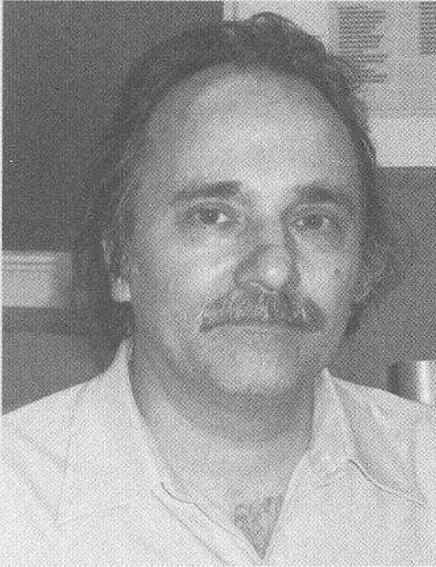


EQUIPOS PET: LA CIENCIA A DISPOSICIÓN DE LA SALUD



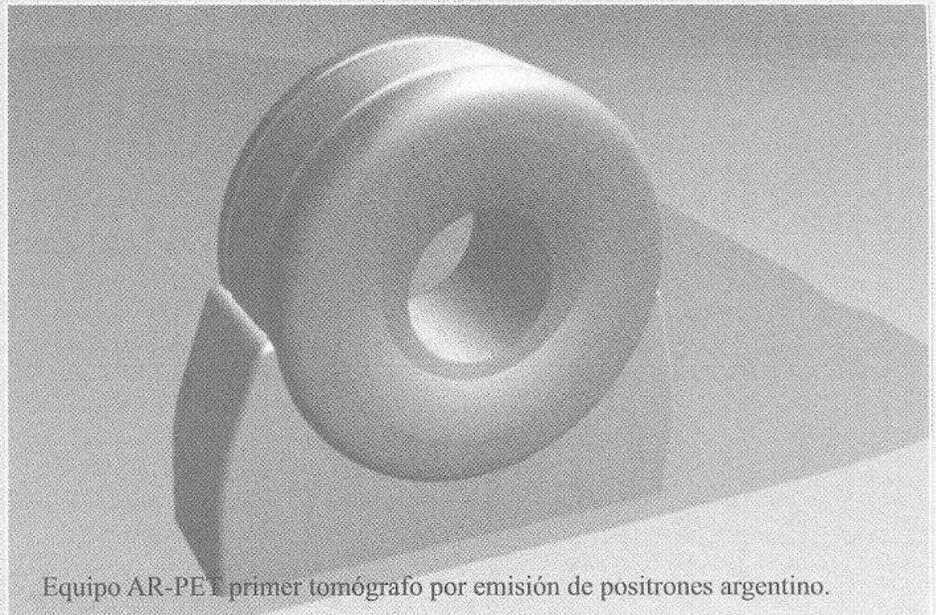
EL CANCER AL DESNUDO

El Programa de Radioisótopos y Radiaciones de CNEA y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UTN-FRBA realizaron un convenio para desarrollar un PET con tecnología nacional y de bajo costo, pero de prestaciones similares a los más modernos, para lograrlo se emplearon técnicas de procesamiento de señal usando inteligencia artificial. Actualmente no sólo se disponen muy pocos en el país sino que es un equipo muy costoso, tanto en su instalación como en su mantenimiento. Para una mejor comprensión de estos equipos hemos conversado con Claudio Verrastro, investigador de la CNEA y de la UTN, quien es un especialista en el tema.

PRMERA PARTE

Para qué sirve un equipo PET?

Es un equipo que se utiliza para seguir la distribución biológica de un trazador suministrado al paciente, proveyendo información de la actividad metabólica a nivel celular. En este sentido este equipo es único porque permite medir, cuantificar, la actividad metabólica de los órganos del



Equipo AR-PE, primer tomógrafo por emisión de positrones argentino.

paciente, determinando su normalidad o no, y por tanto realizar diagnósticos más certeros que otros equipos similares como la Cámara Gamma y el SPECT (Tomógrafo de fotón único).

¿Qué enfermedades se pueden detectar?

En los estudios PET que se realizan en el país se usa FDG (18Fluor-DeoxiGlucosa) que es una molécula de Deoxiglucosa adicionada a una molécula de Fluor 18 que es un elemento radioactivo que decae produciendo un positrón (antielectrón). El organismo del paciente la metaboliza como si fuera una molécula de azúcar normal, va a los órganos que más energía consumen: corazón, cerebro, pulmones, por eso se utiliza para diagnosticar enfermedades cardio-pulmonares y enfermedades neurológicas como el Alzheimer y la Epilepsia pero también se lo emplea fundamentalmente para el diagnóstico y el seguimiento del cáncer porque en los tumores el metabolismo celular se ve notoriamente elevado, principalmente en la enfermedad de Hodgkin, linfoma non-Hodgkin, cáncer colorectal, cáncer de mama, melanoma, cáncer de pulmón.

¿Cuál es el procedimiento que se utiliza?

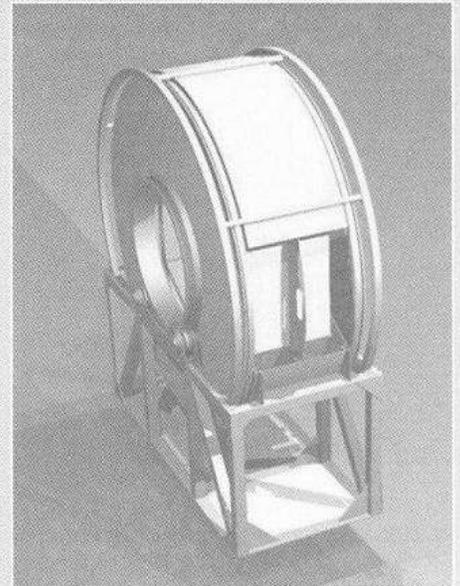
Se inyecta al paciente, usualmente en sangre, con una dosis de FDG, de alrededor de 10 mCi (mili Curies), después de unos minutos la molécula de azúcar se va a concentrar en aquellos órganos que tienen mayor demanda de energía, los tumores al ser de muy rápida reproducción son muy demandantes. El flúor 18 decae emitiendo una partícula llamada betamas(β^+), es un antielectrón que al unirse con los electrones del organismo

se destruye en una desintegración partícula-antipartícula emitiendo dos rayos gamas, que tienen la propiedad de ser colineales y en oposición con una energía característica de 511KeV, que determinan una línea de respuesta (LOR), este es el fenómeno físico del cual toma ventaja el equipo PET. Si se detecta un conjunto líneas de respuesta en distintos ángulos es posible determinar el punto del espacio que emite esos rayos gamma en oposición, por otra parte con muchos puntos emitiendo, podemos formar una imagen tridimensional de los órganos en donde se alojó la molécula de FDG.

¿De qué manera se detectan las LOR?

Como hay que detectar dos rayos en forma simultánea y en todas las direcciones, se rodea al paciente con un anillo de detectores, es por eso que los tomógrafos tienen un forma cilíndrica donde el paciente es introducido por medio de una camilla. Nuestro equipo utiliza cristales de Ioduro de Sodio (un cristal parecido a la sal común) de una pulgada de espesor. Para determinar la posición de la LOR (coordenadas espaciales) es necesario saber en qué punto de cada detector golpeo cada uno de los rayos y si fue en forma simultánea (en una ventana temporal de 10 nano segundos aproximadamente) esta es la información que permite hacer una reconstrucción posterior. Es necesario coleccionar alrededor de 100 millones de esas coincidencias.

Con el auxilio de algoritmos de cómputo, el más primitivo y popular se llama Filtered Back-Projection (FBP) o retro-proyección filtrada se reconstruye el lugar de donde provino la emisión, obteniendo una imagen de la distribución del radio trazador en el organismo. etc.



AR-PET sin la cubierta.

El equipo PET (Positron Emission Tomography) por su siglas en ingles, toma imágenes Tomográficas de la Emisión de Positrones de distintos órganos del paciente, al cual previamente se le administró un marcador radioactivo; actualmente se han desarrollado equipos combinados PET/CT que pueden realizar dos exámenes por imágenes en uno solo paso, una exploración PET y una exploración por Tomografía Computarizada (CT). En rasgos generales, la exploración PET proporciona información sobre el cuerpo a nivel de actividad celular, mientras que las imágenes CT, son adquiridas usando rayos X y dan información a nivel anatómico.