



Mi Universidad

Resumen

Angel Adiel Villagómez Gómez

Cuarto parcial

Imagenología

Medicina Humana

Cuarto semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 29 de junio de 2025

Tomografía

Definición y conceptos.

La tomografía es la técnica de obtención de imágenes en secciones o cortes del cuerpo humano (o de objetos) que permite visualizar estructuras internas de forma bidimensional o tridimensional.

A diferencia de la radiografía convencional, que "aplana" toda la imagen de la anatomía, la tomografía adquiere múltiples proyecciones desde diferentes ángulos y las procesa para reconstruir cortes transversales, coronales o sagitales.

Historia y evolución.

- Decada de 1970: Godfrey Hounsfield y Allan Cormack desarrollaron de forma independiente las primeras escaners de tomografía computarizada. Por ello compartieron el Nobel de Medicina en 1979.
- Primeros escaners: muy lentos (varios minutos por corte), con protocolos de baja resolución y alta dosis.
- Evolución técnica:
 - Escaners Helical/espiral (80's/90's) adquisición continua mientras la mesa avanza permitiendo reconstrucción volumétrica y estudios más rápidos.
 - Multidetector (90's 2000's) cabezales de detector múltiple para cortes submilimétricos y velocidades de adquisición muy altas.
 - Dual energy y energía espectral (última decada): distinguen tejidos según su respuesta a dos rangos de energía de rayos X mejoran la caracterización tisular y reducen artefactos.

Tomografía.

Principios Físicos.

- Fuente de rayos X: Emisión de fotones de alta energía que atraviesan el paciente; la atenuación varía según la densidad y composición del tejido.
- Detectores: Tradicionalmente detectores de X-ray o cristal de centelleo, actualmente detectores de estado sólido (semiconductores) más eficientes y de mayor resolución.
- Atenuación y coeficientes: Los tejidos con mayor atenuación (Músculo, Contraste y óseo) absorben más y aparecen hiperdensos (blancos), mientras que el agua y grasa atenúan poco y se ven oscuros.
- Reconstrucción:
 - Retroproyección filtrada: Algoritmo clásico que combina múltiples proyecciones en cortes; necesita filtro para eliminar desenfoque.
 - Retroproyección iterativa: Modelo físico del scanner y ruido, mejora la calidad de imagen permitiendo dosis más bajas.

Modalidades y Variantes.

- Tomografía computarizada (TC/CT): Aplicación más extendida aplicada en rayos X.
- Tomografía por emisión de positrones (PET-CT) combina PET (metabolismo de radiofarmacos) y CT anatómico.
- Tomografía de coherencia óptica (OCT): uso luz infrarroja, alta resolución para tejidos opacamente transparentes (ojos, piel).

Parámetros de adquisición.

- kV (Kilovoltage): Determina la energía de los rayos X y el contraste global.

Tomografía.

- mA (milliamperaje) y tiempo de exposición: Influye en la cantidad de átomos de foton (ruido y dosis).
- Grosor de corte: De .5 a 5 mm; Cortes delgados permiten reconstrucción 3D y visualización multiplanar.
- Pitch (aspiral): Rotación entre avance de mesa y ancho de haz; pitch ≥ 1 acelera la exploración pero puede reducir resolución longitudinal.
- Matriz y Fov (Field of view): resolución espacial depende de la matriz (p.ej. 512×512) y tamaño de campo.

Reconstrucción y postprocesado.

- Reconstrucción multiplanar (MPR): Crea cortes coronales, sagitales u oblicuos a partir del volumen.
- Máxima Intensidad proyectada (MIP): resalta estructuras de alta intensidad (vasos con contraste).
- Volumen rendering (VR): Imágenes 3D semi transparentes para planificación quirúrgica.

Artefactos comunes.

- Artefacto de metal: Rayos X muy atenuados por implantes, generan bandas y distorsión.
- Artefacto de volumen parcial: Cuando un corte incluye tejido de distintas densidades, se promedia y pierde detalle.
- Movimiento del paciente: Desenfoque en cortes, "bronceado" en helical.
- Beam hardening: Atenuación diferencial de baja energía genera bandas oscuras, corregible con filtros y calibraciones.

Bibliografía:

- Bushong, S. C. (2010). *Radiología médica: principios y aplicaciones* (4.^a ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Eisenberg, R. L., Johnson, N. M., & Yee, J. (2014). *Tomografía computarizada: principios básicos y adquisición de imágenes* (A. Pérez, Trad.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. (Trabajo original publicado en 2012).
- Sociedad Española de Radiología Médica. (2014). *Guía de práctica clínica de tomografía computarizada*. Madrid, España.