



Avances tecnológicos en RM

TM Esteban Boerr G.
Centro Imagenología HCUCH



Avances en Equipos RM

RM 7 Tesla

PET - RM

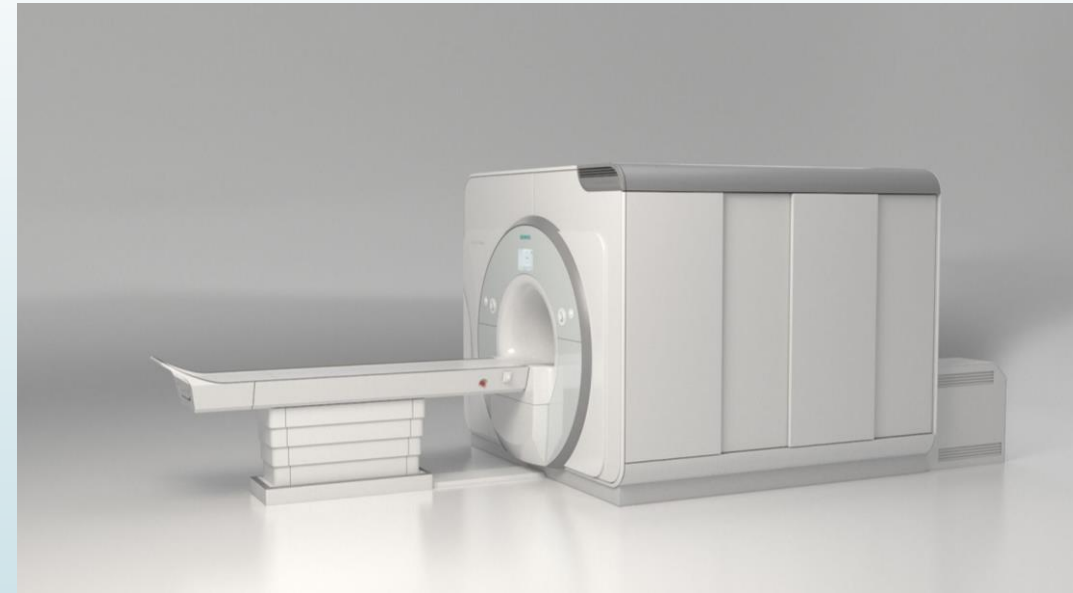
RM 7 Tesla

Características del equipo

- Marca: Siemens Magnetom Terra
- Diámetro del bore: 60 cm
- Apantallamiento activo y pasivo
- Amplitud máxima de gradientes (Gmax): 80 mT/m
- Slew Rate gradientes: 200 T/m/s
- Peso: 24 toneladas aprox.



RM 7 Tesla





RM 7 Tesla

Características

- ▶ Mayor Relación Señal / Ruido
- ▶ Mejora la resolución espacial
- ▶ Mejora las secuencias de difusión (mejor rendimiento de gradientes)
- ▶ Limitaciones de seguridad
- ▶ Actualmente, FDA ha aprobado su uso clínico para RM cerebral y RM de rodilla



RM 7 Tesla

Ventajas clínicas

- ▶ Logra mejorar la resolución en imágenes cerebrales → detecta microhemorragias y lesiones pequeñas
- ▶ Visualiza el lugar de origen de convulsiones en pacientes no diagnosticados → posibilita un tratamiento quirúrgico
- ▶ Mejora el detalle anatómico en la evaluación de cartílago articular → diagnóstico no invasivo

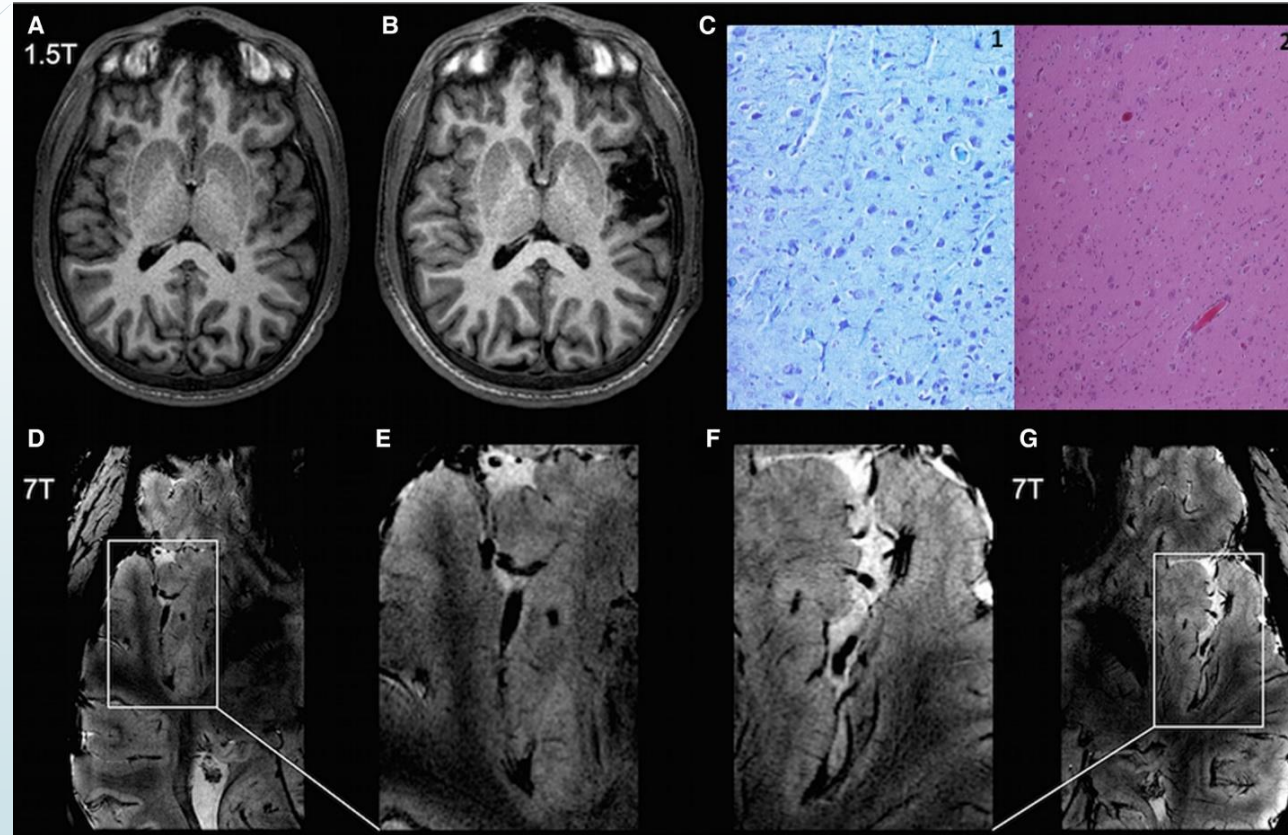


RM 7 Tesla

Aplicaciones en Neuroradiología

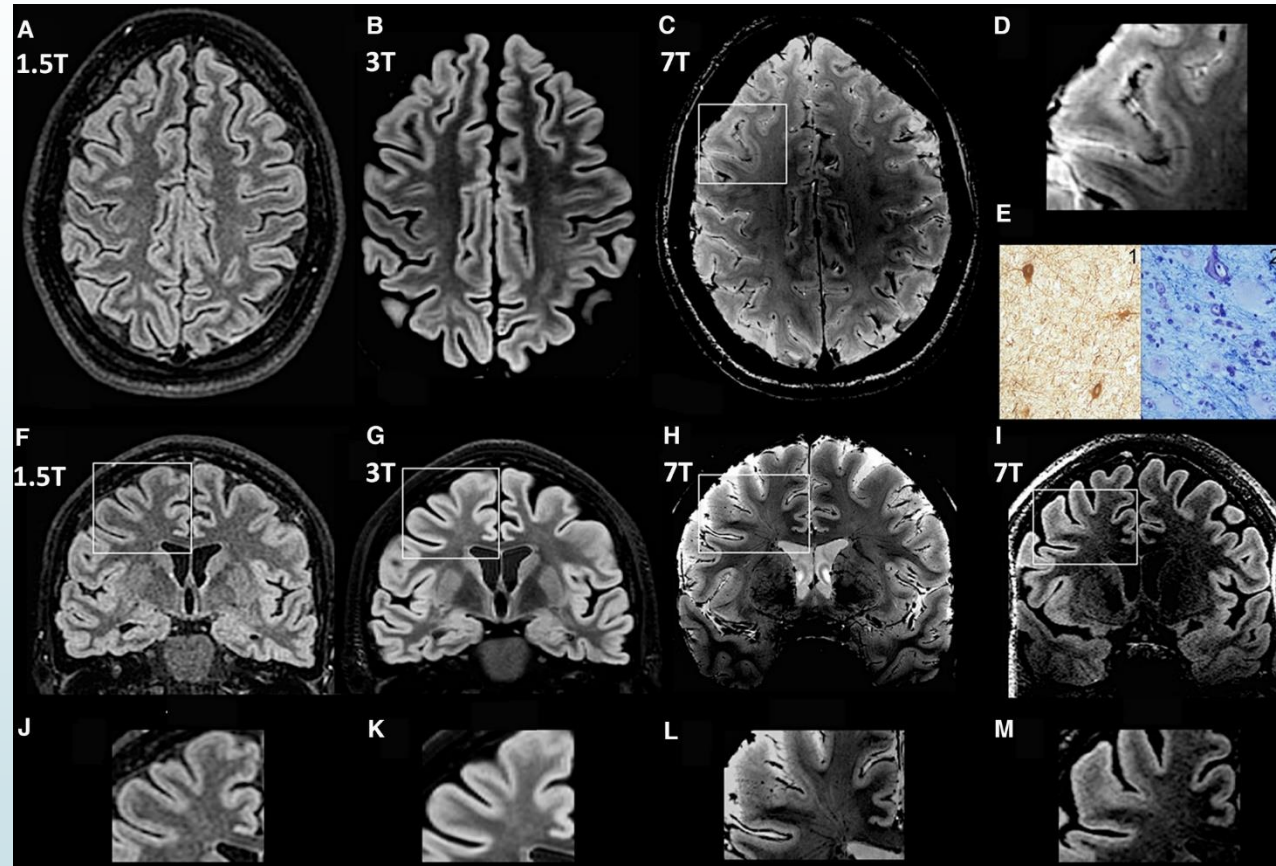
- ▶ Visualización de estructuras anómalas que no son visibles con menores campos magnéticos, especialmente en esclerosis múltiple y epilepsia
- ▶ Mejora en las imágenes vasculares, por ejemplo, detectando pequeños aneurismas no visibles en otros estudios
- ▶ Mayor rendimiento en técnicas especiales de RM.

Caso 1



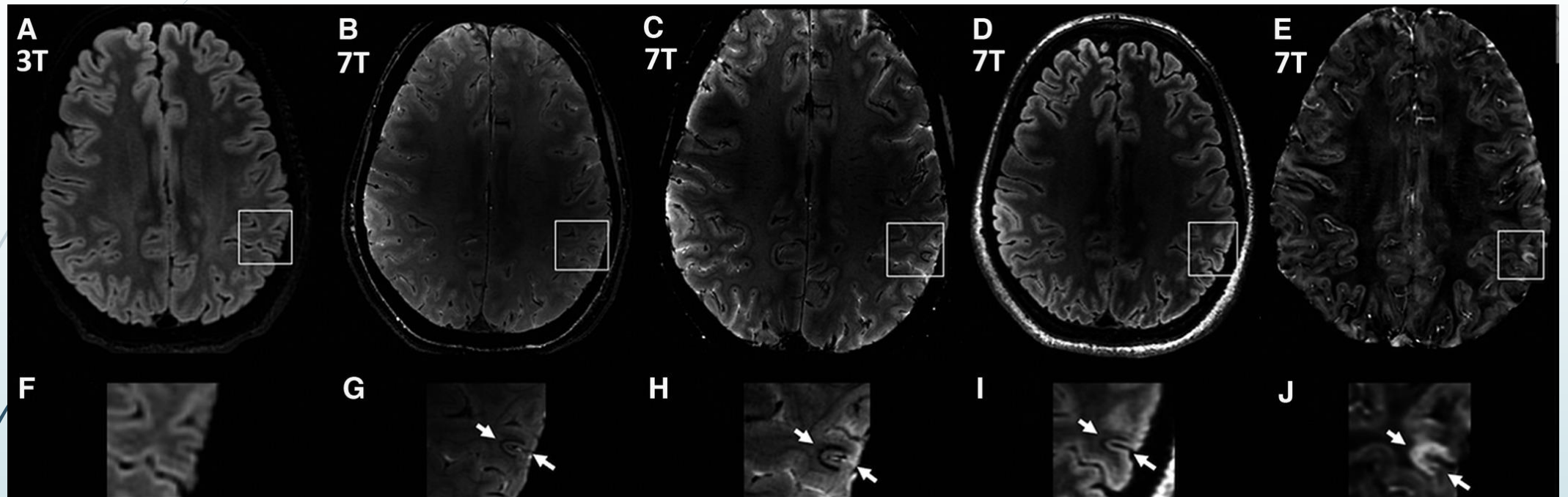
Paciente con epilepsia focal intratable. Pérdida diferenciación sustancia gris blanca

Caso 2



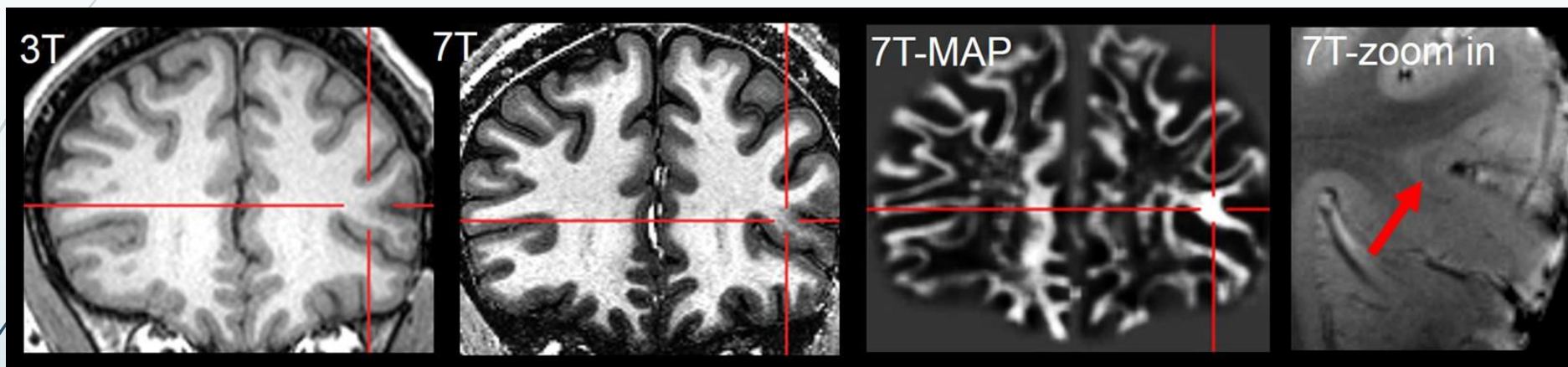
Paciente con displasia cortical focal. Espesor cortical anormal, pérdida diferenciación sustancia gris blanca

Caso 3



Paciente con epilepsia focal intratable. Foco epileptógeno, adelgazamiento de la corteza y aumento de intensidad de señal

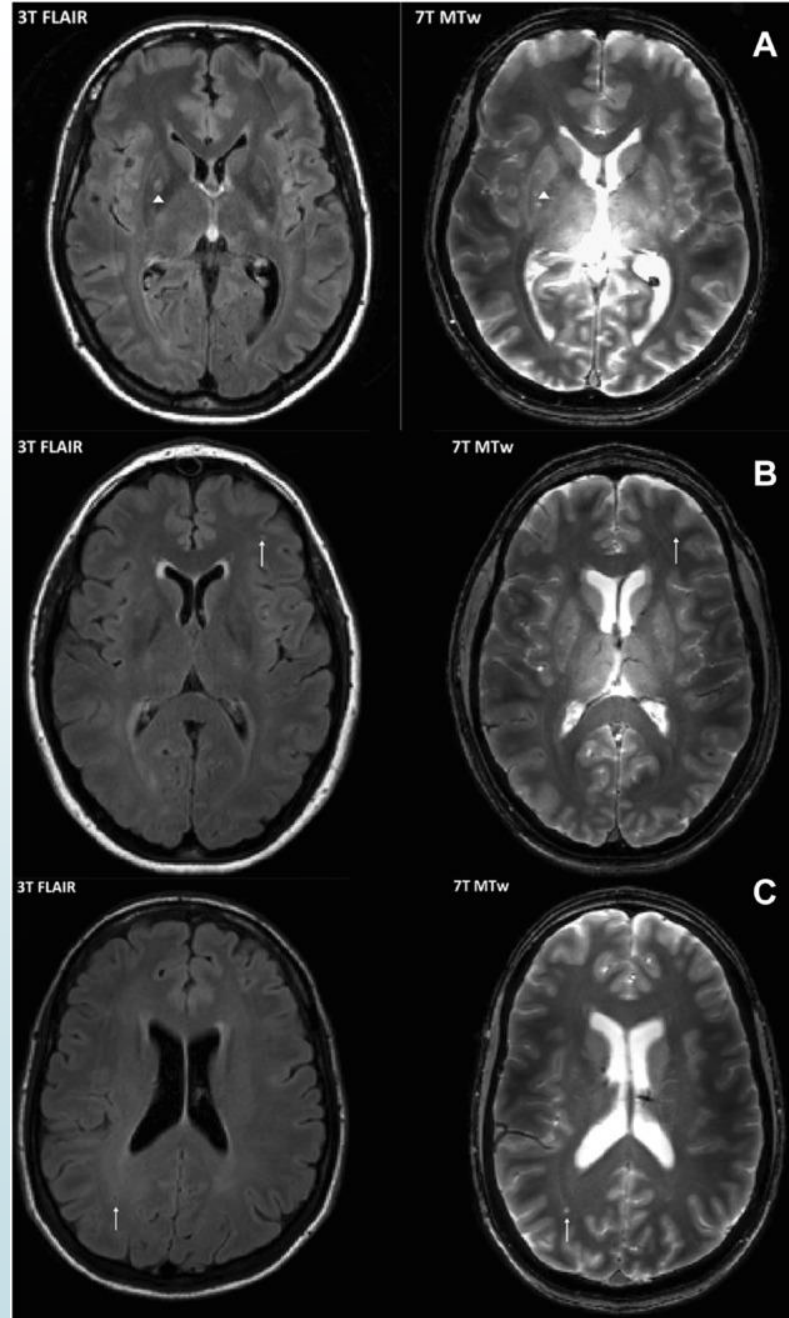
Caso 4



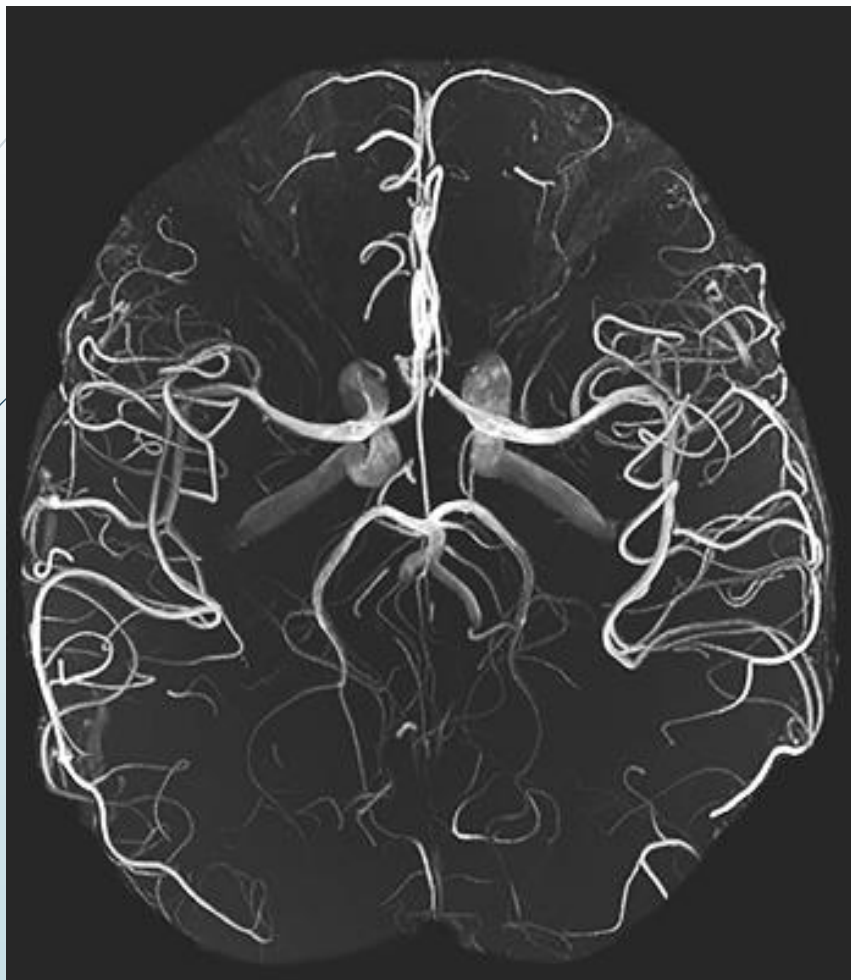
Paciente con historia de convulsiones. Se observa lesión en 7T mucho mejor que en 3T. Se resecó la lesión, displasia cortical focal. No ha vuelto a convulsionar

Caso 5

Paciente con esclerosis múltiple. Lesiones observables sólo en 7 T, no en 3T



Caso 6



Visualización de pequeños vasos
en angiografía por RM

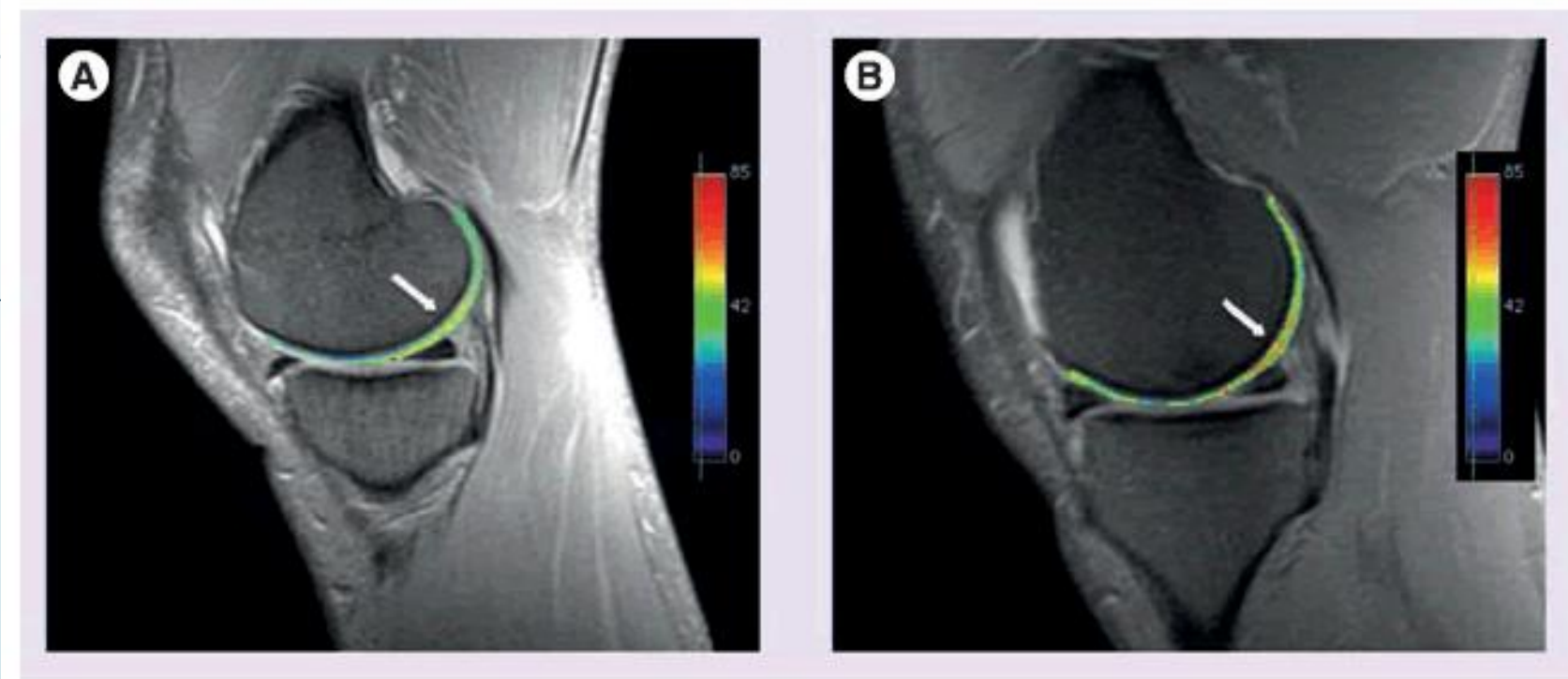


RM 7 Tesla

Aplicaciones en rodilla

- ▶ Mejora las imágenes morfológicas (micro arquitectura ósea)
- ▶ Evaluación de transplante de cartílago en rodilla (recuperación vs fibrosis)
- ▶ Técnicas de imagen bioquímica (Mapa T2, Mapa T1)

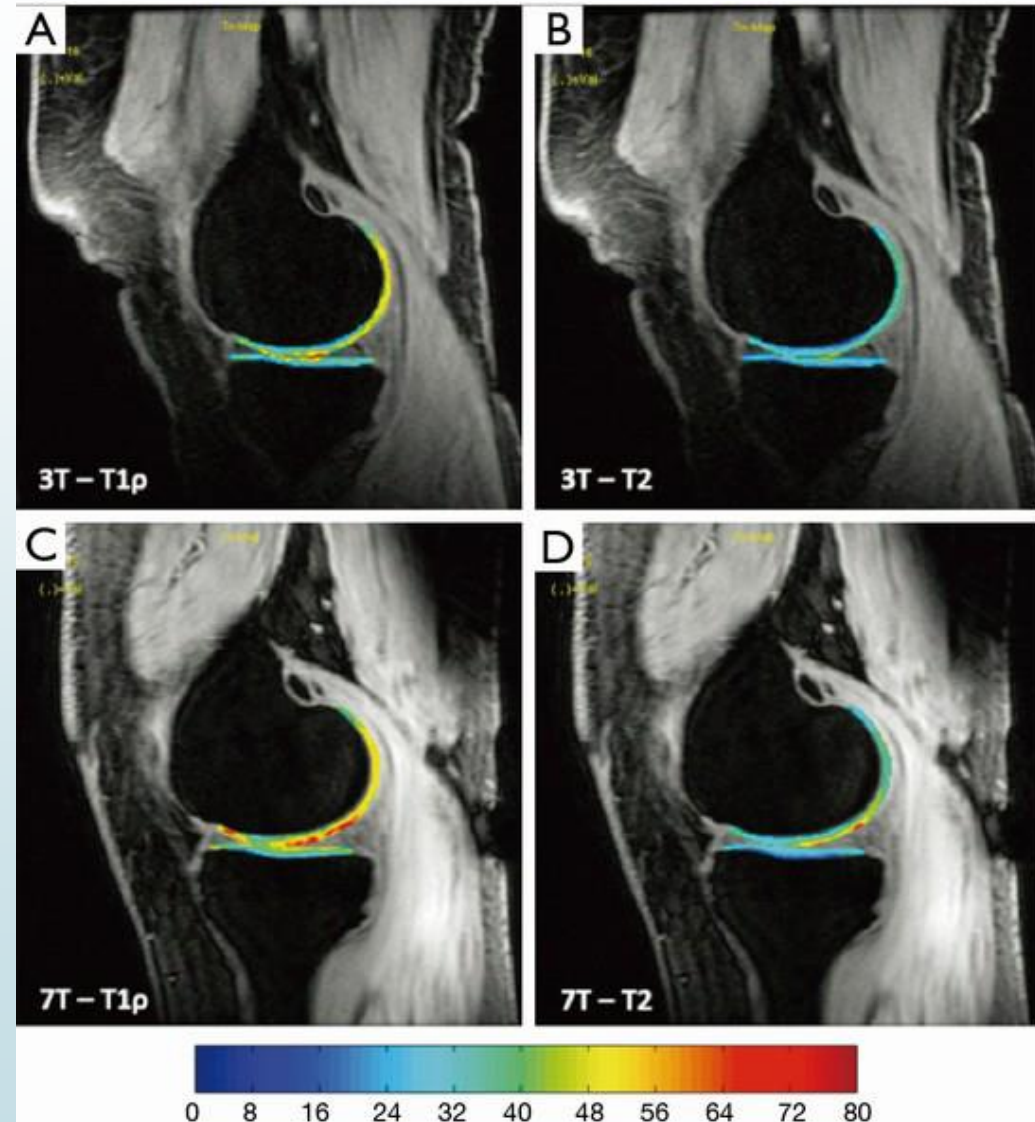
Caso 1



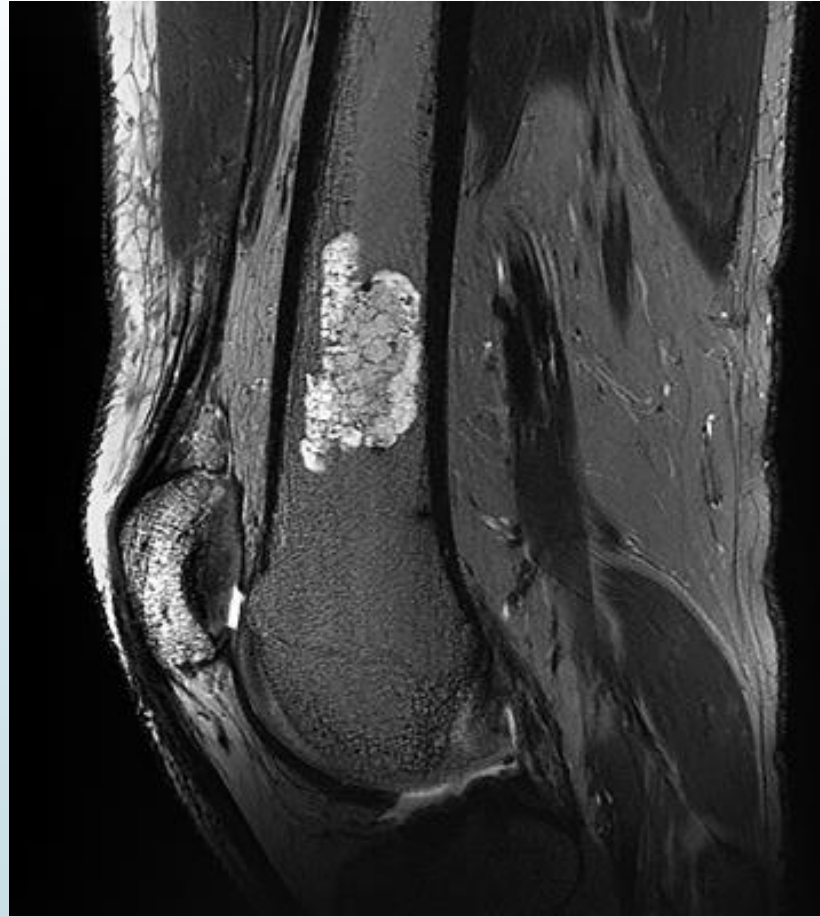
Mapa T2 en paciente sano y con osteoartritis

Caso 2

Evaluación de daño de cartílago en un mismo paciente.
Comparación a 3 Tesla y 7 Tesla



Caso 3



Encondroma. Visualización estructura interna

RM 7 Tesla

Efectos secundarios

- ▶ Vértigo → campo magnético principal
- ▶ Estimulación nerviosa periférica → gradientes
- ▶ Algunos casos de mareos al salir del equipo
- ▶ 7T causa una disfunción temporal del sistema vestibular → se soluciona al cabo de unos minutos



PET - RM



PET - RM

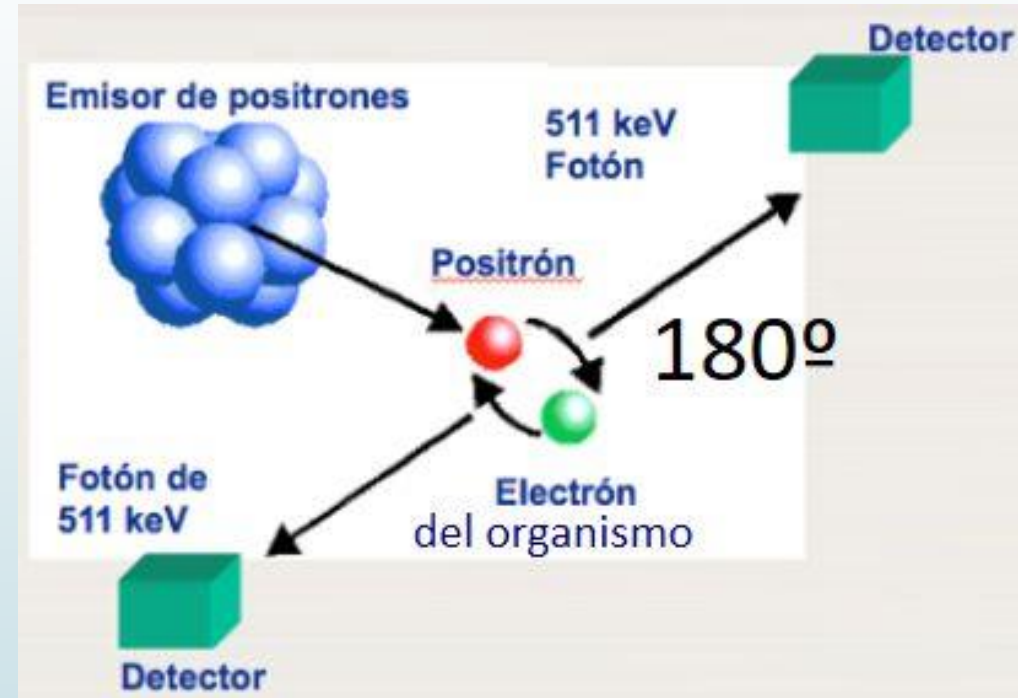
PET:

- ▶ Tomografía por emisión de positrones
- ▶ Detecta sitios con metabolismo activo de glucosa
- ▶ Utiliza como radiofármaco ^{18}F FDG (compuesto similar a la glucosa)
- ▶ ^{18}F decae emitiendo positrones
- ▶ Generalmente, se fusiona con CT (PET – CT)

PET - RM

PET

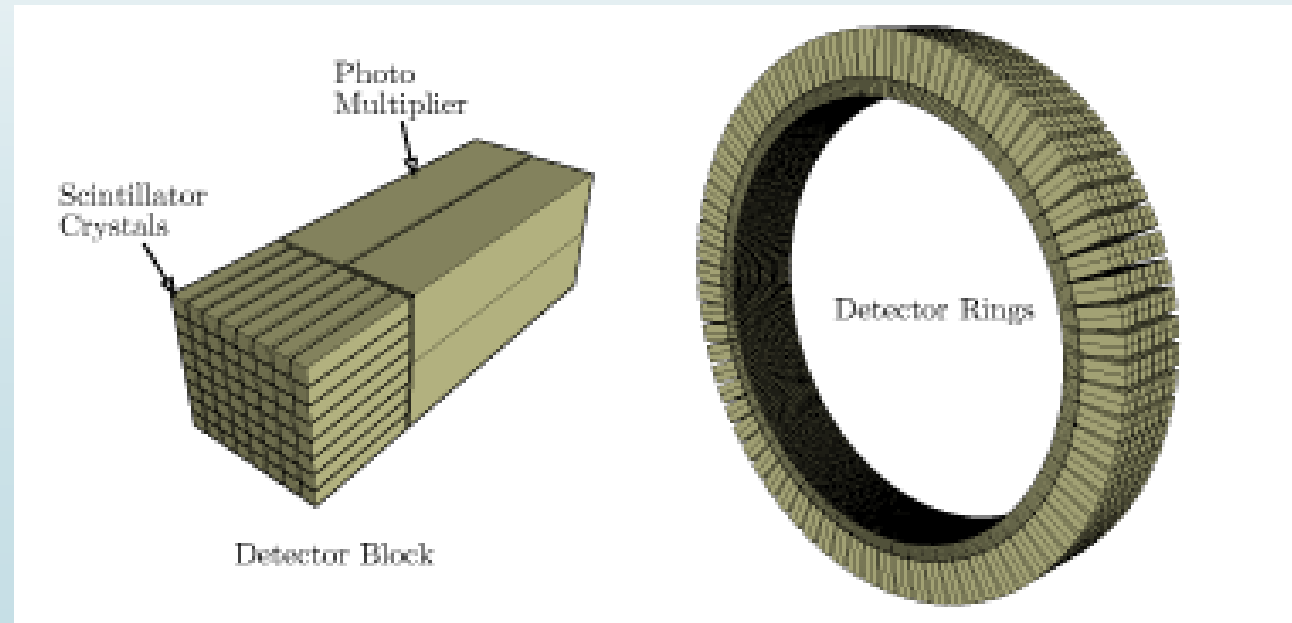
- Positrón es aniquilado, emitiendo dos rayos gamma opuestos
- Detectores de rayos gamma



PET - RM

PET

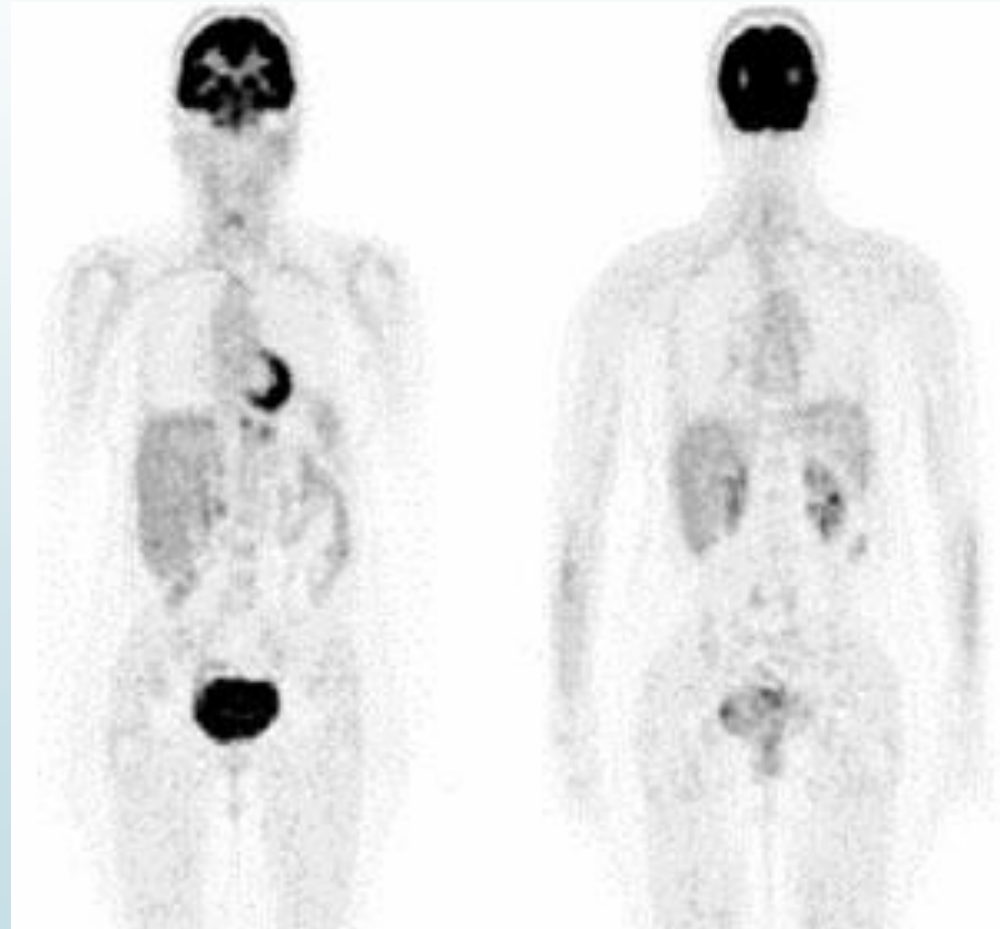
- Detectores de centelleo (bismuto, germanio, lutecio) y tubos fotomultiplicadores
- Tubos fotomultiplicadores no son compatibles con RM



PET - RM

PET:

- ▶ Se observa captación normal en cerebro, corazón, riñones y vejiga



PET - RM

Algunos diseños separados...



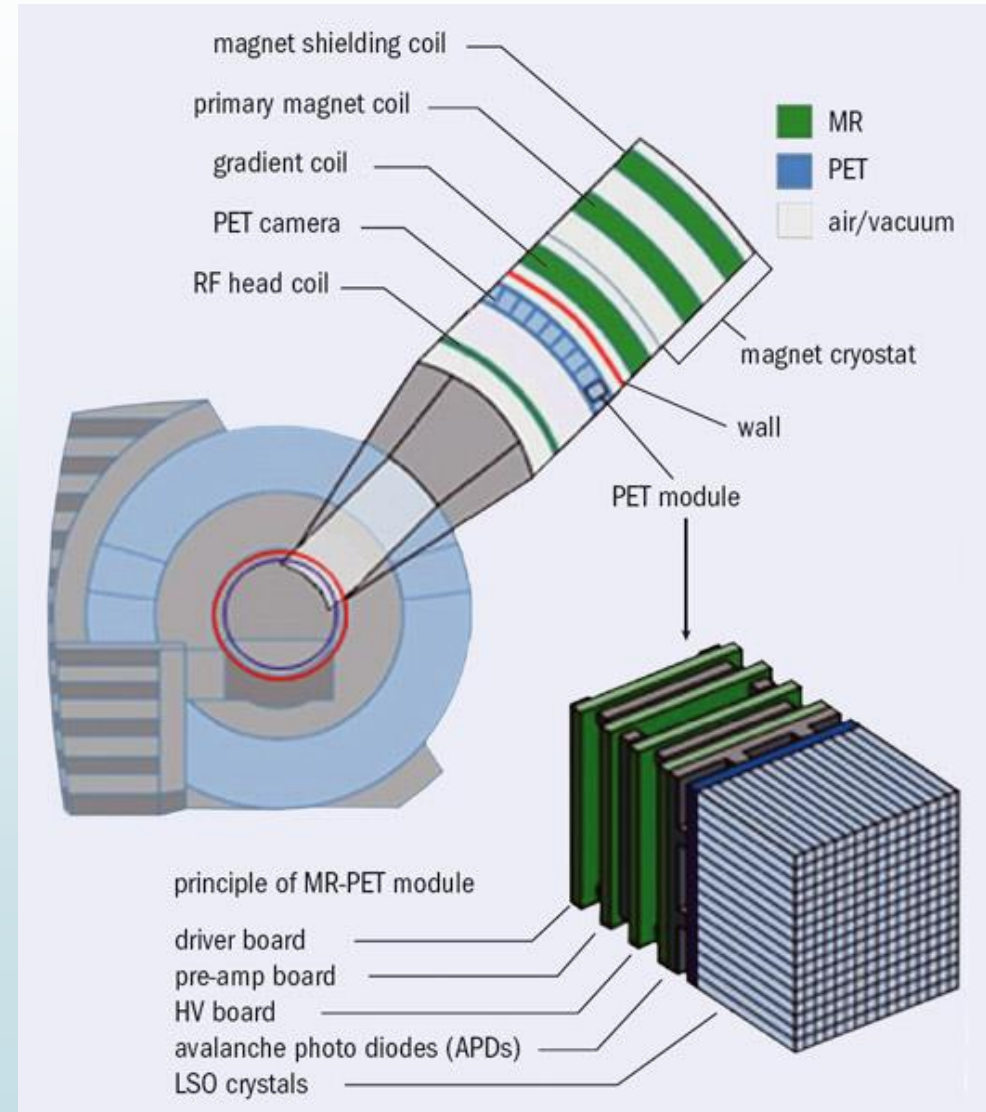
PET - RM

- Diseños integrados

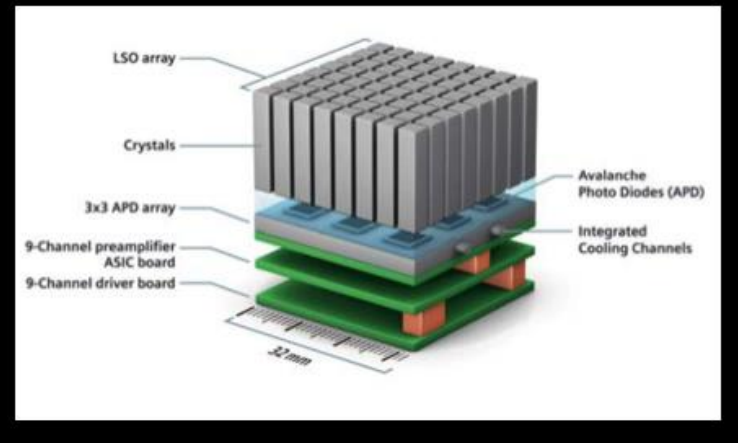


PET - RM

- ▶ PET integrado al interior del bore
- ▶ Diseño Clave: detectores PET compatibles con el imán (reemplazan a los tubos fotomultiplicadores)

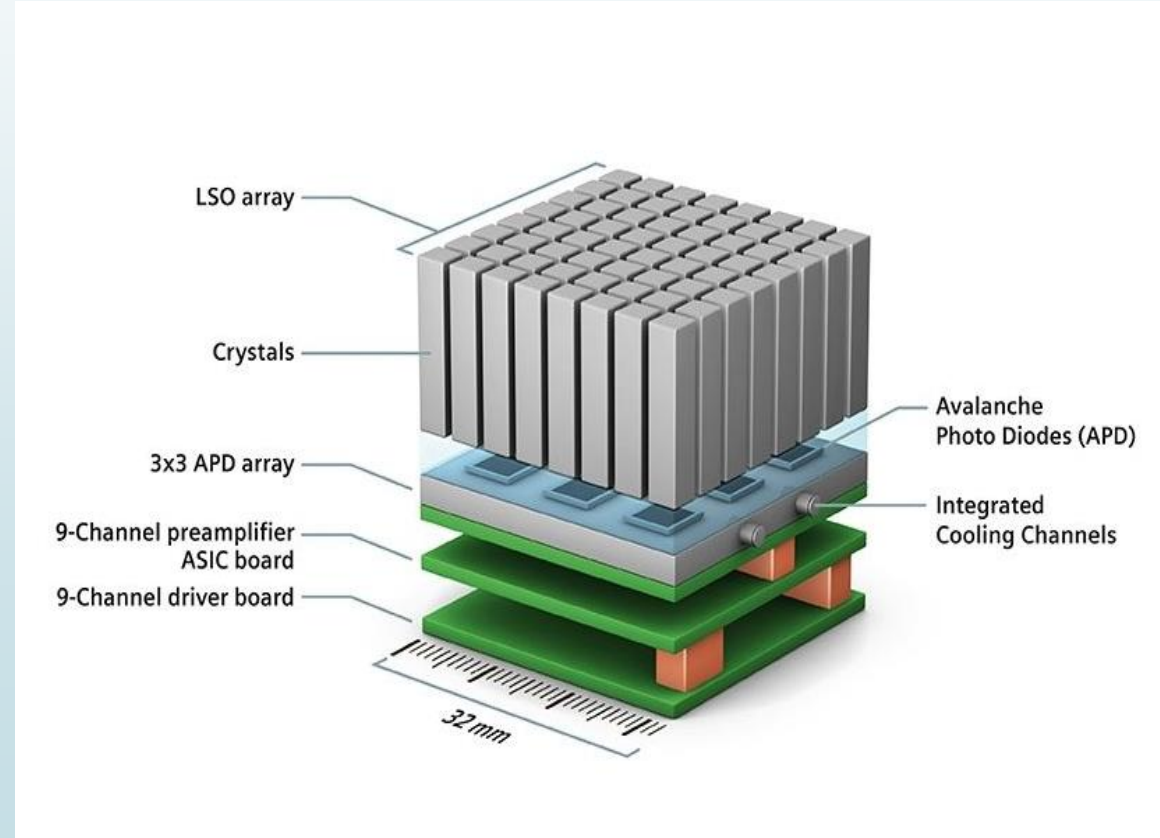


PET - RM



PET - RM

- ▶ Detectores APD (avalanche photodiode)
- ▶ Compatibles con RM, reemplazan a los tubos fotomultiplicadores



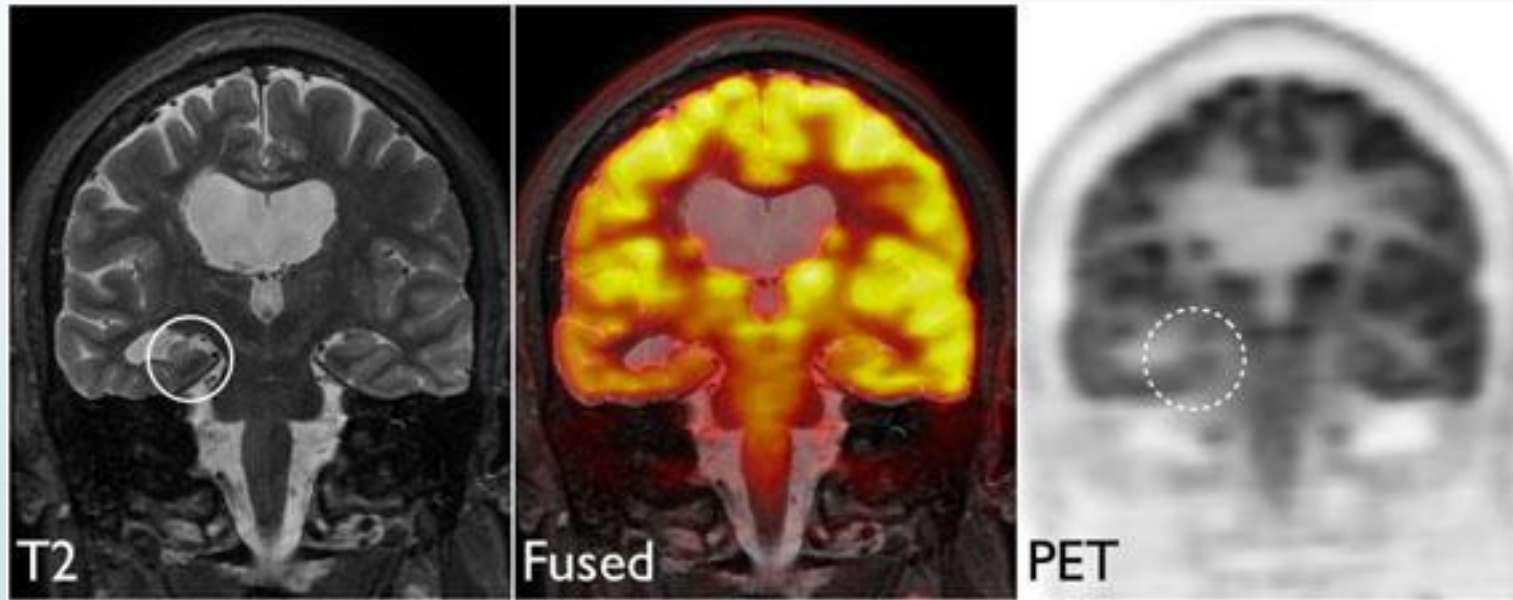


PET - RM

Ventajas clínicas

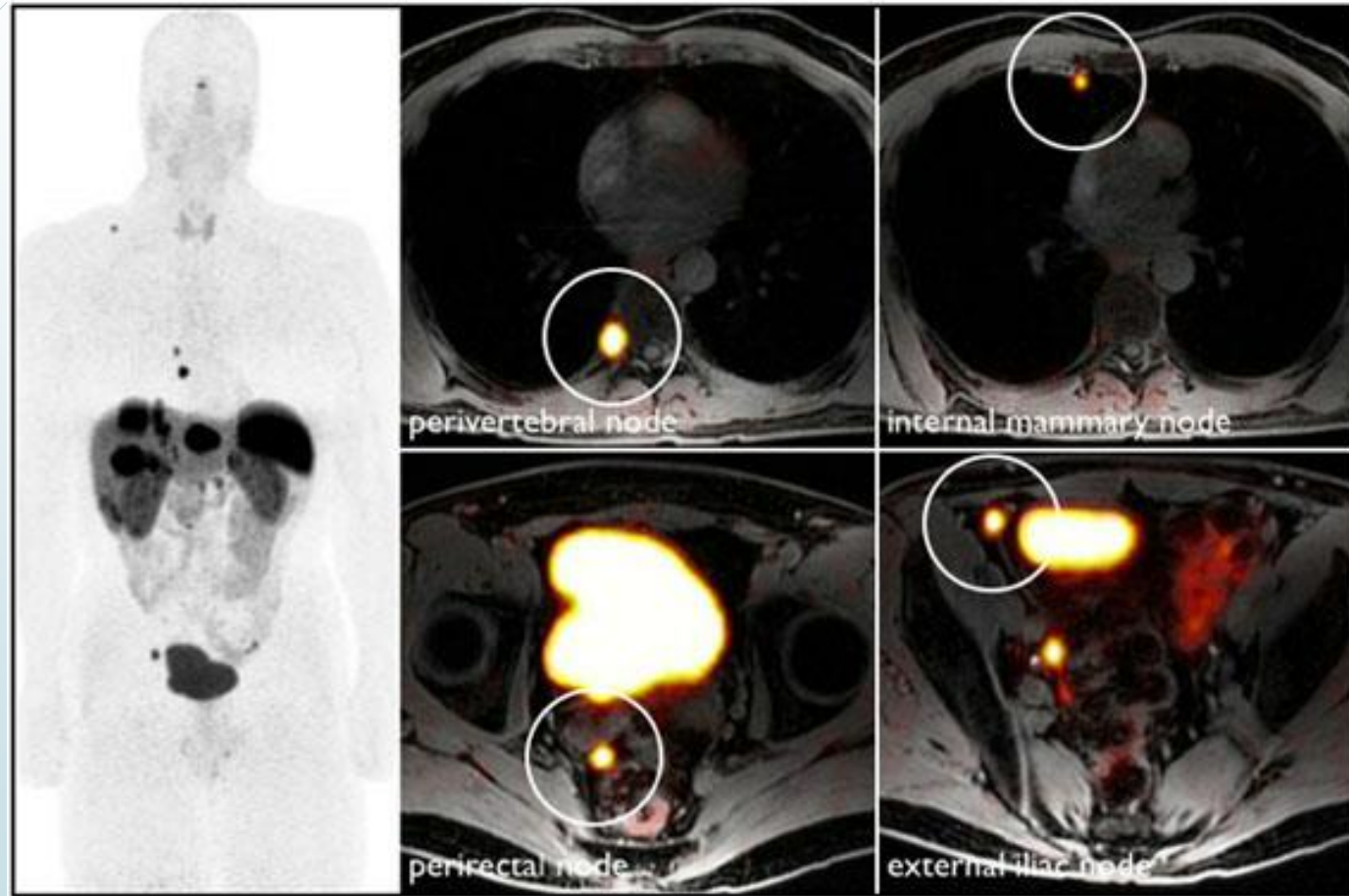
- Imagen metabólica que se suma a la excelente resolución de contraste de RM
- Mejora la detección de lesiones en cerebro, mama, hígado, riñones y huesos
- Visualiza mejor los márgenes de las lesiones, principalmente en pelvis y mama
- Reduce la exposición a radiación en un 50 %
- Mejora la conveniencia para los pacientes que deben realizarse ambos exámenes por separado

Caso 1



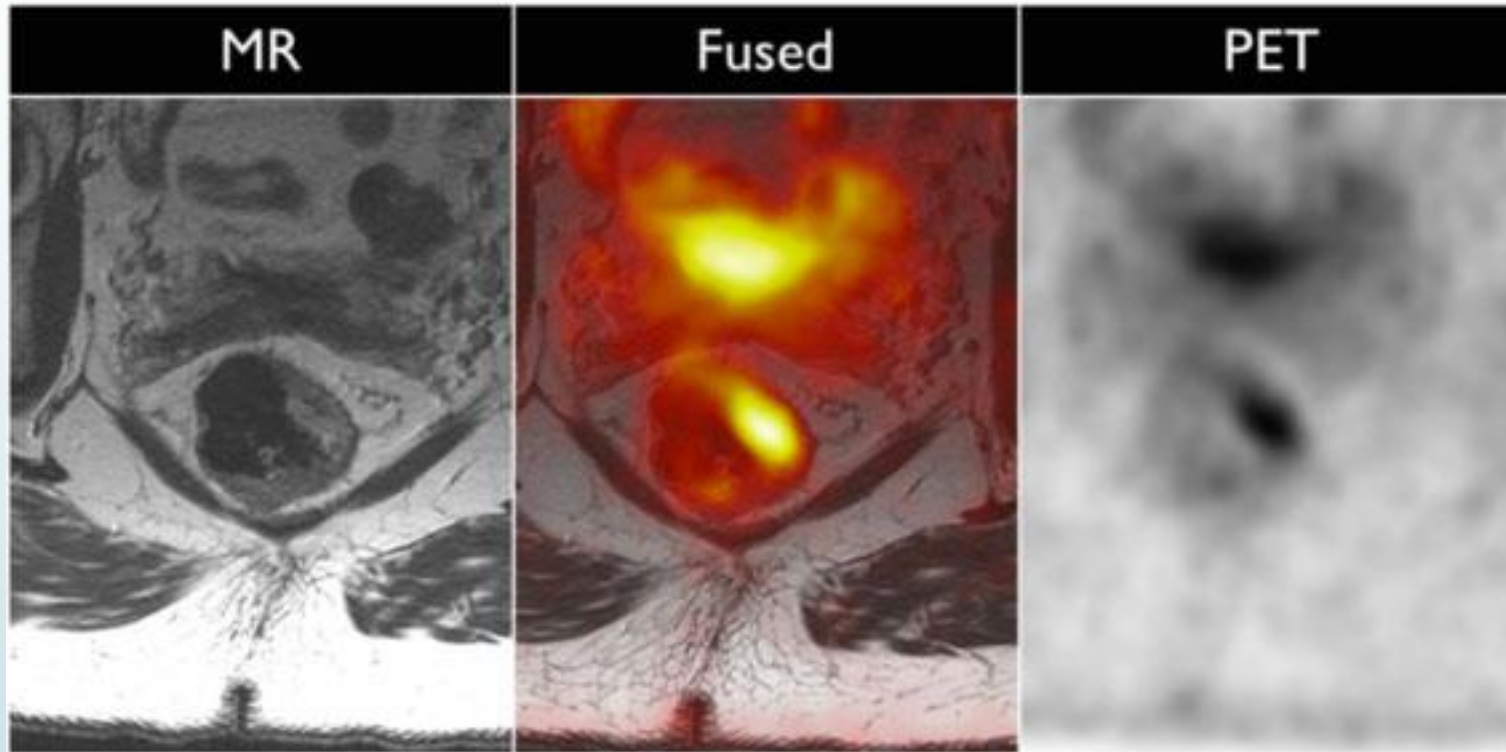
Paciente diagnosticado de epilepsia. Lesión hipocampo

Caso 2



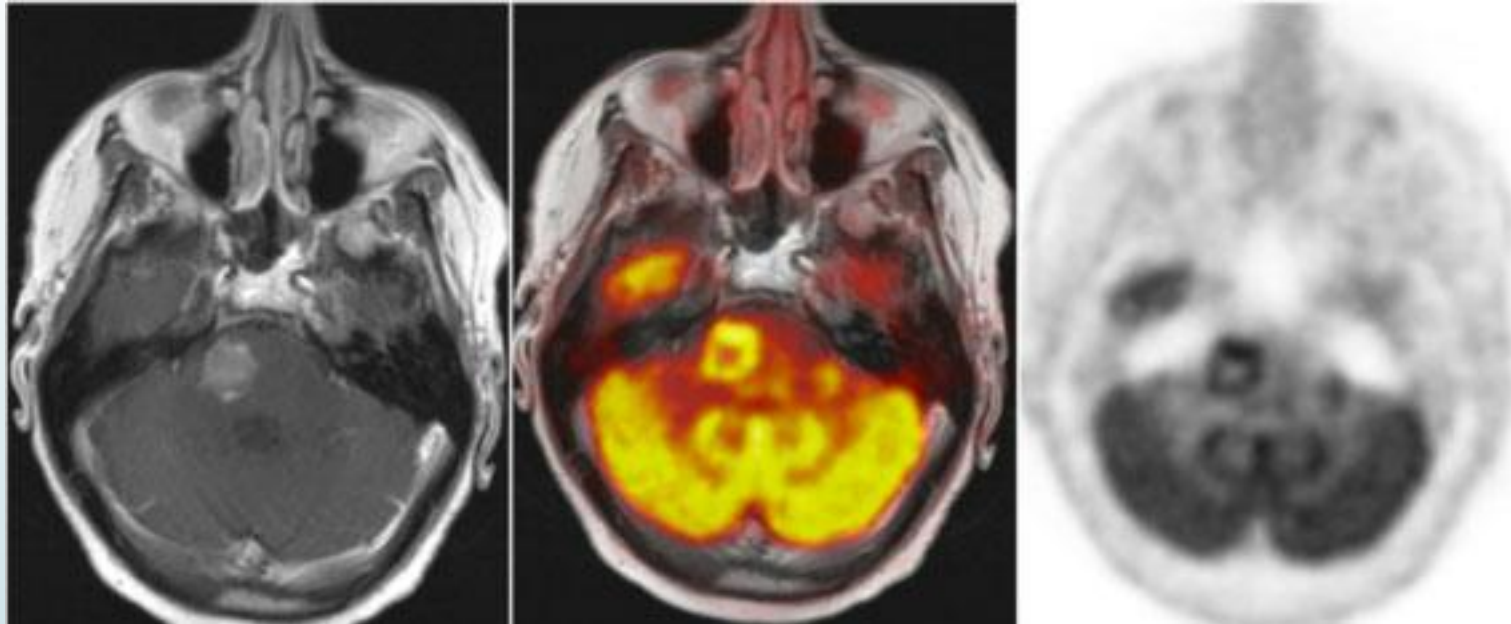
Tumor neuroendocrino. Búsqueda de metástasis

Caso 3

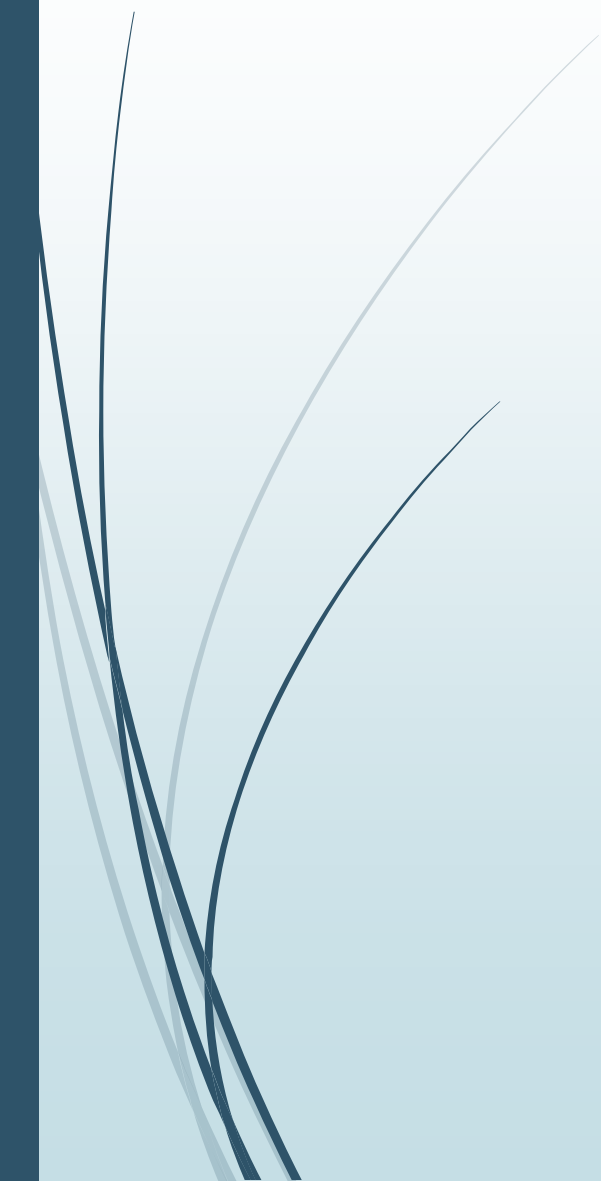


Cáncer de recto. Visualización de márgenes y actividad metabólica

Caso 4



Tumor cerebral. Recidiva v/s radionecrosis post radioterapia



FIN