

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e
Informática
Universidad Industrial de Santander

Imágenes Médicas

v. 1.0.0

Yesid Gutiérrez
yesidgutierrez.08@gmail.com

October 4, 2018



Introducción

- Motivación
- Definición - Imagen médica
- Ejemplo
- Disciplinas médicas relacionadas

Radiografía

- Definición
- Radiografía de diagnóstico
- Radiografía proyectiva
- Radiografía proyectiva - Aplicaciones
- Fluoroscopia
- Angiografía
- DEXA
- Tomografía Axial Computerizada
- Transformada de Radon
- Tomografía por emisión de positrones (PET)
- Resonancia Magnética (MRI)



Tipos de imágenes MRI
Ultrasonografía Médica

Estándar DICOM

Definición

Estructura de un fichero DICOM

Ejemplo

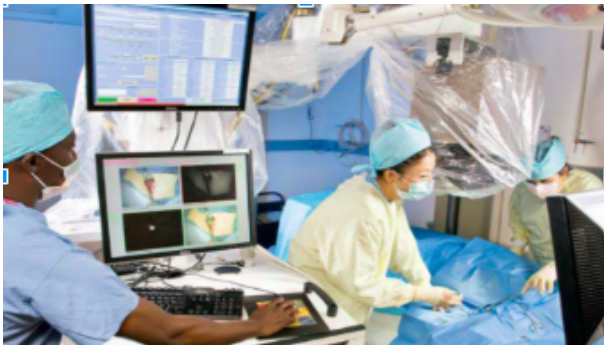
Referencias



- ▶ “Las imágenes médicas se han convertido en un instrumento fundamental de la práctica clínica, gracias a que en la actualidad, permiten detectar patologías con una precocidad nunca antes conocida.”



- ▶ Es una imagen del cuerpo humano o partes del mismo con propósitos clínicos tales como diagnosticar o examinar enfermedades.



El equipo médico del Hospital Boston's Beath de Israel aplica una técnica nueva basada en principios ópticos para detectar células cancerígenas de forma precoz.



Dentro de las disciplinas médicas relacionadas se encuentran:

- ▶ La Radiología
- ▶ La Endoscopia
- ▶ La termografía médica
- ▶ La fotografía médica
- ▶ La microscopia
- ▶ Pseudo-imágenes médicas (EEG, MEG)



Es aquella imagen médica que utiliza la radiación electromagnética ionizante de los rayos X para visualizar el cuerpo humano o partes de él.

A pesar de que técnicamente no pertenecen a las técnicas de radiografía, los siguientes tipos de imágenes médicas suelen agruparse dentro de ellas:

- ▶ La Imagen por resonancia magnética (MRI, por sus siglas en inglés)
- ▶ La tomografía por emisión de positrones (PER, por sus siglas en inglés)



Integra el uso de radiación ionizante y no ionizante para construir imágenes cuya finalidad es el diagnóstico médico.

El test predominante actualmente es el Test de rayos X, el cual aprovecha las diferentes densidades que poseen los tejidos y diferentes sustancias internas del cuerpo humano para revelar su estructura interna.



La técnica consiste en exponer un objeto a rayos X o radiación electromagnética y capturar la radiación reflejada de forma latente en una imagen.

Las radiografías proyectivas usan diferentes proporciones e intensidades de rayos X en función de la parte del cuerpo que se quiera representar.



- ▶ Los tejidos Duros: requieren una fuente de energía fotónica elevada, suelen utilizar un ánodo de tungsteno alimentado con una diferencia de potencial (50 - 150 KVp) en una máquina trifásica de alta frecuencia.
- ▶ Los tejidos blandos: Utilizan la misma instrumentación pero con una configuración más suave en la energía del emisor.
- ▶ La radiografía dental: Suelen usar una dosis menor de radiación electromagnética, por lo general utilizan máquinas monofásicas de radiación DC.
- ▶ La mamografía: suele utilizar un ánodo de molibdeno con una tensión de 30KV, es decir con un rango de energías (15 - 30 KeV)



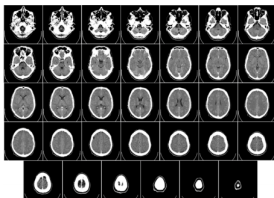
Esta técnica proporciona una proyección de radiografías de baja calidad en movimiento , esta se utiliza para observar el movimiento de los tejidos del cuerpo humano, su principal función es la de guiar el personal de intervención quirúrgica.



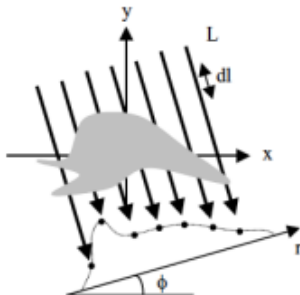
La técnica consiste en inyectar un contraste basado en yodo en el flujo sanguíneo con el fin de que los rayos X reflejen la densidad de dicho contraste, dentro de sus aplicaciones se destacan principalmente la detección de aneurismas, trombosis, derrames, etc.



La densitometría osea o DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) es el test más utilizado para detectar osteoporosis, en este test existen dos haces estrechos de rayos X perpendiculares que recorren el cuerpo del paciente, En la imagen queda registrada la densidad del hueso y por lo tanto la cantidad de calcio que este posee.



La tomografía axial computerizada (CT por sus siglas en inglés) permite la adquisición de imágenes bidimensionales basadas en rayos X correspondientes a cortes axiales a lo largo del cuerpo del paciente, a partir de dichos cortes axiales consecutivos, se puede reconstruir el volumen correspondiente al área radiada.

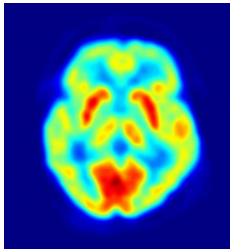


La transformada de Radon nos permite reconstruir una imagen a partir de una serie de proyecciones, esta transformada se define como:

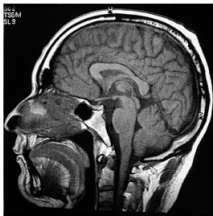
$$R\{f(x, y)\} = \int_L f(x, y) dl$$

Radiografía

Tomografía por emisión de positrones (PET)



En esta técnica se colecta una serie de imágenes que recogen los procesos funcionales y metabólicos del cuerpo, esto es posible gracias a una molécula biológicamente activa que se introduce, normalmente esta molécula suele ser la 18-FDG (fluoro-dosoxiglucosa).



Es una técnica no invasiva que utiliza la resonancia magnética para obtener información sobre la estructura y composición del cuerpo a analizar, a diferencia de la imagen CT, no usa radiación ionizante de rayos X sino campos magnéticos para alinear la magnetización nuclear de átomos de hidrógeno ubicados en las moléculas de agua que constituye el cuerpo del paciente.



En función de su secuencia las imágenes MRI pueden clasificarse como:

- ▶ T2-weighted sequence (T2W)
- ▶ Proton density-weighted (PD-W)
- ▶ Dynamic contrast-enhanced (DCE)
- ▶ Diffusion-weighted (DW) diffusion-weighted (DW)



Esta técnica utiliza ondas acústicas de frecuencias entre (2 - 10 MHz) que son reflejadas por los tejidos en diferentes grados para producir imágenes 2D, normalmente la Ultrasonografía se utiliza para visualizar el feto de una mujer embarazada.



Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), es un estándar que permite la comunicación de diferentes sistemas de información, también puede verse como un formato para el almacenamiento de imágenes médicas.

- Un fichero DICOM no sólo almacena la imagen médica, este formato contiene también información sobre el paciente, el instrumento utilizado, entre otras.



Desde el punto de vista de la implementación un fichero DICOM se divide en 4 secciones las cuales son:

- ▶ Un Preámbulo y prefijo identificativo del fichero, tiene un tamaño fijo de 128 bytes, y está pensado para tener un uso definido por la implementación.
- ▶ Meta-cabecera, contiene toda la información referente a la imagen del fichero
- ▶ Cabecera, suele incluir información sobre el paciente como el nombre, fecha de nacimiento, sexo, edad, etc
- ▶ Imagen.



A continuación se muestra un ejemplo de imágenes DICOM (.dcm) de la próstata, las cuales fueron extraídas del dataset citado [aquí](#) :

- ▶ En este repositorio se muestra un breve ejemplo de la manipulación de imágenes DICOM utilizando Python. [Link del repositorio](#) :



- ▶ <https://radiopaedia.org/articles/mri-sequences-overview>
- ▶ <https://clinic-cloud.com/blog/formato-dicom-que-es-estandar-imagenes-medicas/>
- ▶ <https://www.healthcare.siemens.cl/services/it-standards/dicom>

A decorative graphic consisting of several overlapping, flowing, wavy lines in shades of light blue and white. The lines originate from the left side and curve towards the right, creating a sense of movement and elegance. The background is a solid light gray.

Muchas gracias por tu atención!