

## Revista de Endocrinología y Nutrición

Volumen 13  
Volume

Suplemento 1  
Supplement

Julio-Septiembre 2005  
July-September

*Artículo:*

### Medicina nuclear 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***



**medigraphic.com**



## Evaluación del paciente con problemas endocrinológicos

# Medicina nuclear en endocrinología

Rafael García Ortiz\*

\* Jefe de Medicina Nuclear, Centro  
Médico ABC.

La relación que ha tenido la especialidad de medicina nuclear con la endocrinología se remonta desde antes de la aparición de la especialidad de medicina nuclear como tal.

La mayor parte de los procedimientos diagnósticos y terapias realizados en el campo de la Endocrinología han evolucionado teniendo como consecuencia que algunos análisis de antaño indispensables para el estudio del paciente dentro de la especialidad han dejado de tener la importancia previa debido a la aparición de nuevas metodologías que los sustituyen o disminuyen su utilización, pero también, por otro lado, han evolucionado dentro de la medicina nuclear otras tecnologías y metodologías que involucran también a los pacientes endocrinológicos, de tal manera que la forma en que se estudian pacientes endocrinológicos con procedimientos de medicina nuclear ha experimentado tal cambio que actualmente es en buena medida diferente la interrelación de ambas especialidades que la que se tenía hace 10 a 15 años.

### TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)

Uno de los procedimientos de medicina nuclear que se utiliza cada vez con más frecuencia es la tomografía por emisión de positrones (PET). Aunque el procedimiento existe desde 1973 con finalidades principalmente para investigación, la tomografía por emisión de positrones es una metodología muy atractiva porque presenta varias ventajas como son: la posibilidad de marcar elementos que se encuentran normalmente presentes en el organismo (C, N, O y H (éste no tiene emisor de positrones pero se sustituye con F)), lo que facilita el poder visualizar procesos o marcadores biológicos, los cuales se alteran mucho antes de que se presenten cambios anatómicos, lo que implica una mayor sen-

sibilidad y especificidad en el diagnóstico, estadificación y evaluación a terapias instituidas. La desventaja de no contar con referencias anatómicas claras, principalmente para la toma de decisiones quirúrgicas, ha sido superada con la introducción comercial a partir de 2001 de la tecnología híbrida PET/CT, en la cual, en un mismo equipo, se tiene tanto el componente de PET como de TAC para la adquisición casi simultánea de la información funcional y anatómica respectivamente. El radiofármaco más utilizado es la glucosa ( $^{18}\text{F}$ FDG), aunque existen muchos otros materiales que pueden ser de importancia.

Sin embargo, la tecnología PET tiene la desventaja de que se requiere de un equipo muy complejo para producir los elementos emisores de positrones, los cuales son de vida muy corta y, por lo tanto, se tienen que producir en un lugar cercano al sitio de utilización. Además, estos emisores de positrones se tienen que unir a algún compuesto dependiendo del aspecto biológico que se quiere estudiar antes de su aplicación al paciente. Todo esto implica altos costos.

A partir de 1998 existe un crecimiento exponencial de los estudios PET porque se han autorizado los pagos de estudios PET por proveedores de servicios médicos en algunas indicaciones, principalmente oncológicas, y por la disponibilidad cada vez mayor de FDG.

### TIROIDES

Existen varios trazadores utilizados para estudiar la tiroides. La mayoría de los estudios tiroideos se realizan actualmente con  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , el cual es captado por la célula tiroidea pero no es organificado como el yodo. Esta diferencia en su metabolismo se ha argüido como una desventaja para el estudio de nódulos tiroideos, que pueden ser fríos con yodo pero concentran tecnecio, lo cual puede llevar a

no detectar cánceres tiroideos. Sin embargo, la mayoría de los estudios demuestran que la diferencia en los hallazgos entre ambos trazadores es muy baja, y que no tiene prácticamente ninguna relevancia en la evaluación de nódulos tiroideos.

Antiguamente, el centellograma tiroideo era de mucha importancia para el estudio del paciente con nódulo tiroideo, ya que existía la posibilidad que éste fuera cáncer de tiroides, en cuyo caso se detecta un nódulo no captante (o frío). Sin embargo, la mayoría de los nódulos fríos detectados con el centellograma resultaban ser lesiones benignas, de tal forma que, aunque el estudio era altamente sensible, era muy poco específico. Con la introducción de la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), el uso del centellograma tiroideo ha caído en desuso para tal fin.

Sin embargo, el estudio sigue teniendo sus aplicaciones. De hecho, si un paciente con nódulo palpable tiene una TSH inhibida, es el primer estudio de elección. Siempre que se quiera evaluar el estado funcional de una nodulación o masa cervical es de utilidad el centellograma tiroideo. Los diferentes algoritmos publicados para evaluar nódulos tiroideos por la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos incluyen al centellograma dentro de los mismos.

Para mejorar la especificidad en la evaluación del nódulo con cáncer tiroideo, se han utilizado otros trazadores ( $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ) que se concentran en lesiones originalmente frías con I o Tc, con resultados aceptables pero poco utilizados.

El centellograma tiroideo o exclusivamente la captación del trazador sigue siendo de importancia en el diagnóstico diferencial de posibles causas de tirotoxicosis, así como cuando se necesita un cálculo de la cantidad de yodo que requiere el paciente tiroideo para terapia con  $^{131}\text{I}$ .

En el hipotiroidismo congénito, el uso del centellograma tiroideo es de utilidad para valorar la posible causa del mismo.

El uso del yodo como agente terapéutico en pacientes con enfermedades benignas de la tiroides sigue siendo uno de sus principales usos, principalmente en enfermedad de Graves y en la presencia de nódulos tóxicos, aunque existe gran controversia en muchos de los aspectos que están relacionadas con ella, como el tipo de pacientes que la deben recibir, dar dosis fijas o calculadas, dar inicialmente como terapia de elección o después de falla en la terapia médica, el tomar imágenes antes de la terapia, la relación que puede tener con la exacerbadón o no de la oftalmopatía, la posibilidad de efectos a largo plazo, su uso para bocio nodular no tóxico con finalidad de disminuir volumen y otros. Todas ellas relacionadas con la experiencia que tienen los especialistas tratantes de estos pacientes en sus lugares de origen.

La ablación del tejido tiroideo remanente con  $^{131}\text{I}$  después de cirugía total o casi total de la glándula tiroides

es un procedimiento cada vez más frecuente, ya que tiene las ventajas de reducir recurrencia y mortalidad, brinda la posibilidad de seguir al paciente con tiroglobulina sérica y rastreos tiroideos y, en caso necesario, aplicación terapéutica de  $^{131}\text{I}$ . Para que la ablación sea efectiva, se requiere que exista poco remanente tiroideo ( $< 2$  g y captación de I  $< 5-10\%$ ). Los pacientes se tratan generalmente con una adecuada preparación que consiste en suspensión de hormona tiroidea para elevación de TSH  $> 30$  uUI/dL, evitar el uso de medios de contraste radiológico cuando menos por 6 semanas y dieta baja en yodo por 7 a 10 días ([www.thyca.org](http://www.thyca.org)), aunque recientemente se están realizando ablación con rhTSH con éxito a corto plazo semejante que con la suspensión de hormona tiroidea. Si se realiza o no rastreo preterapéutico es un tema de debate que se tiene que individualizar, ya que tiene cada posición sus ventajas y desventajas. En términos generales se tiene que aplicar la dosis directamente sin necesidad de rastreo preterapéutico principalmente para evitar la posibilidad de aturdimiento que disminuiría la efectividad de la terapia ablativa.

La cantidad de  $^{131}\text{I}$  a aplicar también es muy variable y debatible, se pueden administrar dosis fijas de acuerdo a los hallazgos del paciente (100 mCi sin invasión capsular ni ganglios, 150 mCi con ganglios cervicales positivos y 200-250 mCi con lesiones a distancia) o realizar dosimetría para aplicar 30,000 cGy al remanente.

Dentro del seguimiento del paciente con Ca de tiroides, la detección de la Tg se ha convertido en uno de los principales recursos de monitorización en pacientes con terapia inhibitoria, y cuya sensibilidad mejora cuando se estimula con TSH o rhTSH (esta última difícil de conseguir en nuestro medio y cara). De hecho, el realizar rastreos tiroideos diagnósticos se ha evitado con la evaluación estructural (US) y con Tg inhibida o estimulada, ya que el rastreo a las dosis diagnósticas convencionales tiende a producir un alto porcentaje de falsas negativas. Sin embargo, existen casos de Tg estimulada negativa y rastreos diagnósticos positivos.

La terapia con  $^{131}\text{I}$  de recurrencias o metástasis a distancia también suele ser variable, recomendándose desde dosis fijas hasta dosis máximas de radiación a la médula ósea del paciente para lograr la mayor efectividad posible.

Una vez aplicada la dosis ablativa o terapéutica de  $^{131}\text{I}$  se recomienda realizar rastreo post-terapéutico a los 5-7 días, ya que nos permite evaluar toda la economía en búsqueda de lesiones no detectadas por otros métodos.

Actualmente se recomienda realizar PET con FDG a pacientes con tiroglobulinas elevadas y estudios anatómicos y/o funcionales negativos. Aunque el estudio es útil sin necesidad de elevación de TSH sérica, se ha demostrado que la sensibilidad del procedimiento aumenta cuando se realiza con TSH altas. El resultado del estudio implica im-

portantes cambios en la terapia del paciente. El procedimiento no está indicado para estudiar nódulos tiroideos, aunque el hallazgo incidental de lesiones calientes en la tiroides obliga a la realización de estudio histológico.

El cáncer medular de tiroides, principalmente en lo que se refiere a la detección de recurrencias o metástasis después de cirugía por aumento en sangre de calcitonina, es otra área en donde se han utilizado varios procedimientos de medicina nuclear con resultados no muy satisfactorios. Sin embargo, con la reciente introducción del PET, y más recientemente del PET/CT, ambos con utilización de glucosa, se reporta que este método es el más sensible para localizar las recurrencias que cualquier otro método, siendo considerado cada vez más frecuentemente como el método de elección para la localización de recurrencia/metástasis de cáncer medular de tiroides.

## PARATIROIDES

La centellografía paratiroidea es otro método utilizado frecuentemente, principalmente con el objetivo de localizar el tejido anómalo causante de hiperparatiroidismo con la finalidad de que la cirugía sea más dirigida y más sencilla, con menor morbilidad y menores costos. Existen varias técnicas que se han evolucionado con el transcurso de los años, pero la que actualmente se realiza con más frecuencia por su sencillez y adecuados resultados es el estudio con MIBI-<sup>99m</sup>Tc con técnica de dos fases. Actualmente se considera el método de imagen de elección para localización de adenomas paratiroides.

## CORTEZA ADRENAL

El estudio de la corteza adrenal se ha realizado desde hace varios años con derivados del colesterol, principalmente norcolesterol, marcado con <sup>131</sup>I o <sup>75</sup>Se, ya que es utilizado en las mismas vías de síntesis de las hormonas de la corteza y, una vez esterificado, ya no se metaboliza, quedando atrapado en el interior del tejido anómalo en proporción a la intensidad del metabolismo de las hormonas producidas. Su principal utilidad ha sido el establecer la causa de síndrome de Cushing, ya que se presentan patrones centellográficos característicos de acuerdo a la causa del síndrome. Es de mayor utilidad en casos ACTH independiente. Cuando se requiere evaluar hiperaldosteronismo o hiperandrogenismo adrenal, este procedimiento también ha probado ser de utilidad, principalmente con manipulación con dexametasona. El octreotido marcado con <sup>111</sup>In también muestra concentración en adenomas suprarrenales.

El PET-FDG es de mucha utilidad para establecer si una masa adrenal encontrada incidentalmente es una lesión maligna o no, con una certeza diagnóstica mayor

del 95%. En caso de intervención quirúrgica previa por lesión maligna, el establecer si los cambios anatómicos encontrados son secuelas de la intervención (fibrosis) o recurrencia tumoral es otra aplicación del estudio con glucosa.

El uso de octreotido <sup>111</sup>In ha mostrado ser de utilidad en la localización de tumores secretores de ACTH causantes de Cushing.

## MÉDULA SUPRARRENAL

La médula adrenal se ha estudiado desde hace varios años con derivados de la guanetidina, especialmente meta-iodo-bencil-guanidina (MIBG) marcada con <sup>131</sup>I o <sup>123</sup>I, la cual es captada por las terminaciones nerviosas a través del mecanismo de recaptación de noradrenalina y almacenadas en vesículas de almacenamiento dentro de las mismas terminaciones. Su principal utilidad es en la localización de feocromocitomas, principalmente cuando son extraadrenales o múltiples, ya que se evalúa todo el cuerpo. También este compuesto se ha utilizado en otras condiciones en las cuales se encuentra involucrado tejido cromafin. Debido a la intensa concentración del material por estos tumores, también se han utilizado estos trazadores como métodos terapéuticos en pacientes en los que otras opciones médicas o quirúrgicas ofrecen limitada respuesta. Entre los ejemplos más comunes se encuentran el feocromocitoma maligno metastático, neuroblastoma, carcinoide.

## TUMORES NEUROENDOCRINOS

El uso de octreotido marcado con <sup>111</sup>In es de utilidad para localizar tejidos que presentan un exceso de receptores de somatostatina en su membrana celular. Aunque muchos tejidos presentan exceso de receptores y por lo tanto alta concentración del material, los tumores neuroendocrinos del tubo digestivo y páncreas, así como carcinoides, paragangliomas, cáncer medular de tiroides, feocromocitomas y otros padecimientos pueden ser evaluados con este procedimiento. Al igual que la MIBG, se puede utilizar este trazador en grandes dosis y/o marcado con otros radionúclidos (<sup>90</sup>Y, <sup>177</sup>Lu) con finalidades terapéuticas.

## LECTURAS RECOMENDADAS

1. *Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment*. Ell y Gambhir. Churchill Livingstone. 2004
2. Seminars in nuclear medicine. *Nuclear Thyroidology* 2000: XXX(2).
3. *PET and PET-CT in Oncology*. Oehr y Coleman. Springer 2004
4. *Diagnostic Nuclear Medicine* Sandler Lippincott Williams and Wilkins 2004.