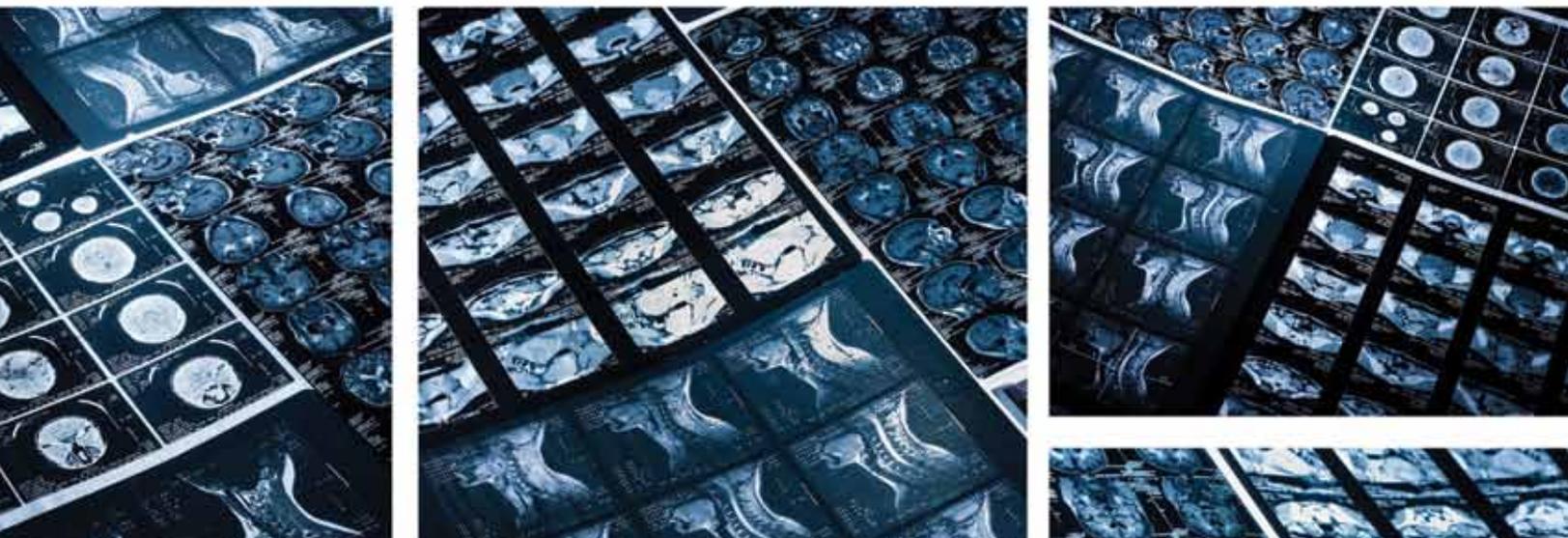


Suplemento Especial

S**CRAD**
SOCIEDAD RADIOLÓGICA DE PUERTO RICO

ACRTM
AMERICAN COLLEGE OF
RADIOLOGY



Una visión breve a la evolución de la radiología pediátrica

Elsie Cintrón, MD, DABR, FCCP, FACR

Radióloga Pediátrica
Codirectora Departamento de Radiología
Directora Secciones CT & MRI, San Jorge Children's Hospital
elsie.cintron@sanjorgechildrenshospital.com



Con el descubrimiento de los rayos X en 1895, se inició una nueva era en el manejo de nuestros pacientes al poder estudiarlos internamente por medio de instrumentos para el diagnóstico. Lo que en un inicio se usó en adultos fue aplicado también para estudios en niños; y en 1945, el Dr. Caffey publicó su libro de radiología pediátrica, lo que fue un paso importante para establecer esta disciplina. En 1949, el Dr. Neuhauser, en Boston, inició el primer *fellowship* en Radiología Pediátrica en el mundo. En 1958 se llevó a cabo la primera reunión de la Sociedad de Radiología Pediátrica.

A partir de 1972, con el desarrollo de la tomografía axial computarizada, ya no solo se diagnostica sobre sombras sino se cuenta con imágenes bi- y tridimensionales. Al principio, estas demoraban minutos en obtenerse; en la actualidad, en un segundo obtenemos centenas de ellas. Simultáneamente, se desarrollan las imágenes por ultrasonido, y a fines de los 1970, surgen las imágenes por resonancia magnética que amplían y mejoran las posibilidades diagnósticas, sobre todo en el campo funcional. Para facilitar los estudios en niños y para ganar su confianza y cooperación, se cuenta hoy con simuladores de resonancia magnética con sonido y video. También se dispone de sedación cada vez más segura.

Cambios radicales en las opciones

El desarrollo de estos métodos ha cambiado las opciones a utilizar, que son más precisas, menos invasivas y de menor morbilidad. Hay estudios que hoy casi no se usan, como pneumoencefalogramas, broncogramas, linfangiogramas, mielogramas, laringogramas, pielogramas

renales intravenosos, entre otros. El número de arteriogramas ha bajado dramáticamente. Este desarrollo compromete al radiólogo a mantenerse actualizado, no solo para ofrecer la mejor interpretación sino para asesorar bien a sus colegas en la elección de los estudios.

A continuación detallamos algunos cuadros clínicos en los que ha habido una evolución importante:

Estenosis pilórica y la sonografía

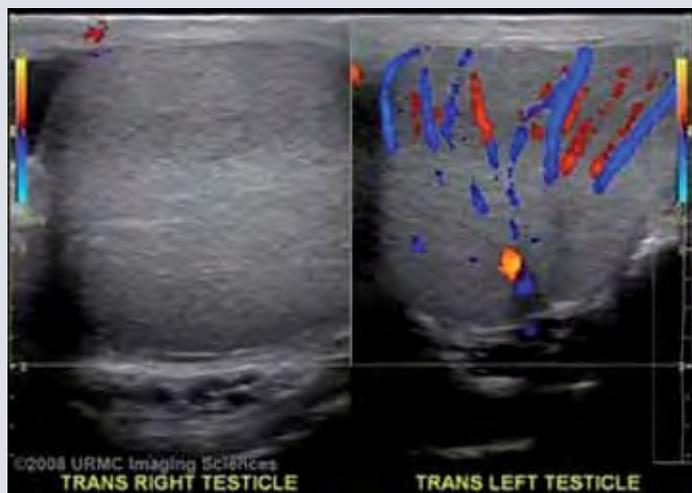
Antes se hacía el diagnóstico de estenosis pilórica en base al cuadro clínico (signo de la oliva) e historial. Luego usábamos la fluoroscopia. Hoy en día empleamos el estudio sonográfico, que es más accesible, rápido, confiable y sin radiación.



Imagen de estenosis pilórica por sonografía.

Torsión testicular

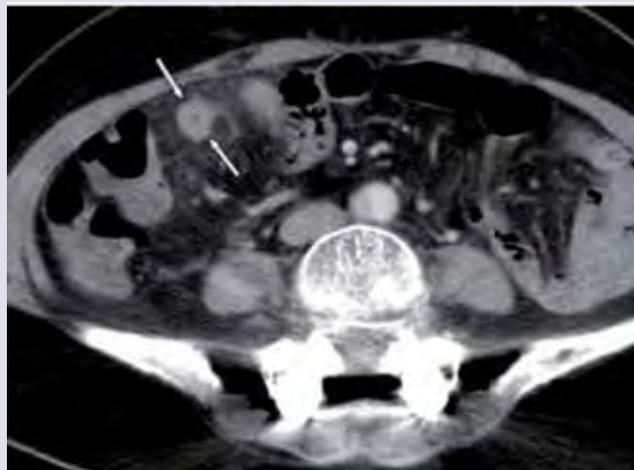
El diagnóstico de torsión testicular por medio de la clínica y medicina nuclear ha sido reemplazado por la sonografía doppler que es más rápida, certera, accesible, específica y sin radiación.



Torsión testicular con sonografía y *color-flow doppler*.

Apendicitis

Con tan sólo solo el diagnóstico clínico de apendicitis se operaban cerca de 30% en forma innecesaria. Con la tomografía computarizada y la sonografía este 30% de falsos positivos ha disminuido dramáticamente.



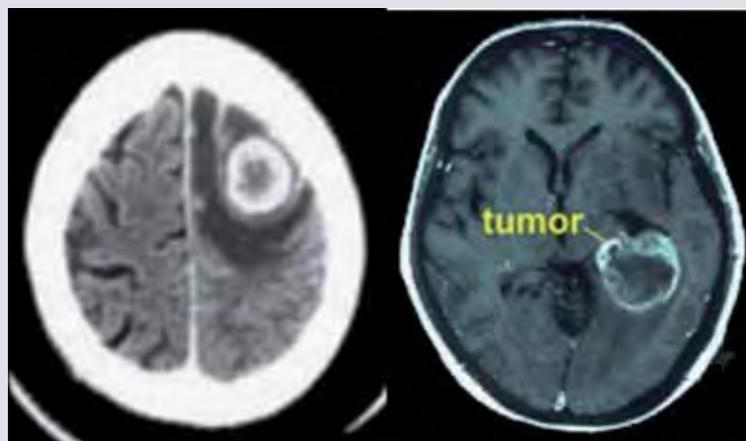
CT de un paciente con apendicitis.

Osteomielitis

Con MRI se logra una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico temprano y preciso de osteomielitis, algo inimaginable con los estudios radiológicos clásicos.

Neuroradiología y masas cerebrales

Con el empleo de CT y MRI podemos estudiar el sistema nervioso central con niveles de precisión que no podíamos imaginar hace algunas décadas.



CT y MRI de masa cerebral.

Comentario

Tenemos la fortuna de contar con cambios casi “mágicos” desde el siglo XX para ver y explorar el interior del cuerpo humano y los procesos que allí ocurren. De acuerdo al progreso de la tecnología, surgirán opciones que tal vez aún no imaginamos. 

Radiación en la práctica médica actual

Gory Ballester Ortiz, MD, DABR

Consejero Alterno
Colegio Americano de Radiología - Capítulo PR



Carlos I. Llorens Marín, MD

Residente de Radiología PGY-2
Escuela de Medicina
Universidad de Puerto Rico

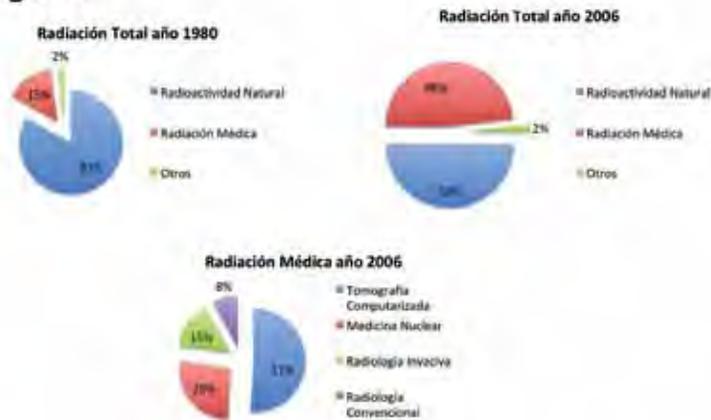


Desde que se realizó el primer estudio de tomografía computarizada en 1971, la tecnología ha avanzado fascinantemente y su uso ha aumentado mucho. Las imágenes médicas son una herramienta poderosa y depender de ellas resulta tentador; sin embargo, es importante mencionar que muchas veces exponen a nuestros pacientes a radiación y esta merece respeto.

Desafortunadamente, el tema de exposición a la radiación en la medicina tiene poca difusión en la comunidad médica. Las encuestas sugieren que menos del 10% de los médicos pueden estimar bien la dosis y el riesgo de desarrollar cáncer asociado a estudios radiológicos. Esto se debe también a la complejidad del tema.

Sin embargo, hay información y conceptos básicos que nos pueden ser de mucha utilidad:

Imagen 1



NCRP Report No. 160 Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States (2009)

1) La radiación aumenta el riesgo de cáncer

No existe un consenso de cuanta radiación es necesaria para desarrollar cáncer. No obstante, se puede estimar que un estudio de tomografía computarizada de abdomen aumentaría el riesgo de desarrollar cáncer en 0,05% (un chance de 1 en 2000). Este riesgo es bajo comparado con la incidencia de cáncer por otras razones (alrededor de un 20%) pero puede ser significativo en pacientes que se realizan múltiples estudios ya que los efectos de la radiación son acumulativos.

2) Todos estamos expuestos a la radiación

No lo podemos evitar: tanto el subsuelo como los rayos cósmicos emiten radiación. La radiación médica se añade a esto.

3) Distintos estudios radiológicos conllevan distinto nivel de exposición a la radiación

Imagen 2

Examinación	Dosis efectiva	Equivalente en radiografías de pecho	Equivalente en radiación acumulada por exposición natural
Radiografía de pecho (PA)	0.02 mSv	1	3 días
Radiografía de abdomen (AP)	0.7 mSv	35	3.5 meses
Tomografía computarizada de Abdomen	10 mSv	500	4.5 años
Tomografía computarizada de Pecho	8 mSv	400	3.6 años
Tomografía computarizada de Cabeza	2 mSv	100	10 meses
Gammagrafía ósea	4.2 mSv	210	1.7 años

Referencia:

Wall DF, Hart D. Revised radiation doses for typical x-ray examinations. *The British Journal of Radiology* 70:437-439; 1997. (5,000 patient dose measurements from 375 hospitals)

International Commission on Radiation Protection. Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals. Addendum to ICRP 53. New York, NY: Pergamon Press; ICRP Publication 60; 1999.

4) Un niño es más sensible a la radiación

Se estima que un paciente pediátrico es alrededor de tres veces más sensible a la radiación que un adulto.

5) Existen modalidades radiológicas que no utilizan radiación como MRI y sonografía

Además de esto, según evoluciona la tecnología, cada vez surge maquinaria y programación que nos permiten exponer a menos radiación a los pacientes.

Resumen

El uso de imágenes radiológicas va en aumento por su utilidad diagnóstica, pero es importante crear conciencia sobre el concepto de exposición a la radiación para mantener al mínimo el riesgo de que nuestros pacientes desarrollen consecuencias no deseadas a causa de ello. 

Embolización de fibromas uterinos: Radiología intervencionista en la salud de la mujer

Los fibromas uterinos suelen ser asintomáticos y se pueden encontrar en forma incidental en el examen pélvico, en sonogramas, CT o MRI. Cuando hay síntomas como dolor, presión, sangrado abundante, entre otros, se buscan alternativas de tratamiento.

Diagnóstico de fibromas

La mayoría de las pacientes se evalúan en un inicio con sonografía. En las candidatas para embolización de

Javier A. Nazario Larrieu, MD, DABR

Radiólogo Intervencional
Centro de Especialidades de Adulto
Hospital HIMA San Pablo Bayamón



fibromas uterinos (UFE) se requieren estudios de MRI y angio-MRI para tener información sobre su tamaño, número, localización y vascularidad.

Opciones de tratamiento

Para el manejo de los fibromas hay alternativas, quirúrgicas y no quirúrgicas, que tienen sus ventajas y desventajas, riesgos y efectos secundarios. Por ello, es necesario que se evalúen de acuerdo a cada caso:

- Histerectomía (abierta, laparoscópica o por robot);
- Miomectomía (abierta, laparoscópica o por robot);
- Histeroscopia;
- Ablación endometrial;
- Miolisis;
- Medicamentos;
- Embolización; y
- Experimental: ultrasonido focalizado de alta intensidad (*high-intensity focused ultrasound*, HIFU)

Embolización de fibromas uterinos (UFE)

Es un procedimiento mínimamente invasivo para los fibromas sintomáticos. Al embolizar detenemos el flujo de sangre al inyectar partículas a través de un microcatéter en la arteria uterina luego de canalizar la arteria femoral. Las partículas llegan a los vasos capilares y arteriolas del útero obstruyendo la irrigación del fibroma que, al no recibir oxígeno, disminuye de tamaño o muere. Por lo general, las arterias uterinas (derecha e izquierda) se tratan en la misma sesión y a través del mismo acceso vascular en el laboratorio de radiología intervencional bajo sedación consciente y sin anestesia general.

Después del procedimiento, la paciente queda hospitalizada por una noche en observación, para el manejo del síndrome de post-embolización. El dolor es semejante al de una menstruación y se maneja con antiinflamatorios y medicamentos intravenosos. En las primeras 24 horas puede haber náuseas, vómitos, malestar general y fiebre leve, que se tratan con sintomáticos. Su intensidad se minimiza en 5 a 7 días.

Resultados

Los estudios han demostrado que cerca del 80 al 95% de las mujeres sometidas a UFE sienten alivio completo o significativo de los síntomas causados por los fibromas. Con este procedimiento se puede tratar todo tipo de fibromas en una sesión; la reaparición de los fibromas no es común y la evidencia médica ha demostrado que es un procedimiento seguro.

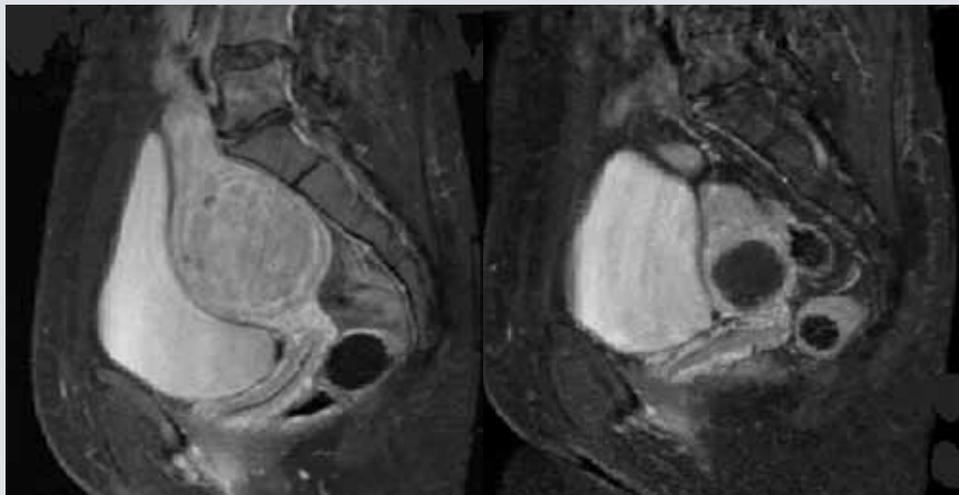
Complicaciones

Las complicaciones relacionadas a UFE son leves en intensidad y suelen estar relacionadas con hematomas en el acceso inguinal. Del 1 al 5% pueden tener una menopausia prematura (por lo general mujeres en la perimenopausia). Un número aún más reducido puede tener infecciones, que se tratan con antibióticos. Las infecciones severas, menos del 1% de los casos, requieren histerectomía. En general, la frecuencia de complicaciones serias por UFE es menor que en histerectomías o miomectomías.

Comentario

La embolización de fibromas uterinos sintomáticos es un procedimiento cada vez más empleado. Además de ser eficaz y de mínimo riesgo, se hace sin anestesia general y con estadía hospitalaria mínima. **G**

Corte sagital de MRI de pelvis
(T1W, fat suppression, post IV contrast);
izquierda: pre-tratamiento; derecha: post-tratamiento.



Equipos híbridos de medicina nuclear y radiología diagnóstica

Fernando Zalduondo Dubner, MD, FACR, CAQ

Neuroradiólogo
Director Médico, San Patricio MEDFLIX
fzalduondo@sanpatriciomedflix.com
www.sanpatriciomedflix.com



El avance en el campo de las imágenes médicas se observa en el desarrollo de equipos con tecnología híbrida, en los que se acoplan en un mismo equipo componentes de medicina nuclear y radiología: PET-CT, SPECT-CT, PET-MRI y, en desarrollo, SPECT-MRI. Así, se combina la información de carácter funcional con la anatómica estructural.

Esto redundará en la posibilidad de detectar varias enfermedades en forma temprana. Así, por ejemplo, se puede detectar nódulos linfáticos cancerosos de menos de 1cm, aun cuando los mismos puedan estar significativamente reemplazados por grasa.

Desarrollo de equipos y especialización

En Puerto Rico ya están disponibles varios equipos híbridos; se emplean cada vez más en centros supraterciarios y, en particular, oncológicos y ambulatorios. Las aplicaciones clínicas fundamentales para estos equipos siguen en aumento.

En paralelo, ocurren cambios en los programas de residencias de medicina nuclear y radiología para adecuarse al empleo de estas tecnologías y los retos que esto significa para los especialistas. Hoy en día, el mayor beneficio se obtiene del trabajo conjunto del médico nuclear y el radiólogo.

Se logran diagnósticos más precisos, a veces, como en el caso de PET-CT y SPECT-CT, a costa de la exposición a radiación adicional pero, por otro lado, se reducen la

necesidad y los gastos de realizar otros estudios y el tiempo para iniciar el tratamiento, con la consiguiente menor angustia y ansiedad.

Estudios previos y de seguimiento

Con las imágenes fusionadas se puede mejorar, en muchos casos, el diagnóstico o limitar las opciones de diagnóstico diferencial. Disponer además de estudios previos, de información clínica, de patología y de laboratorio permite muchas veces profundizar la investigación para destacar o descartar elementos del diagnóstico diferencial. También, como corolario lógico, una parte integral del reporte médico pueden ser las recomendaciones para el seguimiento.

PET-CT

Detalles sobre PET-CT pueden encontrarse en varios escritos en la edición inaugural de esta revista. PET-CT ya ganó un lugar para el estadiaje y el seguimiento de la terapia oncológica. Una indicación clínica importante de PET-CT, aceptada como excepción a la regla de requerir resultados de patología, es la evaluación de un nódulo pulmonar solitario no calcificado y suficientemente grande para poder ser estudiado por PET-CT. Otra indicación importante, pero menos empleada, es la búsqueda de un tumor primario cuando se han agotado otros estudios radiológicos.

En el cerebro, se utiliza para la evaluación metabólica en procesos neurodegenerativos (enfermedad de Alzheimer, degeneración frontotemporal, Lewy-Bodies, entre otras).

Además, puede ser útil para diferenciar tumor cerebral recurrente de radionecrosis y para determinar la localización de focos epileptogénicos.

PET-MRI

El primer equipo híbrido de PET-MRI fue aprobado por FDA en 2011. Además de obviar la radiación ionizante que genera el CT scanner, la resonancia magnética provee un mejor contraste de tejido blando. Esto es excelente para evaluar el cerebro, la columna vertebral, las glándulas salivares, el cuello (luego de radio y quimioterapia) y el corazón.

SPECT-CT

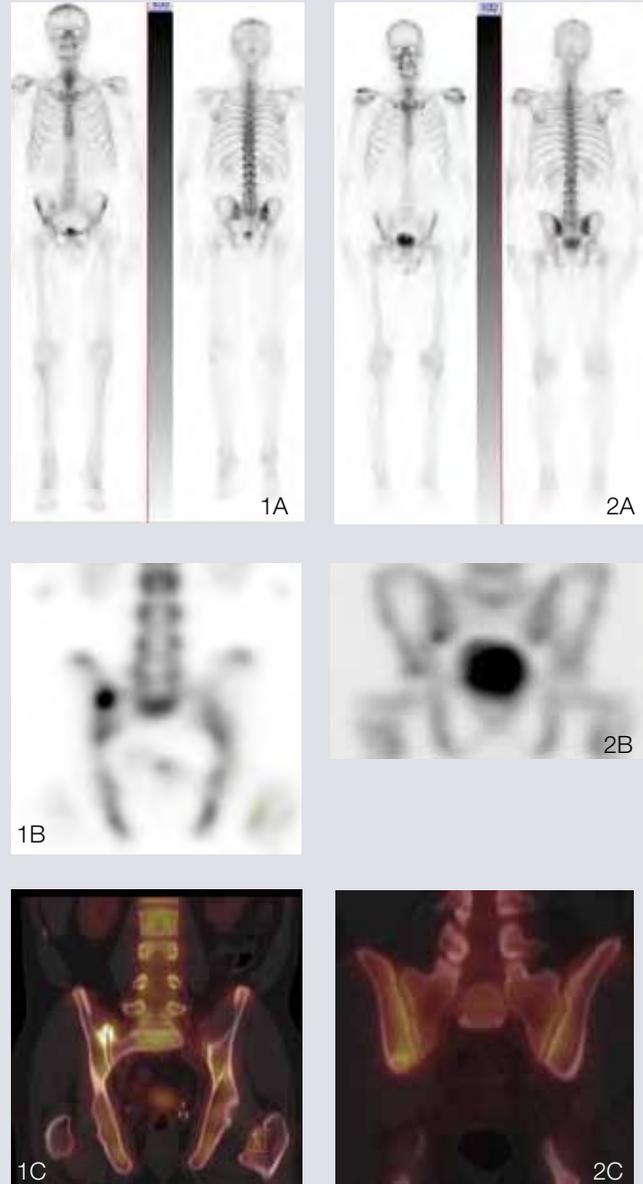
Los hallazgos focales de SPECT se correlacionan espacialmente con CT (con dosis reducida) en el mismo estudio, y se usan cada vez más en:

- *Bone scans*, para definir enfermedad metastásica en pacientes oncológicos y para enfermedad articular;
- Estudios de **paratiroides** en búsqueda de adenomas, lo que puede facilitar la cirugía;
- Estudios de cuerpo entero con yodo 131 en pacientes tratados por **cáncer de tiroides**, lo que facilita la remoción o el seguimiento de un foco;
- Estudios de *octreoscan* en búsqueda de tumores neuroendocrinos; y
- Para complementar los estudios de perfusión del **miocardio** (MPI) con sestamibi con un estudio de puntuación de calcio coronario por CT (*coronary calcium scoring*, CCS). Se ha demostrado que en los estudios indeterminados o levemente anormales de MPI con un CCS de 0 no presentan enfermedad coronaria significativa posteriormente, mientras que pacientes con un CCS elevado, aun con MPI aparentemente normal (algunos representando isquemia balanceada) pueden estar en alto riesgo para desarrollar eventos cardíacos futuros.

Comentario

Con los equipos híbridos se obtiene información que es cada vez de mayor aplicación clínica. Los diagnósticos más rápidos y precisos permiten muchas veces agilizar el manejo del paciente y optimizar la toma de decisiones.

Observación: debido al empleo de siglas que *per se* son parecidas, es importante diferenciar SPECT-CT de PET-CT en nuestras órdenes médicas. 



Estudios de dos pacientes con cáncer de próstata recién diagnosticado (casos 1 y 2). A: Imágenes planares (1A y 2A) muestran hallazgos dudosos para metástasis en pelvis derecha en zona de articulación sacroiliaca. B: En imágenes SPECT se confirma cierta captación permaneciendo sospecha para metástasis (1B y 2B). C: Imágenes fusionadas de SPECT-CT; Paciente 1 tiene artropatía sacroiliaca; paciente 2 tiene lesión esclerótica metastásica. Para el paciente 1 termina la ansiedad, para el paciente 2 se establece estadio 4 y puede iniciar terapia.

Aspiración de aguja fina en tiroides: Nuevas vertientes y pruebas complementarias



Miosotis García Maldonado, MD, FCAP

Especialista en Patología Anatómica y Clínica
Departamento de Citología, HRP Labs.

Los nódulos tiroideos son un hallazgo clínico común. La técnica de aspiración de aguja fina guiada por ultrasonido (AAF-GU) como estándar de cuidado para el manejo de estos nódulos ha conducido a un aumento en la detección de los carcinomas, (del 19% entre 1945 y 1955 al 47-51% entre 1988 y 2002), que en su mayoría son microcarcinomas papilares (MCP).

¿Cuándo biopsiar?

Hay controversias sobre las guías para el manejo de nódulos de menos de 10 mm. En su historial natural la mayoría son indolentes, pero un número sustancial de ellos tiene un curso más agresivo. No podemos perder de perspectiva que al biopsiar los nódulos menores de 10 mm podemos también diagnosticar tempranamente el carcinoma medular.

La Sociedad Americana de Endocrinólogos Clínicos estipula que está indicado biopsiar nódulos menores de 10 mm solo si tienen características sonográficas sospechosas o si el paciente tiene historial de alto riesgo¹. Sin embargo, la Sociedad Americana de Tiroides reduce el tamaño a menos de 5 mm en pacientes de alto riesgo, independientemente de las características sonográficas sospechosas como microcalcificaciones, hipocogenicidad, bordes irregulares, vascularidad intranodular y adenopatía asociada. Dentro del historial familiar está el historial de carcinoma medular o papilar, edad sobre los 40 años, exposición a radiación y sexo masculino².

Microcarcinomas en Puerto Rico

Venimos realizando un estudio prospectivo de los nódulos tiroideos menores de 10 mm. Los datos preliminares incluyen la evaluación de 813 pacientes. Se ha encontrado una mayor prevalencia de MCP, 7,5% en varones y 4,0% en mujeres, afectando mayormente a la

población de 41 a 69 años. Los resultados demuestran que la mayoría de los microcarcinomas (MC) se diagnostican en estadio I. A la vez, estamos diagnosticando más MC que tumores papilares mayores de 1cm.³

Hasta el 20% de los pacientes con cáncer papilar de tiroides (CPT) desarrollan recidiva locorregional, principalmente ganglionar, en el compartimento central y yugular; el 70% se presenta durante los primeros 5 años del tratamiento inicial. Los principales factores de riesgo para la recidiva local incluyen: edad sobre los 40 años, ganglio positivo, compromiso capsular tiroideo, tamaño tumoral inicial mayor de 4 cm e invasión extratiroidea.

Marcadores moleculares

Se ha identificado el oncogén *BRAF* como marcador predictivo del comportamiento agresivo de los tumores papilares (su presencia está ligada a una mayor probabilidad de metástasis y recidiva). En tumores con esta mutación, se recomienda biopsiar los nódulos linfáticos. Si estos son positivos para CPT, se recomienda hacer una resección de cuello modificada⁴. Esta prueba se puede hacer tanto en bloques de parafina como en una pequeña muestra obtenida de la biopsia de AAF. Este método es preferido porque así, antes de la cirugía, el médico y el paciente sabrán si el tumor se va a comportar de forma indolente o si es agresivo.

Importancia de los marcadores proteicos Tg

Otra herramienta para el seguimiento de nódulos tiroideos es la detección de niveles de tiroglobulina (Tg) en aspirados de nódulos linfáticos.

Si bien la citología por AAF-GU es una herramienta esencial en la detección de metástasis ganglionares,

tiene hasta un 22% de falsos negativos, cifra que se eleva al 38% cuando hay cambios quísticos. Por esto, se ha propuesto la cuantificación de Tg en los lavados de los aspirados de nódulos linfáticos⁵. Sin embargo, esto debe hacerse junto con la citología y los niveles basales séricos de tiroglobulina (sTg).

Se pueden encontrar resultados falsos positivos en ganglios no metastásicos de pacientes con niveles elevados de sTg, por contaminación de los vasos sanguíneos durante la punción, lo que puede conducir a una cirugía innecesaria. Este problema se puede superar comparando la concentración de la Tg ganglionar (gTg) con la sérica (sTg): cuando la gTg es mayor que la sTg, el resultado es positivo. Aunque hay diferentes estudios que definen un valor sobre 1ng/mL como límite de detección de rango positivo, sugerimos que se sumen a la correlación de los valores sTg con gTg las características radiológicas, la citología y los estudios de captación de yodo.

Comentario

La AAF contribuye a la detección temprana del cáncer tiroideo y forma parte del estándar de cuidado del manejo de nódulos tiroideos. 

Referencias

1. Gharib H. et al. Americ. Assoc. of Clin. Endocrin. and Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. AACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. Endocrine Practice. 12:1: 63-70. 2006.
2. Cooper D. S. et al. Revised American Thyroid Association Management Guidelines for Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Thyroid. 19:11:1167-1214. 2009.
3. Garcia M. et al. Incidence of microcarcinomas diagnosed by ultrasound-guided fine needle aspiration in the Puerto Rican population: A prospective study. Cyto Journal, Supplement, November 2011 – Vol 8/Supplement I (2011 ASC Abstracts). S59-S60.
4. Melck A.L. et al. The utility of BRAF testing. The Management of Papillary Thyroid Carcinoma. The oncologist Expression, 12, 2010.
5. Cunha N. et al. Thyroglobulin detection in fine-needle aspirates of cervical lymph nodes: a technique for the diagnosis of metastatic differentiated thyroid cancer. Europ J of Endocrin. 157:101-107. 2007.



Contamos con especialistas y sub-especialistas en:

- Patología Anatómica y Quirúrgica
- Patología Molecular
- Citopatología
- Gastropatología
- Hepatopatología
- Inmunopatología
- Neuropatología

Nuestros Servicios . . .

- Pioneros en la práctica de Biopsia por Aspiración de Aguja
- Equipo de profesionales comprometidos en brindarles servicios de patología a Hospitales, Centro de Cirugía Ambulatoria, Centros IPA y Oficinas Privadas alrededor de toda la isla
- Servicios de Patología Anatómica
 - Evaluación de Todo Tipo de Biopsia
 - Pruebas de Inmunohistoquímica (Paneles Prognósticos)
 - Citometría de Flujo
 - FISH
 - Tintes Especiales
 - Consultas Neuromusculares
- Laboratorio Clínico Especializado en Endocrinología



Patólogos con certificación en biopsia de Aspiración por Aguja Fina guiada por Sonografía (CAP-AP3)

- Guillermo Villamarzo, MD, FCAP
- Miosotis Garcia, MD, FCAP
- Jorge G. Billoch, MD, FCAP
- Vicmari Arce, MD, FCAP



300 Ave. Domenech Hato Rey, PR 00918 ■ www.hrplabs.com
Tel: (787) 765-7320 Fax: (787) 765-3230

Clinicas FNA:

Ashford Presbyterian Community Hospital
Hospital HIMA San Pablo Caguas
Hospital San Francisco
Ryder Memorial Hospital
Hospital Del Maestro
Edificio Parra Ofic 1006

Para citas:

(787) 723-2333 F:(787)724-3166