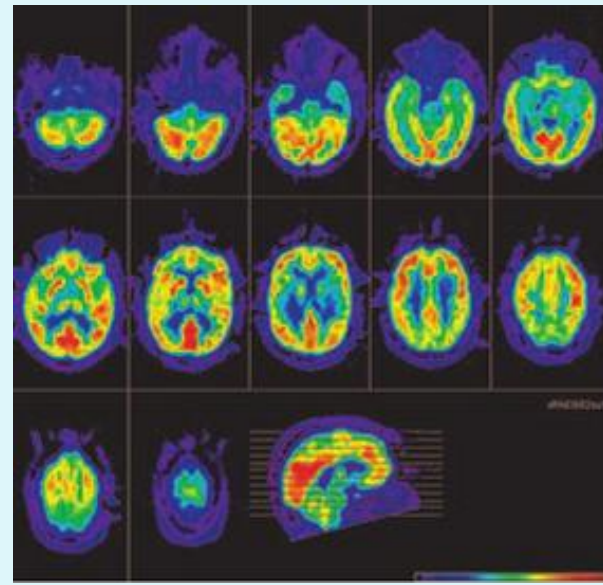
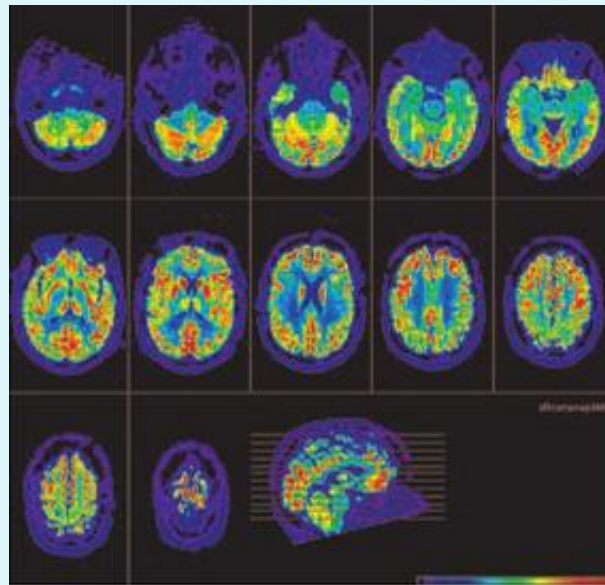


Formación de imágenes por PET. Principales aplicaciones médicas.



María del Pilar Garrido Ruiz
Teresa Mendoza Dobaño
Cristian Jesús Lucena Morales

Índice



1. Introducción.
2. Fundamentos físicos: reacción de aniquilación.
3. Obtención de imagen mediante PET.
4. Ventajas del uso de PET.
5. Aplicaciones médicas de PET.
 - 5.1. Aplicaciones en oncología.
 - 5.2. Aplicaciones en cardiología.
 - 5.3. Aplicaciones en neurología.
6. Bibliografía

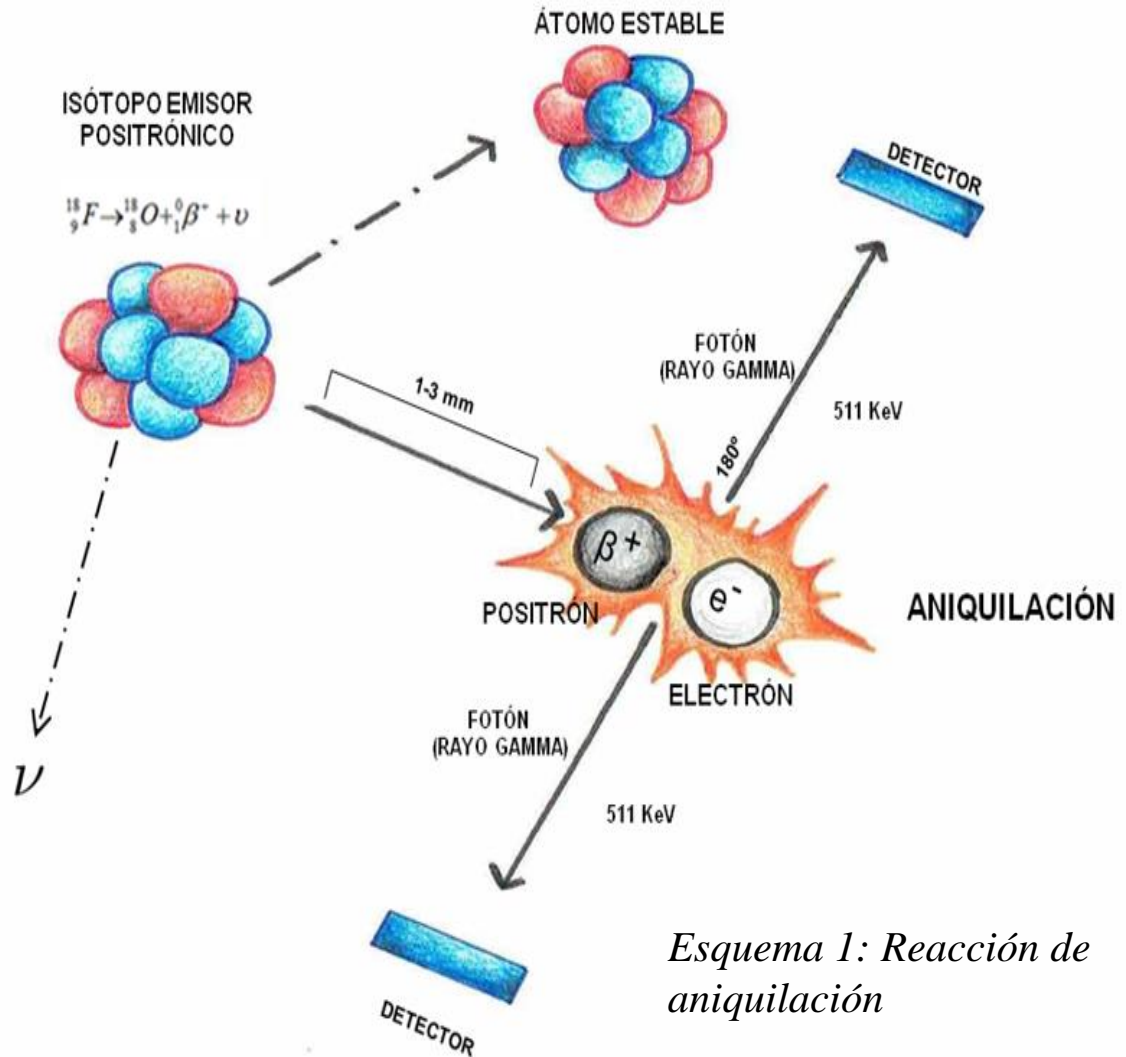
1. Introducción



- **Definición:** *PET (tomografía por emisión de positrones) es un procedimiento de imagen tomográfica que utiliza moléculas marcadas con isótopos radioactivos emisores de positrones (basándose en el fundamento físico de la aniquilación).*
- **Isótopos utilizados**
 - ✦ **Corto semiperiodo.**
 - ✦ **Actividad específica elevada.**
 - ✦ **No alteran las características fisiológicas de las moléculas.**
 - ✦ **Elementos biológicos comunes**
 - ✦ **Se obtienen imágenes de alta calidad y con baja exposición para el paciente.**

2. Fundamentos físicos: reacción aniquilación

Un *positrón* emitido desde el núcleo viaja una corta distancia perdiendo energía hasta que *interactúa* con un *electrón* del medio, de modo que ambos se *aniquilan*. La masa del electrón y del positrón se convierte en energía, dos *fotones* (cada uno de *511 keV*) que viajan en *direcciones opuestas* (ángulo de *180°*).



Esquema 1: Reacción de aniquilación

3. Obtención de imagen mediante PET

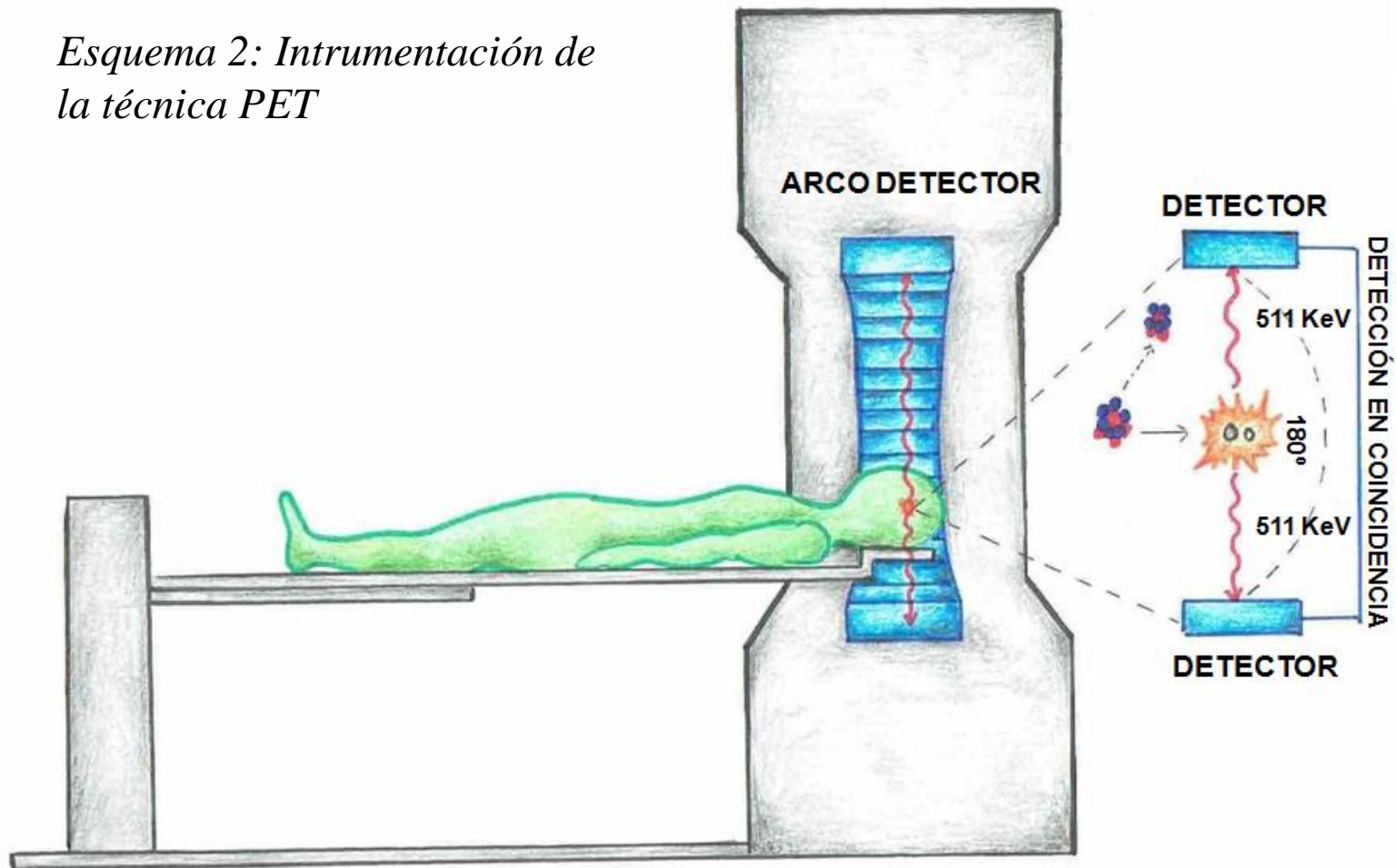


- Los isótopos se producen en ciclotrones de uso médico. Pasos de la obtención de la imagen:
 - 1.- Administración de radiofármaco (trazador o radionúclido) al paciente.
 - 2.- El radiofármaco interactúa con las moléculas del paciente.
 - 3.- Positrón y electrón se atraen y se destruyen convirtiéndose en energía (fotones de aniquilación).
 - 4.- La cámara de positrones detecta estos pares de fotones mediante detectores opuestos (pareados) que actúan en coincidencia.
 - 5.- Con la información se obtiene una imagen gráfica.

3. Obtención de imagen mediante PET



Esquema 2: Instrumentación de la técnica PET



4. Ventajas de uso de PET



Derivadas del uso de isótopos emisores de positrones

- Menor irradiación del paciente.
- Posibilidad de marcar un gran número de moléculas propias o extrañas sin alterarlas.
- Permite el estudio de las moléculas marcadas *in vivo* de forma no invasiva.

Derivadas de la detección en coincidencia

- Alta sensibilidad y eficacia en la detección.
- La mejor resolución espacial, del orden de 4 mm en las tres dimensiones.
- Uniformidad del campo
- Corrección real de la atenuación del campo.
- Análisis cuantitativo.

5. Aplicaciones médicas de PET



5.1. Utilización en oncología

1. **Diagnóstico diferencial** entre benignidad y malignidad.
2. **Estadificación.**
3. **Localización** del lugar óptimo para biopsia.
4. **Predicción** del grado de malignidad y pronóstico.
5. **Evaluación** de la **respuesta al tratamiento.**
6. **Estudio** de una **masa residual.**
7. **Diferenciación** de **recurrencia** y **radionecrosis.**
8. **Detección** de **recurrencia.**



Imagen 1: PET de metástasis neuroendocrina.

5. Aplicaciones médicas de PET



5.2. Utilización en cardiología

Estudio de pacientes con **enfermedad arterial coronaria** para posible intervención quirúrgica o angioplastia

Necesario para

Determinar existencia de miocardio viable y probabilidad de respuesta al tratamiento

Mejora

El criterio de selección de pacientes para realizar este proceso y probabilidad de éxito quirúrgico.

5. Aplicaciones médicas de PET

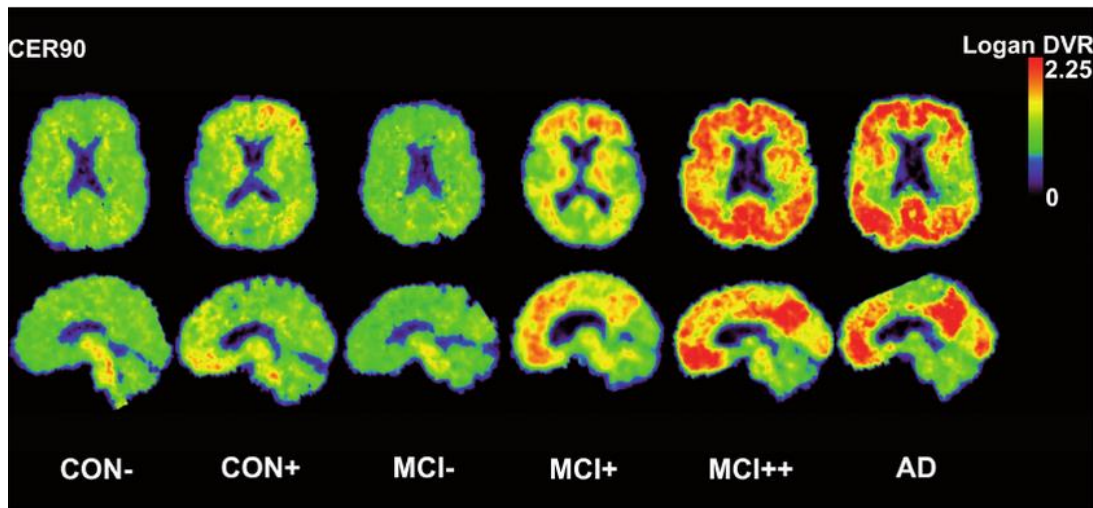


5.3. Utilización en neurología

Conocimiento de las bases bioquímicas y de los mecanismos fisiológicos de enfermedades neurodegenerativas y neuropsiquiátricas.

- ✓ **Alzheimer**: diagnóstico diferencial y precoz de alta fiabilidad en casos leves o dudosos de la enfermedad.
- ✓ **Parkinson**: diagnóstico diferencial y utilidad en el manejo quirúrgico de la enfermedad.
- ✓ **Epilepsia**: detección del foco epileptógeno en el lóbulo temporal para la re inserción quirúrgica en caso de pacientes que no pueden controlar las crisis mediante la medicación.

Imagen 2: PET con el espectro de Alzheimer con el [C] PiB



6. Bibliografía



1. Gil Gayarre, M^a Teresa Delgado Macías, Manuel Martínez Morillo, Claudio Otón Sánchez. Manual de Radiología Clínica (2^a edición). Harcourt.
2. Powsner, Rachel A., Palmer, Matthew R., and Powsner, Edward R.. Essentials of Nuclear Medicine Physics and Instrumentation (3rd Edition). Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016.
3. Dilsizian, Vasken, and Pohost, Gerald M.. Cardiac CT, PET and MR (2nd Edition). Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell, 2010. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016.
4. Wernick, Miles N., and Aarsvold, John N.. Emission Tomography : The Fundamentals of PET and SPECT. Burlington, MA, USA: Academic Press, 2004. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016.
5. Delbeke, Dominique, Martin, William H., and Patton, James A., eds. Practical FDG Imaging : A Teaching File. Secaucus, NJ, USA: Springer, 2002. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016.

6. Bibliografía



- Imagen de portada:

Suetens, Paul. Fundamentals of Medical Imaging. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2009. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016. Copyright © 2009. Cambridge University Press. All rights reserved.

- Imagen 1 y 2:

Weissleder, Ralph, Ross, Brian D., and Rehemtulla, Alnawaz, eds. Molecular Imaging. Shelton, CT, USA: PMPH USA, Ltd., 2010. ProQuest ebrary. Web. 7 Enero 2016. Copyright © 2010. PMPH USA, Ltd.. All rights reserved.

- Esquemas 1 y 2:

Realizados por *María del Pilar Garrido Ruiz.*