

# Evaluación de Tecnologías Sanitarias:

## Tomografía por emisión de positrones

Cortesía del Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria: [www.iecs.org.ar](http://www.iecs.org.ar)

### Contexto clínico

La Tomografía por Emisión de Positrones (en inglés PET) es un método de diagnóstico por imágenes que tuvo un creciente desarrollo en los últimos años. Está siendo continuamente evaluada en múltiples y variadas situaciones clínicas (la mayoría oncológicas) pero su utilidad clínica es controvertida para muchas de las aplicaciones ensayadas.

### Descripción de la tecnología

A diferencia de la tomografía computada o la resonancia nuclear magnética, que sólo detectan manifestaciones estructurales que serían consecutivas a estadios más avanzados de enfermedad, el PET utiliza sustancias radiomarcadas con el objetivo de valorar el nivel de actividad metabólica y perfusión de variados órganos y sistemas del cuerpo humano que preceden a los cambios estructurales. Luego de la inyección de un trazador radioactivo en una vena periférica se obtienen imágenes tomográficas que brindan información anatómica y fisiológica.

### Objetivos

Evaluar la utilidad diagnóstica del PET y sus aplicaciones adecuadas en la práctica clínica.

### Métodos

Búsqueda en las principales bases de datos bibliográficas (MEDLINE, Cochrane, DARE, LILACS, NHS, NICE, EMBASE, Centre for Reviews and Dissemination-Universidad de York) en buscadores genéricos de Internet, agencias de evaluación de tecnologías sanitarias y financiadores de salud, así como repositorios de guías de práctica clínica y políticas de cobertura de distintas instituciones. En la presente actualización se priorizaron evaluaciones de tecnología sanitaria realizadas por agencias internacionales y revisiones actualizadas publicadas desde 2003 hasta mayo de 2006.

### Resultados principales

Sus características operativas varían para cada situación clínica y para los diferentes objetivos buscados<sup>1,2,3</sup> (p. ej. para un nódulo pulmonar solitario no son iguales para localizarlo que para determinar su probabilidad de malignidad). En general son elevadas, con una sensibilidad de 82,6 a 99,2% y una especificidad de 56 a 98,8%. Ver tabla 1.

	Sensibilidad						
	Ecografía	Tomografía computada	Resonancia magnética nuclear	Tomografía por emisión de positrones			
<b>Metástasis hepáticas (Kinkel y col.)</b>	55% (41-68)	72% (63-80)	76% (57-91)	90 (80-97)			
A especificidad equivalente, el PET es la técnica más sensible para detectar secundarismo colorectal, gástrico o esofágico.							
<b>Nódulo pulmonar solitario</b>	Características operativas del PET	Sensibil.	Específic.	Valor predictivo		Razón de probabilidad	
				Pos.	Neg.	Pos.	Neg.
	Instituto Carlos III, Madrid (104 lesiones; 45% de malignidad)	93,6% (83-98)	91,2% (81-96)	88,8% (78-96)	94,5% (85-98)	10,67(5-25)	0,07 (0-0,2)
	Gondi y col. 1474 lesiones	96,8%	77,8%				

Sin embargo, la mayoría de las revisiones y evaluaciones de tecnología concuerdan en que más allá de la precisión de la información obtenida por PET, deben definirse el impacto clínico y los resultados terapéuticos de decisiones basadas en dicha información. Así, sus potenciales indicaciones deben responder a las siguientes premisas:

- Para diagnóstico: situaciones clínicas en que sus resultados puedan evitar un procedimiento diagnóstico invasivo o determinar la óptima localización anatómica para realizarlo.
- Para estadificación oncológica: situaciones clínicas en que el estadio de la enfermedad maligna esté en duda después de la realización de una evaluación estándar -diagnóstico por imágenes convencional- y el manejo clínico del paciente difiera dependiendo del mismo.
- Para seguimiento oncológico: para la reestadificación estaría indicado solo luego de un curso de tratamiento completo.

Cumplimentando estos supuestos y de acuerdo a la evidencia analizada, podrían citarse situaciones clínicas en las que se utilizó PET categorizándolas de la siguiente forma:

### Indicaciones para las que existe mayor consenso sobre su potencial utilidad clínica

- Caracterización de nódulos pulmonares solitarios indeterminados o posiblemente malignos menores 4 cm de diámetro detectados por tomografía computada con el objetivo de determinar su probabilidad de malignidad, evitándose la biopsia en caso de que el PET sea negativo.
- Estadificación de cáncer pulmonar de células no pequeñas (CPNCP); estadificación de melanoma; estadificación de cáncer colorrectal y re-estadificación del mismo en caso de aumento de antígeno carcinoembrionario (CEA).
- Estadificación y re-estadificación de linfomas como alternativa a los estudios con galio; estadificación de carcinoma folicular de tiroides recurrente o residual previamente tratado con tiroidectomía y yodo radiactivo, con tiroglobulina elevada y rastreo corporal total negativo con I-131.
- Evaluación de cánceres de cabeza y cuello (CCC) excluyendo los del sistema nervioso central (SNC). La mayoría de los CCC son carcinomas de células escamosas. El PET intenta revelar el sitio del tumor primario para evitar biopsias azarosas o radiación innecesaria.
- Estadificación de cáncer de mama en pacientes con metástasis a distancia o re-estadificación de pacientes con recurrencias regionales o metástasis; detección de metástasis de cáncer de cuello uterino cuando son negativas la tomografía y/o la resonancia; y estadificación prequirúrgica y re-estadificación del carcinoma esofágico.
- Evaluación prequirúrgica de pacientes con convulsiones refractarias.
- Evaluación de enfermedad coronaria conocida o sospechada cuando los estudios convencionales (centellograma con Thallio o SPECT) no son concluyentes para decidir la conducta. Determinación de la viabilidad miocárdica previa a la revascularización cuando el SPECT no fue concluyente.

### Indicaciones para las cuales no existe evidencia a favor de su uso

PET se considera NO indicado cuando sus hallazgos no evitarían la realización de un procedimiento diagnóstico invasivo (ej. biopsia) o no fueran necesarios para precisar la localización de un procedimiento invasivo indicado, cuando la información puede obtenerse mediante métodos convencionales (TAC o RMN) o cuando aún agregando información, ésta no resulta en un cambio de la conducta terapéutica.

A modo ilustrativo se mencionan algunas situaciones clínicas en que PET ha sido ensayado sin comprobarse un valor agregado en la conducta diagnóstico-terapéutica: rastreo en pacientes asintomáticos, independientemente del número y severidad de factores de riesgo que tengan asociados; evaluación del cáncer prostático, para tomar la decisión de biopsiar o no ante mamografías patológicas; estadificación inicial de cáncer mamario sin exploración axilar, monitoreo de recurrencia de cáncer colorrectal sin elevación del CEA; monitoreo de recurrencia de cáncer colorrectal luego de la aparición de nuevas lesiones en la TAC; monitoreo de la respuesta tumoral durante el curso del tratamiento instituido cuando no se contempla cambio alguno en la terapéutica; evaluación de cardiopatía con SPECT positivo; evaluación inicial de tumores del SNC.

### PET en aplicaciones experimentales o en investigación

Evaluación de cáncer en las siguientes localizaciones: testículo, ovario, páncreas, estómago, hígado, (primitivo) riñón, vejiga, pulmón (células pequeñas) endometrio, próstata, sarcomas de tejidos blandos, sistema óseo, mieloma múltiple, tumor de origen desconocido.

Problemas cardiovasculares: determinación de la viabilidad miocárdica como test inicial previo a la revascularización, evaluación de penumbra isquémica en eventos vasculoencefálicos.

Problemas neurológicos y psiquiátricos: demencias y enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Huntington y enfermedades psiquiátricas.

El costo del PET en Argentina oscila entre \$3.500 y 4.500 (pesos argentinos 2006) y no está incluido en el catálogo de prestaciones obligatorias para la seguridad social en Argentina (PMO).

### Conclusiones

PET constituye una tecnología diagnóstica promisoriosa cuya efectividad aún no ha sido establecida para muchas de las aplicaciones ensayadas. Si bien su sensibilidad y especificidad resultaron elevadas en numerosos estudios, aún no está claramente definido su impacto clínico y los resultados de decisiones basadas en la información que provee en variadas situaciones clínicas.

Dadas las múltiples aplicaciones potenciales de la tecnología y su heterogeneidad, la evaluación individual de las mismas requiere un análisis exhaustivo de la evidencia científica enfocado en cada situación particular.

Modificado de: Pichon Riviere A; Augustovski F; Alcaraz A, Bardach A; Ferrante D; García Martí S; Glujovsky D; López A Regueiro A. Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria ([www.iecs.org.ar](http://www.iecs.org.ar)). Tomografía por emisión de positrones. Utilidad diagnóstica e indicaciones. Documentos de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Informe Técnico Breve N° 26. Buenos Aires, Argentina. Junio, 2006.

### Referencias

1. Kinkel K, Lu Y, Both M, et al. Detection of hepatic metastasis from cancers of the gastrointestinal tract by using non invasive imaging methods: a meta-analysis. *Radiology*, 2002; 224(3): 748-56.
2. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Rodríguez Garrido M, Asensio del Barrio C. Uso tutelado de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con 18FDG. Madrid AETS. Instituto de Salud Carlos III, Madrid, Noviembre de 2005.
3. Gould M, Maclean C, Kuschner W, et al. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodes and mass lesions: a meta-analysis. *JAMA*. 2001; 285(7): 914-924.

**"EVIDENCIA, ACTUALIZACIÓN EN LA PRÁCTICA AMBULATORIA"** es una publicación independiente editada cada dos meses desde 1997 por la Fundación MF. Su propósito es contribuir a la educación continua y a la actualización científica de los profesionales de la salud de la región que ejercen su actividad en el ámbito de la atención médica ambulatoria. Contiene información independiente, de alta calidad, actualizada, resumida en forma sencilla y en castellano, sobre temas relevantes de la atención médica ambulatoria:

- Resúmenes en castellano de artículos originales de buena calidad metodológica recientemente publicados en las principales revistas internacionales, con un comentario a cargo de un profesional de la región, que discute la validez y la aplicabilidad local de la novedad científica, con énfasis en sus aspectos clínicos.
- Revisiones sobre temas clínicos, epidemiológicos, sanitarios o humanísticos.
- Notas farmacológicas para la actualización rápida de temas de terapéutica.
- Resolución de casos clínicos utilizando la estrategia de la Medicina Basada en la Evidencia.
- Glosario con definiciones de los términos epidemiológicos utilizados.

La información detallada sobre los integrantes del Comité Editorial de EVIDENCIA, su metodología de trabajo y las instrucciones para los autores respecto del envío de materiales para su publicación se encuentran disponibles en Internet: [www.evidencia.org](http://www.evidencia.org)



Gentileza Secretaría de Turismo de La Nación