestra una asimetría.

**Figura 3.7.**

Hematoma de las tunicas escrotales izquierdas. Paciente de 26 años, 5 horas después de sufrir un traumatismo escrotal en un accidente de bicicleta, con una importante tumoración en el lado izquierdo. La ecografía muestra una infiltración ecogénica heterogénea difusa de las tunicas escrotales izquierdas (*asteriscos*) relacionada con un hematoma. Este aspecto puede confundirse con un hematocele. Sin embargo, la delicada movilización del escroto con la sonda ecográfica pone de manifiesto una fina lámina de hidrocele (*punta de flecha*), lo que confirma el carácter extravaginal del hematoma.

Lesiones testiculares

Hematoma/contusión testicular

Aunque una anomalía focal de la pulpa observada en un contexto de traumatismo escrotal suele indicar un hematoma, es imprescindible realizar un seguimiento ecográfico para descartar la posibilidad de un tumor subyacente.

Los hematomas intratesticulares son lesiones frecuentes en el contexto de los traumatismos de los órganos genitales externos.

Al igual que en el caso de los hematocele, su aspecto depende de su antigüedad: se trata de anomalías focales de la pulpa, únicas o múltiples, isoecógenas más o menos heterogéneas en fase hiperaguda (por lo que a veces son difíciles de detectar) y que tienden a volverse hipoecógenas y luego anecoicas con el paso del tiempo. En todos los casos, no hay vascularización dentro del hematoma en el modo Doppler ultrasensible, pero a veces se observa un **halo hipervascular** (Figura 3.10).

La ecografía con contraste puede utilizarse como complemento para confirmar la ausencia de realce del hematoma.⁶

Se puede recomendar un seguimiento ecográfico en las 12 a 24 horas siguientes para detectar mejor los hematomas y contusiones inicialmente isoecoicas, lo que permite seguir su evolución y detectar posibles complicaciones.

En general, los hematomas no asociados con una rotura de la albugínea se tratan de forma conservadora.^{1,2} Se recomienda un seguimiento ecográfico regular hasta su regresión por dos razones principales:

- Detectar una evolución hacia la *necrosis* o una *sobreinfección*, que se produce en aproximadamente el 40 % de los casos, especialmente en los hematomas de gran tamaño. En estas situaciones, se puede considerar la posibilidad de realizar una orquidectomía.⁷ En caso de sobreinfección, se puede observar una vascularización en el Doppler.¹
- Evitar pasar por alto un *tumor*, el principal diagnóstico diferencial, que puede descubrirse de forma fortuita en el 10 % de los casos de traumatismo escrotal, según algunas series.¹²

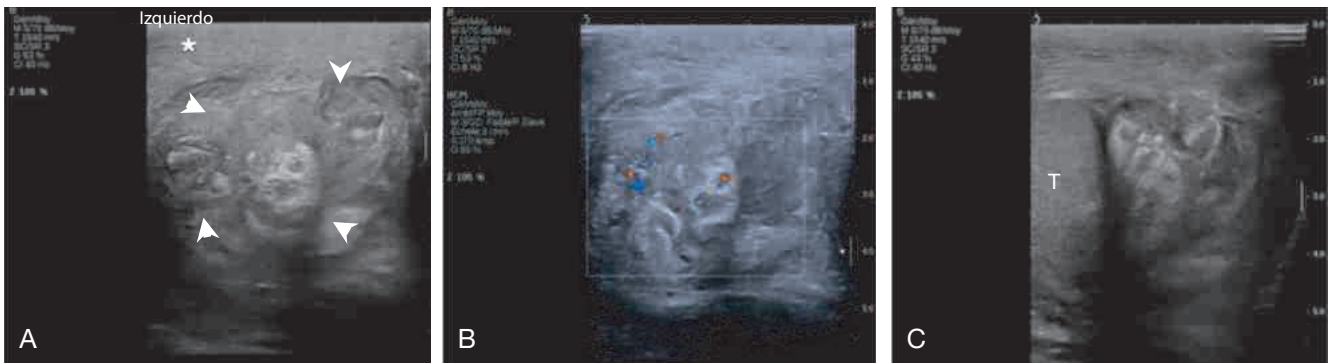


Figura 3.8.

Hematoma del cordón. Paciente de 22 años en el tercer día postratamiento de un hidrocele izquierdo, que acude por dolor intenso e hinchazón en la zona operada. **A,B.** La ecografía muestra un engrosamiento del cordón espermático izquierdo, sede de una infiltración heterogénea, avascular en el Doppler (*puntas de flecha*). Los componentes del cordón son difíciles de individualizar y parecen estar en posición central (señal Doppler). Las tunicas escrotales también están infiltradas (*asterisco*). **C.** El testículo izquierdo (T) está desplazado y presenta un aspecto de «seudomasa» en su polo superior.

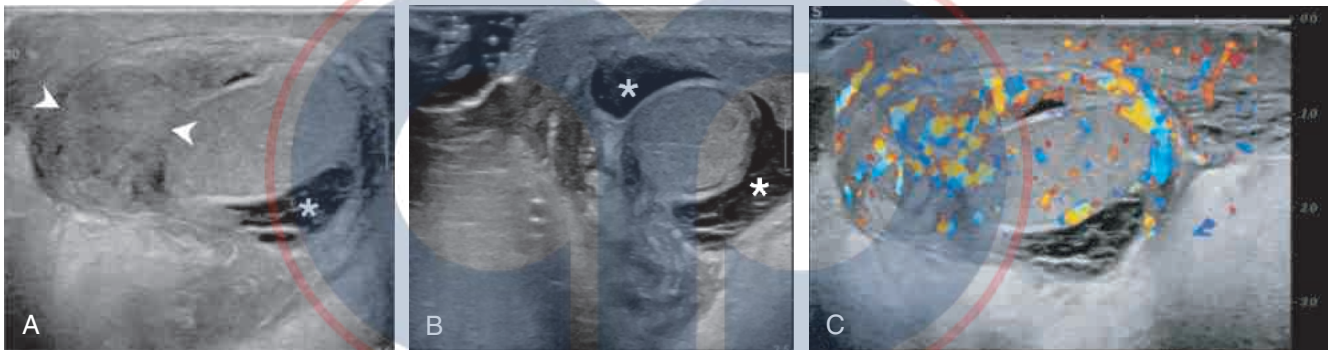


Figura 3.9.

Epididimitis postraumática. Paciente de 12 años, 24 horas después de sufrir un traumatismo escrotal causado por un impacto directo con un balón de fútbol, que presenta dolor progresivo e inflamación del escroto derecho. **A,B.** Modo B: hematocele de abundancia media (*asterisco*), asociado con un engrosamiento global del epidídimo, que presenta una ecoestructura heterogénea (*puntas de flecha*) relacionada con una contusión. **C.** Doppler color: hipervascularización difusa del epidídimo.

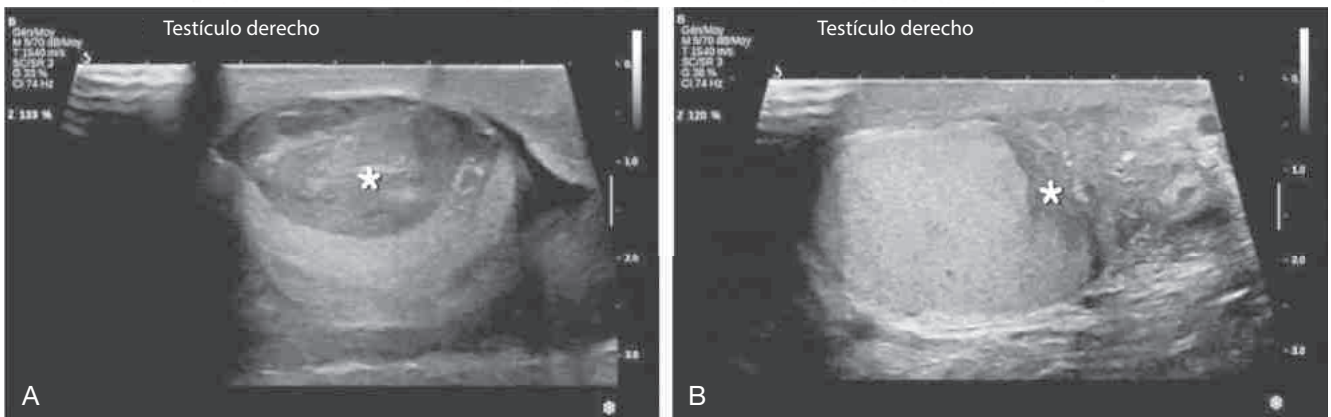


Figura 3.10.

Hematoma intratesticular. Paciente de 25 años, cuatro horas después de sufrir un traumatismo escrotal al ser atropellado por un vehículo ligero y salir despedido de su motocicleta, con dolor hipogástrico y escrotal. **A.** La ecografía muestra una formación hipoecoica heterogénea no vascularizada (imagen Doppler no disponible) por debajo de la túnica albugínea del testículo derecho, compatible con un hematoma (*asterisco*). **B.** Una revisión a los 2 meses muestra una regresión importante del hematoma con persistencia de una zona hipoecoica de la pulpa como secuela (*asterisco*).

Rotura de la albugínea

La túnica albugínea es una envoltura fibrosa y resistente que requiere una presión de aproximadamente 50 kg para romperse.¹³ La evaluación de la integridad de la túnica albugínea en el contexto de un traumatismo escrotal es el elemento clave en la decisión terapéutica. De hecho, el 80 % de los testículos se salva si se realiza una intervención quirúrgica en las 72 horas siguientes al diagnóstico.¹⁴

Criterios que sugieren una rotura de la túnica albugínea

- Especialmente en combinación con otras lesiones, como un hematocele voluminoso.
- Ruptura de la albugínea (signo directo).
- Irregularidad de los contornos testiculares ± exteriorización de pulpa.
- Aspecto heterogéneo del testículo y zonas de necrosis ± trazo de fractura.

La ecografía desempeña un papel clave en la detección de la rotura de la túnica albugínea, gracias a una semiología radiológica característica (Figuras 3.113.14):

- *Discontinuidad de la túnica albugínea*: cualquier interrupción de la línea hiperecogénica que rodea el testículo constituye un signo directo de rotura de la túnica albugínea (observada solo en el 17-20 % de los casos).¹⁵
- *Extrusión de la pulpa testicular*: el paso de la pulpa testicular a través de un defecto en la albugínea provoca una irregularidad en los contornos del testículo, o incluso una “excrecencia” en su superficie. Este signo también es fundamental en el diagnóstico de la rotura.^{1,6,9} En los pacientes con un hematocele voluminoso, la ecografía puede ser limitada para evaluar la integridad de la albugínea, especialmente cuando el testículo está desplazado. Sin embargo, la irregularidad de los contornos del testículo sigue siendo un signo indicativo de rotura.⁹ En este caso, sigue estando indicada la cirugía exploratoria, incluso en ausencia de signos claros de rotura.

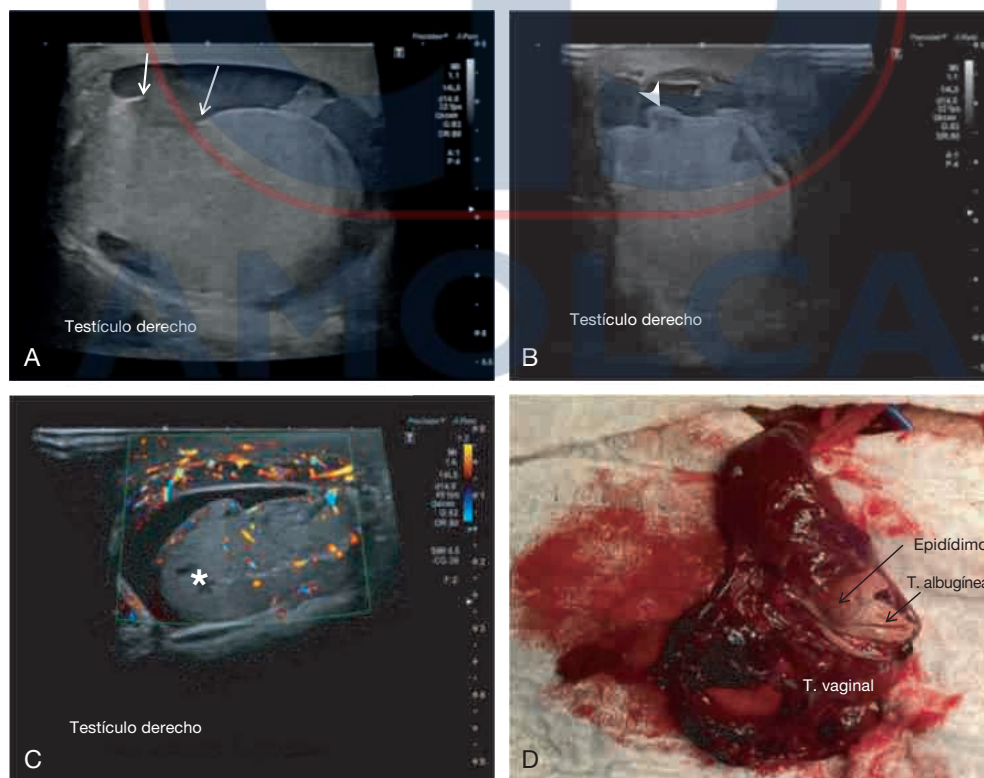


Figura 3.11.

Disrupción de la albugínea. Mismo paciente que el presentado en la Figura 3.4. La continuación del estudio ecográfico (A) revela una evidente discontinuidad de la túnica albugínea (*flechas*), (B) una excrecencia en la superficie del testículo (*punta de flecha*) con contornos irregulares y (C) una desvascularización focal de la pulpa testicular (*asterisco*). Todo ello apunta a una disrupción de la túnica albugínea con signos de necrosis incipiente de la pulpa. Se realizó una exploración escrotal de urgencia (D), que reveló un hematocele bajo presión evacuado durante la intervención y una túnica albugínea completamente rota con exteriorización del 75 % de la pulpa testicular. El resto de la pulpa no estaba vascularizada.

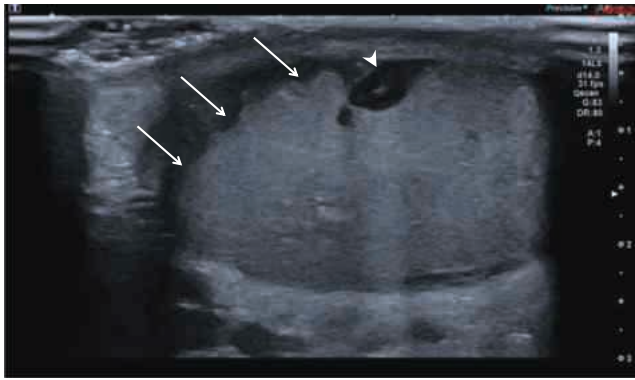


Figura 3.12.

Disrupción de la túnica albugínea (confirmada quirúrgicamente). Paciente de 37 años víctima de un accidente en la vía pública. Modo B: irregularidad de los contornos del polo superior del testículo (flechas), con hematoma por debajo de la túnica albugínea mediotesticular (punta de flecha).

- *Heterogeneidad de la ecoestructura de la pulpa testicular:* una pulpa testicular heterogénea, que refleja lesiones parenquimatosas, aumenta la sospecha diagnóstica. La sensibilidad y la especificidad de la ecografía para detectar una rotura de la túnica albugínea alcanzan entonces el 100 % y el 93,5 %, respectivamente.¹⁶⁻¹⁸

La disrupción de la túnica albugínea puede estar asociada en ocasiones con una disrupción de las ramas arteriales perforantes superficiales, responsables de la irrigación del testículo, lo que provoca una desvascularización parcial, más o menos importante, de la pulpa testicular.¹⁹ Por lo tanto, la búsqueda de *isquemia* o *necrosis* segmentaria del testículo es crucial para evaluar la viabilidad del parénquima y orientar la planificación quirúrgica.^{6,20} La ecografía con contraste resulta ser un complemento valioso en este mapeo.^{21,22} En algunos casos, se puede considerar una *orquidectomía parcial*, que afecte a la zona infartada, lo que permite preservar las zonas testiculares que aún están vascularizadas.⁹

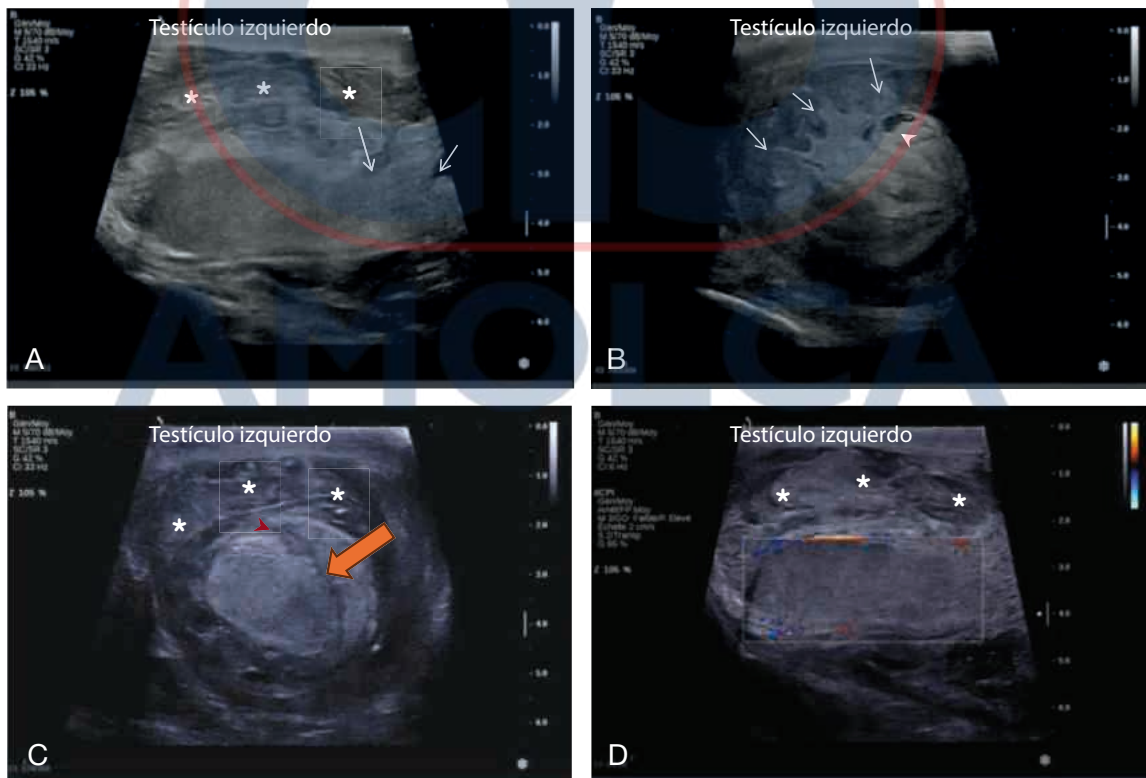


Figura 3.13.

Disrupción de la túnica albugínea y necrosis testicular. Paciente de 65 años, accidente de tráfico en motocicleta. **A.** Irregularidad en los contornos del polo inferior del testículo izquierdo (flechas). **B.** Ecoestructura heterogénea de la pulpa con hematomas intratesticulares (punta de flecha). **C.** Fractura que atraviesa la pulpa del polo inferior (flecha) y discontinuidad de la túnica albugínea (punta de flecha). También se observa un hematocele de abundancia media (asteriscos). El conjunto de estos elementos apunta a una disrupción de la túnica albugínea con desgarro del polo inferior del testículo. **D.** El análisis Doppler muestra una ausencia de vascularización de la pulpa compatible con una necrosis. Las observaciones intraoperatorias confirmaron estos resultados, con un testículo partido en dos y una pulpa completamente necrosada.

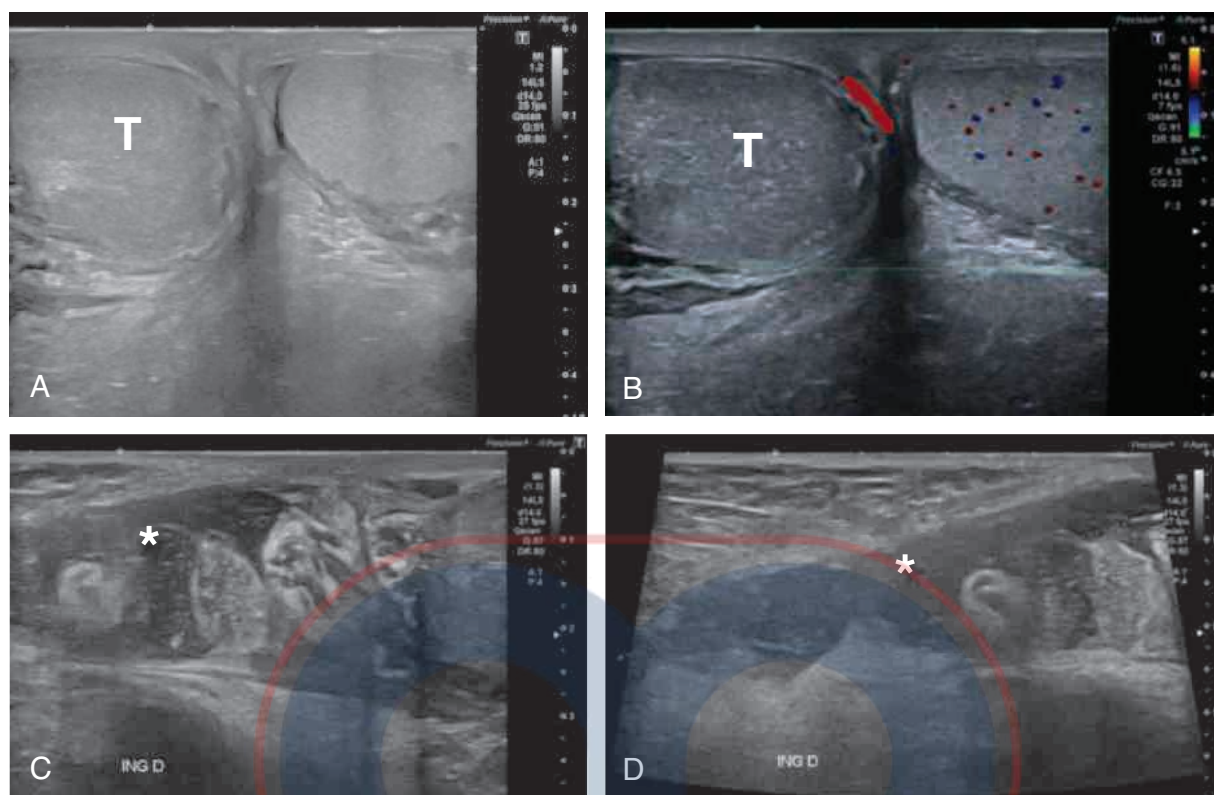


Figura 3.14.

Necrosis testicular tras la cura de una hernia inguinal. Paciente de 74 años, 15 días después de la intervención, con tumefacción y dolor. **A.** Modo B: testículo derecho (T) ligeramente aumentado de volumen, hipoeicoico. **B.** Doppler color, sin vascularización. El aspecto imita el de una torsión testicular, sin vuelta del cordón. **C, D.** Hematoma a lo largo del canal inguinal-escrotal derecho (asterisco).



CONSEJO TÉCNICO

En la práctica, mover suavemente el escroto con la sonda ecográfica permite movilizar una lámina de hidrocele fisiológico (o hematocele), que separa la túnica vaginal del testículo. Esta técnica mejora la evaluación de la túnica albugínea y ayuda a distinguir entre una disrupción de la túnica albugínea y un hematoma por debajo de ella.

Fractura testicular

Por definición, la fractura testicular se caracteriza por una discontinuidad del parénquima, que puede ser transfixiante o no, y se produce en aproximadamente el 17 % de los casos.^{6,9}

En la ecografía, esta se manifiesta como una banda hipocógena lineal y avascular, asociada o no con una disrupción de la túnica albugínea. En los casos dudosos, se puede utilizar la ecografía con contraste (véase la Figura 3.13) para detectar la fractura, ya que ofrece una sensibilidad superior a la del Doppler.²² El tratamiento depende de la afectación de la albugínea y de la vascularización testicular.⁶

Otras lesiones y casos especiales

Luxación testicular

La luxación testicular corresponde a la migración extraescrotal del testículo tras un traumatismo directo.⁶ Aunque es poco frecuente y suele ser unilateral, se produce principalmente en los accidentes de motocicleta²³ y puede ser difícil de diagnosticar. La palpación de un hemiescroto equimótico con una masa inguinal homolateral debe hacer sospechar una luxación.¹

Los factores de riesgo incluyen un orificio inguinal amplio y un testículo atrófico.

El testículo luxado puede localizarse a lo largo del canal inguinal, en el abdomen, en la región femoral o incluso debajo de la piel.²⁴

El escaneo corporal realizado en el marco de un politraumatismo es útil para localizar el testículo. La ecografía permite evaluar la viabilidad del parénquima testicular e identificar las lesiones asociadas.^{1,6} En caso de duda, se debe realizar una exploración quirúrgica lo antes posible, ya que un testículo luxado tiene un alto riesgo de presentar secuelas.²⁵

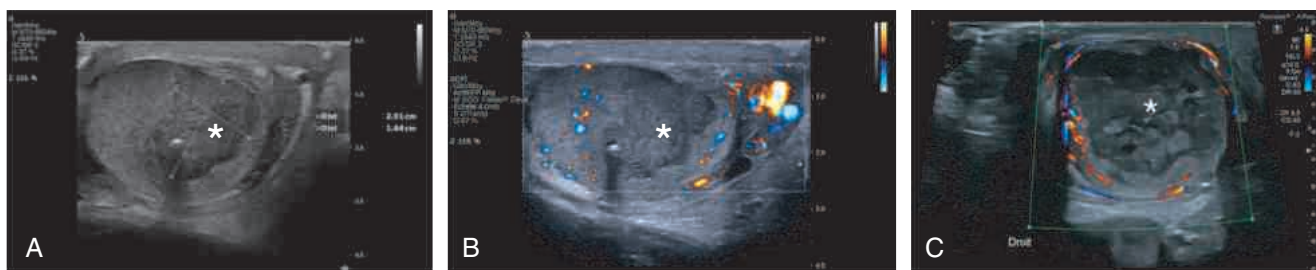


Figura 3.15.

Hematoma testicular posbiopsia. Paciente de 36 años al tercer día de una biopsia testicular. Dolor y tumefacción escrotal. **A.** Modo B, zona hipoeica en la trayectoria de la biopsia. **B.** Doppler color, sin vascularización. **C.** Paciente de 33 años que acude al cuarto día por el mismo motivo. La ecografía muestra un hematoma testicular central voluminoso (*asterisco*), asociado con un halo hiperémico en el Doppler.

Torsión postraumática

Esta se produce en el 4 al 8 % de los casos²⁶ y, a menudo, el diagnóstico se retrasa, ya que los dolores iniciales se atribuyen generalmente al traumatismo.⁶ El principal factor de riesgo es una inserción alta de la túnica vaginal en el cordón espermático, conocida como “deformidad en campana”.²⁷ Esta anomalía confiere al testículo una mayor movilidad. En los casos de traumatismo, una contracción intensa del músculo cremáster puede provocar un enrollamiento en espiral del cordón espermático y producir una rotación testicular. El aspecto ecográfico es similar al de una torsión testicular clásica.⁶

Lesiones penetrantes

La incidencia de las heridas penetrantes en el escroto está aumentando. La causa más frecuente son las heridas de bala, aunque también se observan otras etiologías, como las heridas por arma blanca y las mordeduras de animales o humanos.⁹

La afectación testicular bilateral es más frecuente en este contexto que en los traumatismos cerrados.²⁸

La ecografía es una herramienta esencial para evaluar la extensión y la gravedad de las lesiones, así como para localizar posibles cuerpos extraños.⁶ En particular, puede revelar focos ecogénicos asociados con artefactos de reverberación, lo que indica la presencia de aire.² La trayectoria de la bala también puede aparecer como una banda hipoeicógena avascular.⁹ Además, con frecuencia se asocian lesiones testiculares y extratesticulares elementales.

Complicaciones quirúrgicas

Las lesiones iatrogénicas del contenido escrotal son poco frecuentes y se producen principalmente tras la *repara-*

ción de una hernia inguinal. El mecanismo subyacente es una trombosis/compresión del plexo venoso, más que una lesión arterial, que provoca isquemia y, posteriormente, un infarto testicular. Estas lesiones suelen manifestarse entre 2 y 3 días después de la intervención, con dolor e inflamación escrotal homolateral. En ausencia de vascularización testicular en la ecografía Doppler, está indicada la orquidectomía (Figura 3.14).²⁹

Las *biopsias testiculares*, realizadas en el marco de la reproducción asistida, pueden provocar complicaciones como hematomas intraparenquimatosos (Figura 3.15),^{30,31} así como los tratamientos del hidrocele, en los que la *hemorragia* (hematoma del cordón, hematocele) es la complicación más frecuente.³² Una sobreinfección en estos casos puede provocar la pérdida del testículo.

Secuelas

La principal secuela postraumática es la *atrofia testicular*. Por lo tanto, es fundamental medir el volumen testicular inicial para establecer una “línea de base” que permita un seguimiento óptimo.

Pueden persistir las *anomalías cicatriciales* de la pulpa (Figura 3.16).

En algunos casos, la alteración también puede afectar al testículo contralateral, por mecanismos aún poco conocidos, posiblemente inmunológicos. Puede producirse *hipofecundidad*.

La incidencia de la atrofia y los trastornos de la fertilidad es poco conocida, pero podría alcanzar hasta al 50 % de los pacientes.³³

Por último, no deben subestimarse las secuelas estéticas y quirúrgicas.

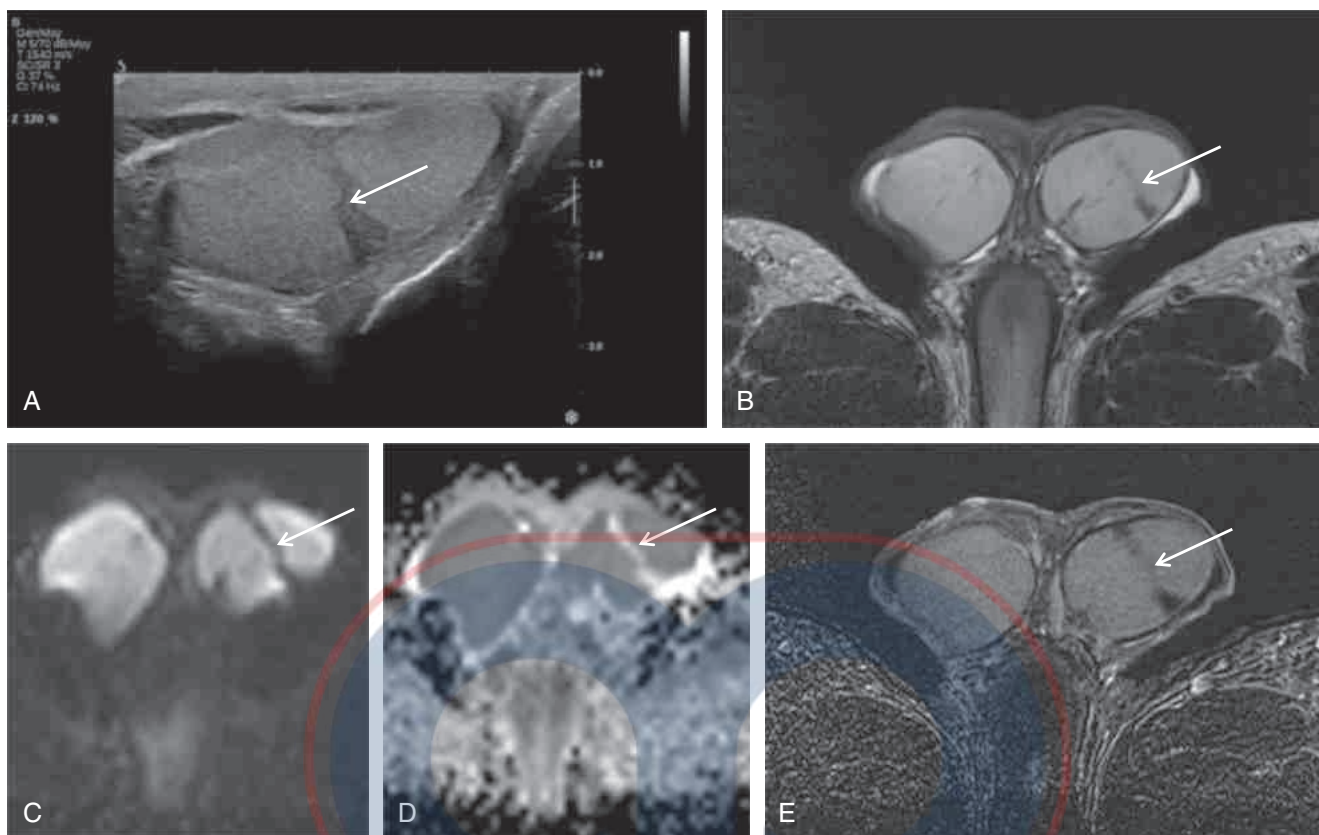


Figura 3.16.

Secuela postraumática. Paciente de 55 años con dolor testicular crónico en el lado izquierdo. Antecedentes de traumatismo testicular antiguo, sin imágenes iniciales disponibles. **A.** Modo B, hipoecogenicidad mediotesticular en banda (flecha). **B.** Secuencia T2, la banda presenta hiposeñal en T2 (flecha). **C, D.** Sin restricción de difusión con elevación del coeficiente ADC (flecha). **E.** Secuencia T1 tras inyección (sustracción), sin captación de contraste (flecha). Estos elementos apuntan a una anomalía postraumática (probable secuela de una fractura testicular), incluso en ausencia de atrofia testicular.

Conclusión

Los traumatismos del escroto son urgencias urológicas que requieren una evaluación rápida y precisa para evitar complicaciones graves, en particular daños en la función testicular y la fertilidad.

La ecografía es una herramienta indispensable, ya que no solo permite establecer un diagnóstico preciso, sino también determinar la extensión de las lesiones y orientar las opciones terapéuticas. Es esencial realizar una evaluación rigurosa de la continuidad de la túnica albugínea.

Un tratamiento adecuado, que incluya una vigilancia ecográfica y una intervención quirúrgica rápida si es necesario, es esencial para preservar la viabilidad testicular y minimizar las secuelas funcionales y estéticas.

Referencias

- [1] Nicola R, Carson N, Dogra VS. Imaging of traumatic injuries to the scrotum and penis. *Am J Roentgenol* 2014 ; 202(6) : W512–20.
- [2] Bhatt S, Ghazale H, Dogra VS. Sonographic evaluation of scrotal and penile trauma. *Ultrasound Clin* 2007 ; 2(1) : 45–56.
- [3] Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, et al. *Campbell-Walsh urology*. 11th ed. US: Elsevier ; 2016. p. 4176.
- [4] Randhawa H, Blankstein U, Davies T. Scrotal trauma : a case report and review of the literature. *Can Urol Assoc J* 2019 ; 13(6 Suppl4) : S67–71.
- [5] Lupetin AR, King W, Rich PJ, Lederman RB. The traumatized scro-tum. *Ultrasound evaluation*. *Radiology* 1983 ; 148(1) : 203–7.
- [6] Ramanathan S, Bertolotto M, Freeman S, et al. Imaging in scrotal trauma : a European Society of Urogenital Radiology Scrotal and Penile Imaging Working Group (ESUR-SPIWG) position statement. *Eur Radiol* 2021 ; 31(7) : 4918–28.

- [7] Dogra V, Bhatt S. Acute painful scrotum. *Radiol Clin North Am* 2004 ; 42(2) : 349–63.
- [8] Pavlica P, Barozzi L. Imaging of the acute scrotum. *Eur Radiol* 2001 ; 11(2) : 220–8.
- [9] Bhatt S, Dogra VS. Role of US in testicular and scrotal trauma. *RadioGraphics* 2008 ; 28(6) : 1617–29.
- [10] McKenney MG, Fietsam R, Glover JL, Villalba M. Spermatic cord hematoma : case report and literature review. *Am Surg* 1996 ; 62(9) : 768–9.
- [11] Gordon LM, Stein SM, Ralls PW. Traumatic epididymitis : evaluation with color Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 1996 ; 166(6) : 1323–5.
- [12] Bertolotto M, Cantisani V, Valentino M, et al. Pitfalls in imaging for acute scrotal pathology. *Semin Roentgenol* 2016 ; 51(1) : 60–9.
- [13] McAninch JW. Genitourinary trauma. *World J Urol* 1999 ; 17(2) : 65–75.
- [14] Wang Z, Yang JR, Huang YM, et al. Diagnosis and management of testicular rupture after blunt scrotal trauma : a literature review. *Int Urol Nephrol* 2016 ; 48(12) : 1967–76.
- [15] Culty T, Brassart E, Chautard D, et al. Traumatismes des organes génitaux externes. *EMC - Médecine Urgence* 2011 ; 6(3) : 1–16.
- [16] Corrales JG, Corbel L, Cipolla B, et al. Accuracy of ultrasound diagnosis after blunt testicular trauma. *J Urol* 1993 ; 150(6) : 1834–6.
- [17] Altarac S. Management of 53 cases of testicular trauma. *Eur Urol* 1994 ; 25(2) : 119–23.
- [18] Buckley JC, McAninch JW. Use of ultrasonography for the diagnosis of testicular injuries in blunt scrotal trauma. *J Urol* 2006 ; 175(1) : 175–8.
- [19] Deurdulian C, Mittelstaedt CA, Chong WK, Fielding JR. US of acute scrotal trauma : optimal technique, imaging findings, and management. *RadioGraphics* 2007 ; 27(2) : 357–69.
- [20] Muttarak M, Thinyu S, Lojanapiwat B. Clinics in diagnostic imaging (114). Rupture of the right testis. *Singapore Med J* 2007 ; 48(3) : 264–8 ; quiz 269.
- [21] Hedayati V, Sellars ME, Sharma DM, Sidhu PS. Contrast-enhanced ultrasound in testicular trauma : role in directing exploration, debridement and organ salvage. *Br J Radiol* 2012 ; 85(1011) : e65–8.
- [22] Yusuf GT, Rafailidis V, Moore S, et al. The role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the evaluation of scrotal trauma : a review. *Insights Imaging* 2020 ; 11(1) : 68.
- [23] Zavras N, Siatelis A, Misiakos E, et al. Testicular dislocation after scrotal trauma : a case report and brief literature review. *Urol Case Rep* 2014 ; 2(3) : 101–4.
- [24] Schwartz SL, Faerber GJ. Dislocation of the testis as a delayed presentation of scrotal trauma. *Urology* 1994 ; 43(5) : 743–5.
- [25] Hayami S, Ishigooka M, Suzuki Y, et al. Pathological changes of traumatic dislocated testis. *Urol Int* 1996 ; 56(2) : 129–32.
- [26] Seng YJ. Trauma induced testicular torsion : a reminder for the unwary. *Emerg Med J* 2000 ; 17(5) : 381–2.
- [27] Dogra V. Bell-clapper deformity. *AJR Am J Roentgenol* 2003 ; 180(4) : 1176 ; author reply 1176–7.
- [28] Cass AS, Ferrara L, Wolpert J, Lee J. Bilateral testicular injury from external trauma. *J Urol* 1988 ; 140(6) : 1435–6.
- [29] Moore JB, Hasenboehler EA. Orchiectomy as a result of ischemic orchitis after laparoscopic inguinal hernia repair : case report of a rare complication. *Patient Saf Surg* 2007 ; 1(1) : 3.
- [30] Blaivas M, Brannam L. Testicular ultrasound. *Emerg Med Clin North Am* 2004 ; 22(3) : 723–48.
- [31] Dohle GR, Elzanaty S, Van Casteren NJ. Testicular biopsy : clinical practice and interpretation. *Asian J Androl* 2012 ; 14(1) : 88–93.
- [32] Mäki-Lohiluoma L, Kilpeläinen TP, Järvinen P, et al. Risk of complications after hydrocele surgery : a retrospective multi-center study in Helsinki metropolitan area. *Eur Urol Open Sci* 2022 ; 43 : 22–7.
- [33] Cross JJ, Berman LH, Elliott PG, Irving S. Scrotal trauma : a cause of testicular atrophy. *Clin Radiol* 1999 ; 54(5) : 317–20.

AMOLCA