

UF11 - Información inicial

Formación y calidad de la imagen por RM

Fundamentos físicos y equipos

ÍNDICE

Introducción.....	03
Objetivos.....	04
Puntos clave	04
Glosario	05
Bibliografía	06
Enlaces de interés	06

Introducción

Para los TSID, la comprensión de la formación y calidad de la imagen de RM es vital, ya que estas imágenes son cruciales para realizar diagnósticos precisos y planificar tratamientos efectivos. La formación de la imagen de RM comienza con la captura de la señal, un proceso en el que los protones del cuerpo, alineados por un potente campo magnético y perturbados por pulsos de radiofrecuencia, emiten una señal al volver a su estado original. Esta señal es recogida y transformada a través de la transformada de Fourier, un algoritmo matemático que convierte la señal temporal en datos espaciales, permitiendo la reconstrucción de la imagen. El espacio K y la matriz de datos son conceptos fundamentales en este proceso, representando el dominio de frecuencia y la acumulación de datos de señal respectivamente, que juntos forman la base para la creación de la imagen final.

Los parámetros de la RM, como el tiempo de repetición (TR), el tiempo de eco (TE), el tiempo de adquisición (TA) y el tiempo de inversión (TI), son ajustables y juegan un papel crucial en la determinación de la calidad de la imagen y la información específica que se puede obtener de ella. Las distintas secuencias de pulsos, como T1, T2 y secuencias de recuperación de inversión, son seleccionadas basándose en las propiedades de relajación de los tejidos para resaltar diferentes aspectos de la anatomía o patología.

Además de todo esto, los estudiantes aprenderán sobre los artefactos de imagen, que son distorsiones o anomalías que pueden aparecer en las imágenes de RM y pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo movimientos del paciente, flujos sanguíneos o problemas técnicos con el equipo de RM. Comprender y minimizar estos artefactos es esencial para garantizar la precisión diagnóstica.

A través de un estudio detallado de estos elementos, los TSID desarrollarán la habilidad para identificar las imágenes obtenidas por diferentes secuencias. Se familiarizarán con los factores que afectan a la calidad de la imagen, aplicarán normas de posprocesado y describirán los diferentes tipos de artefactos en las imágenes de RM. Este conocimiento les permitirá no solo operar equipos de RM con competencia, sino también participar activamente en el proceso diagnóstico, contribuyendo así a la atención al paciente y al avance de la medicina diagnóstica.

Objetivos

- X | Conocer qué son y para qué sirven los gradientes de campo magnético.
- X | Saber lo que es el espacio K y cómo se rellena gracias a la transformada de Fourier.
- X | Aprender cuáles son los valores extrínsecos que modifican la imagen para lograr las distintas potenciaciones.
- X | Reconocer las principales secuencias de imagen de RM.
- X | Aprender a reconocer artefactos y saber cómo evitarlos.

Puntos clave

01

Los gradientes de campo magnético

02

El espacio K y la transformada de Fourier

03

Valores extrínsecos

04

Secuencias de pulso

05

Artefactos de imagen en RM

Glosario

» **Angiografía por RM:** método no invasivo para visualizar el sistema vascular, empleando secuencias de RM especializadas para resaltar los vasos sanguíneos sin la necesidad de contrastes iodados.

» **Artefacto:** distorsión o anomalía en la imagen de RM que no representa fielmente la anatomía o la fisiología, causada por diversos factores como el movimiento del paciente o irregularidades en el campo magnético.

» **Banda de saturación:** técnica que utiliza pulsos de RF para suprimir la señal de áreas específicas fuera del plano de interés, mejorando así el contraste de la imagen.

» **Campo de visión (FOV):** dimensión del área de estudio en la que se adquieren las señales de RM. Es esencial que este campo sea uniforme para evitar distorsiones en la imagen final.

» **Contraste de fase:** técnica que utiliza las diferencias en las fases de los núcleos atómicos para generar contraste en la imagen de RM, útil para evaluar flujos y movimientos corporales.

» **DP (densidad protónica):** se refiere a la cantidad de protones de hidrógeno que contribuyen a la señal de RM en un tejido específico. Las imágenes ponderadas en DP resaltan las diferencias en la cantidad de protones, lo que es útil para evaluar la composición de los tejidos.

» **Espacio K:** representación matemática de la señal de RM en el dominio de la frecuencia, que se obtiene aplicando la transformada de Fourier a los datos espaciales recogidos, permitiendo la reconstrucción de la imagen.

» **Gating cardíaco:** sincronización de la adquisición de imágenes de RM con el ciclo cardíaco del paciente para reducir las distorsiones causadas por el movimiento del corazón.

» **Imagen ponderada:** imagen de RM que resalta ciertas características de los tejidos, como la densidad de protones o los tiempos de relajación T1 o T2, mediante la selección adecuada de los parámetros de la secuencia.

» **Secuencia:** esquema ordenado de pulsos de radiofrecuencia (RF) y gradientes magnéticos que se utilizan para generar imágenes específicas en la RM.

» **TE (tiempo de eco):** es el intervalo entre la aplicación del pulso de radiofrecuencia excitador y la recepción del eco resultante. Afecta directamente al contraste de las imágenes en T2 y a la supresión de la señal de ciertos tejidos.

» **TR (tiempo de repetición):** es el tiempo entre pulsos de radiofrecuencia sucesivos aplicados a la misma rebanada de tejido. Un TR más corto resulta en una adquisición de imagen más rápida, pero puede reducir el contraste de la imagen. Un TR más largo permite un mayor contraste y una señal más intensa.

Bibliografía

Bushberg, J. T., J. A. Seibert, E. M. Leidholdt Jr. y J. M. Boone. *La física esencial de la imagen médica* (3.ª ed.). Lippincott Williams & Wilkins, 2011.

Costa Subias, J., y J. A. Soria Jerez. *Resonancia magnética dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico* (2.ª ed.). Madrid: Elsevier, 2021.

Halliday, D., R. Resnick y J. Walker. *Fundamentos de física* (10.ª ed.). Wiley, 2013.

Lucena Torres, F. J., P. Maurelos Castell e I. López Moranchel. *Fundamentos físicos y equipos*. Madrid: McGraw-Hill, 2018, capítulo 11.

Sociedad Española de Radiología Médica. *Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear*. Madrid: Panamericana, 2016.

Enlaces de interés

YouTube. Resonancia magnética secuencias T1 y T2. STIR, turbo spin eco, eco de gradiente, FLAIR. <https://bit.ly/3yax8Pu>

YouTube. Secuencias de Resonancia Magnética. Parámetros T1, T2, DP, T2* FLAIR, STIR. <https://bit.ly/44xvao9>

YouTube. Secuencias de Resonancia Magnética FAT SAT, STIR, FLAIR, DIXON Parámetros de supresión grasa. <https://bit.ly/3Uu3nAz>

YouTube. Parámetros de Resonancia Magnética. Tiempo de eco, tiempo de repetición y factor turbo. <https://bit.ly/3wwy3sP>

YouTube. El Espacio K "Fácil" magnetic resonance imaging. <https://bit.ly/44sPIUp>

X T A R T
FP SALUD