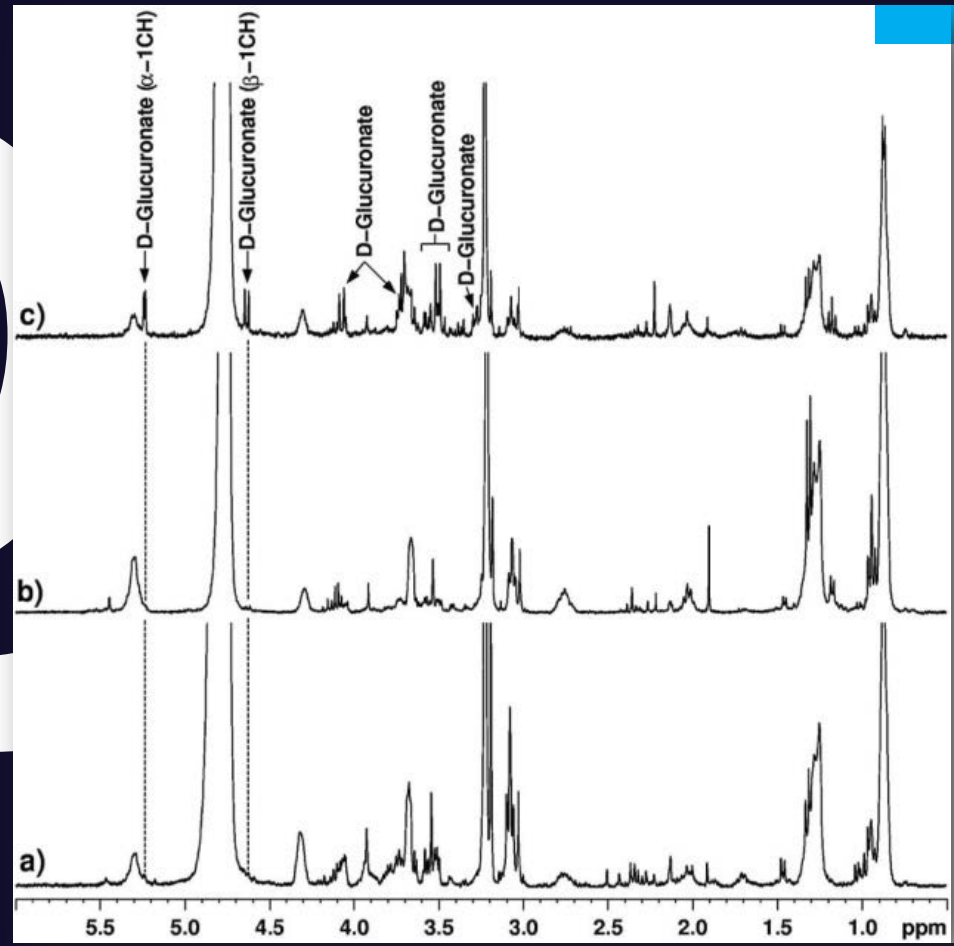


Resonancia magnética en investigación farmacéutica

Alberto Casado Álvarez

La resonancia magnética tiene las ventajas de no ser invasiva y no exponer a los sujetos a radiaciones ionizantes. Aquí hablaremos sobre la espectroscopía de resonancia magnética (MRS), y la resonancia magnética de imagen (MRI); y cómo técnicas derivadas de estas, pueden ser utilizadas a la hora de desarrollar nuevos tratamientos y comprender el funcionamiento de los desequilibrios causados por las enfermedades.

MRS

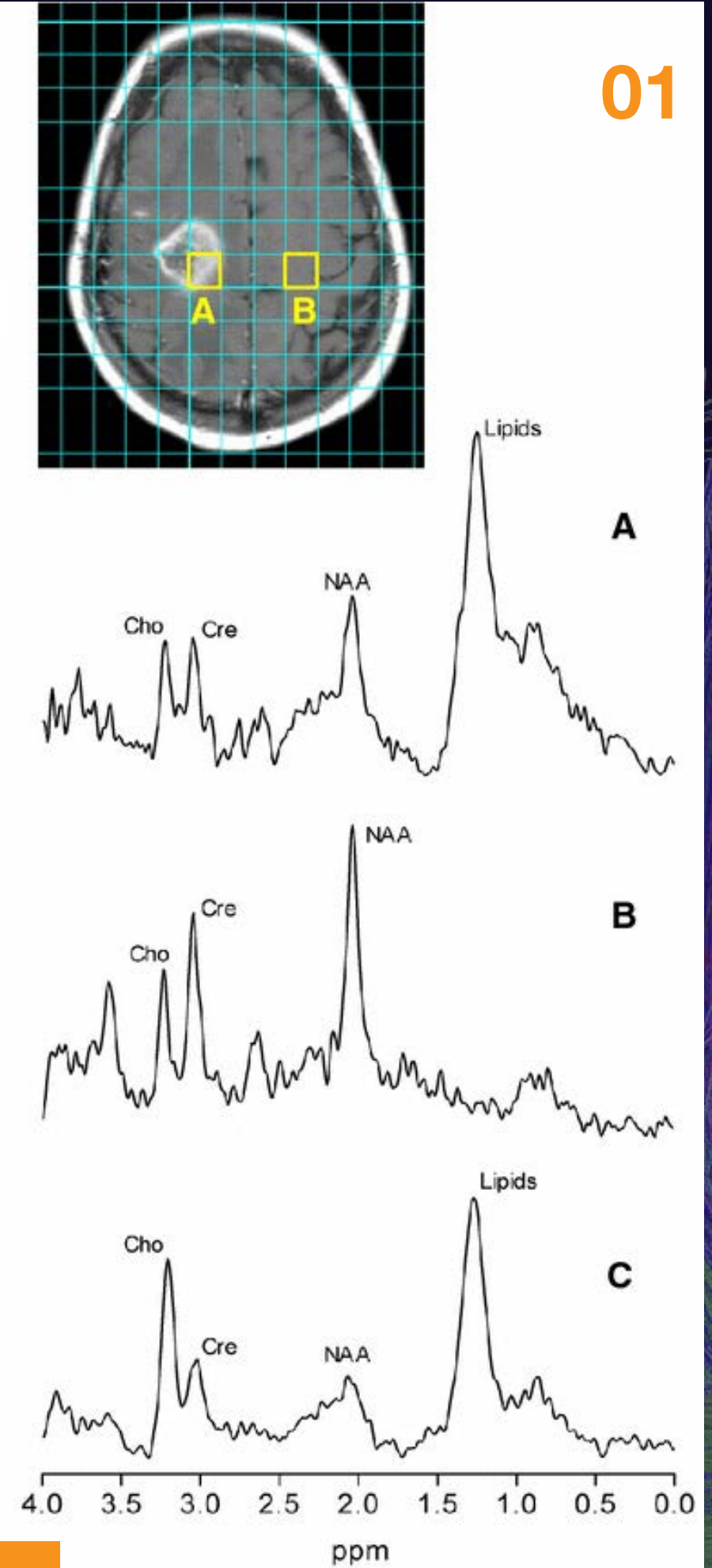


Nos permite obtener información bioquímica de una muestra.

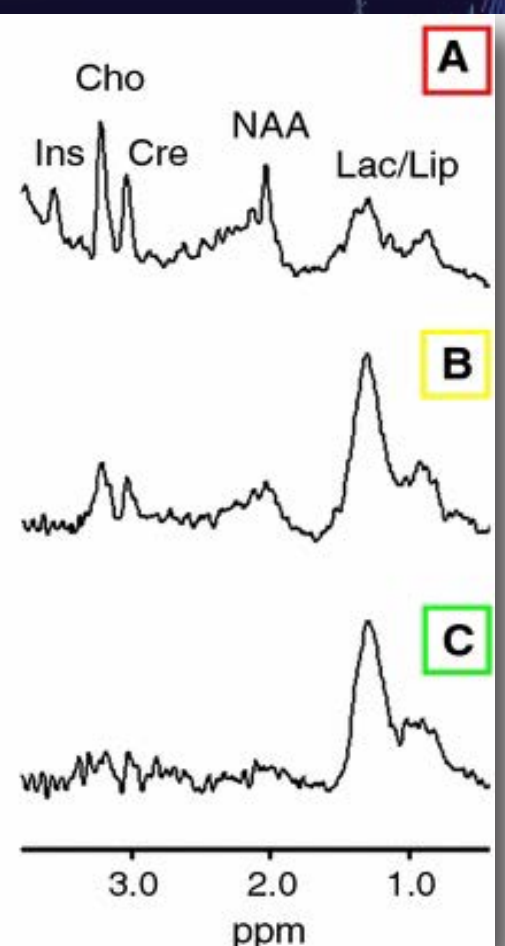
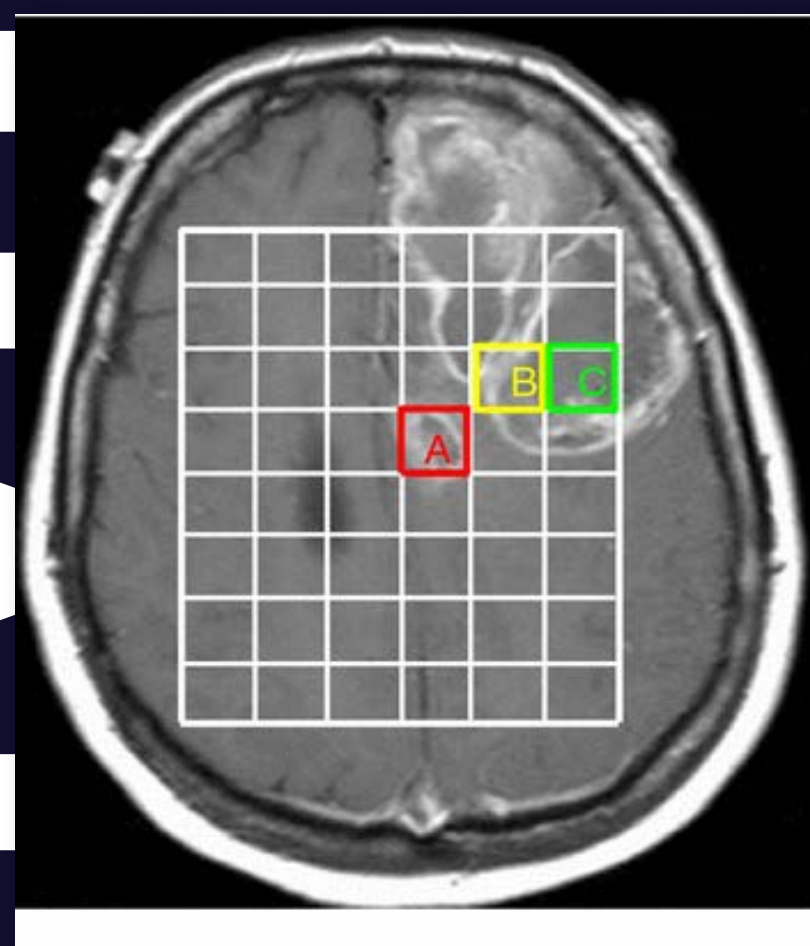
El gráfico representa el estudio MRS de tres pacientes:
(a) Control
(b) Pancreatitis crónica
(c) Cáncer de páncreas

Se puede observar cómo los niveles de D-Glucoronato varían según la enfermedad, permitiendo llegar a un diagnóstico.

MRS in vivo



01

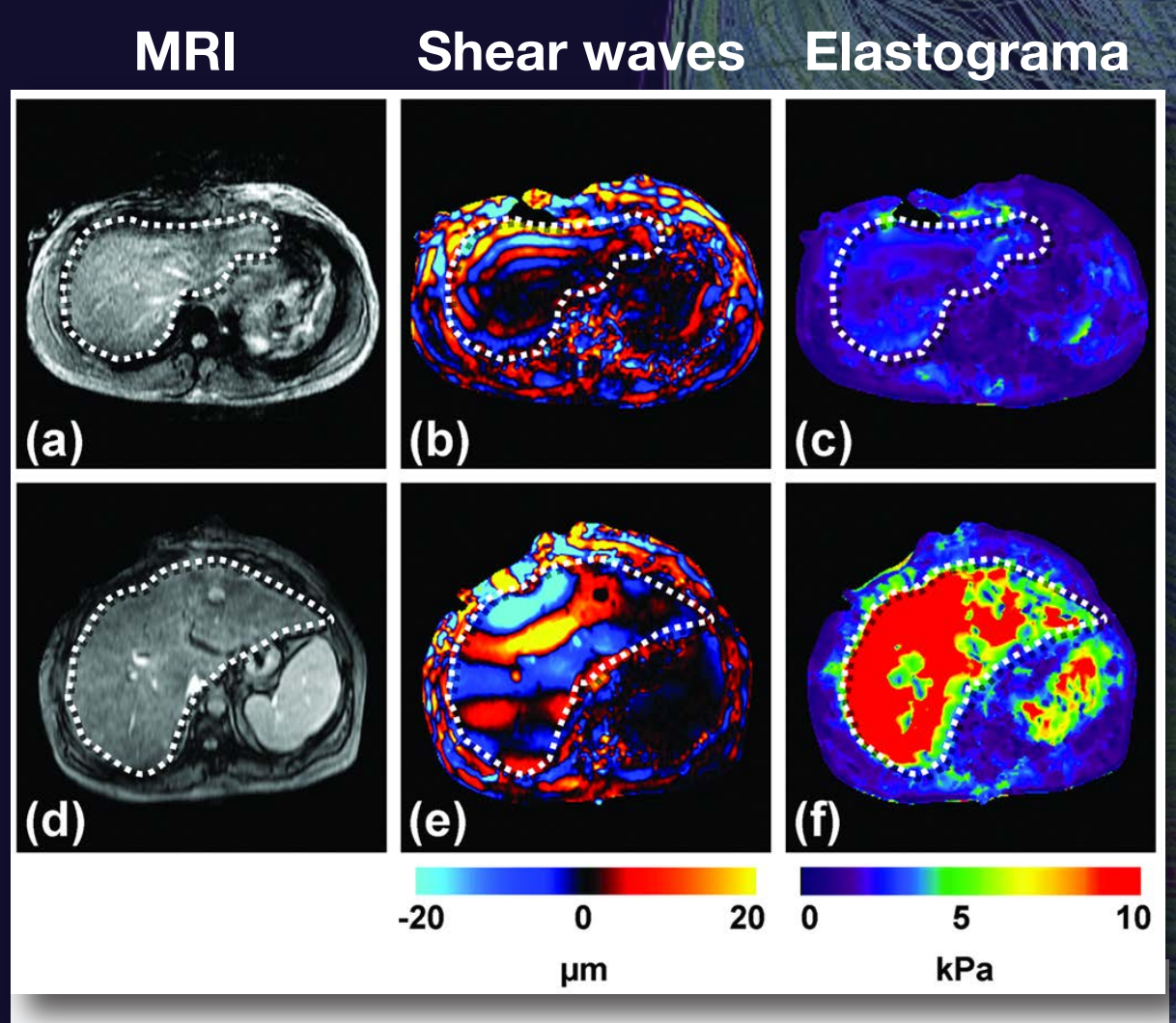


Tras realizar una MRI, se practica una MRS de las zonas que parecen presentar interés.

GRÁFICO 01

(a) Tejido sospechoso
(b) Tejido sano
(c) Paciente con metástasis

Se puede deducir que el caso (a) no se debe a metástasis, si no a radionecrosis.

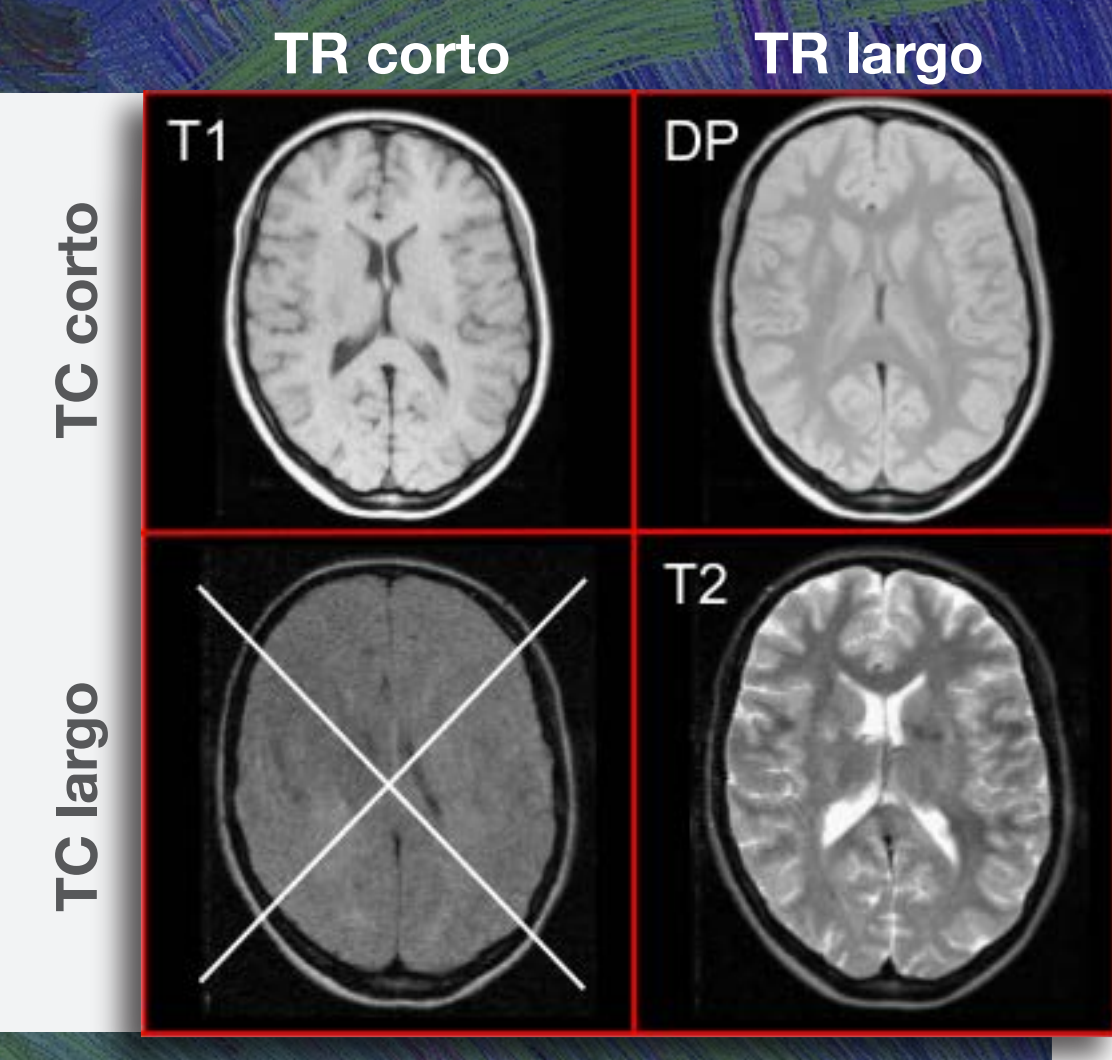


Paciente sano

Paciente con cirrosis

El MRI nos permite obtener excelentes imágenes de los tejidos blandos.

En esta imagen tradicional de un cerebro se observa cómo cambia el contraste según queramos ver la imagen en función de la relajación longitudinal (T1), la relajación transversal (T2), o la densidad protónica.



MRE elastografía

Se podría considerar el equivalente a la palpación. Se basa en la emisión de shear waves (ondas rotacionales), para después utilizar la MR y determinar la propagación de esas ondas en el tejido, generando así imágenes de la "dureza" del tejido.

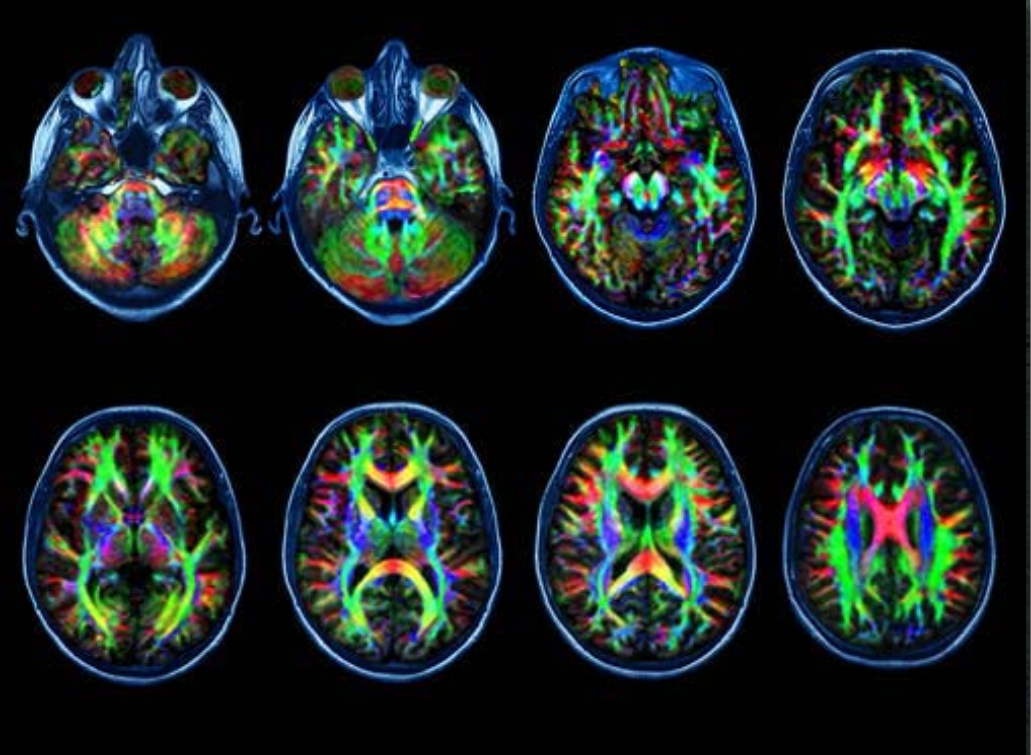
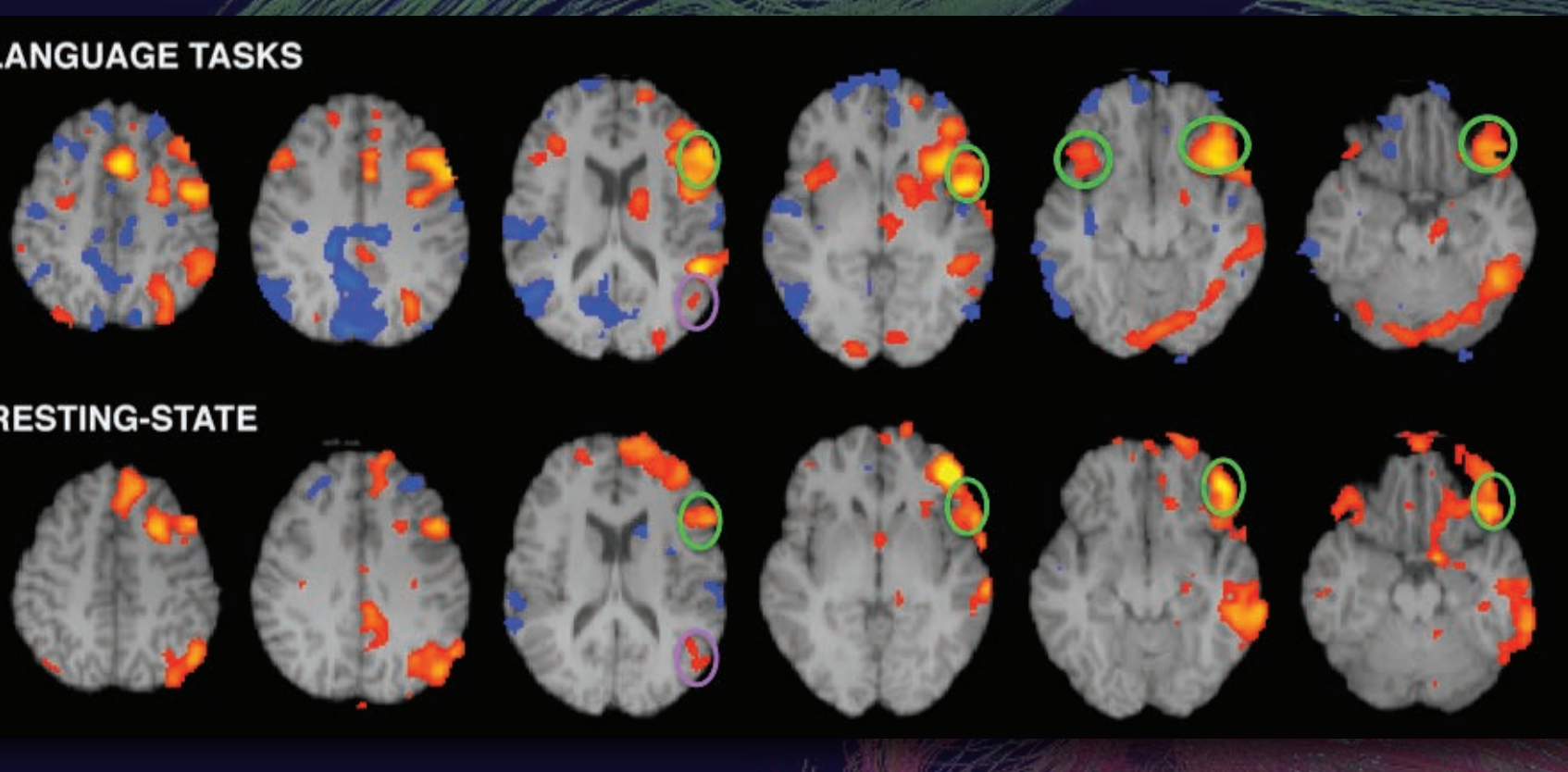


Imagen de tensor de difusión

Permite mapear las trayectorias de las fibras de la materia blanca en el cerebro y en la espina dorsal.

En la imagen, los axones están coloreados en función de su orientación. Las fibras que van entre la zona frontal y la posterior son azules; de derecha a izquierda, rojas; y las que se mueven entre el interior y el exterior cerebral se muestran en verde.



MRI funcional (fMRI)

Se utiliza para establecer relaciones entre las funciones cerebrales y la localización de la actividad neuro-anatómica en tiempo real midiendo el nivel de oxígeno en sangre.

En este paciente que sufre de epilepsia en el lóbulo temporal izquierdo, se puede ver como en las tareas relacionadas con el lenguaje, el gyrus frontal en el hemisferio izquierdo (rodeado en verde) es claramente dominante.

Azul: descenso consumo O₂ / Rojo: aumento consumo O₂ (Respecto a un cerebro sano)

MRS

Permite construir un mapa en el que se muestre la distribución espacial o proporción de un metabolito.

Aquí vemos a un paciente con un tumor cerebral:

(a) Imagen MR con el volumen de interés

(b) Parte de la imagen espectral mostrando diferentes MRS

(c) Ampliación del espectro obtenido de la parte marcada en rojo en (b) (patrón clásico para un tumor, con un aumento en la colina, y una disminución en el NAA, y un doblete en el lactato)

(d) Mapa de los metabolitos mostrando el ratio de la colina respecto a NAA en el volumen de interés, con la zona de máxima intensidad mostrada en rojo, en la posición del tumor

