
PROGRAMA DE ACTUALIZACION CONTINUA Y A DISTANCIA EN UROLOGIA

Comité de Educación Médica Continua
Sociedad Argentina de Urología

Módulo 2 - Fascículo 1 - 2001

Diagnóstico por imágenes en urología

Coordinador: *Dr. José Luis San Román*

- Próstata
Dra. Patricia Farías
- Testículo y pene
Dr. Roberto Lambertini

Director

Dr. Jorge H. Schiappapietra

Secretario

Dr. Carlos A. Acosta Güemes

Asesor

Dr. Elías J. Fayad

SAU

SOCIEDAD ARGENTINA DE UROLOGIA

DIAGNOSTICO POR IMAGENES EN UROLOGIA

Coordinador del Módulo: Dr. José Luis San Román

Sub Jefe del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires

PROSTATA

Dra. Patricia Farías

Encargada del Sector Ecografía del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires

INTRODUCCIÓN

La próstata es una masa glandular que rodea en el hombre la porción inicial de la uretra.

Hasta la pubertad esta poco desarrollada. Luego crece bruscamente.

En adultos mide aproximadamente 4 x 2 x 3cm y pesa alrededor de 25grs.

Con posterioridad a la pubertad, la patología que afecta mas frecuentemente a la glándula son los procesos inflamatorios o prostatitis.

Luego de los 40 años la hipertrofia prostática benigna es habitual, y después de los 60 años la patología más significativa corresponde al Ca de próstata.

El cáncer de próstata es la segunda causa de muerte en hombres en los EE.UU.

En 1992 se diagnosticaron 132.000 hombres portadores de Ca de próstata y 32.000 fallecieron. Se calcula que posteriormente al 2000, el incremento en las muertes será de aproximadamente el 37% y en los nuevos diagnósticos del 90%. Más del 80% de los hombres por encima de los 90 años tienen un Ca prostático en el estudio histopatológico (datos obtenidos en autopsias por muertes de diversas causas).

ANATOMÍA PROSTÁTICA

La próstata tiene forma cónica con la base hacia la vejiga y arriba y el vértice hacia delante y abajo.

Se sitúa por debajo de la vejiga, por encima del suelo perineal, por delante del recto y por detrás de la sínfisis pubiana.

La uretra posterior atraviesa la glándula.

En el sector postero - superior de la base se ubican las vesículas seminales que son atravesadas por los conductos deferentes estos forman los conductos eyaculadores que atraviesan la próstata para desembocar en la uretra prostática a nivel del verumontanum.

Los conductos eyaculadores se acompañan, dentro de la próstata, de una invaginación de grasa extra prostática constituyendo una zona débil de expansión tumoral (IES).

Las arterias de la próstata proceden de la arteria vesical inferior y la hemorroidal media.

Las venas desembocan por delante en el plexo seminal y se piensa que actúan como guías de expansión tumoral extra capsular, especialmente en la zona del ápex.

Los linfáticos forman en la superficie del órgano una red, los ganglios obturadores son considerados un escalón primario del drenaje prostático.

Anatomía prostática lobar y zonal

Lowsley describió en la próstata cinco lóbulos basándose en estudios fetales embriológicos: anterior, medio, posterior y laterales.

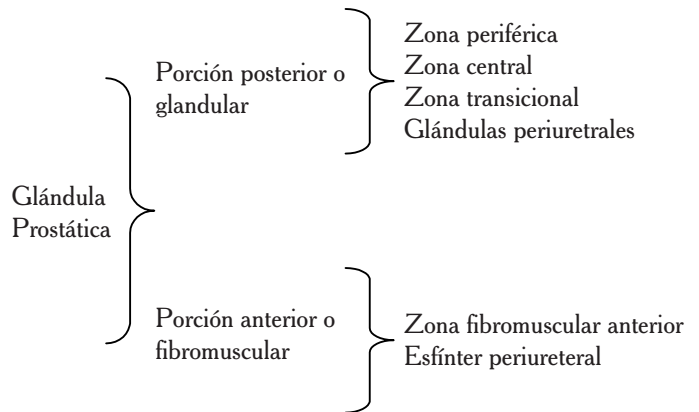
Los lóbulos laterales están formados por el tejido lateral prostático.

Mac Neal y colaboradores, basándose en la histología de la glándula prostática, crearon el concepto de anatomía zonal.

Se toma a la uretra para dividir a la glándula prostática en una porción posterior o glandular y otra anterior o fibromuscular.

La uretra prostática se angula en el sector medio (30°) dividiéndose en proximal y distal.

Así la anatomía zonal queda representada de la siguiente manera:



- **Zona periférica:** Corresponde al tejido que rodea a la uretra distal y forma parte de los sectores posteriores, laterales e inferiores de la glándula. Constituye el 70% de la glándula y es asiento de los carcinomas (70%). No desarrolla hiperplasia.
- **Zona central:** Constituye el 25% del tejido glandular y forma la base de la próstata relacionándose con la uretra proximal. Es asiento del 10% de los carcinomas y no desarrolla hiperplasia prostática benigna.
- **Zona transicional:** Constituye el 5% del tejido glandular y corresponde al tejido glandular ubicado a cada lado de la uretra proximal y esfínter periuretral. Es asiento de la hiperplasia prostática benigna y el 20% de los carcinomas.
- **Glándulas periuretrales:** Constituyen el 1% del tejido glandular y se ubica dentro del músculo que forma el esfínter periuretral. Es asiento de hiperplasia prostática benigna.
- **Zona fibromuscular anterior:** Esta constituida por músculo y tejido fibroso. Su máximo grosor es de 1cm y se afina lateralmente formando la cápsula prostática fibrosa que cubre a la glándula en los sectores laterales y posterior.
- **Esfínter periuretral proximal:** Esta constituido por músculo liso y rodea a la uretra desde el verumontanum hasta el cuello de la vejiga. Las áreas de estructura fibromuscular no son asiento de patología.

También existe una clasificación más sencilla que considera:

- a. Estroma fibromuscular anterior.
- b. Glándula externa: corresponde a la zona central y zona periférica siendo el 95% del volumen de la glándula.
- c. Glándula interna: corresponde a la zona de transición y glándulas periuretrales. Es el 5% del volumen glandular.

Es imprescindible conocer la anatomía zonal y su relación con la histología.

Los métodos por imágenes seccionales que permiten reconstruir a la

próstata en tres planos son de suma utilidad clínica (ecografía transrectal, RNM), permiten localizar la patología y debemos recordar la ubicación y frecuencia de las mismas.

A modo de resumen diremos:

La zona transicional desarrolla hiperplasia prostática benigna y carcinoma.

La glándula externa (zona periférica y central es asiento de carcinomas (80%) y no desarrolla hiperplasia prostática benigna.

La glándula interna (zona transicional y glándulas periuretrales) desarrolla hiperplasia prostática benigna.

TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN POR IMÁGENES

RX simple:

Permite ver cálculos prostáticos y MTTTS óseas que habitualmente son blásticas.

Los sitios habituales de MTTTS son la columna vertebral dorsolumbar, pelvis y costillas y se ubican en cercanía a la articulación sin afectar el espacio articular.

Medicina nuclear:

Es de elección para la búsqueda de MTTTS óseas múltiples.

Urograma excretor:

Queda reservado para pacientes con antecedentes de patología, hematuria, atipia, cálculos, etc.

Puede observarse uronefrosis uni o bilateral cuando existe obstrucción, los uréteres se identifican tortuosos y dilatados adoptando forma de “gancho” o “J”.

Debido al esfuerzo miccional la vejiga se identifica trabeculada y frecuentemente se observan divertículos.

Ecografía:

El aparato urinario superior debe ser estudiado en aquellos pacientes que serán sometidos a cirugía por HPB y presentan antecedentes previos urinarios. El estudio de elección es la ecografía.

La ecografía transrectal es una técnica sencilla que brinda adecuada información prostática.

Habitualmente se utilizan transductores con frecuencia de 5 a 7.5 Mhz, biplanos que permiten obtener planos longitudinal, axial o transverso o transductores “endfire” para un plano oblicuo donde la visualización de toda la próstata se logra con los movimientos que le imprime el operador al transductor.

El paciente debe colocarse en decúbito lateral izquierdo con las rodillas flexionadas. Sobre el transductor se coloca gel cubriéndolo con un preservativo.

Es importante mantener una sistemática de estudio, recorriendo toda la glándula.

Debe comenzarse con cortes axiales desde las vesículas seminales hacia el apex.

Los cortes longitudinales deben comenzar desde la visualización de una vesícula seminal recorriendo toda la próstata, hasta la visualización de la otra vesícula.

Tomografía:

La TC ha perdido valor. Se busca extensión extraprostática y ganglionar del Ca de próstata.

Deben considerarse como signos de invasión tumoral: engrosamiento de la pared rectal, alteraciones de la vejiga y vesículas seminales y agrandamiento del elevador de ano.

RMI:

Es el método por imágenes más certero en la evaluación prostática debido a la resolución y la posibilidad de imágenes multiplanares.

En T1 se distinguen el parénquima prostático de la grasa periprostática y plexos vasculares

En T2 pueden diferenciarse la anatomía zonal prostática, siendo la zona periférica la que se observa con mayor intensidad.

En la HPB se observa en T2 alta señal cuando la hiperplasia glandular presenta dilataciones glandulares y ectasia quística, las áreas con esclerosis y presencia de tejido fibromuscular se observan hipointensas con respecto al tejido vecino.

Las bobinas endorectales son las que brindan mayor información.

Biopsia transrectal

La ecografía transrectal permite realizar biopsias dirigidas por vía transperineal o transrectal.

Las biopsias pueden ser indicadas:

- por la visualización de una lesión en ecografía transrectal previa (Fig 3F).
- por aumento del PSA.
- y/o presencia de MTTTS dejadas, sin tumor primario conocido.

Nosotros preferimos efectuar biopsias con transductor “endfire”.

Las tomas biopsias son realizadas con una pistola de disparo automático y agua 18G (tru-cut).

En forma rutinaria se efectúa tratamiento antibiótico previo pre y post punción, habitualmente con ciprofloxacina y metronidazol.

Estadísticamente, se observaron infecciones en 2.5 a 5% de los pacientes que recibieron antibioticoterapia contra el 20% en pacientes sin antibióticos.

Las complicaciones habituales post-punción corresponden a: Infección, hematuria, proctorragia y retención urinaria.

Actualmente, la mayoría de las biopsias se hacen randomizadas, incluyendo 10 tomas. Las 8 primeras se realizan de posterior a anterior, en forma simétrica, incluyendo zonas periféricas, centrales y de sus posibles transicionales. Deben incluirse los ángulos vesicoprostaticos.

Las últimas dos tomas incluyen el apex.

Aquellos pacientes que han sido sometidos a una biopsia previa, siendo el resultado negativo para carcinoma; pero en los cuales el PSA continúa en ascenso, deben ser sometidos a una rebiopsia.

Las tomas deben ascender a un número de 13 a 15 y podrá considerarse la necesidad de una anestesia general.

La biopsia ecodirigida es una herramienta de suma utilidad para la detección del Ca. de próstata.

HIPERPLASIA PROSTATICA BENIGNA

Se origina exclusivamente en la glándula interna, en un 95% en la zona transicional y en un 5% en las glándulas periuretrales.

La hiperplasia prostática benigna que afecta la zona transicional es en general nodular e incrementa el tamaño de los lóbulos laterales, tiene predominio glandular y se encuentra en las zonas laterales de la uretra creciendo en dirección al verum.

Si la hipertrofia prostática afecta a las glándulas periuretrales, incrementa el tamaño del lóbulo medio protruyendo hacia la luz vesical y es de origen estromal (Fig 1 AyB).

Luego de los 40 años casi todos los hombres presentan algún cambio histológico de hiperplasia prostática.

No se observa una correlación directa entre el grado de incremento del tamaño prostático y la presencia o severidad de los síntomas.

Las complicaciones severas de la HPB incluyen la retención urinaria, hidronefrosis, infecciones recurrentes urinarias, cálculos de vejiga, hematuria recurrente y como estadio final la insuficiencia urinaria.

Deben sumarse a estas complicaciones las alteraciones que los síntomas provocan en la vida del paciente.

Debe estudiarse el aparato urinario superior en aquellos pacientes

que serán sometidos a cirugía por HPB y presentan hematuria, evidencia en laboratorio de IR o antecedentes de infecciones urinarias, litiasis o enfermedades congénitas renales.

Hay varios factores que influyen en el desarrollo de la hipertrofia prostática, entre ellos, la testosterona que estimula el crecimiento prostático.

Luego de los 50 años de edad, el 50% de los hombres aproximadamente presentan algún grado de hipertrofia.

Al efectuarse una placa simple, ocasionalmente pueden identificarse calcificaciones en proyección de la sínfisis pubiana que corresponden a calcificaciones en una HPB.

En la HPB se observa agrandamiento de la glándula interna, que se diferencia con claridad de la glándula externa que se observa comprimida y desplazada.

El área que separa la zona hiperplásica de la zona periférica se denomina cápsula quirúrgica. Mediante ecografía transrectal se observa como una línea hipocogénica, un halo con calcificaciones o un área con cambios evidentes de ecogenicidad.

Es el área hasta donde se extiende la resección transrectal

Ecográficamente la hiperplasia puede manifestarse como:

- Múltiples nódulos.
- Un nódulo (adenoma).
- Un agrandamiento difuso con calcificaciones y áreas quísticas.

La hipertrofia con predominio del tejido estromal se observa hipocogénica, si es glandular forma nódulos redondeados, ecogénicos, delimitados por halos hipocogénicos.

La Tomografía Computada no es el estudio de elección y solo puede identificar un agrandamiento del tamaño prostático y permite observar signos que expresen alteración:

- Vejiga de pared gruesa y trabeculada.
- Divertículos vesicales.
- Uronefrosis.

En RMI, T2 se observa alta señal cuando la hiperplasia glandular presenta dilataciones glandulares y ectasia quística.

Las áreas con esclerosis y presencia de tejido fibromuscular se observan hipointensas con respecto al tejido vecino.

CÁNCER PROSTÁTICO

El cáncer de próstata se observa habitualmente en pacientes mayores de 50 años y es responsable del 13% de las muertes por cáncer en hombres.

La incidencia de carcinomas es alta en América del Norte y el norte europeo. Su incidencia también es mayor en hombres de raza negra y existe una tendencia familiar a padecer la enfermedad.

El 95% de los tumores prostáticos son adenocarcinomas.

El 80% de los cánceres se ubican en la glándula externa (70% en la zona periférica y 10% en la zona central) y 20% en la glándula interna (zona transicional).

Cuando el carcinoma se origina en la zona periférica se extiende a la grasa periprostática invadiendo la cápsula y hacia la glándula interna a través de la cápsula quirúrgica.

Hay sectores débiles, sin cápsula, por donde el tumor se expande con facilidad y son: el apex, el espacio graso invaginado, las vesículas seminales y los paquetes neurovasculares.

La estadificación de los tumores prostáticos se basa en la clasificación de Jessett y Whitmore y/o la clasificación TNM. (Tabla 1)

El aspecto ecográfico del cáncer puede ser variable. (Fig 3)

Los carcinomas pequeños (estadio A y B) suelen ser hipocogénicos en relación al tejido de la zona periférica. Pueden estar bien definidos o presentar bordes irregulares. La invasión de la cápsula (estadio C) se identifica como una interrupción de la línea hipocogénica que representa a la cápsula y la grasa pericapsular (Fig 3A).

Tabla 1 Estadificación del Ca de próstata. Clasificación de Whitmore y Jessett.

Estadio	Definición
A	Cánceres no palpables
A1	< 5% del tejido y grado de gleason > 7
A2	> 5% del tejido o grado de gleason > 7
B	Nódulo palpable
B1	Nódulo palpable < 1.5cm de diámetro
B2	Nódulo palpable > de 1.5cm de diámetro
C	Extensión mas allá de la cápsula prostática sin metástasis a distancia
D	Metástasis
D1	Metástasis en los ganglios linfáticos.
D2	Metástasis en hueso o vesícula.

Las vesículas seminales se observan normalmente levemente hipocogénicas con respecto al tejido vecino, cuando se hallan infiltrados por tumor presentan mayor ecogenicidad.

Cuando el Ca de próstata es isoecogénico, solo puede diagnosticarse mediante ecografía transrectal por la presencia de signos secundarios que incluyen la asimetría glandular, signos de invasión de la cápsula y la atenuación sónica.

El Doppler color se utiliza para mejorar la capacidad diagnóstica de la biopsia transrectal bajo control, ecográfico. Las zonas atípicas suelen presentar aumento de la vascularización, esta característica se observa en otras patologías (ej: Prostatitis).

Mediante RNM, el carcinoma prostático se identifica en T2 como un área hipointensa en la zona periférica. Un estudio reciente determinó que la RNM puede detectar el 62% de los carcinomas prostáticos de 5mm de diámetro.

La RNM es una herramienta de valor en la estadificación del carcinoma prostático, mediante utilización de bobinas endorectales permite la identificación de la invasión de la cápsula, grasa periprostática y el paquete neurovascular se halla infiltrado que cuando se observa retraído.

Las vesículas seminales se identifican simétricas e hiperintensas en T2. La infiltración tumoral de las mismas se identifica por aumento de tamaño y disminución de la intensidad.

Los ganglios de mas de 1cm deben considerarse patológicos, si bien no puede asegurarse si son atípicos o inflamatorios.

También deben tenerse en cuenta que existen otras lesiones que presentan similares características que el carcinoma: infartos, prostatitis crónica, secuelas de fibrosis y hemorragia post biopsia, atrofas, etc.

La utilidad de la RNM se basa en su capacidad de diferenciar casi un 90% de tumores en estadio B de C.

Aquellos pacientes que han sido sometidos a una prostatectomía radical, deben ser controlados mediante tacto rectal y PSA. La elevación de este último puede significar persistencia tumoral, recurrencia y/o MTTTS.

En RNM es dificultosa la diferenciación entre fibrosis post quirúrgica y tumor.

La ecografía transrectal permite la visualización de una masa en el lecho quirúrgico y/o invasión de la grasa. En estos casos debe realizarse una biopsia bajo control ecográfico de la zona anómala.

La neoplasia intraepitelial (PIN) es una lesión considerada como premaligna y se encuentra con frecuencia en pacientes que presentan un adenocarcinoma. Es aconsejable re-biopsiar a los pacientes que presentan una PIN 2.

Otros tumores prostáticos

Son raros e incluyen carcinomas de células escamosas, carcinomas endometrioides, linfomas, melanomas, rhabdomyosarcomas, leiomyosarcomas y fibrosarcomas.

PROSTATITIS

Es un proceso inflamatorio que puede presentarse como un proceso agudo o crónico.

a) Prostatitis aguda:

Mediante ecografía transrectal se identifica como un área hipocogénica que no puede diferenciarse de una atipia (Fig 2 AyB).

La presencia de un absceso se manifiesta como un área líquida que habitualmente presenta bordes irregulares y pueden drenarse bajo guía ecográfica transrectal.

b) Prostatitis crónica:

No presenta una imagen específica al estudiarse la próstata mediante ecografía transrectal.

Puede identificarse como un área hipocogénica localizada, una zona heterogénea o áreas hiperecogénicas con sombra acústica por la presencia de calcificaciones (Fig 3E). También puede observarse dilatación de las venas periprostáticas, calcificaciones de los conductos eyaculadores, engrosamiento o irregularidad capsular, irregularidad glandular periuretral y/o vesículas seminales distendidas.

VESICULAS SEMINALES

En el examen ecográfico transrectal se identifican levemente hipocogénicas con respecto al tejido prostático. En RNM se observan en T2, como estructuras hiperintensas.

Pueden presentar cálculos, quistes, procesos inflamatorios o tumores.

Las vesículas seminales se hallan comprometidas en un 10% de los "cánceres precoces" prostáticos.

Mediante ecografía transrectal debe sospecharse infiltración tumoral cuando se detecta agrandamiento, asimetría, dilatación quística, desplazamiento anterior, hiperecogenicidad o pérdida del ángulo vesicoprostático.

TESTICULO Y PENE

Dr. Roberto Lambertini

Médico del Sector Ecografía del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires

ESCROTO

INTRODUCCION

El ultrasonido ha demostrado ser una excelente herramienta para la evaluación de las enfermedades del escroto y su contenido. Habitualmente se utiliza una sonda lineal de alta frecuencia (7.5 Mhz a 10 Mhz), siendo posible utilizar transductores de 5 a 3.5 Mhz, en casos de ser necesaria mayor penetración (masas testiculares, hidroceles, etc.).

Un completo examen sonográfico del escroto constará de los siguientes pasos:

- Evaluación de la forma y tamaño testicular, utilizando un modo comparativo con el contralateral.
- Evaluación de la estructura parenquimatosa testicular en búsqueda de lesiones focales o alteraciones difusas.
- Determinar la existencia de varicocele utilizando maniobras de Valsalva.
- Evaluación del tamaño y estructura de ambos epidídimos.
- Determinar la existencia de un hidrocele, cuantificando su volumen
- Descartar alteraciones en el resto de las estructuras escrotales.

Como se ve la gran mayoría de los problemas testiculares pueden ser diagnosticados de manera económica e incruenta mediante ultrasonido. En algunas circunstancias (estadificación de tumores, malformaciones complejas, examen ecográfico difícil por quemaduras o heridas que impiden apoyar el transductor, etc.) puede ser necesario recurrir a otros métodos de diagnóstico por imágenes. En estos casos generalmente se prefiere a la Resonancia Magnética por su capacidad para examinar simultáneamente los tejidos superficiales y la cavidad pelviana o el retroperitoneo y por que no emplea radiaciones. Para la estadificación tumoral o para los traumatismos y heridas de bala también puede recurrirse a la Tomografía Computada (TC).

ANATOMÍA (1y2)

El escroto es un saco pendiente dividido en dos compartimentos laterales por un septo llamado rafe medio. Cada compartimiento contiene un testículo, un epidídimo, un vaso deferente y un cordón espermático.

La túnica vaginal recubre con su hoja visceral al testículo excepto en el sector posterior donde queda una pequeña zona (área desnuda) en donde se fija el testículo previniendo la torsión. Los ductos espermáticos, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios cruzan por esta «zona desnuda».

La hoja parietal de la túnica vaginal, es la encargada de tapizar la cara interna del escroto.

La túnica albugínea (situada por debajo de la vaginal) es una membrana fibrosa que recubre al testículo y lo divide en lóbulos, merced a la formación de septos. A nivel del hilio, la albugínea se invagina para formar el mediastinum testis, por donde los conductos eferentes y vasos sanguíneos ingresan al testículo.

Cada testículo está formado por numerosos lóbulos y cada lóbulo por numerosos conductos tortuosos llamados «conductos seminíferos», en donde tiene lugar la espermatogénesis. De esta forma los espermatozoides son conducidos desde los tubos seminíferos hacia la rete testis en el mediastino, para luego alcanzar la cabeza de epidídimo por medio de los conductos eferentes .

Desde allí los espermatozoides atraviesan el cuerpo y cola del epidídimo llegando al conducto deferente, en el cordón espermático.

El epidídimo está ubicado a lo largo del sector posterior lateral del testículo y está compuesto de una cabeza (superior), cuerpo (medio), y cola (inferior), con una longitud aproximada de 6-7cm.

Módulo: Diagnóstico por imágenes en urología

El apéndice testicular, también llamado hidátide de Morgagni, es un remanente embriológico del conducto Mulleriano, que consiste en una pequeña protuberancia ubicada por debajo de la cabeza de epidídimo. Solo está presente en el 33% de los individuos y se la visualiza cuando existe hidrocele o cuando aumenta su volumen a causa de una torsión.

La mayor parte del flujo arterial testicular proviene de la arteria testicular, rama directa de la aorta. Los conductos deferente y epidídimo reciben sangre de la arteria deferente, rama de la arteria vesical. Ambas arterias, testicular y deferente se anastomosan a nivel del epidídimo.

El tejido peritesticular es irrigado por la arteria cremastérica, la cual participa junto con ramas de la arteria pudenda interna y externa del riego sanguíneo a nivel de la pared escrotal.

El testículo es drenado por una red venosa que emerge del mediastinum testis llamada plexo pampiniforme. Esta red cruza el canal inguinal formando parte del cordón espermático y drena en tres venas, la espermática, deferente, y cremastérica. Las venas espermáticas derecha e izquierda drenan en la vena cava inferior y vena renal izquierda respectivamente.

Ecográficamente los testículos se visualizan como estructuras ovoides de 40 a 50 mm. de diámetro longitudinal, homogéneas y de ecogenicidad media (gris), surcadas por una línea hiperecogénica (claro o brillante) correspondiente al mediastinum testis. Es normal visualizar unos pocos milímetros de fluido anecogénico (negro) entre las hojas de la túnica vaginal. El exceso de éste líquido correspondería hidrocele.

La ecogenicidad de los epidídimos es similar o ligeramente superior a la de los testículos. La cabeza es bien definida mientras que es dificultoso, en condiciones normales, diferenciar el cuerpo y la cola.

ANOMALIAS CONGENITAS

Las alteraciones del descenso testicular son la anomalía más frecuente y afectan aproximadamente al 3.7% de los recién nacidos (más en los prematuros). En la mayoría de los niños (70%) se trata de testículos retráctiles (seudo criptorquidismo). En el 20-29% hay una verdadera detención del descenso testicular (criptorquidismo). El testículo suele localizarse cerca o en el conducto inguinal (80%), el resto se encuentra en el abdomen o el retroperitoneo. Raramente es bilateral.

El testículo no descendido en general es estéril y atrófico. La incidencia de malignidad (usualmente seminomas) esta aumentada 18 veces en un testículo no descendido.

La sensibilidad del ultrasonido para la localización de los testículos no descendidos es de aproximadamente el 90% (similar a la RM).

Dado que en el 80% de los casos los testículos criptorquídicos se ubican en el canal inguinal, el examen ecográfico debe comenzar a este nivel con transductores de alta frecuencia, especiales para el estudio de las lesiones superficiales. Si no se descubre el testículo se procede a examinar el abdomen y retroperitoneo con transductores de baja frecuencia que son mas adecuados para estructuras profundas.

La falta de visualización del testículo no descarta el criptorquidismo, aunque también puede existir una ectopía o agenesia (1%) por lo que debemos ampliar la búsqueda a la región crural, peneana, perineal y subcutánea abdominal.

La RM puede ser un método alternativo cuando no ha tenido éxito el rastreo con ecografía o se sospecha una ubicación retroperitoneal. En estos casos el testículo aparece como una estructura sólida, ovoide, que puede ser confundida con una adenomegalia.

ESCROTO AGUDO

Ante la presencia de un escroto doloroso e inflamado en forma aguda, se plantean una serie de diagnósticos diferenciales dentro de los cuales se incluye la torsión del cordón espermático y testículo, infecciones, traumatismos, hernia estrangulada, neoplasias complicadas, etc.

La torsión y los procesos infamatorios del epidídimo y testículo son las

causas más frecuentes de escroto agudo.

Torsión

Si bien puede ocurrir a cualquier edad, es mucho más frecuente en la pre-adolescencia y

adolescencia. Se presenta como un dolor escrotal unilateral agudo, frecuentemente asociado con náuseas y vómitos.

Dada la importancia de una cirugía temprana para preservar la función testicular del infarto isquémico por torsión, los pacientes con cuadro clínico compatible muchas veces son operados de urgencia sin exámenes por imágenes previos. Sin embargo si es posible es conveniente un examen ecográfico dentro de las seis primeras horas con el fin de determinar la causa del escroto agudo y decidir el tratamiento mas adecuado evitando intervenciones innecesarias. (4)

Existen dos tipos de torsión testicular, la intravaginal y extravaginal. La torsión intravaginal es la más frecuente y se produce generalmente entre los 12 y 18 años de vida. La causa es un defecto en la fijación posterior del testículo, permitiendo una excesiva movilidad («en badajo de campana»).

La torsión extravaginal, más común en recién nacidos, compromete a toda la vaginal, dando como resultado una torsión del testículo y su túnica a nivel del anillo externo.

En ambos casos las venas se obstruyen antes que las arterias siendo la congestión vascular y el edema testicular los signos más tempranos.

El examen ultrasonográfico en las primeras horas muestra testículos aumentados de volumen e hipocogénicos. El epidídimo está engrosado e hiperecogénico debido a focos de hemorragia. Frecuentemente se identifica un pequeño hidrocele, y engrosamiento de la pared escrotal.

Si bien, en la mayoría de los casos el Doppler color muestra ausencia de flujo intra testicular, en ocasiones en los estadios más precoces puede identificarse la existencia de flujo arterial y la ausencia de flujo venoso.

Luego de 24 hs. el testículo aparece aumentado de volumen, hipocogénico con áreas de hemorragia caracterizadas por anillos ecogénicos en la periferia testicular. El epidídimo está aumentado de tamaño con ecogenicidad mixta, persistiendo el hidrocele y en algunos casos un hematocele.

Los cambios a largo término son variables resultando desde una apariencia normal hasta áreas hipocogénicas por infartos. Estos hallazgos no denotan un fracaso terapéutico, dado que la función puede estar preservada y el Doppler color demostrar vascularización intra testicular. El fracaso terapéutico se traduce en un testículo atrófico, pequeño y no funcionante.

Si bien la medicina nuclear (MN) sigue siendo un método sensible para la detección del compromiso vascular testicular, en la practica ha sido desplazada por la ecografía con Doppler que permiten analizar simultáneamente la anatomía y el flujo vascular de manera rápida, con mayor disponibilidad en guardias o incluso de manera portátil y a un costo mas bajo.

Epididimitis y orquiepididimitis

Los procesos infecciosos que afectan al epidídimo y al testículo son más frecuentes en

adolescentes y adultos, teniendo un pico de incidencia entre los 40 y 50 años de edad.

La causa es generalmente la diseminación retrógrada de microorganismos desde la próstata, vejiga o uretra. Los gérmenes más comunes son la Escherichia coli, Pseudomonas y Aerobacter.

En hombres jóvenes los organismos de transmisión sexual causantes de uretritis, como gonococos y clamydias, son causas frecuentes de epididimitis.

Aproximadamente el 20% de las epididimitis pueden extenderse al testículo (orquiepididimitis) siendo raros los casos en que sólo se ve afec-

tado el testículo (orquitis).

El paciente se presenta con dolor agudo asociado con fiebre y leucocitosis. Los hallazgos ecográficos consisten en un engrosamiento de la porción afectada del epidídimo con disminución de la ecogenicidad y alteración de la estructura que se torna groseramente heterogénea. Existe un hidrocele reactivo al cual suele sumarse en ocasiones el contralateral. El compromiso testicular puede ser focal o difuso comenzando generalmente con un foco hipocogénico en la vecindad de la cabeza del epidídimo, difícil de diferenciar de una neoplasia. Si la infección no es tratada a tiempo puede afectar a todo el parénquima en forma difusa. En este caso el testículo se verá aumentado de volumen, heterogéneo y con una marcada hiperemia en el estudio Doppler color (Fig 5AyB). Los abscesos (no infrecuentes) se presentan como lesiones focales hipocogénicas, únicas o múltiples, heterogéneas y con refuerzo acústico posterior (por su contenido líquido).

Una complicación temida de las orquiepididimitis es el infarto testicular, como consecuencia de un severo edema en el cordón espermiático, causando una oclusión en el aporte sanguíneo al testículo.

Las secuelas post-infecciosas estarán directamente relacionadas con la intensidad del proceso, pudiendo formarse quistes de epidídimo, hidroceles tabicados, testículos disminuidos de tamaño, con áreas heterogéneas o lesiones focales no expansivas.

Traumatismos escrotales

Los traumatismos pueden lesionar al testículo, epidídimo y demás estructuras escrotales, incluyendo a la pared.

Las lesiones testiculares comprenden la contusión, el hematoma y las fracturas. Estas últimas se visualizan bajo ultrasonido como una fina línea hipocogénica que cruza al testículo pudiendo incluir a la albugínea, en cuyo caso el hematocele es una constante. Resulta importante realizar el diagnóstico precoz de una fractura testicular, dado que una cirugía inmediata puede hasta en un 90 % de los casos salvar al órgano (Fig 8 AyB).

Los hematomas intraparenquimatosos se presentan como áreas hiperecogénicas homogéneas de contornos irregulares. Las contusiones son menos definidas y de ecogenicidad disminuida.

En los casos en los que existen lesiones complejas que involucran a varios órganos puede ser necesario recurrir a otros estudios por imágenes como la TC y la RM.

TUMORES TESTICULARES

Los tumores escrotales pueden ser intra o extra testiculares y esto puede ser determinado por medio del ultrasonido con una exactitud de entre el 98 y 100%. (5) Dicha diferenciación es muy importante ya que la gran mayoría de las masas intratesticulares son malignas, mientras que las extratesticulares son por lo general benignas.

El ultrasonido no es capaz de determinar con certeza la benignidad o malignidad de una lesión, si bien ciertos hallazgos característicos pueden sugerir un cierto tipo de tumor. Deberán tenerse en cuenta los antecedentes del paciente para diferenciarlos de un proceso secular traumático, infeccioso, etc.

Si bien en muchas ocasiones el hallazgo ecográfico de un tumor escrotal es incidental, la mayoría de los tumores se presenta como un nódulo no doloroso. El dolor podría sin embargo estar presente cuando aparecen algunas complicaciones como ser la hemorragia intratumoral.

En un 15% de los casos los síntomas provienen de metástasis alejadas, características de los tumores no seminomatosos.

El Doppler color no juega un rol importante en el diagnóstico de los tumores escrotales, excepto en el caso de los tumores testiculares pediátricos que se presentan como nódulos isoecogénicos. En estos casos el Doppler color podría mostrar un aumento de la vascularización focal, diferenciando al tumor del resto del parénquima.

Tumores intratesticulares

La gran mayoría (95%) de los tumores testiculares son primarios, y la minoría son secundarios (5%). El 95% de los tumores primarios corresponden a tumores germinales, mientras que el 5% restante son estromales.

Los tumores secundarios están representados en su mayoría por las metástasis, la leucemia y el linfoma.

El método por imágenes de elección para examinar al paciente con sospecha de tumor testicular es la ecografía.

En los tumores malignos, cuando es necesario estadificarlos se recurre también a la radiografía (RX) simple de tórax de frente y perfil por la frecuencia de metástasis pulmonares. Generalmente se prefiere a la TC de abdomen y pelvis para detectar adenopatías retroperitoneales, así como metástasis en otros órganos.

Las metástasis suelen afectar a los pulmones, hígado, huesos, cerebro y ganglios linfáticos.

De acuerdo a la ubicación de estas lesiones puede recurrirse a la resonancia magnética (RM) del encéfalo o a la centellografía ósea (MN). Si no se dispone de TC la ecografía también puede ser útil, aunque menos sensible, para examinar el abdomen y pelvis.

Conviene recordar que la estadificación de los tumores testiculares incluyen las siguientes etapas:

I: tumor limitado al testículo y/o cordón espermiático.

II: metástasis ganglionares linfáticas por debajo del diafragma.

IIA: no palpable.

IIB: masa palpable.

III: metástasis ganglionares linfáticas por encima del diafragma.

IIIA: confinado a ganglios linfáticos.

IIIB: metástasis extra ganglionares.

Tumores de células germinales

Seminoma: Es el tumor más frecuente correspondiendo al 40-50% de las neoplasias germinales. Son más frecuentes en la cuarta y quinta década de la vida, y responden bien a la radio y quimioterapia, por lo que son los de mejor pronóstico.

Habitualmente son tumores hipocogénicos, homogéneos, de márgenes suave, pero definidos. Generalmente son únicos aunque a veces pueden ser multifocales. Es el tumor más común en pacientes con antecedentes de criptorquidia. (Fig 4B)

Carcinoma de células embrionarias: Es el más agresivo de este grupo y corresponde al 20-25% de los tumores, siendo su pico de incidencia entre la segunda y tercera década de la vida.

Suelen ser lesiones pequeñas, heterogéneas y mal delimitadas. En un tercio de los casos muestran áreas quísticas pudiendo presentar calcificaciones.

A diferencia de los seminomas, con frecuencia invaden la albugínea, y deforman el contorno testicular.

Tumor del seno endodérmico o del saco vitelino: Es el tumor de células germinales más común en niños menores de 5 años de edad, corresponde a la forma infantil del carcinoma de células embrionarias. Igual que éste, es poco radio y quimiosensible por lo que su pronóstico en general es malo. Las metástasis pulmonares son habituales al momento de su presentación.

El aspecto ecográfico es similar al carcinoma de células embrionarias del adulto.

Teratoma: Constituyen el 5 al 10% de los tumores germinales y están compuestos por las tres capas embrionarias (endo, meso y ectodermo). El 35% producen metástasis por lo que son considerados tumores malignos. Tienen dos picos de presentación, el primero ocurre en la lactancia y primera infancia y el segundo en la tercera y cuarta década de la vida.

Ecográficamente se ven como masas bien delimitadas de estructura heterogénea, donde alternan áreas sólidas hipocogénicas, líquidas y calcificaciones.

Coriocarcinoma: Son tumores raros y muy agresivos, siendo las metástasis su forma de presentación más común.

Suelen aparecer en la segunda o tercera década de la vida como una masa heterogénea con áreas de necrosis y hemorragias.

El paciente puede presentar ginecomastia debido a los altos niveles de hormona circulante (HCG).

Tumores mixtos de células germinales: Luego de los seminomas son el tipo más frecuente de los tumores germinales (40%).

Antiguamente llamados teratocarcinomas, están formados por una combinación entre el teratoma y el carcinoma de células embrionarias. Sus características serán por lo tanto similares al teratoma puro, encontrándose muchas veces áreas de hemorragia y necrosis.

Tumores estromales

Son poco frecuentes correspondiendo al 3-6% de los tumores testiculares. Están formados por uno o más tipos de células gonadales (Sértoli, Leydig, etc), y se presentan como tumores de ecogenicidad mixta, indistinguibles de los tumores germinales, aunque en su mayoría son hipocogénicos y de pequeño tamaño. El 3% es bilateral.

La ginecomastia es un hallazgo común debido a las hormonas secretadas, pudiéndose presentar además impotencia, pérdida de la libido y virilización precoz.

Tumores secundarios

El más frecuente es el linfoma, con un pico de incidencia a los 50-60 años. Comúnmente bilateral, se presenta como una lesión hipocogénica que agranda y deforma al testículo sin invadir la albugínea.

Tanto la forma primaria como la secundaria del linfoma tienen igual patrón ecográfico, siendo mejor el pronóstico en el primer tipo.

La infiltración leucémica del testículo es común en niños. Frecuentemente se presenta durante la remisión de la enfermedad en la médula ósea con el tratamiento quimioterápico. Esto se debería a la existencia de una barrera «gonadosanguínea» que impediría la acción de las drogas a nivel testicular. El ultrasonido demuestra un compromiso difuso con aumento del tamaño del órgano y una disminución de su ecogenicidad.

Las metástasis testiculares son muy raras, pudiendo provenir de tumores pulmonares, próstata, riñón, estómago, colon, páncreas y melanoma.

Suelen corresponder a lesiones múltiples de aspecto variable que se presentan cuando la neoplasia primaria está en una etapa avanzada.

LESIONES TESTICULARES BENIGNAS

Quistes simples: Son lesiones poco habituales que pueden presentarse en el parénquima testicular o en la túnica albugínea. Suelen ser pequeñas, de pocos milímetros de diámetro aunque en el parénquima pueden alcanzar los 18 mm. En el examen ecográfico aparecen como imágenes líquidas (anecogénicas). El contenido suele ser seroso, aunque pueden contener espermatozoides. Son asintomáticos y no requieren control.

Calcificaciones: Las calcificaciones intraparenquimatosas particularmente si son múltiples y agrupadas, son altamente sugestivas de malignidad. Las secuelas post-orquitis, hematomas o tumores en regresión pueden mostrar calcificaciones aisladas. (6)

Las microlitiasis (Fig 4A) son poco frecuentes y se presentan como pequeños depósitos cálcicos dentro de los tubos seminíferos (en número mayor de cinco). Ecográficamente se visualizan focos hiperecogénicos muchas veces bilaterales y de pequeño tamaño (1 mm.) con poca o nula sombra acústica posterior, y aspecto en «cola de cometa».

Testículo y pene

La microlitiasis testicular está asociada con un incremento en la incidencia de las neoplasias testiculares, por lo que se recomiendan controles ecográficos y marcadores tumorales de rutina. (7 y 8) (Fig 4B)

Tumores benignos: Pueden tratarse de tumores estromales y de tumores adenomatoideos. Ambos son sumamente raros.

LESIONES ESCROTALES EXTRATESTICULARES

Tumores

Tumores malignos: son raros, aunque algunas series recientes le asignan una frecuencia del 16% del total de las masas sólidas extratesticulares. (9) El sitio más afectado es el epidídimo, pudiendo también presentarse en el cordón espermático y túnicas testiculares.

La neoplasia más común es el tumor adenomatoideo (32%) con un pico de incidencia entre los 20 y 50 años. En general es unilateral, bien definido y homogéneo, con un tamaño inferior a los 5cm, pudiendo en ocasiones invadir el tejido testicular.

Otras neoplasias raras que pueden verse son el rhabdomioma, fibrosarcoma, liposarcoma, histiocistoma maligno, y linfoma en el adulto.

Tumores benignos: son raros, pudiendo incluir fibromas, hemangiomas, lipomas, leiomiomas y neurofibromas. En el 10% de los niños pueden verse restos suprarrenales en el cordón espermático, testículo y epidídimo.

Quistes de epidídimo

Estos quistes son lesiones líquidas de entre 2-3cm de diámetro, que se ubican en la cabeza del epidídimo y menos frecuentemente en cuerpo y cola. Pueden corresponder a quistes serosos o a espermatocelos. En ambos casos pueden existir antecedentes de traumatismos o infecciones. No es posible diferenciarlos durante el examen con ultrasonido.

Hidrocele

Aproximadamente el 85% de los pacientes asintomáticos presentan una pequeña colección de líquido en un hemiescrotó. La existencia de un hidrocele único bilateral se define cuando el líquido logra separar a ambas túnicas en el sector anterior del testículo (en posición supina).

Los hidroceles pueden ser congénitos o adquiridos, siendo estos últimos causados por inflamación, traumatismos o tumores.

El aspecto ultrasonográfico es el de una colección anecogénica, de volumen variable. La existencia de gruesas partículas en suspensión y/o tabiques sugieren causas adquiridas como ser piocele, hematocele o procesos inflamatorios.

Las neoplasias en general producen hidroceles pequeños, los de mayor volumen sugieren causas infamatorias o idiopáticas.

En los hidroceles serosos, ocasionalmente pueden verse ecos débiles, móviles correspondientes a cuerpos de fibrina o colesterol y partículas ecogénicas correspondientes a cálculos escrotales, libres o adheridos a la túnica vaginal.

Varicocele

El varicocele es una dilatación anormal del plexo venoso pampiniforme en el cordón espermático.

Según su causa puede ser clasificado como primario (idiopático) o secundario. En el primer caso existe una insuficiencia valvular en las venas espermáticas, que producen ectasia o flujo retrógrado en las venas del cordón espermático. Es el tipo más común de varicocele y se produce con mayor frecuencia en el lado izquierdo, aunque el 70% es bilateral.

Los varicoceles secundarios son debidos a compresión de las venas espermáticas, ya sea por un tumor abdominal o retroperitoneal, hidronefrosis, hepatomegalia, etc.

La existencia de un varicocele derecho en un hombre mayor de 40 años de edad debe llamar la atención ya que puede ser secundario a una

obstrucción venosa tumoral o no. En estos casos es aconsejable estudiar el abdomen y retroperitoneo con ecografía y Doppler o mejor aun con TC con contraste. Las obstrucciones por trombosis vasculares o tumorales de la vena cava inferior o las venas renales actualmente pueden ser demostradas mediante Doppler color o angiografías realizadas con TC (angio TC) o RM (angio RM).

Los motivos de consulta más frecuentes en el varicocele son el dolor escrotal y la infertilidad.

El varicocele es la causa más frecuente de oligospermia en jóvenes. Dado que en la mayoría de los casos este efecto se produce ante un varicocele bilateral, y que no está relacionado con el grado o tamaño del defecto sino con la duración, es conveniente realizar un examen ecográfico temprano con el fin de buscar la bilateralidad y establecer la biometría basal del testículo.

El calibre normal de las venas del plexo pampiniforme es de 0.5 a 1.5mm. Sonográficamente el varicocele se presenta como un ovillo de vasos tortuosos cuyo calibre supera los 2 mm, aumentando con el paciente erguido o en maniobras de Valsalva (Fig 7 AyB). Son estructuras compresibles cuyo flujo y reflujo puede ser objetivado con el Doppler color y espectral y maniobras de Valsalva. Se lo divide en 3 grados:

Grado I: dilatación venosa sin reflujo.

Grado II: dilatación venosa con reflujo en las maniobras de Valsalva.

Grado III: dilatación venosa con reflujo sin maniobras de Valsalva.

Además de la cirugía tradicional actualmente pueden tratarse los varicoceles mediante embolizaciones por cateterismo y escleroterapia percutánea.

El éxito terapéutico produce reducción del tamaño del varicocele, mejora de los síntomas, detención del deterioro testicular e incremento del número de espermatozoides en caso de oligospermia, excepto en aquellos con severa atrofia testicular.

PENE

ANATOMIA (1y2)

El pene está compuesto por tres estructuras tubulares correspondientes a dos cuerpos cavernosos en la cara dorsal y un cuerpo esponjoso en la cara ventral.

Los cuerpos cavernosos están rodeados por una gruesa túnica albugínea y separados entre sí por un estroma fibroso o septum, que presenta frenecciones múltiples por donde cruzan numerosos sinusoides venosos.

La uretra se dispone por dentro del cuerpo esponjoso hasta el extremo del glande.

Tanto el cuerpo cavernoso como el esponjoso presentan en sus estructuras múltiples espacios sinusoidales revestidos por endotelio y músculo liso, aunque el cuerpo esponjoso colabora poco con la erección.

La irrigación arterial del pene proviene de la arteria peneana, rama de la pudenda interna. Esta arteria emite una rama cavernosa que transcurre por el centro de ambos cuerpos cavernosos dando múltiples ramas tortuosas llamadas "arterias helicinas" las cuales comunican a los espacios sinusoidales.

Las arterias dorsales encargadas de irrigar la piel y glande peneano, emiten colaterales que se comunican con las arterias cavernosas.

El drenaje venoso está a cargo de las venas emisarias, las cuales perforan la túnica albugínea para llegar a las venas circunflejas. Estas últimas terminan en la vena profunda dorsal del pene.

El sector proximal del cuerpo cavernoso drena además en el plexo venoso crural.

La piel y el glande drenan en la vena dorsal superficial del pene.

El examen ecográfico se realiza con cortes longitudinales y transversales con el transductor apoyado en la cara ventral del pene. El cuerpo esponjoso se identifica en la línea media, como un estructura tubular

compresible de ecogenicidad intermedia. Los cuerpos cavernosos se ubican por detrás y a ambos lados del esponjoso, son de ecogenicidad media y están rodeados por una capa hiperecogénica (albugínea). El plano que divide a ambos cuerpos cavernosos es hiperecogénico (septum penis). Las arterias cavernosas se visualizan en el centro de los cuerpos cavernosos, pudiendo ser identificadas por sus pulsaciones con el modo B (ultrasonido bidimensional) o por su flujo con el Doppler color.

FISIOLOGIA

La erección del pene se produce en respuesta a estímulos psicoeróticos, los cuales resultan en cambios hemodinámicos consistentes en la relajación del músculo liso en las paredes de sinusoides, arterias helicinas y cavernosas, las cuales se distienden e ingurgitan con sangre.

Esto produce una compresión de las venas emisarias, ubicadas entre los sinusoides y la gruesa túnica albugínea. De esta forma la sangre que ingresa a los sinusoides no puede escapar por las venas emisarias (comprimidas) produciéndose la rigidez de los cuerpos cavernosos (erección).

DISFUNCION ERECTIL (IMPOTENCIA)

La disfunción eréctil, puede deberse a causas orgánicas (más del 70%) y psicógenas. Esto puede ser determinado fácilmente por el test de la tumescencia nocturna (Rigiscan).

Una vez comprobado que existe una causa orgánica (resultado anormal del Rigiscan) el siguiente paso es investigar si se debe a un trastorno vascular por medio de la inyección de agentes vasoactivos. Estos agentes relajan el músculo liso sinusoidal creando una erección similar a la normal.

Una respuesta normal a estas drogas descarta causas vasculares, y hace sospechar otras como trastornos neurogénicos, hormonales, drogas y tóxicos, etc.

Una respuesta anormal al test con drogas vasoactivas indica que se trata de un problema vascular de origen arterial o venoso.

Examen Doppler: El estudio con Doppler color del flujo arterial cavernoso puede determinar en forma más exacta la existencia de patología eréctil arterial o venosa.

Si bien el uso del Doppler espectral es suficiente, la adición del color permite una mejor visualización de la arteria cavernosa con resultados más confiables (Fig 6 A,ByC).

Técnica: Se realiza en primera instancia un examen ecográfico en modo B del pene con sonda lineal de 7.5 Mhz y cortes transversales y longitudinales, con el objeto de descartar la existencia de patología orgánica (enfermedad de Peyronie, nódulos, etc).

Se evalúan las arterias cavernosas las cuales son tortuosas en estado flácido y rectas con el pene eréctil. El Doppler color puede colaborar en la visualización de las arterias cerca de la base peneana. La biometría de la arteria cavernosa puede ser útil para la comparación luego de la inyección de vasoactivos.

Una vez realizado el estudio en modo B, se inyecta un agente vasodilatador en uno de los cuerpos cavernosos (papaverina 30-60 mg, fentolamina 1 a 2mg y algunas veces mezclas con prostaglandina E1). Se utiliza aguja 25G y jeringas de tipo insulina.

El estudio de la arteria cavernosa se realiza desde la cara ventral del pene con un ángulo de 50-60 grados con el objeto de lograr un registro confiable de la velocidad del flujo sistólico y diastólico.

Se efectúan mediciones a los 5, 10, 15 y 20' de inyectado el fármaco, pudiendo variar estos intervalos de acuerdo a la evolución del examen.

Se evalúa clínicamente la erección con el paciente erguido en escala teórica con un grado máximo de 10/10 para una erección normal de 90 grados, descendiendo en la escala hasta la flaccidez total.

Resultados: (10)

- ✓ 5': se identifica un flujo unidireccional en sístole y diástole. Las diástoles son altas por baja resistencia.
- ✓ 10': la presión intracavernosa iguala a la diástole por lo que el flujo cesa en diástole o se aproxima a 0 (cero) mientras que la sístole se mantiene alta o aumenta. (Fig 6C)
- ✓ 15': la presión intracavernosa es más alta que la de diástole por lo que puede haber flujo revertido y debajo de la línea de base.
- ✓ 20': etapa de rigidez, no hay flujo diastólico y el pico sistólico disminuye por imposibilidad de penetrar la sangre a los sinusoides.

La evaluación de estos resultados permiten confirmar la existencia de patología arterial, o venosa.

Disfunción arteriográfica

Se determina por medio de la medición de la velocidad sistólica en respuesta a la droga vasoactiva.

Numerosos trabajos realizados sobre pacientes normales y patológicos determinan como velocidades normales entre 30 y 40 cm/s. y anormales aquellas iguales o inferiores a los 25 cm/s.

Benson y col. afirman que un pico de 30 cm/s en velocidad sistólica podría distinguir correctamente a los pacientes con flujo arterial normal de aquellos con enfermedad arterial severa. (11)

La medición del calibre de las arterias cavernosas revela un aumento de más del 60% luego de la inyección de la sustancia vasoactiva, aunque es un parámetro de difícil evaluación, siendo por esto cada vez menos utilizado.

La arteriografía (actualmente Angiografía Digital) con contrastes de baja osmolaridad suele utilizarse para la evaluación de estenosis proximales, o en aquellos casos en que se planean cirugías de revascularización peneana en fístulas o lesiones traumáticas del pene.

La angiografía digital (AD) de la aorta y sus ramas esta indicada en los pacientes con lesiones arteriales ya que con frecuencia se trata de enfermos que tienen múltiples lesiones vasculares (Arteriopatía periférica, aneurismas de aorta, etc.).

Disfunción venogénica

Corresponde a una excesiva fuga venosa desde los cuerpos cavernosos. Es fácilmente demostrable con el Doppler espectral, donde las diástoles persisten altas mas allá de los 5-10' de inyectado el fármaco vasoactivo.

La insuficiencia arterial severa puede ocultar una insuficiencia venosa concomitante. Esto se debe a que al no haber ingurgitación sinusoidal, no hay compresión de las venas emisarias y por lo tanto persisten las diástoles por encima de la línea de base.

La fuga venosa se determina definitivamente con la cavernosometría y la cavernosografía bajo radioscopia con TV. En el primer caso se inyecta solución salina en un cuerpo cavernoso mientras se mide la presión en el otro, luego de la inyección de papaverina. Se llega hasta los 150 mm de mercurio de presión, se detiene la inyección y si la caída es mayor a 1 ml de mercurio cada 30" se supone una fuga venosa. Luego se determina la cantidad de solución salina necesaria para mantener la presión en 100 mm de mercurio y si es mayor de 10 mm se supone fuga venosa.

Las venas comprometidas pueden evidenciarse por medio de registros radiográficos luego de la inyección de contraste yodado manteniendo la presión anterior.

OTRAS ALTERACIONES PENEANAS

ENFERMEDAD DE PEYRONIE

Corresponde a la formación de placas fibrosas sobre la túnica albugínea que rodea a los cuerpos cavernosos generalmente sobre su cara dorsal.

Esta condición produce erecciones incurvadas y a menudo dolorosas.

Clinicamente pueden palparse las placas fibrosas que en muchos casos llegan a calcificarse (33%).

El ultrasonido es el método de elección para el estudio de las placas fibrosas palpables y no palpables. Éstas se presentan como bandas hiperecogénicas, con o sin sombra acústica posterior, dependiendo de la existencia o no de calcificaciones.

En algunos casos se emplean las radiografías del pene con técnica mamográfica que también pueden detectar calcificaciones, lo que indica que la placa no es reversible. Algunos trabajos han señalado que la RM puede ser un método útil para monitorear la placa inflamada. (12)

En la práctica el seguimiento se realiza por ultrasonido, evaluándose el tamaño y localización de las placas, en respuesta al tratamiento instituido.

TRAUMATISMO PENEANO

Los traumatismos peneanos más frecuentes son en general por contusión (durante el acto sexual) y se asocian con fracturas de los cuerpos cavernosos y de la albugínea. Estas lesiones pueden ser bien demostradas con el ultrasonido.(1)

El Doppler color es útil para verificar la integridad de las arterias cavernosas y venas (14), así como también para determinar la existencia de fístulas vasculares en los cuerpos cavernosos.

En los traumatismos mas graves (a horcajadas) o en cuando hay fracturas pelvianas se recurre a la uretrografía retrógrada sin sondar al paciente para evaluar el estado de la uretra. Recién luego que se descartan rupturas o fístulas se sonda al paciente evitando así crear falsas vías. Para la uretrografía se emplea contraste yodado hidrosoluble. Conviene realizar el examen bajo radioscopia con TV.

En las lesiones más severas puede ser necesario recurrir a la angiografía digital para descubrir rupturas vasculares y eventualmente tratarlas mediante embolizaciones.

TUMORES DEL PENE

Los tumores primarios de pene son de tipo epitelial (carcinoma) y su incidencia disminuye en pacientes con circuncisión.

Generalmente se ubican en el glande y prepucio y desde allí se expanden a los cuerpos cavernosos y al tallo, para llegar a los ganglios linfáticos regionales.

El ultrasonido determina la extensión local del tumor, que suele presentarse como un nódulo sólido, tanto hipo como hiperecogénico.

La biopsia dirigida por ecografía con aguja fina de los ganglios linfáticos inguinales puede determinar la extensión de la enfermedad.

Las neoplasias secundarias del pene son excepcionales correspondiendo en general a la vejiga y a próstata.

Cuando existen masas pelvianas que invaden el periné el examen mas adecuado es la RM que permite cortes de frente y perfil, además de los tradicionales cortes transversales. La resonancia puede demostrar compromiso de las fosas isquioresctales, infiltración de los músculos y la grasa, así como extensión a la vejiga, próstata, recto y pene.

BIBLIOGRAFIA

1. Carol M. Rumack, Stephanie R. Wilson, J. William Charboneau. "Diagnóstico por Ecografía" Segunda Edición 1999.
 2. Reva Arnez Curry, Betty Bates Tempkin. "Ultrasonography: An Introduction to Normal Structure and Functional Anatomy"
 3. Sandra L. Hagen-Ansert. "Diagnostic ultrasonography". Fourth Edition. San Diego, California. Dennis L. Cochlin, Paul A. Dubbins, Barry B. Goldberg, Archie A. Alexander. "Urogenital Ultrasound A Text Atlas". London / Philadelphia.
 4. Blaivas M, Sierzenski P, et al. Emergency evaluation of patients presenting with acute scrotum using bedside ultrasonography. *Acad Emerg Med* 2001 Jan;8(1):90-3
 5. Tessler FN, Tublin ME, Rifkin MD, Ultrasound assessment of testicular and paratesticular masses. *J Clin Ultrasound* 1996 Oct;24(8):423-36
 6. Martin B, Tubiana JM Significance of scrotal calcifications detected by sonography. *J Clin Ultrasonography* 1988 Oct;16(8):545-52
 7. Miller RL, Wissman R, et al. Testicular microlithiasis: a benign condition with a malignant association. *J Clin Ultrasound* 1996 May;24(4):197-202
 8. Cast JE, Nelson WM, et al. Testicular Microlithiasis: prevalence and tumor risk in a population referred for scrotal sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2000 Dec;175(6): 1703-6
 9. Mary C. Frates, Carol B. Benson, et al. Solid Extratesticular Masses Evaluated with Sonography: Pathologic Correlation. *Radiology* 1997 Jul;204(1):43-46
 10. F. Eleta, O. Velán, J. L. San Román, O. Blejman, H. M. Bais, R. Secco, R. García Mónaco, P. Farías, J. Da Silva, D. Torres. "Diagnóstico por Imágenes en Medicina II"
 11. Benson CB, Vickers MA. Sexual impotence caused by vascular disease: diagnostic with duplex sonography. *AJR* 1989;153:1149-1153
 12. Andressen R., Wegner HE, et al. Imaging modalities in Peyronie's disease. An comparison of ultrasound sonography, X-ray in mammography technique, computerized tomography, and nuclear magnetic resonance in 20 patients. *Eur Urol* 1998 Aug;34(2):128-34;discussion 135
 13. Lorenzo Romero JG, Segura Martín M. et al. Rupture of the corpora cavernosa: its therapeutic assessment and management" *Actas Urol Esp* 1999 Jul-Aug;23(7):635-9
 14. Catala Deniz L., Rapariz Gonzalez MA, et al. Fractura of the penis: value of echo-Doppler-color. *Arch Esp Urol* 1998 Oct;51(8):83-4
-

Preguntas de Evaluación

Las siguientes preguntas corresponden al presente fascículo del MODULO 2: DIAGNOSTICO POR IMAGENES EN UROLOGIA.

El médico deberá registrar en él las respuestas elegidas y remitir la hoja por correo o fax al Comité de Educación Médica Continua, Sociedad Argentina de Urología, Pasaje de la Cárcova 3526, (1172) Buenos Aires. Tel./fax: 4963-8521/4336/4337.

El requisito para aprobar el módulo consistirá en contestar correctamente por lo menos el 75% del total de las preguntas del módulo, para ello tendrá un máximo de 60 días a partir del momento en que recibió el fascículo. Luego de ese lapso en uno de los próximos fascículos figurarán las respuestas correctas, de esta manera el médico podrá realizar su autoevaluación e ir comprobando los resultados de su aprendizaje.

Cualquier consulta y/o aclaración en relación con las preguntas, dirigirse a la dirección indicada previamente.

- 1.- El cáncer de próstata se expande con facilidad en sectores sin cápsulas. Los mismos son:
 - a) El espacio graso invaginado.
 - b) El apex.
 - c) Las vesículas seminales.
 - d) Los paquetes neurovasculares.
 - e) Todas son correctas.
- 2.- En RMI, el paquete neurovascular se identifica retraído cuando:
 - a) La glándula presenta una prostatitis crónica.
 - b) Se halla infiltrado por tumor.
 - c) Hay recidiva tumoral post prostatectomía.
 - d) La glándula presenta HPB a predominio estromal.
 - e) La glándula fue sometida a biopsia transrectal.
- 3.- Mediante ecografía la hiperplasia prostática puede manifestarse como:
 - a) Nódulos en zona periférica.
 - b) Agrandamiento del esfínter periuretral.
 - c) Nódulos en zona central.
 - d) Múltiples nódulos, un nódulo o un agrandamiento difuso en zona transicional y glándulas periuretrales.
 - e) Todas son correctas.
- 4.- Cual de las siguientes afirmaciones no es una característica ecográfica de la orquiepididimitis aguda.
 - a) Epidídimos engrosados, hipocogénicos con estructura heterogénea.
 - b) Testículos hiperecogénicos aumentados de volumen.
 - c) Marcada actividad en el Doppler color.
 - d) Testículos aumentados con áreas líquidas en su interior.
 - e) Dolor a la compresión con el transductor.
- 5.- Marque la opción incorrecta con respecto a la torsión testicular.
 - a) El testículo está aumentado de volumen y disminuido de ecogenicidad.
 - b) El Doppler color es negativo.
 - c) El epidídimo se encuentra engrosado con áreas hiperecogénicas debidas a focos de hemorragia.
 - d) Luego de algunas horas pueden existir áreas de hemorragia intratesticular.
 - e) La ecogenicidad testicular no se ve alterada en una torsión.
- 6.- Cual de las siguientes alteraciones se visualizan como imágenes anecogénicas peritesticulares:
 - a) Hidrocele tabicado.
 - b) Quistes de epidídimo.
 - c) Espermatocelos.
 - d) Varicocele.
 - e) Cualquiera de las mencionadas.

7.- ¿Cuál de los siguientes es un hallazgo característico en un estudio Doppler de un paciente con disfunción venogénica, luego de la inyección de papaverina?

- a) La onda diastólica disminuye hasta desaparecer.
- b) La onda sistólica aumenta sobrepasando los 40 cm/seg.
- c) La onda diastólica persiste alta, sin modificarse.
- d) La onda sistólica disminuye hasta desaparecer.
- e) Ninguna es correcta, solo la cavernosografía bajo radioscopia es capaz de detectar la impotencia venogénica.

8.- ¿Cuál de los siguientes métodos de diagnóstico utilizaría Ud. para descartar una ruptura de uretra en un traumatismo peniano?

- a) TAC con contraste e.v.
- b) Ultrasonido con transductor de alta frecuencia y sonda trans-uretral.
- c) Urograma excretor.
- d) Angiografía Digital.
- e) Urogafia retrógrada sin sondar.

Apellido y Nombre: N° inscripto:

Dirección: Código:

Ciudad: Provincia:

Tel. ó fax: E-mail: