PET-TAC: presente y futuro de la imagen en Oncología

La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) es la técnica de imagen que más impacto ha causado en el manejo del paciente oncológico en la última década¹. El radiofármaco que ha permitido este gran avance en la clínica diaria ha sido la ¹⁸F- fluorodeoxiglucosa (FDG). Los tres puntos fuertes de la PET-FDG en Oncología clínica son: 1) la posibilidad de estudiar el cuerpo completo en un mismo acto exploratorio, lo que permite establecer la extensión a distancia de los tumores malignos; 2) su alta sensibilidad de detección, incluso aún cuando las adenopatías infiltradas son de tamaño normal o los órganos no presentan alteraciones estructurales en la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y 3) su alta resolución de contraste, que permite identificar fácilmente las lesiones. Numerosos trabajos demuestran que la PET tiene mayor sensibilidad y mejor especificidad que la TAC para detectar la enfermedad tumoral, sobre todo en casos de recurrencia².

El punto débil de la PET-FDG es la información anatómica. Las lesiones se aprecian en la PET como áreas captantes aisladas, sin poder precisar la localización exacta del tumor, ni su extensión y límites anatómicos³.

Hasta ahora, la TAC era –y es hasta que el Sistema Nacional de Salud no acepte a la PET como prestación sanitaria en el paciente oncológico–, la exploración de mayor impacto clínico y de mejor coste/eficiencia⁴. El punto fuerte de la TAC es su extraordinaria resolución morfológica, que hace que pueda definir exactamente la localización anatómica de la enfermedad tumoral y delimitar su extensión local. El punto débil de la TAC es la evaluación exclusiva de parámetros morfométricos –tamaño y densidad de las estructuras anatómicas– ya que en ocasiones existe poca diferencia entre la lesión y el tejido que la envuelve.

Es por ello que en 1998 surge, dentro del arsenal diagnóstico, la tecnología PET-TAC que permite al especialista en diagnóstico por la imagen obtener en una sola exploración la información metabólica de la PET y la anatómica de la TAC⁵. Los tomógrafos PET-TAC llevan incorporados en el mismo cabezal detector un sistema multianillo-multicristal para obtener imágenes PET de alta resolución (similar a la de la mayoría de los equipos PET instalados actualmente) y un sistema helicoidal de rayos X de 1, 2, 4 o 16 cortes para obtener imágenes de alta resolución TAC. Las imágenes finales PET-TAC se presentan fusionadas. En la misma imagen topográfica está contenida la información anatómica de la TAC y la metabólica de la PET. Desaparecen los puntos débiles de ambas técnicas y se mantienen o incluso se potencian los puntos fuertes. De forma general, podemos decir que la imagen PET-TAC incrementa el rendimiento diagnóstico de la PET al disminuir considerablemente el número de falsos positivos que se observan en la práctica diaria. La exacta localización de captaciones discriminará las fisiológicas de las patológicas y en este último caso las situará anatómicamente de forma correcta.

La tecnología PET-TAC surgió en 1998 en la Universidad de Pittsburg gracias al Dr. David Townsend⁶. Su equipo diseñó el primer prototipo que posteriormente fue adquirido y distribuido comercialmente por Siemens-CTI. En la actualidad, sin embargo, la mayoría de los centros oncológicos americanos (MD Anderson Cancer Center, Sloan Kettering Cancer Center, Mayo Clinic, Johns Hopkins entre otros) han optado por los equipos de General Electric por sus mejores prestaciones y calidad de imagen. En España la tecnología PET-TAC se introduce, gracias en gran medida a la sanidad pública, en el 2003. Actualmente está disponible en hospitales de la red pública de Madrid y Cataluña. En breve, otras comunidades como la de Extremadura, Cantabria, Andalucía, Galicia, La Rioja y Murcia contarán con equipos PET-TAC. Aunque en principio han existido discrepancias entre los Servicios de Medicina Nuclear y Radiodiagnóstico sobre en quién recaía la responsabilidad de manejar estos equipos, lo más probable es que se creen unidades conjuntas de expertos en imagen que, con la colaboración inestimable del especialista en Oncología, saquen el máximo rendimiento diagnóstico a la prueba en beneficio del paciente.

La introducción de la PET dentro de la práctica clínica diaria sucede durante la década de los 90 en Estados Unidos⁷. En España, el primer Centro PET (Centro PET Complutense) se abre en noviembre de 1995. En la actualidad existen 32 Centros PET distribuidos por toda la geografía española, siendo más de la mitad de los mismos de titularidad pública. En total la red PET cuenta con 33 cámaras PET y 9 equipos PET-TAC (bien en funcionamiento o adjudicados). Aunque estas cifras no son comparables con las existentes, por ejemplo en Francia, donde la Sanidad Pública está procediendo a la instalación de cerca de 60 equipos PET-TAC en sus hospitales, nuestro país ha sido el

que mayor progresión ha experimentado dentro de la Unión Europea en cuanto al crecimiento e implantación de la PET en los dos últimos años, destacando especialmente la apuesta que por la tecnología han hecho las diferentes Administraciones Públicas.

La PET es la tecnología diagnóstica a la que se le han aplicado los más estrictos criterios de la Medicina Basada en la Evidencia. Ni la TAC o la RM, por poner un ejemplo, han sido sometidas a tan estricta criba. Desde 1995, la Agencia Nacional de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) perteneciente al Instituto de Salud Carlos III (Ministerio de Sanidad y Consumo) ha ido elaborando diferentes informes sobre las indicaciones de la PET a nivel clínico⁸. Algo similar ha venido ocurriendo con las agencias catalana, vasca o andaluza⁹. A pesar de tantos y repetidos obstáculos, la tecnología PET ha salido triunfante. En marzo de 2002 se sometieron a uso tutelado diversas indicaciones PET (melanoma, cáncer de colon, cáncer de pulmón, linfomas, tumor de origen desconocido, cáncer de tiroides, tumores de cabeza y cuello, nódulo pulmonar solitario, epilepsia y tumores cerebrales tratados) previo paso a su inclusión dentro de las prestaciones sanitarias en 2005. En Estados Unidos, la PET-FDG fue aprobada en Oncología en 1998. Desde entonces se han ido sucediendo la inclusión de diversas indicaciones clínicas⁷. En nuestro país se van a ampliar próximamente las indicaciones bajo uso tutelado a otros tumores, como el de mama, ovario, estómago, páncreas o esófago entre otros. En los próximos meses, la AETS, en colaboración con los principales expertos PET de nuestro país, publicará un informe sobre las indicaciones clínicas de la PET-TAC. Aunque este documento aparece una vez que dichos equipos han sido ya instalados en la Sanidad Pública, será de gran interés para establecer unos criterios científicos de utilización de la tecnología PET-TAC. Por supuesto, su uso en la planificación de los tratamientos de radioterapia o de cirugías en áreas anatómicas complejas como la región de cabeza y cuello o la pelvis serán algunas de las situaciones clínicas incluidas. En la actualidad, casi el 94% de los nuevos equipos adquiridos en USA son PET-TAC, tendencia que se está reproduciendo en Europa. En definitiva y tal como dijo uno de los mayores expertos en PET y PET-TAC del mundo, el Prof. R. Wahl (Johns Hopkins Hospital), en breve plazo la imagen que se va a utilizar casi de forma sistemática en Oncología será la procedente de los equipos híbridos PET-TAC.

A. Maldonado, J. P. Suárez, M. L. Domínguez
Centro PET Complutense
Madrid

Bibliografía

1. Alavi A, Kung JW, Zhuang H. Implications of PET based molecular imaging on the current and future practice of medicine. *Seminars in Nuclear Medicine*, vol XXXIV, 1 (January), 2004:56-69.
2. Rohren EM, Turkington TG, Coleman E. Clinical applications of PET in oncology. *Radiology*. 2004 May; 231(2):305-32. Epub 2004 Mar 24.
3. Bombardieri E, Aktolun C, Baum RP, Bischof-Delaloye A, Buscombe J, Chatal JF, et al. FDG-PET: procedure guidelines for tumour imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003; 30:BP115-BP124.
4. Sunshine JH, Mc Neil BJ. Rapid method for rigorous assessment of radiologic imaging technologies. *Radiology* 1997; 202: 549-57.
5. Schoder H, Erdi YE, Larson SM, Yeung HWD. PET/CT: a new imaging technology in nuclear medicine. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003; 30:1419-37.
6. Townsend DW, Carney JPJ, Yap JT, may NC. PET/CT today and tomorrow. *J Nucl Med* 2004; 45:4S-14S.
7. Bietendorf J. FDG-PET Reimbursement. *Journal of Nuclear Medicine Technology*, March 2004; vol 32, number 1, 33-38.
8. Rodríguez M, Asensio C, Gómez MV, Carreras JL, Maldonado A. Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con 18FDG en Oncología clínica. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, 2001; número 30.
9. Pérez MJ, Briones E. PET: Síntesis de investigación sobre efectividad en diferentes indicaciones. Informe de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía, Febrero 2000.