

Revista de Endocrinología y Nutrición

Volumen
Volume **13**

Suplemento
Supplement **1**

Julio-Septiembre
July-September **2005**

Artículo:

Métodos de imagen en endocrinología

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, AC

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



edigraphic.com



Evaluación del paciente con problemas endocrinológicos

Métodos de imagen en endocrinología

Paulina Bezaury Rivas*

* Médico adscrito al Departamento de Radiología e Imagen. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Los métodos de imagen que se utilizan con mayor frecuencia para evaluar la patología del sistema endocrino son: el ultrasonido (US), el ultrasonido Doppler color (USDC), incluyendo el Doppler de poder (para evaluar estructuras vasculares con flujos de baja velocidad), la tomografía computarizada (TC), incluyendo las modalidades helicoidal (TCH) y helicoidal multicorte (TCHM), la tomografía por emisión de positrones unida a la TCHM (PET/CT) para evaluar la etapa en que se encuentran diferentes enfermedades malignas que pueden afectar este sistema, así como la resonancia magnética (RM).

Es imposible en un pequeño resumen describir cada una de las diferentes patologías del sistema endocrino, así como los hallazgos por los diferentes métodos de imagen; sin embargo, es mi intención tratar de explicar de esta manera y en forma breve las alteraciones más importantes del sistema endocrino que observamos en el Departamento y el papel tan importante de los diferentes métodos de imagen actuales para poder ayudar a establecer un diagnóstico preciso y definitivo.

HIPÓFISIS

Los tumores pituitarios representan el 15% de todas las neoplasias intracraneales y en la mayoría de los casos es un hallazgo incidental.

La mayoría de las lesiones hipofisarias son adenomas monoclonales benignos, que pueden secretar hormonas en forma autónoma o pueden ser funcionalmente silenciosos y ser diagnosticados inicialmente como una neoplasia selar.

MÉTODOS DE IMAGEN

Cushing ectópico:

El método de imagen de elección para evaluar las diferentes lesiones o tumores de la glándula pituitaria sin duda alguna es la resonancia magnética, ya que es el método de estudio con mayor resolución para identificar sutiles y pequeños cambios en esta glándula. Con esta técnica se obtiene un alto contraste para la visualización detallada de la glándula, identificar la presencia de pequeñas lesiones así como la extensión de la lesión o tumor a los tejidos o estructuras adyacentes (quiasma óptico, hipotálamo, tallo, senos esfenoidal y cavernoso).

La neurohipófisis, característicamente es de mayor intensidad que la adenohipófisis en la secuencia T1 (por su contenido de grasa), hallazgo que disminuye con la edad y es ausente en la diabetes insípida o en lesiones dependientes de esta porción de la hipófisis. La hipófisis puede aumentar de tamaño transitoriamente en la adolescencia, embarazo y después del parto.

En el estudio por RM, posterior a la administración de contraste (gadolinio), los microadenomas son generalmente hipointensos comparados con el tejido adyacente normal, especialmente cuando se realiza un estudio dinámico (se examina a la glándula los primeros minutos posterior a la administración de material de contraste para evaluar el comportamiento de las lesiones). Se piensa que el adenoma es hipointenso porque refleja un compromiso vascular. Los microadenomas pueden causar asimetría de la glándula o desviación del tallo.

En contraste, los macroadenomas, que son considerablemente más vascularizados que los microadenomas tienen una afinidad alta al gadolinio; por lo tanto se va a esperar reforzamiento de estas lesiones en el estudio contrastado. En la mayoría de los casos agrandan la silla turca, remodelando las estructuras óseas que la forman, lo que sugiere un cambio gradual a largo plazo. Pueden crecer hacia arriba y causar alteración del quiasma óptico acompañado de alteraciones en el campo visual o extenderse al seno esfenoidal invadiendo frecuentemente la separación del tejido conectivo que separa a la hipófisis del seno cavernoso. Por RM o TAC, el identificar la presencia de tejido sólido que encajona a la arteria carótida, confirma la invasión al seno cavernoso. Es raro que estos pacientes presenten parálisis del 3°, 4° o 6° nervios craneales.

La RM fácilmente puede distinguir adenomas de otros tumores incluyendo hiperplasias, craneofaringiomas, meningiomas, cordomas, quistes así como hipofisitis. El poder distinguir secundariamente hallazgos como la visualización de tejido pituitario sano, la consistencia de la neoplasia, presencia de hemorragia e involucro supraseptal, son de gran ayuda para el diagnóstico de la diversa patología de esta glándula.

La tomografía computarizada incluyendo la modalidad helicoidal y helicoidal multicorte permiten valorar las estructuras óseas, reconoce la presencia de calcificaciones que caracteriza a los craneofaringiomas, meningiomas y raramente los aneurismas. Las calcificaciones no son evidentes por RM. Ocasionalmente los adenomas pueden calcificar. La tomografía computarizada se indica para identificar hemorragia, depósitos metastásicos y cordomas con o sin evidencia de calcificaciones.

GLÁNDULA TIROIDES

La patología más frecuente de la glándula tiroides es la presencia de nódulos, en Estados Unidos se presentan en la mitad de la población y sólo el 4-7% de estos nódulos se pueden detectar por palpación. Esta alteración es más frecuente en la mujer.

El carcinoma de la glándula tiroides se presenta anualmente en el 1% del total de las diferentes neoplasias malignas en los Estados Unidos. El índice anual en la detección clínica de este tipo de cáncer en la población en general es de solamente el 0.004%, únicamente del 5-10% de los carcinomas son palpables clínicamente. Tradicionalmente, el diagnóstico se establecía por estudios de medicina nuclear, ya que era el método de elección para demostrar malignidad; sin embargo, sabemos en la actualidad que este tipo de método no es totalmente confiable para excluir o confirmar este diagnóstico.

MÉTODOS DE ESTUDIO

ULTRASONIDO

Estudios realizados por este método, establecen que el 40% de la población presentan nódulos ya sean únicos o múltiples. El ultrasonido es el método de estudio de elección para identificar nódulos hasta de 2 mm de diámetro mayor; sin embargo, desafortunadamente tampoco existe ningún criterio que pueda ayudarnos a distinguir entre un nódulo benigno de uno maligno.

PATOLOGÍA

La mayoría de los nódulos no son neoplasias verdaderas sino que son el resultado del crecimiento benigno causado por ciclos de hiperplasia e involución de tejido tiroideo. Este proceso da lugar a la fusión de parénquima con folículos llenos de material coloide, formando los llamados adenomas o nódulos coloides.

CLASIFICACIÓN

QUISTES

Los quistes tiroideos representan el 15-25% de todos los nódulos. Los quistes verdaderos de la glándula tiroideas (con presencia de epitelio) son muy raros. La mayoría de los quistes son macronódulos que experimentan degeneración, con acúmulo de líquido seroso, sustancia coloide, o sangre.

NÓDULOS INFLAMATORIOS

Los nódulos inflamatorios son representados por abscesos crónicos por tiroiditis focal o abscesos verdaderos de la glándula tiroideas. Clínicamente por lo general son muy sintomáticos, pero también muy raros. La tiroiditis de Hashimoto es más difusa e implica la afección de toda la glándula. Similar a la anterior, la tiroiditis de Quervain es una enfermedad difusa, y en casos muy raros es posible visualizar áreas frías solitarias o múltiples en estudios por medicina nuclear. La tiroiditis sin dolor o asintomática es una entidad rara y difusa. La tiroiditis supurativa aguda puede demostrar la hipofunción difusa o focal por gammagrafía, por ultrasonido existe disminución de la ecogenicidad focal o difusa.

ADENOMA

El adenoma de la tiroides representa la lesión más frecuente (42-77%). La mayoría son múltiples. Los nódulos son generalmente no funcionantes, aunque algunos pueden presentar actividad por gammagrafía. Cuando son

sólidos, pueden tener una cápsula incompleta y por lo tanto definirse mal ya que se funden con el tejido normal adyacente. Los adenomas de características quísticas son hemorrágicos, la pared interna irregular y el contenido con presencia de partículas (debris). Pueden acompañarse de calcificaciones gruesas intratumorales.

Los adenomas foliculares (15-40%) se originan del epitelio folicular y son generalmente lesiones únicas, bien encapsuladas. Pueden ser adenomas con funcionamiento tóxico (calientes por gammagrafía), o pueden representar un adenoma hiperfuncionante en un bocio multinodular. Un adenoma no funcionante es frío por gammagrafía. Por ultrasonido, los adenomas pueden ser nódulos sólidos hiperecoicos o hipoeicos, la mayoría de los casos con un anillo o halo hipoeico; "signo del halo". Rara vez un adenoma paratiroides puede tener localización ectópica intratiroidea, pero en pacientes con datos clínicos y por laboratorio sugestivos de hiperparatiroidismo, se debe pensar en esta posibilidad cuando se observa una lesión hipoeica, vascularizada por Doppler color dentro de la glándula tiroides. Es incierta la posibilidad de que los adenomas foliculares solitarios se puedan transformar en carcinoma folicular.

CARCINOMA DE TIROIDES

El carcinoma de la tiroides tiene una incidencia de 10,000 casos por año, clínicamente es silencioso y se encuentra en un tercio de los pacientes durante la cirugía de cuello o en una autopsia. El carcinoma tiroideo se presenta en pacientes jóvenes de aproximadamente 30 años de edad, con una predilección por el sexo femenino. A menudo se pueden asociar otras anormalidades de la glándula de tiroides (20% de los casos); éstos incluyen la hiperplasia adenomatosa, el adenoma folicular, nódulos coloides, y la tiroiditis. El carcinoma de la glándula tiroides se relaciona también a la radiación inducida, con incremento en su incidencia cuando la dosis de radiación fue muy alta. La incidencia máxima ocurre a los 5-30 años después de la radiación. La presentación varía, pero la mayoría de las veces implica un nódulo muy duro, generalmente hipoeico, pobemente definido que crece rápidamente. Generalmente, no se observan áreas de necrosis o hemorragia. El carcinoma papilar representa el tipo más frecuente de neoplasia maligna, se presenta con una incidencia del 50-81%. Similar a todas las neoplasias de la tiroides, son más frecuentes en mujeres, en una relación mujer: hombre de 2-4:1. Aunque el carcinoma se puede presentar a cualquier edad, es especialmente frecuente en pacientes jóvenes de 20 a 40 años de edad. Los carcinomas silenciosos más comunes de la tiroides son los carcinomas papilares, los cuales generalmente son pequeños, menores de 1 cm. Cuando el paciente presenta

síntomas es posible que se palpe una neoplasia en la tiroides y/o crecimientos ganglionares en el cuello (50% de los pacientes). Histológicamente, los tumores no presentan cápsula y se distinguen bien, pueden ser puramente papilares o mezclarse con elementos foliculares. Los cuerpos de psammoma que representan papillas muertas y calcificadas, se pueden observar en el 50% de los tumores. El pronóstico de la enfermedad a largo plazo es bueno, con un rango de sobrevida del 90% de los casos después de 20 años. El pronóstico es más pobre en pacientes de mayor edad, cuando son hombres o cuando el tumor es muy grande, ya que la mayoría va a presentar extensión extracapsular. Aunque es más común la extensión de la enfermedad local, a los ganglios de cadenas cervicales; es posible la extensión de la enfermedad por vía hematogena en el 5-10% de los casos con una propensión a metástasis pulmonares y óseas.

Otros carcinomas según su componente histológico son: el carcinoma folicular, medular, anaplásico (asociado al síndrome de neoplasia endocrina múltiple IIA y IIB), linfoma así como las metástasis.

HALLAZGOS POR ULTRASONIDO DE NÓDULOS BENIGNOS

- Bien definidos
- Hiperecoicos o quísticos (96% benignos) algunos pueden presentar ecos internos por debris
- Calcificación en "cáscara de huevo" (periférica)
- "Signo del halo" completo

HALLAZGOS POR ULTRASONIDO DE NÓDULOS MALIGNOS:

- Contornos irregulares
- Sólidos
- Calcificaciones pequeñas, puntiformes en todo el nódulo o en el centro de la lesión, particularmente en el carcinoma papilar.

PARATIROIDES

ULTRASONIDO

Las glándulas paratiroides generalmente no se visualizan por este método de estudio. Los adenomas se observan como pequeñas lesiones ovoides, hipoeicas o aneicas, muy vascularizadas por análisis Doppler color, las cuales se localizan por detrás de la glándula tiroides, anterior al músculo largo del cuello y medial a la arteria carótida común. En la mayoría de los casos se identifica una línea hiperecoica que separa la glándula tiroides de la lesión de la glándula paratiroides. Randel et al han

descrito que los adenomas de gran tamaño pueden presentar áreas con necrosis o degeneración quística, mostrar contornos lobulados o incremento de la ecogenicidad debido a infiltración grasa o presencia ocasional de calcificaciones. Un dato de gran confianza es el que el ultrasonido tiene una sensibilidad para la detección de adenomas paratiroides del 55 al 93%. Su gran limitación es el mediastino; en esta área, su sensibilidad es tan baja como del 29%. La especificidad en la detección de adenomas en las paratiroides es en promedio del 40-98%. Si se detecta una lesión intratiroidea, la lesión no se puede distinguir entre nódulo paratiroideo y un adenoma dependiente de la tiroides, por lo que es de gran importancia en estos casos realizar biopsia por aspiración y confirmar el diagnóstico.

HALLAZGOS POR RM

Las glándulas paratiroides no se identifican generalmente por RM. Los adenomas se pueden identificar por este método de estudio como pequeñas lesiones sólidas, situadas en la localización normal de estas glándulas. Comúnmente tienen una señal baja a media en las secuencias T1 e intensidad alta en la secuencia T2. Posterior a la administración de gadolinio, las glándulas paratiroides anormales van a presentar un reforzamiento muy importante en las secuencias T1 y en la secuencia con supresión de grasa (FATSAT). Sin embargo, esta intensidad que se obtiene con el contraste nunca es mayor que la que se observa en la secuencia convencional T2. El 30% de glándulas paratiroides anormales no tienen las características de intensidad de señal características como se describió anteriormente; los patrones anormales pueden ser los siguientes: incremento de la intensidad de la señal en la secuencia T1 e intensidad de señal baja a media en la secuencia T2, intensidad baja de señal en imágenes T1 y T2, o intensidad alta en imágenes T1 y T2. La intensidad baja en imágenes en T1 y T2 refleja cambios celulares degenerativos, hemorragia antigua con macrófagos cargados de hemosiderina y fibrosis en una glándula anormal. La intensidad alta de la señal en imágenes T1 y T2 indica hemorragia aguda sin cambios degenerativos o fibróticos significativos. Varios investigadores han descrito la alta sensibilidad de la RM para el diagnóstico de alteraciones en estas glándulas, la cual depende en mucho de la capacidad o Teslaje del equipo. Sin embargo, el rango de sensibilidad diagnóstica es del 57-100%. La RM es especialmente útil en la detección de glándulas ectópicas de localización mediastinal, con una sensibilidad diagnóstica del 88-96%. Otros grupos han descrito una especificidad del 87-100%.

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA

Antes de la administración de material de contraste intravenoso, los adenomas de las glándulas paratiroides tienen una atenuación similar a la de los músculos. Los adenomas paratiroides son estructuras hipervasculares con variable pero importante realce posterior a la administración de material de contraste. Una glándula que presenta incremento de sus dimensiones así como importante reforzamiento en el estudio contrastado es sin duda alguna un adenoma. En varios informes, la sensibilidad de la TC para la detección de adenomas paratiroides es del 40-90%. Los resultados falso-positivos pueden ocurrir en la presencia de un nódulo tiroideo pediculado o cuando el esófago lateralmente desplazado se interpreta como una glándula paratiroides anormal. Los resultados falso-negativos pueden ser el resultado de adenomas muy pequeños o ectópicos, visualización pobre de las estructuras del cuello como resultado de artificios incluyendo material por cirugía previa en el cuello, tratamientos dentales permanentes o la presencia de un adenoma paratiroideo intratiroideo e inclusive en un bocio multinodular no se puede excluir la presencia de un adenoma paratiroideo.

TUMORES ENDOCRINOS DEL PÁNCREAS

Las neoplasias endocrinas del páncreas se pueden dividir en tumores funcionantes y no funcionantes. La mayoría de las neoplasias endocrinas se descubren clínicamente ya que son funcionantes ya que van a secretar uno o más productos hormonales, lo cual conduce a un síndrome clínico reconocible. Los tumores funcionales son: insulíoma, gastrinoma, vipoma, glucagonoma y somatostatinoma.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Es necesaria la utilización de equipos de alta resolución; sin embargo, aun así es común el no poder identificar hasta en el 70% de los casos este tipo de neoplasias.

RESONANCIA MAGNÉTICA

Es un método de estudio sumamente útil para localizar este tipo de neoplasias, no solamente es útil para el diagnóstico del tumor primario sino para identificar metástasis.

ULTRASONIDO ENDOSCÓPICO

En manos expertas este método es muy útil para localizar este tipo de tumores e identificar crecimientos ganglionares locoregionales metastásicos. La mayor desventaja de este método de imagen es la incapacidad de

evaluar la posibilidad de metástasis hepáticas o a distancia por lo que es necesario realizar TC o RM.

ANGIOGRAFÍA

La angiografía para provocar liberación hormonal es una técnica que tiene grandes ventajas para obtener la respuesta de ciertos tumores endocrinos a estimulantes bioquímicos específicos, así como para conocer la irrigación arterial del páncreas y de la región peripancreática para realizar un mapeo vascular de estos tumores antes de la cirugía.

DIABETES

Sin duda alguna la diabetes mellitus es el desorden endocrinológico más común. Se caracteriza por la elevación crónica de los niveles de la glucosa en sangre. Generalmente no se identifica una alteración orgánica en el páncreas pero se reconoce que en muchas ocasiones esta enfermedad se debe al daño crónico secundario por pancreatitis y hemocromatosis. El diagnóstico de diabetes es principalmente clínico así como bioquímico. Sin embargo, el papel del radiólogo en este tipo pacientes es el de poder identificar todas las complicaciones que produce esta enfermedad en diferentes órganos o estructuras vasculares del organismo.

TUMORES CARCINOIDES

Este tipo de tumores se puede identificar en estudios bartidos, pero el estudio de elección sin duda alguna es la tomografía computarizada mediante la cual; aunque no se observe el tumor primario, es posible identificar la fibrosis mesentérica con la producción de un aspecto característico de la neoplasia: infiltración de aspecto lineal al mesenterio y en muchos casos la presencia de calcificaciones.

GLÁNDULAS SUPRARRENALES

EVALUACIÓN DE LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES

La TC es actualmente la técnica de elección para la evaluación de la patología suprarrenal. La administración de material de contraste intravenoso es indispensable para distinguir lesiones dependientes de estas glándulas, determinar la vascularidad así como la extensión local o a distancia.

RESONANCIA MAGNÉTICA

La evaluación por resonancia magnética ofrece un método alternativo ya que puede alcanzar la resolución espacial similar y en ocasiones superior a la TC. Las secuencias

que más se utilizan para la evaluación de estas glándulas son las secuencias T1, T2 así como contraste de fase; asimismo, es de gran utilidad los diferentes cortes anatómicos directos para evaluar la invasión a estructuras adyacentes por lesiones de gran tamaño. La secuencia llamada contraste de fase es muy útil para poder diferenciar cuando una neoplasia es benigna o maligna. El material de contraste se utiliza principalmente para evaluar la vascularidad de las lesiones.

SÍNDROME DE CUSHING ENDÓGENO

La gran ayuda de los métodos de imagen es el de tener la capacidad de identificar la fuente que está produciendo exceso de ACTH, por una lesión en la hipófisis o por una neoplasia adrenal. La apariencia de las glándulas suprarrenales en el síndrome de Cushing depende de la etiología; el resto es debido a la secreción ectópica de ACTH.

INCIDENTALOMAS (ADENOMAS)

Múltiples autopsias han revelado la presencia de adenomas suprarrenales mayores a 1 cm de diámetro mayor. La frecuencia de este hallazgo es del 1.5 al 17%. El avenimiento de los procedimientos de imagen de alta resolución como son la TC así como la RM identifican con gran frecuencia y en forma incidental masas suprarrenales, las cuales se convierten por lo común en un problema clínico. En algunas ocasiones se pueden encontrar en el 4% de los pacientes que se les realiza un estudio por otra patología. Los "incidentalomas" son poco frecuentes en pacientes jóvenes, menores de 30 años pero aumenta esta frecuencia con la edad; se presentan igualmente en hombres que en mujeres. En más de 85% de casos estas lesiones son no funcionantes y se les ha llamado adenomas benignos. También pueden representar mielolipomas, hamartomas, o infiltración granulomatosa de la glándula adrenal, pero éstos producen una apariencia característica y diferente a los adenomas por TC o RM. En los incidentalomas verdaderos es muy importante el tamaño de la lesión, se debe de sospechar de carcinoma adrenal en lesiones mayores de 5 cm; por lo que, en algunos casos se considera necesaria su resección por vía laparoscópica. En otros casos la biopsia guiada por TC es de gran utilidad para determinar la naturaleza benigna o maligna de la lesión.

ADENOMAS

Los adenomas adrenocorticales que producen síndrome de Cushing tienen una frecuencia del 10-20%. Generalmente miden 2 cm de diámetro mayor y la glándula contralateral es de características normales. La mayoría de los adenomas son hipodensos, homogéneos, aunque algunos pueden ser heterogéneos cuan-

do son de mayor tamaño, este hallazgo es causado por necrosis o hemorragia.

CARCINOMAS ADRENALES

Los carcinomas suprarrenales también pueden producir síndrome de Cushing y su frecuencia es del 5-10%. La mayoría exceden los 6 centímetros de diámetro mayor en el momento del diagnóstico. Estos tumores son heterogéneos, con áreas de necrosis y calcificaciones (15%). Algunos carcinomas miden menos de 6 centímetros de diámetro y pueden confundirse con un adenoma. Los carcinomas suprarrenales pueden invadir los órganos adyacentes, producir metástasis ganglionares, hepáticas, pulmonares y óseas. El carcinoma primario adrenal tiene una incidencia de 1 paciente en un millón de personas al año. Las mujeres tienen más propensión que los hombres, en una relación 2.5:1, el promedio de edad se encuentra entre los 40-50 años, aunque existe una presentación en pacientes de mayor edad. El 80% de los carcinomas son funcionantes y comúnmente secretan únicamente glucocorticoides (45%), glucocorticoides y andrógenos (45%) y únicamente andrógenos (10%). Menos del 1% de todos los casos secretan aldosterona. Los pacientes con hallazgos clínicos de sobreproducción de una o más hormonas pueden presentar en el 25% de los casos, dolor abdominal, pérdida de peso, anorexia, fiebre y en ocasiones una neoplasia palpable. El 75% de los pacientes van a presentar metástasis, por lo que la sobrevida a 5 años es muy pobre (menos del 20%)

SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

El ultrasonido es el método de elección para investigar la patología ovárica tanto por vía endovaginal así como suprapubica. La RM se está utilizando cada vez con mayor frecuencia también para evaluar la patología ovárica, así como la extensión local y a distancia de una patología ovárica maligna. La TC así como el PET/CT se puede utilizar en etapas más avanzadas de la enfermedad con la intención de identificar enfermedad metastásica en cualquier parte del organismo.

SÍNDROME DE OVARIOS POLIQUÍSTICOS

Esta alteración se demuestra con mayor precisión por medio del ultrasonido endovaginal. En más del 50% de casos se demuestra aumento bilateral del tamaño de los ovarios (2 a 5 veces más que el tamaño normal) y presencia de quistes simples de menores a 1 cm de diámetro mayor. Un tercio de los pacientes pueden tener un volumen ovárico normal y un cuarto de los pacientes no de-

mostrará ninguna evidencia de lesiones quísticas o alteración en el tamaño de los ovarios. Los ovarios normales pueden contener los quistes de manera unilateral de diferente tamaño, sin alteración en el volumen ovárico.

La TAC no es útil en este tipo de alteración ya que no es posible identificar las lesiones quísticas por este método de estudio. La RM es útil para demostrar esta patología ya que se identifican nítidamente las lesiones quísticas.

TUMORES FUNCIONANTES DEL OVARIO

Los tumores ováricos que causan virilización incluyen los tumores de células de Sertoli-Leydig, tumores Verner y los tumores raros de células adiposas o lipoides. Los tumores de células de la teca-granulosa son los productores más comunes de estrógenos, pero también pueden secretar testosterona. La evaluación por TAC o RM demuestran lesiones predominantemente sólidas o mixtas (áreas quísticas mezcladas con áreas sólidas). Sin embargo, no existen hallazgos específicos para poder distinguir este tipo de tumores con otras neoplasias dependientes del ovario.

SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

El ultrasonido es el método de imagen de elección para evaluar las alteraciones primarias de los testículos, la RM es útil cuando existe un diagnóstico poco concluyente por ultrasonido. Las alteraciones de la función testicular pueden llevar a diversas consecuencias dependiendo de la fase de la vida sexual en que se encuentra el paciente cuando comienza la alteración o enfermedad (desarrollo fetal, pubertad o vida adulta).

Todos estos avances en los métodos de imagen, su persistente evolución y desarrollo tienen una importante y clara finalidad: servir de ayuda al endocrinólogo e incluso al cirujano para establecer un tratamiento oportuno y adecuado en este tipo de pacientes.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Turner HE, Nagy Z, Gatter KC et al. Angiogenesis in pituitary adenomas and the normal pituitary gland. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 1159-1162.
2. Pressman BD. *Pituitary imaging*. In: Melmed S (ed). *The Pituitary*, 2nd ed. Malden, Mass, Blackwell Scientific, 2002: 663-686.
3. Grainger & Allison's *Diagnostic Radiology*: A Textbook of Medical Imaging, 4th ed., Copyright. Churchill Livingstone, Inc. 2001; 60: 1368-1399.
4. Larsen: *Williams Textbook of Endocrinology*, 10th ed., Copyright © Elsevier. Capítulos: Section 2: Hypothalamus and Pituitary, pp- 81-329; Chapter 10 - Thyroid Physiology and Diagnostic Evaluation of Patients with Thyroid Disorders, 2003: 331-373.