SaluDiario

Buenas noticias para tu salud y bienestar

N° 7

Somos lo que comemos

Grasas y corazón, una difícil alianza

Puesta al día

Claves para detectar y controlar la diabetes

En movimiento

Los beneficios de la actividad física en las personas mayores

Dossier EL CUERPO TRANSPARENTE

Se pone en marcha una de las más modernas instalaciones de Europa

El cuerpo transparente

En la Fundación Tejerina, de Madrid.

Se pone en marcha una de las más modernas instalaciones radiológicas de Europa.

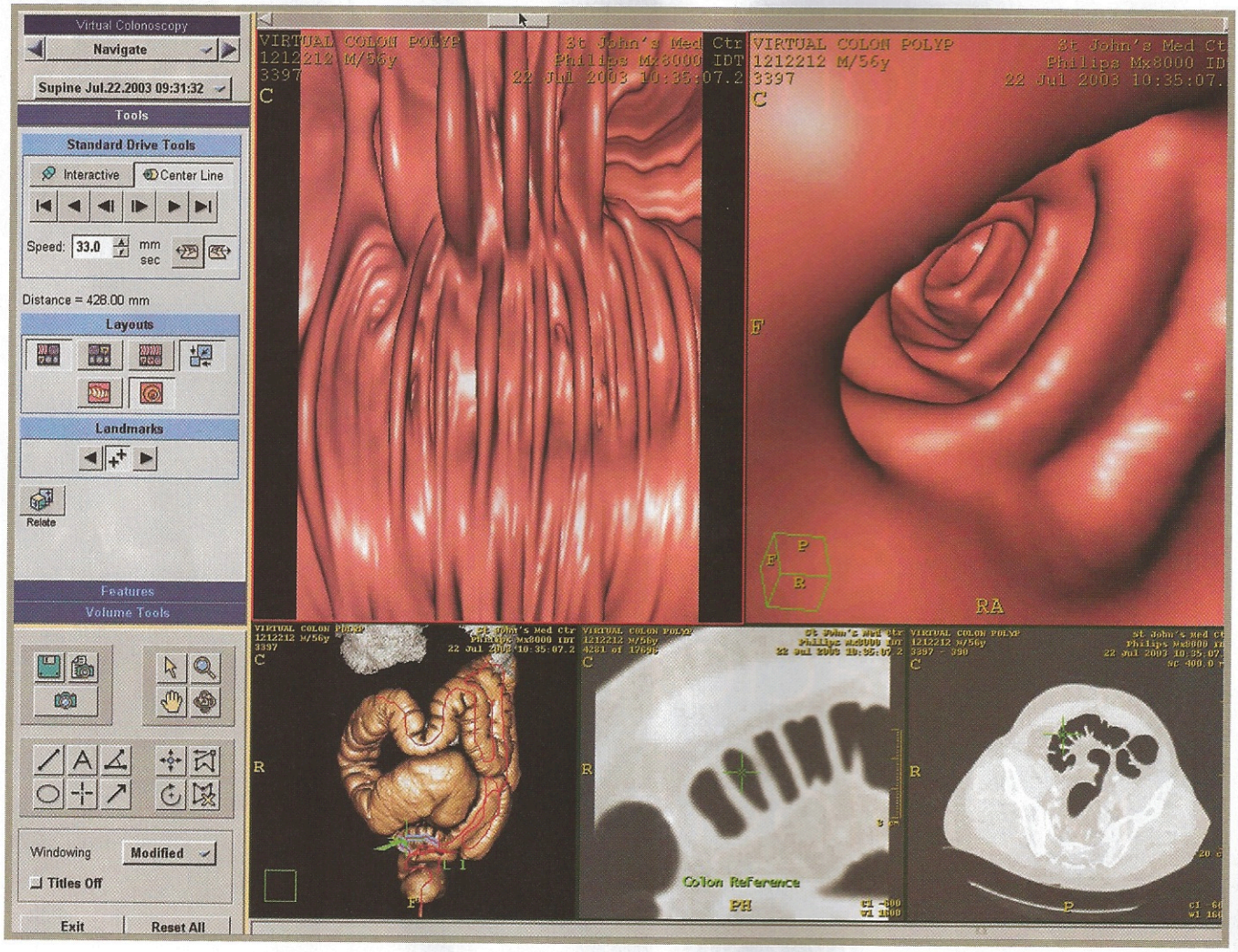
El cuerpo transparente

En la Fundación Tejerina, de Madrid.

Se pone en marcha una de las más modernas instalaciones radiológicas de Europa.

El cuerpo transparente

- La unión de la resonancia magnética con la tomografía por emisión de positrones permite el diagnóstico antes de que aparezcan síntomas.
- Es la tecnología más sofisticada al servicio del diagnóstico precoz.



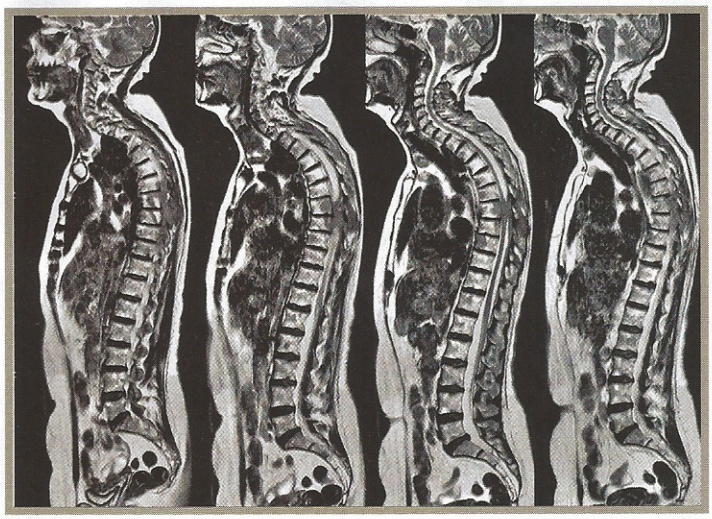
A través del TAC multicorte se puede hacer un estudio virtual del colon. A la derecha, arriba, se ve la cavidad del colon. Si lo partiéramos al medio y lo estirásemos, tendríamos la imagen de arriba a la izquierda que permite ver si en algún recoveco aparece una posible lesión. En la tercera imagen vemos el colon al completo y con el cursor nos podemos introducir por la cavidad interna del colon y hacer un viaje por dentro. Las imágenes en blanco y negro con las tomas reales cuya reconstrucción virtual vemos en color. Si observamos bien, veremos una crucecita verde que es la que nos señala el lugar que se analiza de forma virtual.

Es asomarse a un nuevo concepto de la medicina. Porque hasta ahora los médicos acudían a pruebas lejanas de la enfermedad para saber qué es lo que realmente estaba ocurriendo en el organismo. Si había urea en sangre se podía sospechar un problema renal, de la misma forma que si aparecían elevadas las transaminasas se podía pensar en un problema hepático. Sin embargo, nuevas tecnologías como la tomografía por emisión de positrones (PET en sus iniciales inglesas) se basa en observar los cambios metabólicos que ocurren en el mismo centro de la enfermedad. Es decir que con una cantidad mínima de un trazador, en este caso glucosa, se puede observar una alteración orgánica. En el fondo, toda enfermedad se inicia con un cambio químico o metabólico que, después, con el tiempo, va a provocar determinados síntomas. Cuando aparecen esos síntomas es cuando acudimos a la medicina que ya se puede llamar clásica. La ventaja que ofrece la nueva tecnología es, sin paliativos, que se puede conocer si hay una zona enferma o dispuesta a enfermar (por su cambio químico o metabólico) antes de que aparezcan síntomas patológicos.

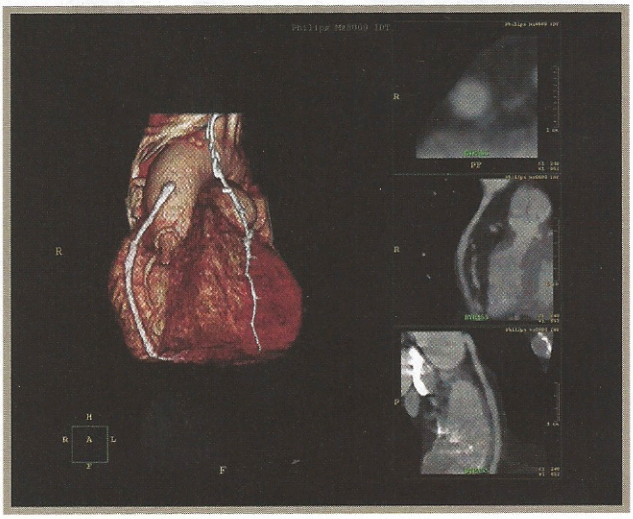
La unión de dos avances

Lo que tiene de prodigioso este nuevo complejo técnico es que se basa en la unión de dos avances espectaculares. Por un lado, la tomografía de positrones tiene una sensibilidad enorme para detectar cualquier anomalía.

- Sin embargo –señala el Dr. Madrigal, radiólogo y asesor científico de la Fundación Tejerina– con esa inmensa sensibilidad a cualquier cambio, tiene el inconveniente de que tiene muy poca resolución. Y ahí es donde, en conjunción con el TAC multicorte muy alto, se logra una visión perfecta. Mientras el PET nos informa de una alteración por mínima que sea, el TAC (tomografía axial computarizada) nos dice de qué se trata, dónde se localiza exactamente, qué densidad tiene, de qué tamaño es y por su metabolismo, qué tipo de malignidad. Es una forma totalmente distinta de ver la enfermedad. Y sobre todo, de llegar



A través de la resonancia magnética vemos cuatro imágenes de la columna dentro de un estudio global del cuerpo. En las vértebras dorsales se aprecian metástasis óseas de un cáncer de mama. Obsérvese que sobre las vértebras aparecen unas sombras oscuras (desde las últimas cervicales hasta las primeras dorsales). Se utiliza para lo que los médicos llaman estadiaje, es decir, para ver si el cáncer inicial afecta a otras partes del cuerpo. En el estudio se ve también el cerebro y parte de abdomen y tórax.



Estudio virtual del corazón. En la imagen de color vemos las coronarias y un bypass (que aparece como grapando la arteria). La imagen, gracias a las nuevas técnicas, se puede mover y girar para verlo con profundidad. A la derecha vemos la imagen real que se obtiene, que luego se reconstruye virtualmente para verla como en la imagen de la izquierda.

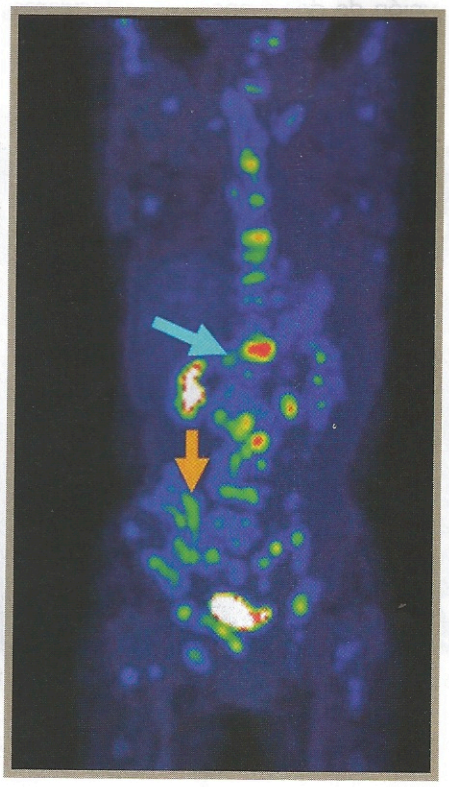
a ella mucho antes de que se inicie el proceso patológico, mucho antes de que se inicien los síntomas.

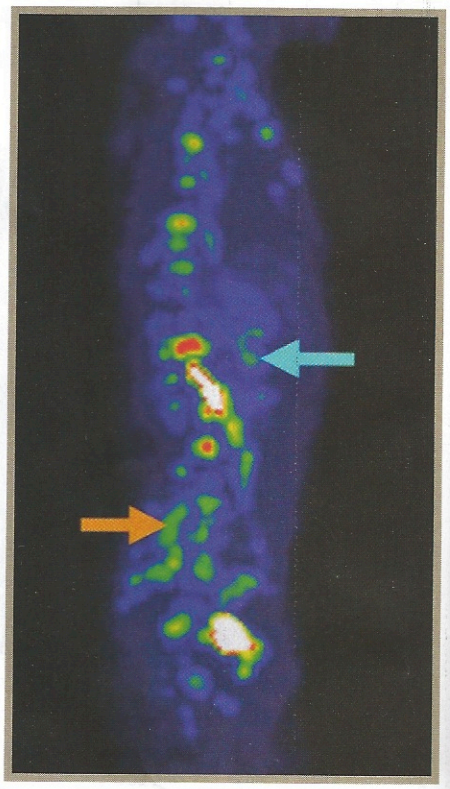
Emisión de positrones

La tomografía por emisión de positrones (PET) es una técnica empleada en medicina nuclear para obtener imágenes tridimensionales del cuerpo humano. A diferencia del TAC (escáner), que proporciona imágenes anatómicas de los tejidos tal y como son, la PET aporta información funcional, indicando qué zonas son más activas o "calientes". Una metástasis de pequeño tamaño probablemente no se verá en el TAC porque anatómicamente es pequeña, pero sí se verá en la PET porque funcionalmente es muy activa, muy caliente. Las PET modernas normalmente combinan ambas técnicas, consiguiendo así imágenes mucho más diagnósticas ya que son muy buenas anatómica y funcionalmente: son los equipos PET-TAC.
El mundo de la PET ha vivido una verdadera revolución en el último año ya que Philips ha introducido una nueva generación de equipos con la técnica llamada de "tiempo de vuelo". Para explicar en qué consiste hay que partir del funcionamiento de la PET. Un estudio comienza con la inyección al paciente en vena de una pequeña cantidad de un trazador (un tipo de azúcar que lleva unido un isótopo radiactivo). Durante una hora el paciente espera cómodamente en un sillón mientras la glucosa se va distribuyendo por el cuerpo. Las células captan la glucosa ya que es su fuente de energía y, por ello, las zonas con mayor actividad celular captarán mayor cantidad de glucosa radiactiva.

Pasada la hora de espera, el paciente se tumba en la camilla del equipo PET-TAC y comienza el proceso de adquisición de las imágenes. La activi-

Estudio de una prótesis mamaria en donde se puede ver que la prótesis se ha roto, como indican las líneas que se ven dentro de la prótesis .

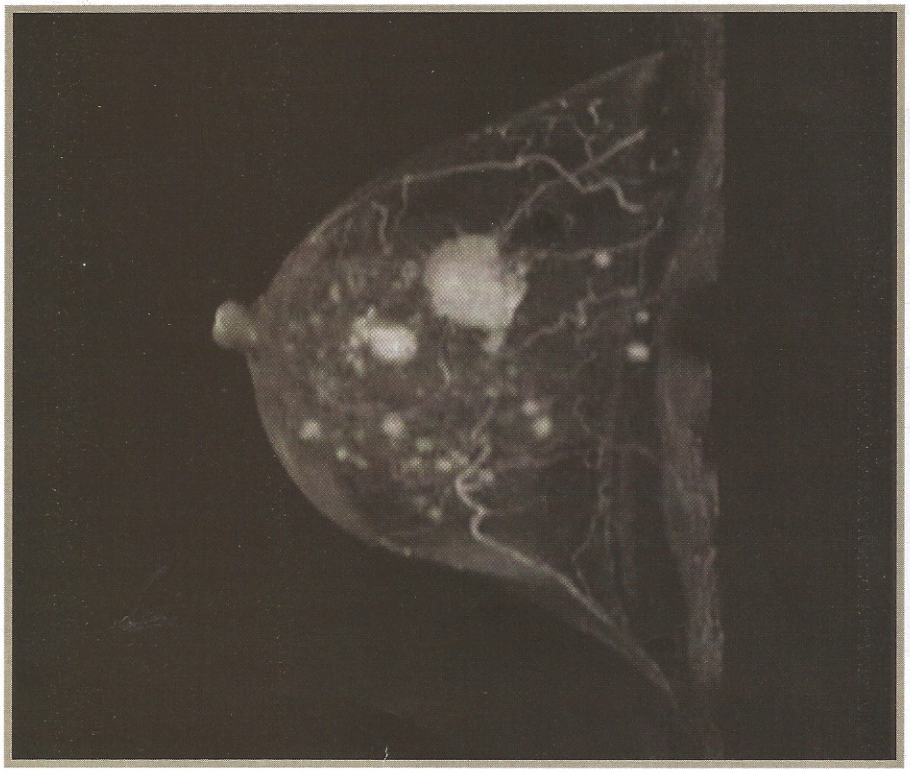




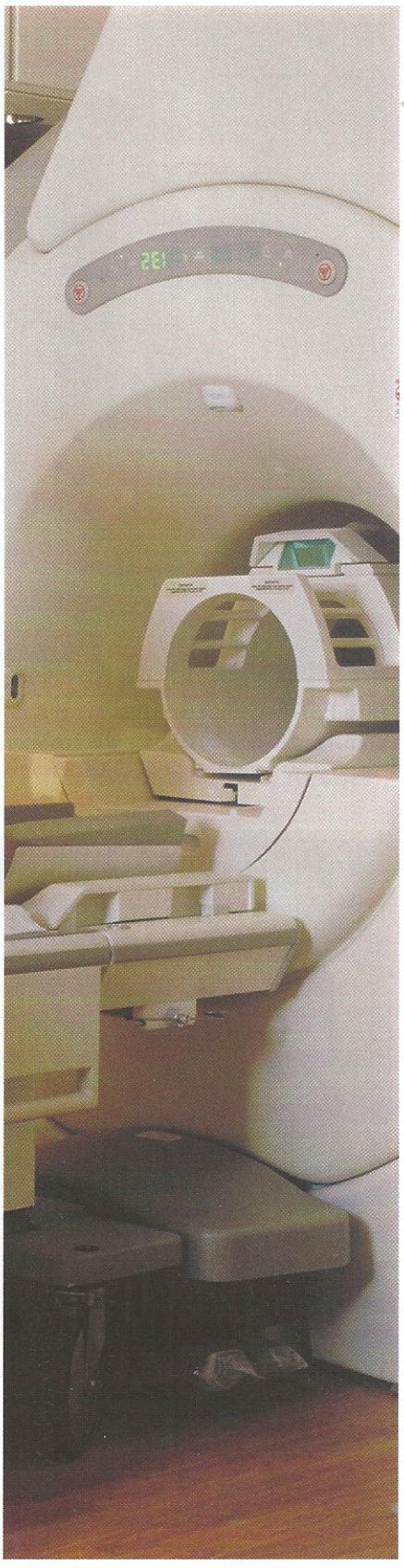
Las dos imágenes nos muestran a través de un PET simple, como indican las manchas de color caliente, lesiones tumorales metastásicas. Las vemos de frente y de forma lateral.

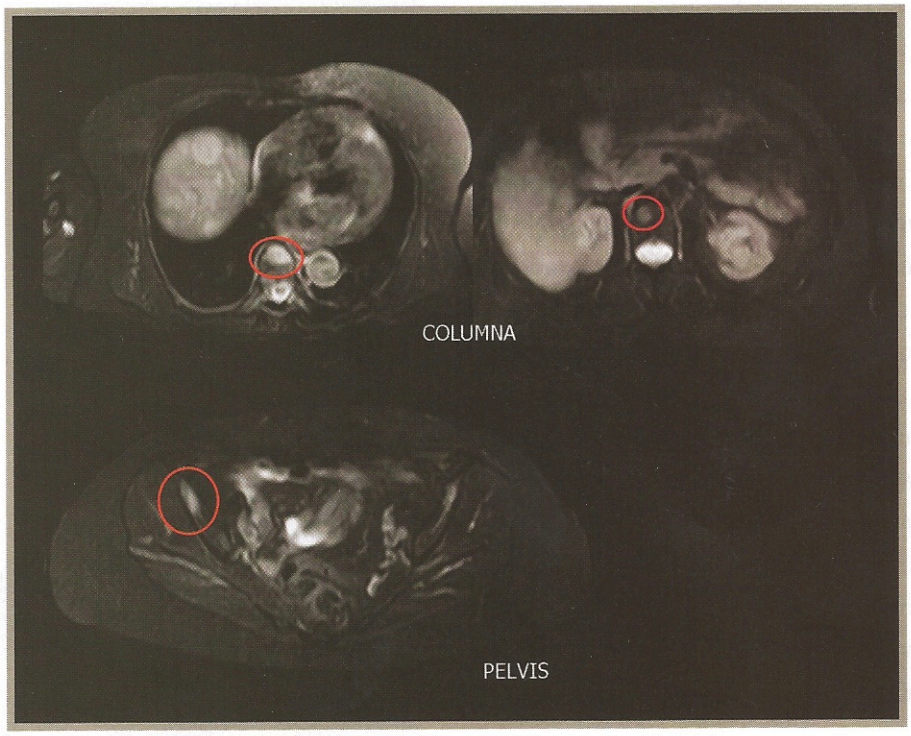
dad radiactiva del marcador consiste en la aniquilación de partículas subatómicas que dan lugar a la emisión de miles de parejas de fotones. Cada pareja se compone de dos fotones que salen despedidos en la misma dirección pero en sentido opuesto. Cuando dos fotones alcanzan simultáneamente dos puntos del anillo de detectores de la PET (colocado alrededor del paciente), se registra lo que se llama un "evento", es decir, se sabe que ha ocurrido una aniquilación en alguna parte de la línea que une los dos puntos del anillo PET que han recibido los impactos de los fotones. En realidad, ambos impactos no ocurren exactamente al mismo tiempo pero es imposible medir esa diferencia de tiempo en los sistemas convencionales. Por ello no se puede determinar en qué parte de la línea se ha producido la aniquilación radiactiva.

La gran innovación de la técnica del "tiempo de vuelo" consiste en poder medir el tiempo que cada fotón tarda en llegar a su destino. La diferencia de tiempo entre uno y otro vuelo es extraordinariamente pequeña pero suficiente para que los nuevos equipos puedan determinar en qué punto de la línea se ha producido la aniquilación radiactiva.

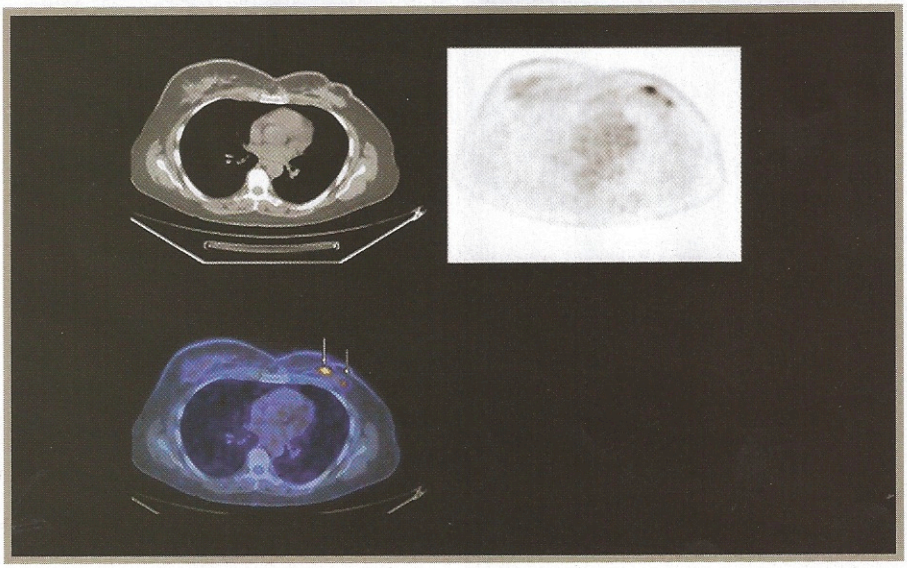


En esta resonancia magnética puede verse la mama transparente, nunca vista de manera tan clara. Se aprecian muchas lesiones benignas -quistes– de una mastopatía fibroquística. Es un estudio morfológico.





Este PET-TAC muestra una imagen en que se aprecian múltiples metástasis óseas enmarcadas por círculos, en vértebras y en el ala ilíaca derecha.



La conjunción de las nuevas técnicas. En un TAC multicorte normal, arriba, a la izquierda se pueden ver cambios postquirúrgicos en la mama izquierda. La imagen siguiente, en blanco y negro, nos muestra el PET simple donde se ve que hay dos focos de hiperactividad, sugerentes de metástasis. Muy poco específico.
La conjunción de TAC y PET nos da ya la imagen perfecta, en azul, donde se ven en efecto, los focos (indicados por las flechas) que confirman una recidiva tumoral en la cicatriz de la mama operada.

Todo esto se traduce en una importantísima mejora en la sensibilidad y la resolución de las imágenes, lo que aporta importantes beneficios para los pacientes:

- La calidad de las imágenes mejora entre 2 y 4 veces comparada con las PET convencionales, no sólo en pacientes delgados sino también en los más gruesos. Esta mejora se aprecia sobre todo cuando los tumores son muy pequeños, que es cuando hay que detectarlos.

- La duración del estudio se reduce a la mitad, lo que se traduce en mayor comodidad para el paciente y se reduce el riesgo de movimiento mientras se realiza la prueba.

- Se puede inyectar al paciente una menor dosis de isótopo radiactivo. No hay que olvidar que las radiaciones se deben emplear en medicina cuidando que las dosis sean lo más bajas posibles.

Diagnóstico precoz

Siempre que se habla de problemas oncológicos decimos lo mismo: el mejor pronóstico depende siempre del diagnóstico precoz.

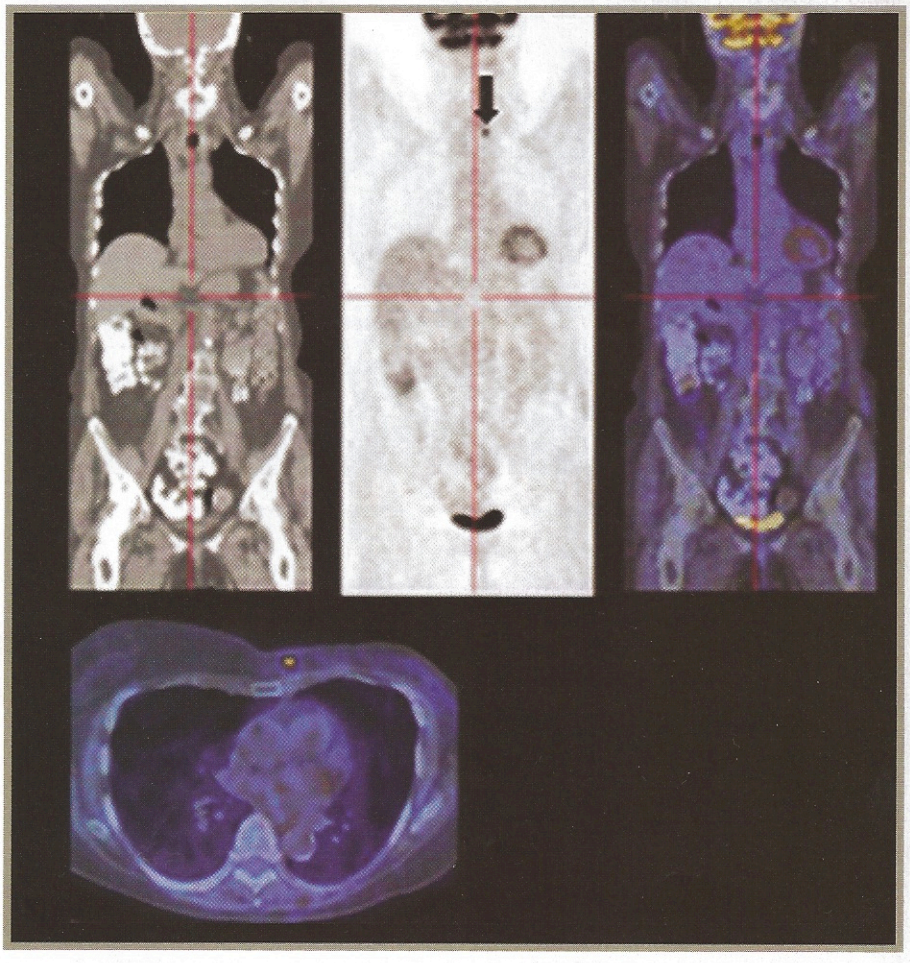
- Esa ha sido, es y será nuestra batalla –ratifica el Dr. Armando Tejerina, director de la Fundación y de la Unidad de Patología de la mama–. Y no hemos regateado nunca esfuerzos en

ese sentido, porque somos conscientes de que es la mejor arma que tenemos para luchar contra el cáncer.

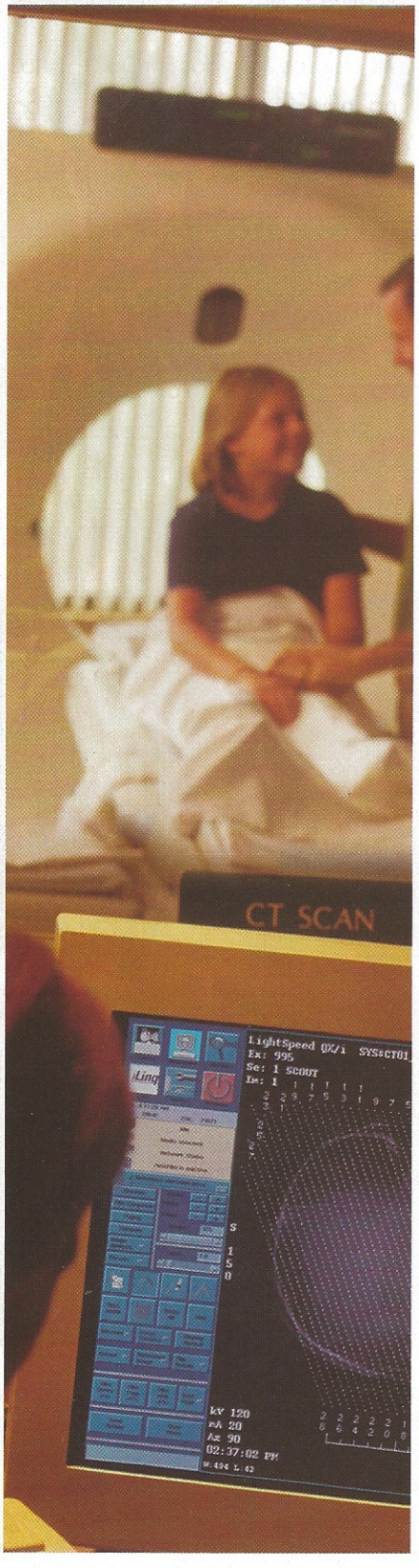
Y, evidentemente, no se han regateado esos esfuerzos si se constata que es el primer complejo radiológico de este tipo que se instala en España y uno de los primeros de Europa.

Esta nueva tecnología hará cambiar el concepto de la medicina en los próximos años. No podemos olvidar que permite "ver" y conocer la enfermedad antes de que aparezcan los primeros síntomas, simplemente con analizar la actividad metabólica que surge en un determinado punto.

- Vamos a conocer un trastorno metabólico mínimo y vamos a reconocer si se trata de algo maligno o no. Y por tanto –señala el Dr. Tejerina- nos va a permitir el diagnóstico precoz; nos



Nuevamente vemos la conjunción de las nuevas técnicas. Primero vemos un TAC de cuerpo entero donde la flecha señala alguna anomalía. Se pasa después el PET, poco específico, como se puede apreciar. Y por ultimo, vemos la imagen conjunta donde se ve un pequeño foco que aparece después en el corte axial con toda claridad.



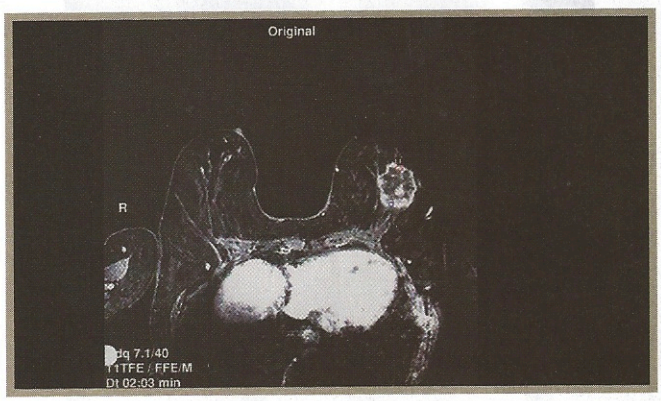
El cuerpo transparente

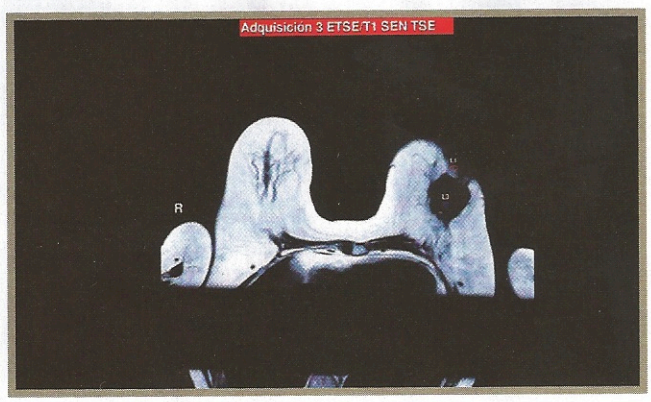
va a permitir actuar directamente en el punto concreto y con una inmensa ventaja: que los trazadores que se utilizan no influyen sobre el metabolismo de todos los demás órganos. Es decir, que van a señalar exclusivamente dónde hay una alteración.

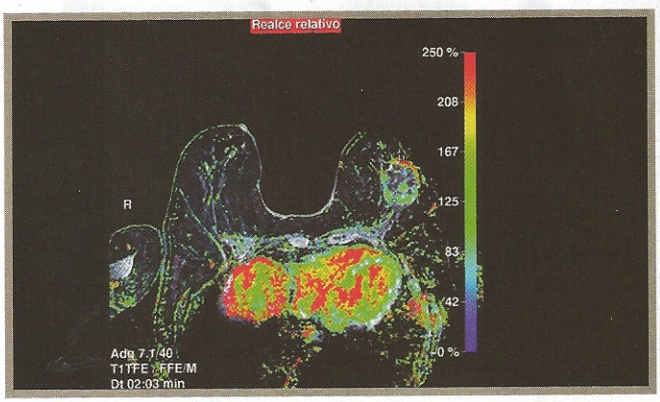
-Y por si fuera poco –comenta el Dr. Madrigal- el conjunto PET-TAC permite conocer la benignidad o malignidad de la alteración; nos da la posibilidad de hacer un estadiaje tumoral, es decir, una visión de conjunto para ver si hay posibles metástasis; nos informa con todo detalle de los resultados de los tratamientos quimioterápicos; nos brinda información sobre el pronóstico de las lesiones; y, por último, nos permite explorar los cambios post-quirúrgicos. Y algo verdaderamente importante: se puede saber desde el primer momento cómo va evolucionando el tratamiento, por si es necesario cambiar de terapia.

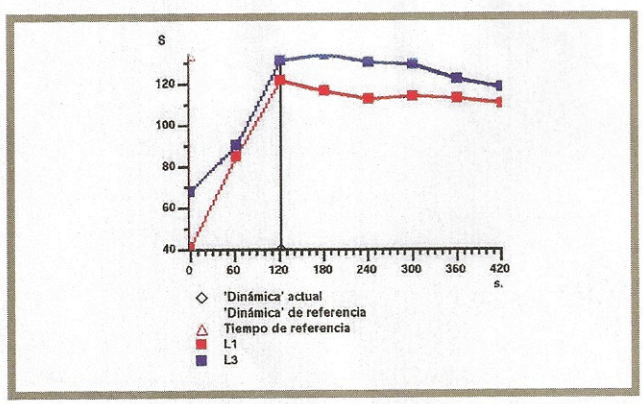
Uno tiene la sensación de haber entrado en una nueva etapa dentro de la historia de la medicina. Porque, en efecto, se ve el cuerpo de otra manera. No es aventurado decir que estas nuevas tecnologías han hecho el cuerpo transparente para ver la enfermedad antes de que provoque síntomas. R.S.-O.

** Queremos agradecer a la Fundación Tejerina y a Philips Sistemas Médicos las facilidades para la realización de este reportaje y la obtención de las imágenes.*









Estudio de la mama en donde se ve en la mama izquierda una lesión tumoral de forma redondeada, irregular con retracción. El estudio además permite ver las dos mamas a la vez. La serie va detectando el tipo de lesión por la velocidad y cantidad de metabolización del contaste. Se ve en la siguiente imagen el corazón con su enorme actividad, y en la mama el foco tumoral.

La ventaja de las nuevas tecnologías es que además de la visión directa, se puede traducir a curvas y a números que nos dicen el tiempo y la concentración metabólica. Señala, en otras palabras, la malignidad posible del tumor. En este caso, se ve la malignidad por la velocidad de absorción y la lenta eliminación posterior.