

UDS

ANTOLOGÍA

IMAGENOLOGÍA

LICENCIATURA EN MEDICINA

4º SEMESTRE

Marco Estratégico de Referencia

ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzitol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzitol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

MISIÓN

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VISIÓN

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

VALORES

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

ESLOGAN

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

IMAGENOLOGÍA

Objetivo de la materia:

Conocer los principios básicos de la imagenología, para su entendimiento y generar estrategias para la interpretación de los principales estudios de imagen; entre ellos, la radiografía, ultrasonido, tomografía y resonancia magnética, de tal forma que pueda ser aplicado en el campo clínico como herramienta diagnóstica.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. La Imagenología. Generalidades | 8 |
| 2. Principales dispositivos médicos aplicados en la adquisición de imágenes médicas y algunas de sus características | 12 |
| 2.1 Radiografía convencional | 12 |
| 2.2 Ultrasonido o ecografía | 13 |
| 2.3 Tomografía computarizada | 16 |
| 2.4 Resonancia magnética | 18 |
| 3. Áreas Básicas de la imagenología | 20 |
| 3.1 Radiodiagnóstico | 20 |
| 3.2 Medicina nuclear | 21 |
| 3.3 Radioterapia | 22 |
| 4. Pruebas de diagnóstico por imagen de algunos trastornos | 25 |
| 4.1 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos del corazón y vasos sanguíneos | 25 |
| 4.2 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos pulmonares | 28 |
| 4.3 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos musculoesqueléticos | 32 |
| 4.4 Pruebas de diagnóstico por imagen para enfermedades cerebrales, medulares y nerviosas | 35 |
| 4.5 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos gastrointestinales | 37 |
| 4.6 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos del hígado y de la vesícula biliar | 40 |
| 4.7 Pruebas de diagnóstico por imagen para trastornos de las vías urinarias ... | 44 |

I. LA IMAGENOLOGÍA. GENERALIDADES

El origen etimológico del término Imagenología proviene del latín y del griego, y se compone de dos elementos: el sustantivo latino “*imāgo, -inis*” que se puede traducir como *retrato o imagen*, y la palabra griega “*logia*”, que equivale a: *estudio de*. La Imagenología es utilizada en la salud, la agricultura, a nivel industrial, en el área de la física, veterinaria, sistemas de seguridad, el arte, entre otros. La Real Academia Española (RAE) indica que desde el punto de vista médico la Imagenología constituye el “Estudio y utilización clínica de las imágenes producidas por los rayos X, el ultrasonido, la resonancia magnética, etc.”, es decir, que el concepto es utilizado para nombrar al conjunto de las técnicas y de los procedimientos que permiten obtener imágenes del cuerpo humano con fines clínicos o científicos. Para Passarielo G, Mora F la “Imagenología médica se refiere al estudio de imágenes obtenidas del cuerpo humano y la tecnología para su obtención y procesamiento”. Siendo, entonces que las “Imágenes diagnósticas son el conjunto de estudios, que, mediante la tecnología, obtienen y procesan imágenes del cuerpo humano”.

La Imagenología es una especialidad médica que se ocupa de la producción y análisis de las imágenes obtenidas a través de diversas tecnologías, que comprende el diagnóstico por imágenes y los procedimientos invasivos diagnósticos y terapéuticos guiados por las imágenes.

En sus inicios la especialidad estaba reducida a la Radiología, o sea, a las imágenes generadas a partir de los rayos X. Desde los años 80, el advenimiento de la ecografía y la resonancia magnética determinaron que la definición de la especialidad fuera más amplia que estrictamente la de radiología, de ahí que su denominación pasase a ser Diagnóstico por Imagen o Imagenología.

La imagenología pertenece al **área de la salud** y el objetivo fundamental de todas las técnicas que producen imágenes de aspectos internos del cuerpo sin tener que abrirlo -lo cual constituye una gran ventaja- es prolongar la vida de los pacientes y disminuir la morbimortalidad.

Para el logro de su objetivo fundamental, se deduce de su definición, que la Imagenología médica, contribuye a:

- Generar información relevante para caracterizar la fisiología y/o anatomía de diversos órganos o partes del cuerpo humano, es decir, permite conocer la anatomía humana e identificar las variantes anatómicas y la fisiopatología en el proceso de la enfermedad.
- Usar cualquier modalidad de imagen con enfoque clínico y terapéutico.
- Diagnosticar distintos procesos patológicos.
- Efectuar diagnósticos precisos en una amplia gama de trastornos anatómicos y fisiológicos, a través de las distintas técnicas utilizadas de Imagenología médica que hacen posible observar las estructuras internas del cuerpo humano.
- Obtener imágenes de las partes del organismo las cuales no son accesibles a la inspección visual, permitiendo el diagnóstico por imagen abarcando distintas técnicas: la Radiografía convencional (Rx), el Ultrasonido o ecografía (US), la Tomografía Computarizada (TC) y la Resonancia Magnética (RM).
- Promover el análisis e investigación a fin de proporcionar una atención integral al paciente.

Entre las pruebas diagnósticas generalmente indicadas por un médico especialista o un médico de familia, se contemplan las siguientes:

- Rayos X. A pesar de ser la primera prueba diagnóstica por imagen utilizada, y de su gran utilidad posee importantes limitaciones derivadas de su uso centrado básicamente al estudio de estructuras óseas, tórax y abdomen, de ciertas contraindicaciones, y de su menor definición.

Los avances científicos y tecnológicos han permitido la incorporación de nuevos diagnósticos por imagen al servicio de la medicina, entre los más demandados, en muchas ocasiones complementarias para la correcta valoración de las patologías, son:

- Ecografía. Usada para obtener imágenes de lesiones superficiales tales como: quistes (renales, de ovarios, etc.), calcificaciones, roturas fibrilares, lesiones de abdomen, hígado graso, etc.
- Tomografía Axial Computerizada (TAC). Dirigida a patologías óseas como fracturas, luxaciones, calcificaciones, etc. Pero también es una prueba fundamental para valorar el pulmón, el abdomen, los politraumatismos, así como la existencia y evolución de metástasis en pacientes oncológicos.
- Resonancia Magnética (RM): Se dirige esencialmente a zonas musculares, ligamentos, meniscos, valoración de edema medular, cráneo, columna y zonas concretas del abdomen.

2. PRINCIPALES DISPOSITIVOS MÉDICOS APLICADOS EN LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES MÉDICAS Y ALGUNAS DE SUS CARACTERÍSTICAS

2.1 RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL

La radiografía convencional implica el uso de rayos X, lo cuales fueron descubiertos en 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen; a veces se utiliza la denominación radiografía simple para distinguir sólo el uso de rayos X de los que se combinan con otras técnicas como por ejemplo la Tomografía Computarizada (TC).

Passarielo G, Mora F define los Rayos X como “un tipo de radiación electromagnética ionizante que debido a su pequeña longitud de onda (1 ó 2 Amperios), tienen capacidad de interacción con la materia. Cuanto menor es la longitud de onda de los rayos, mayores son su energía y poder de penetración.

Un equipo radiológico convencional está conformado fundamentalmente por el tubo de Rayos X, el generador de radiación y el detector de radiación. Sin embargo, dependiendo de la aplicación específica se utilizan otros elementos adicionales.

En la actualidad existen múltiples aplicaciones e indicaciones de los rayos X como ayuda diagnóstica en el campo médico, destacándose su uso en el estudio de los sistemas respiratorio, esquelético, gastrointestinal, cardiovascular y urinario.

Radiología Digital

En la actualidad se cuenta también con la denominada Radiología Digital. Consiste en la radiología que obtiene imágenes de manera directa en formato digital, sin haber pasado previamente por obtener la imagen en una placa de película radiológica. Las ventajas de la digitalización de las imágenes radican en que estas pueden tratarse, almacenarse y difundirse igual que cualquier otro archivo informativo; los sensores digitales son más eficaces que la película radiográfica, menor dosis de radiación, menor cantidad de material contaminante, ahorro económico en el revelado, entre otros.

Existen dos métodos diferentes para obtener una imagen radiográfica digital:

1. La imagen radiográfica digitalizada: se obtiene mediante el escaneo o la captura fotográfica de la imagen de una placa radiográfica
2. La imagen radiográfica digital: se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen para convertir los Rayos X directamente a señales electrónicas.

2.2 ULTRASONIDO O ECOGRAFÍA

El ultrasonido es definido como una serie de ondas electromecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos y órganos corporales), cuya frecuencia supera la del sonido audible por el humano, superior a 20kHz. La frecuencia de este consiste en el número de ciclos o cambios de presión que ocurren por segundo la cual se cuantifica en ciclos por segundo o hercio.

Cabe indicar, que Piezoelectricidad significa “electricidad impulsada por presión”; elementos como hueso, ADN, tendones, la caña de azúcar y cristales de Cuarzo, son ejemplos de materiales piezoeléctricos naturales que producen energía a presión

Entre los términos ecográficos elementales se tienen según Segura A, Saez-Fernández A, Rodríguez-Lorenzo A, Díaz-Rodríguez N.

- Estructura ecogénica: es aquella que genera ecos debido a la existencia de interfaces acústicas en su interior. Estructura hiperecogénica o hiperecoica: es aquella que genera ecos en gran cantidad y/o intensidad.
- Estructura hipoecogénica o hipoecoica: es aquella que genera pocos ecos y/o de baja intensidad.
- Estructura isoecogénica o isoecoica: es aquella que se da cuando una estructura presenta la misma ecogenicidad que otra.
- Estructura anecogénica o anecoica: es aquella que no genera ecos debido a que no hay interfases en su interior. Típica de los líquidos.

Ultrasonido médico

El ultrasonido médico es una técnica de diagnóstico por imagen médica basada en ultrasonido que se utiliza para visualizar músculos, tendones y muchos órganos internos para capturar su tamaño, estructura y cualquier lesión patológica con imágenes tomográficas en tiempo real.

El ultrasonido es un examen médico o medio de diagnóstico de uso frecuente, seguro, confiable, inocuo, simple, indoloro, no invasivo, no utiliza radiación como la que se usa en los rayos X y de especial utilidad en el sector salud especialmente en las áreas de oftalmología, ginecología y obstetricia, así como, sistemas cardiovascular y genitourinario, incluyendo glándulas mamarias, área abdominal, entre otros. Permite observar imágenes del interior del cuerpo lo cual contribuye a diagnosticar diversas enfermedades y a evaluar el daño en los órganos luego de una enfermedad. Es decir, se utiliza para detectar cambios en el aspecto y función de los órganos, tejidos, y vasos, o para detectar masas anormales como los tumores. Por lo tanto, se expone que:

- A. El ultrasonido es una forma útil de examinar muchos de los órganos internos del cuerpo, incluyendo en forma enunciativa y no limitativa: corazón y vasos sanguíneos, incluyendo la aorta abdominal y sus principales ramificaciones; hígado; vesicular biliar; bazo; páncreas; riñones; vejiga; útero, ovarios y niño no nato (feto) en pacientes embarazadas; ojos; glándula tiroides y glándula paratiroides; escroto (testículos); cerebro, caderas y columna en infantes.
- B. El ultrasonido se usa también para guiar procedimientos como biopsias por aspiración, en las que se usan agujas para muestrear células de un área anormal para realizar pruebas de laboratorio, por ejemplo, para obtener una imagen de los senos y guiar la biopsia del cáncer de; diagnosticar diversas enfermedades coronarias las cuales incluyen problemas de las válvulas e insuficiencia cardíaca congestiva, y evaluar el daño luego de un ataque al corazón. El ultrasonido del corazón es conocido de forma común como ecocardiograma o por su versión corta como eco.
- C. El ultrasonido se usa para ayudar a los médicos a diagnosticar síntomas tales como: dolores, hinchazón e infección.
- D. La ecografía no utiliza radiación ionizante, y los niveles de potencia utilizados para la obtención de imágenes son demasiado bajos para causar efectos adversos de calentamiento o presión en los tejidos

Ultrasonido Doppler

El ultrasonido Doppler es una técnica especial de ultrasonido que evalúa el movimiento de materiales adentro del cuerpo. En este sentido, Pineda Villaseñor C, Macías Palacios M, Bernal González, exponen: En la actualidad la ecografía Doppler es una técnica utilizada por parte del personal médico. Su principio básico radica en la observación de cómo la frecuencia de un haz ultrasónico se altera cuando a su paso se encuentra con un objeto en movimiento (eritrocitos o flujo sanguíneo). El equipo detecta la diferencia entre la frecuencia del haz emitido y la frecuencia del haz reflejado (frecuencia Doppler). La información obtenida mediante la técnica Doppler puede presentarse de dos formas diferentes: en Doppler color se muestran las estructuras en movimiento en una gama de color; y el Doppler de poder, también denominado de potencia o de energía, muestra tan sólo la magnitud del flujo y es mucho más sensible a los flujos lentos, y por lo general resulta ser una técnica más utilizada en el aparato locomotor que la de Doppler color.

Las imágenes por ultrasonido Doppler ayudan al Médico a observar y evaluar, por ejemplo:

- Obstrucciones en el flujo sanguíneo como coágulos.
- Estrechez de los vasos sanguíneos.
- Tumores o malformaciones vasculares congénitas.
- Flujo sanguíneo reducido o ausente en varios órganos como por ejemplo en los testículos y los ovarios.
- Flujo sanguíneo aumentado. lo cual puede ser indicativo de la presencia de una infección.
- El médico, a menudo, puede determinar por medio de una imagen de ultrasonido Doppler al conocer la velocidad y el volumen de flujo sanguíneo si un paciente es un buen candidato para un procedimiento como una angioplastia.

2.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La palabra tomografía viene del griego *tomos* que significa corte o sección, y de *grafía* que significa representación gráfica. Por tanto, la Tomografía Computarizada es la obtención de cortes o secciones de un objeto; es una exploración de rayos X que produce imágenes detalladas de cortes axiales del cuerpo, y que en lugar de obtener una imagen convencional como las radiografías, obtiene múltiples imágenes al rotar alrededor del cuerpo sobre un soporte giratorio.

El Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU, define la Tomografía Computarizada como: Procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos. A veces se inyecta un tinte en una vena o se ingiere de modo que estos tejidos y órganos se destaquen de forma más clara. Una tomografía computarizada se usa para diagnosticar una enfermedad, planificar un tratamiento o determinar si el tratamiento es eficaz. También se llama exploración por TAC, TC, tomografía axial computarizada y tomografía computadorizada.

La tomografía computarizada (TC) es una modalidad diagnóstica con imágenes que utiliza un equipo de rayos X especial para crear imágenes transversales del cuerpo representando un importante avance en la medicina, y de gran utilidad desde el punto de vista diagnóstico, terapéutico y de la investigación en muchas disciplinas médicas. Motivado a las facilidades en el diagnóstico de imágenes, permite estudiar casi todos los órganos internos del cuerpo, desde la cabeza hasta las extremidades, incluyendo los huesos, tejidos blandos, corazón y vasos sanguíneos, es decir, se puede utilizar para obtener estudios de la cabeza, aparato respiratorio, área abdominal, sistema genitourinario, miembros superiores e inferiores, sistema musculoesquelético, entre otros. Por tanto, el uso incluye, entre otros: la exploración de: fracturas (huesos rotos), cánceres, coágulos de sangre, signos de enfermedad cardíaca, hemorragia interna, etc.

El uso de esta modalidad de imagen presenta múltiples ventajas, entre ellas:

- Permite evaluar secciones o partes del cuerpo, proporcionando imágenes más nítidas que permiten distinguir los diferentes tejidos.
- Posee la capacidad de obtener imágenes de huesos, tejidos blandos y vasos sanguíneos al mismo tiempo. Es decir, que a diferencia de los rayos X convencionales, la Tomografía Computarizada brinda imágenes detalladas de numerosos tipos de tejido, así como también de los pulmones, huesos y vasos sanguíneos.
- Es un examen versátil, considerándose el examen de elección para la investigación de nódulos o tumores cerebrales o pulmonares, por ejemplo.
- Es una prueba rápida y sencilla de realizar. Por ejemplo, en casos de emergencia, pueden revelar lesiones y hemorragias internas lo suficientemente rápido como para ayudar a salvar vidas.
- Se encuentra ampliamente disponible en la mayoría de los hospitales de mediana y alta complejidad.
- Las imágenes son exactas, no son invasivas y no provocan dolor.
- Brinda imágenes detalladas de numerosos tejidos del cuerpo.
- Es rápida, sencilla y menos costosa que la Resonancia Magnética.
- Proporciona imágenes en tiempo real con equipos muy avanzados.
- Constituye una herramienta útil para guiar procedimientos mínimamente invasivos tales como biopsias por aspiración y aspiraciones por aguja de numerosas áreas del cuerpo, particularmente los pulmones, el abdomen, la pelvis y los huesos.
- Se puede realizar si el paciente tiene implante de dispositivo médico de cualquier tipo, a diferencia de la RM.
- Una tomografía computarizada, sin o con inyección de medio de contraste no contraindica la lactancia materna, pues no hay paso de radiación ni de volúmenes significativos de medio de contraste a la leche materna.

2.4 RESONANCIA MAGNÉTICA

Para Caicedo Martínez O.H, Aldana Ramírez C.A. (16) la Resonancia Magnética “es una técnica que consiste en la obtención de imágenes detalladas de órganos y tejidos internos a través del uso de campos magnéticos utilizando grandes imanes, ondas de radiofrecuencia y una computadora para la producción de imágenes. Su aplicación condujo al desarrollo de una nueva modalidad conocida como resonancia magnética funcional, la cual provee una herramienta sensitiva, no invasiva para el mapeo de activación de la función del cerebro humano, a través de la medición de cambios locales en el flujo sanguíneo”.

La Resonancia Magnética es aplicable para el estudio prácticamente de todo el cuerpo humano en general. Puede ser utilizada Es usada principalmente en medicina para observar alteraciones en los tejidos, detectar cáncer y otras patologías, permite “visualizar estructuras como cerebro, corazón, pulmones, glándulas mamarias, hígado, vías biliares, bazo, páncreas, riñones, útero ovarios, próstata, hueso, músculo, y otros”.

La Resonancia Magnética es una técnica esencial para diagnosticar muchas enfermedades y para evaluar la eficacia de diferentes estrategias terapéuticas debido al elevado detalle de sus imágenes y el contraste entre los diferentes tejidos. Además, es la base de un gran número de investigaciones científicas centradas en el estudio de los mecanismos biológicos y fisiológicos subyacentes a la enfermedad. Como técnica en continua expansión tecnológica, sus aplicaciones son crecientes y están en constante evolución. Entre ellas son de especial relevancia la guía y control en técnicas de intervencionismo.

Se puede indicar que el examen de Resonancia Magnética es un método moderno, que presenta muchas ventajas y pocas desventajas y es cada vez más utilizada en el campo de la medicina. Entre sus ventajas se tienen:

- No utiliza radiación ionizante, reduciendo riesgos de mutaciones celulares o cáncer. Permite cortes muy finos (1/2 mm o 1mm) e imágenes detalladas logrando observar estructuras anatómicas no apreciables con otro tipo de estudio.
- Permite la adquisición de imágenes multiplanares (axial, sagital, coronal) sin necesidad de cambiar de postura al paciente.
- Detecta rápidamente los cambios en el contenido tisular de agua.
- No causa dolor.
- El paciente tiene en todo momento comunicación con el médico.
- La calidad de las imágenes obtenidas se puede mejorar utilizando medios de contraste paramagnéticos por vía intravenosa los cuales se suministran previo al

estudio, - inyecciones de un fluido llamado gadolinio-. Esto hace que las áreas anormales se iluminen en la RM y sean más fáciles de distinguir.

Resumen de la utilidad de los tipos de pruebas de imagen médica y cantidad de exposición a radiaciones).

| | RAYOS X RADIOGRAFÍAS | TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA | RESONANCIA MAGNÉTICA | ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR |
|-------------------------------------|---|--|---|--|
| Utilidad o usos de la prueba | Los rayos X se utilizan generalmente para ver los huesos, órganos (ejemplo los pulmones) y el aire dentro del cuerpo. También se pueden ver los objetos de metal. | Los escaneos por TC son muy útiles porque muestran cuadros más detallados de los órganos que los que da una radiografía común. Pueden ser utilizados para encontrar tumores, infecciones o indicios de lesión en diversas partes del cuerpo. | Se pueden diagnosticar todo tipo de patologías: oncológicas, abdominales, cardiovasculares, neurológicas, musculoesqueléticas, etc. Por ejemplo: evaluación integral de tumores de cualquier tipo. En alteraciones de arterias y venas. | Los órganos, tales como los riñones, hígado, corazón, pulmones, y cerebro se pueden estudiar con estos exámenes. Por ejemplo los escaneos de huesos pueden mostrar trauma, infección o un tumor antes de se detecten problemas con las radiografías. |
| Cantidad de exposición de radiación | Cantidades muy pequeñas de exposición de radiación a las áreas que son estudiadas. | Más exposición de radiación que las radiografías. | No utiliza radiaciones ionizantes ni radiofármacos | Utiliza radiotrazadores (radiofármacos). |

3. ÁREAS BÁSICAS DE LA IMAGENOLÓGÍA

La Imagenología está conformada fundamentalmente por tres áreas básicas: Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear y Radioterapia, en estos campos la imagen adquiere un valor diagnóstico y terapéutico.

3.1 RADIODIAGNÓSTICO

El radiodiagnóstico, también conocido como diagnóstico por imagen, es un método que consiste en la generación de imágenes macroscópicas del interior del organismo mediante pruebas o técnicas de radiación ionizante o no, es decir, a través de diferentes agentes físicos poco o nada invasivos tales como los rayos X, ultrasonidos o campos magnéticos, etc., y una vez obtenidos los resultados el médico puede determinar y establecer el diagnóstico y el tratamiento de las patologías del paciente.

Cabe señalar que a partir del descubrimiento de los rayos X se han logrado enormes mejoras tanto en los equipos utilizados para el radiodiagnóstico como en los posibles estudios de esqueleto, tórax, abdomen, sistema nervioso, tubo digestivo, vías biliares, aparato urinario, vasos, corazón, etc., de forma que no existe órgano que se evada a este tipo de exploraciones.

En la actualidad, existen equipos de radiología especializados para exploraciones que permiten visualizar los vasos del sistema circulatorio por medio de la inyección de contrastes yodados, siendo de gran utilidad en exploraciones cerebrales, cardíacas, de extremidades y de abdomen.

La radiología utilizada como control de toma de biopsias, evacuación de quistes o realización de maniobras terapéuticas, así como el cateterismo, son exploraciones aún más delicadas que exigen que el personal del área esté especializado.

Las técnicas más utilizadas para el radiodiagnóstico son:

- A. **Resonancia Magnética (RM)**, constituye una de las técnicas más avanzadas que existen en la actualidad en cuanto a la imagenología, la cual permite obtener imágenes sin aplicar radiación (Rayos X) al cuerpo humano. Es realizada mediante imanes y ondas potentes introduciendo al paciente en un tubo cerrado o semicerrado, donde debe permanecer inmóvil durante los 20 - 45 minutos que dura la prueba.

- B. **Radiografía:** esta prueba se realiza mediante la aplicación de rayos X a la zona a diagnosticar del paciente para evaluar las posibles alteraciones. Los rayos X atraviesan los distintos tipos de tejido del organismo humano que se reflejan en diferentes tonalidades de grises, según su composición. A través de esta prueba se pueden observar roturas, fisuras, fracturas, lesiones, presencia de tumores, esguinces, entre otras lesiones. El paciente se debe colocar en la posición indicada según la zona que se debe diagnosticar, con un peto de plomo a fin de disminuir la radiación en el resto del cuerpo, y permanecer inmóvil hasta que se tomen las imágenes, durante unos 5 minutos.
- C. **La tomografía axial computarizada (TAC)** es un medio radiológico que consiste en la reconstrucción mediante un ordenador de los cortes de un órgano o zona explorada producidos por un haz de rayos X muy fino que va girando alrededor del mismo.

3.2 MEDICINA NUCLEAR

La Medicina Nuclear es una rama de la ciencia médica y específicamente de las imágenes médicas que utiliza radioisótopos o cantidades muy pequeñas de material radiactivo para diagnosticar y tratar una gran variedad y gravedad de patologías incluyendo por ejemplo muchos tipos de cáncer gastrointestinales, trastornos y otras anomalías dentro del cuerpo.

Los estudios en medicina nuclear permiten la visualización y la función de un tejido u órgano con procedimientos no invasivos, las técnicas son reproducibles, seguras y se emplean dosis mínimas de radiación.

La obtención de la imagen se basa mediante la aplicación al paciente por parte del Imagenólogo de un compuesto radioactivo determinado para cada tejido, el cual es denominado radiofármaco.

Las técnicas y los equipos en medicina nuclear comúnmente operados se muestran en cuadro anexo:

Técnicas y los equipos en medicina nuclear comúnmente operados

| EQUIPO y TÉCNICA | CARACTERÍSTICAS |
|--|--|
| GAMMA CÁMARA | <p>La cámara gamma es un dispositivo de captura de imágenes, comúnmente utilizado en medicina nuclear como instrumento para el estudio de enfermedades.</p> <p>El equipo detecta la radiación gamma inyectada al paciente y genera una imagen en dos dimensiones de la actividad del órgano.</p> <p>La imagen realizada se llama gammagrafía, un procedimiento de diagnóstico que se basa en la detección de la captación de un determinado radiotármaco en un órgano o tejido concreto. Aporta información morfológica y funcional.</p> <p>Esta técnica se aplican en el estudio de una gran variedad de sistemas, como el osteoarticular, genitourinario, digestivo, cardiovascular, respiratorio, endocrino y cerebral.</p> |
| TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE FOTÓN ÚNICO (SPECT, siglas en Ingles) | <p>La tomografía por emisión simple de fotones se basa en la reconstrucción transaxial de las imágenes obtenidas a partir de la redistribución de los radioisótopos administrados.</p> <p>Las imágenes usando este equipo se obtienen gracias a los rayos gamma que emiten los radioisótopos, estos son detectados y forman una imagen bidimensional, la cual combinada con otros planos puede formar imágenes tridimensionales.</p> <p>Un estudio de tomografía computarizada por emisión de fotón único puede producir imágenes que muestran cómo funcionan los órganos. Por ejemplo, un estudio de tomografía computarizada por emisión de fotón único puede mostrar cómo fluye la sangre hacia el corazón y qué zonas de tu cerebro están más activas o menos activas.</p> |
| LA TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET) | <p>La tomografía por emisión de positrones (PET) utiliza pequeñas cantidades de materiales radioactivos denominados radiosondas o radiotármacos, una cámara especial y una computadora para evaluar las funciones de tejidos y órganos. Mediante la identificación de cambios a nivel celular, la PET puede detectar las manifestaciones tempranas de enfermedades antes que otros exámenes por imágenes.</p> <p>Un positrón es una partícula con masa idéntica a la de un electrón, pero con carga positiva.</p> <p>Esta tecnología, necesita radioisótopos de vida media corta, los cuales son producidos por un ciclotrón el cual es un acelerador de partículas, se espera que en poco tiempo el país cuente con este ciclotrón y con este tipo de equipos, para con esto lograr diagnósticos más eficaces</p> |
| SONDA DE CAPTACIÓN TIROIDEA | <p>Es utilizada para cuantificar la captación de un radiotrazador, usualmente el yodo 131, en la glándula tiroidea o a nivel corporal. También se utiliza para labores de dosimetría de pacientes y de personal ocupacionalmente expuesto.</p> |
| SONDA PARA CIRUGÍA RADIO-GUIADA | <p>La sonda para cirugía radioguiada se utiliza para detectar tejido que concentra un radiotrazador determinado en procedimientos quirúrgicos, para poder ser removido con precisión.</p> |

3.3 RADIOTERAPIA

Calvo F. define la Radioterapia u oncología radioterápica como una especialidad eminentemente clínica encargada de la epidemiología, la prevención, la patogenia, la clínica,

el diagnóstico, el tratamiento y la valoración pronóstica de las neoplasias, sobre todo del tratamiento basado en las radiaciones ionizantes.

La radioterapia, consiste en una forma de tratamiento oncológico el cual sirve para tratar distintos tipos de cáncer en el organismo, entre ellos: cabeza y cuello, vejiga, mama, pulmón, etc. para destruir las células malignas y/o impedir que crezcan y se reproduzcan, basado en el empleo de radiaciones ionizantes, siendo las utilizadas con mayor frecuencia los rayos X de megavoltaje, los rayos gamma y haces de partículas como protones, electrones, neutrones y iones pesados como los de carbono.

La radioterapia tiene las siguientes funciones o utilidad:

La función básica de la radioterapia es la emisión de radiaciones ionizantes de alta energía para el tratamiento oncológico; con esto se busca destruir células cancerosas, evitar que se propaguen y demorar su crecimiento; este puede ser curativo o paliativo.

- Controlar y eliminar células cancerígenas, sin dañar las células sanas que se encuentran próximas a esa zona, siendo un tipo de tratamiento basado en rayos X u otras partículas con alta potencia, es decir, su función es destruir las células dañadas por el tumor, o al menos evitar su proliferación, y que el organismo las deseche, sin dañar el tejido sano.
- Como tratamiento complementario se usa después de que un paciente haya recibido otro de quimioterapia; esta técnica denominada como terapia adyuvante, intenta destruir las células con cáncer después del primer tratamiento, provocando en el paciente muchos menos efectos secundarios y menos daño a las células normales.
- Como una medida paliativa en procesos tumorales muy avanzados, cuyo objetivo es disminuir los síntomas y mejorar las condiciones de vida del enfermo.

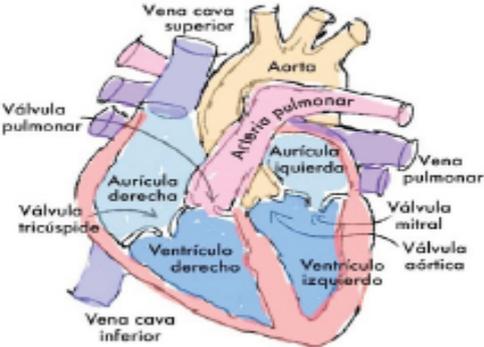
Dependiendo de la clase de tumor, del tamaño de éste, de su ubicación en el cuerpo, de la edad del paciente, de su salud general e historial médico, se pueden utilizar dos tipos de radiación o tipos de radioterapia en el tratamiento del cáncer:

- A. Radioterapia de haz externo:** se lleva a cabo con una máquina que proyecta la radiación hacia la zona afectada por el cáncer, sin tocarla, se suele mover para hacerlo desde varias posiciones. Para que te puedas hacer una idea más concreta, el paciente que sufra un cáncer de pulmón, este aparato lanzará la radiación hacia su pecho.

- B. **Radioterapia interna:** en este tratamiento se destruye las células cancerígenas actuando en el interior del organismo de una forma líquida -terapia sistémica la cual se administra al paciente a través de la boca o por vía intravenosa-, a través de la sangre, o sólida (braquiterapia), donde los elementos que la emiten (cápsulas, semillas, etc.) se colocan cerca del órgano afectado.

4. PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE ALGUNOS TRASTORNOS

4.1 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DEL CORAZÓN Y VASOS SANGUÍNEOS

| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DEL CORAZÓN Y VASOS SANGUÍNEOS | |
|---|--|
| <p>Las pruebas de diagnóstico por imagen estándar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecocardiografía • Radiografía de tórax • Tomografía computarizada (TC) • Resonancia Magnética • Angiorresonancia magnética (ARM) • Angiografía coronaria | <p>Figura 13. El corazón</p>  <p>menudoscorazones.org. ¿Cómo es el corazón? [Internet]. 2021 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.menudoscorazones.org/cardiopatias-congenitas/recursos/como-es-el-corazon/</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>RADIOGRAFÍA DE TÓRAX</p> | <p>La radiografía de tórax se suelen emplear para iniciar el diagnóstico. Toma imágenes de los órganos y estructuras dentro del tórax, como el corazón, los pulmones y los vasos sanguíneos. Las proyecciones posteroanterior y lateral permiten obtener imágenes del tamaño y la forma de las aurículas y los ventrículos y de los vasos pulmonares. Casi siempre se requieren otras pruebas para describir con precisión la estructura y la función del corazón. La radiografía de tórax puede revelar signos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia cardíaca. • Trastornos pulmonares. • Otras causas de síntomas no relacionados con enfermedades del corazón. |
|------------------------------------|---|

ECOCARDIOGRAFÍA

La ecocardiografía es una prueba indolora que utiliza ondas de sonido para tomar imágenes de su corazón en movimiento.

Las imágenes muestran el tamaño y la forma de su corazón e indican también qué tan bien funcionan las cámaras y válvulas de su corazón.

Los médicos usan la ecocardiografía para diagnosticar muchos problemas cardíacos diferentes, y para comprobar lo grave que son. La información de una ecocardiografía puede indicar lo siguiente:

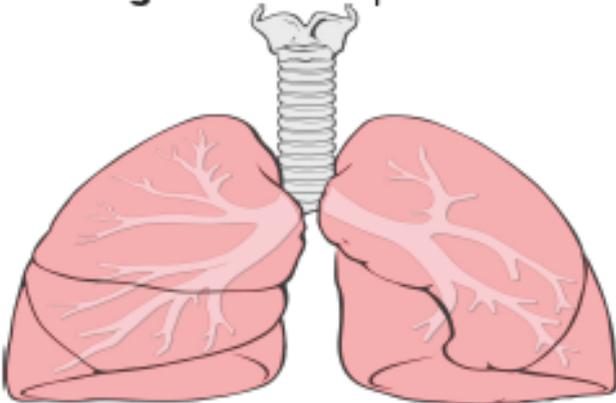
- Cambios en el tamaño del corazón por debilitamiento o los daños en las válvulas cardíacas, la presión arterial alta, etc.
- Fuerza de bombeo. Las mediciones que se obtienen en una ecocardiografía incluyen el porcentaje de sangre que se bombea de un ventrículo lleno con cada latido (fracción de eyección) y el volumen de sangre que bombea el corazón en un minuto (gasto cardíaco). Si el corazón no bombea suficiente sangre para satisfacer las necesidades del cuerpo, pueden presentarse síntomas de insuficiencia cardíaca.
- Daño del músculo cardíaco. Una ecocardiografía ayuda al médico a determinar si todas las partes de la pared cardíaca contribuyen normalmente a la actividad de bombeo del corazón. Las áreas del corazón que se mueven con debilidad pueden haber sufrido daños durante un ataque cardíaco o recibir muy poco oxígeno.
- Problemas de las válvulas. Una ecocardiografía puede ayudar al médico a determinar si las válvulas cardíacas se abren lo suficiente para permitir un flujo sanguíneo apropiado o si se cierran completamente para evitar la filtración de sangre.
- Defectos cardíacos. Se pueden observar problemas en las cavidades del corazón, conexiones anormales entre el corazón y los vasos sanguíneos principales y defectos cardíacos complejos presentes en el nacimiento.

Procedimiento:

- Para la prueba, un técnico aplica gel en su pecho.
- El gel ayuda a que las ondas de sonido lleguen al corazón.
- El técnico mueve un transductor (dispositivo parecido a una varita) alrededor de su pecho.
- El transductor está conectado a una computadora y transmite ondas de ultrasonido en su pecho, las que rebotan produciendo un efecto de eco.
- La computadora convierte los ecos en imágenes de su corazón.

| | |
|--|---|
| <p>RESONANCIA MAGNÉTICA</p> | <p>La Resonancia Magnética convencional suele ser útil para evaluar áreas que rodean el corazón, en particular el mediastino y los grandes vasos, por ejemplo, para examinar aneurismas, disecciones y estenosis.</p> <p>La adquisición de imágenes con sincronización electrocardiográfica permite lograr una resolución de las imágenes similar a la de la TC o la ecocardiografía y delinear con claridad el espesor y el movimiento de la pared miocárdica, calcular los volúmenes de las cámaras, identificar tumores o coágulos intraluminales y los planos de las válvulas.</p> <p>Constituye una prueba de imagen indolora.</p> <p>Utiliza ondas de radio, imanes y una computadora para crear imágenes precisas del corazón.</p> <p>Ayuda al médico a saber si se tiene enfermedad cardíaca y la gravedad en caso de tenerla la persona.</p> <p>También puede ayudar al médico a decidir la mejor forma de tratar problemas cardíacos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad de las arterias coronarias. • Problemas de válvulas cardíacas. • Pericarditis. • Tumores cardíacos. • Daño por un ataque al corazón. <p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de resonancia magnética es grande y parece un túnel. Posee una mesa donde la persona se acuesta y la cual le introduce al mismo. • El procedimiento produce un fuerte ruido al tomar fotos del corazón. • El examen tarda entre 30 y 90 minutos. • Antes de la prueba, a veces, se puede administrar una inyección de colorante o de contraste. Este tinte destaca su corazón y los vasos sanguíneos en las imágenes. |
| <p>ANGIORRESONANCIA MAGNÉTICA (ARM)</p> | <p>La angiorresonancia magnética (ARM) se emplea para evaluar el volumen sanguíneo (p. ej., en los vasos sanguíneos del tórax o el abdomen), y el flujo sanguíneo puede medirse en forma simultánea. La ARM puede ser útil para detectar aneurismas, estenosis u oclusiones en las arterias carótidas, coronarias, renales o periféricas. En la actualidad, se evalúa el empleo de esta técnica para detectar la trombosis venosa profunda.</p> |
| <p>ANGIOGRAFÍA CORONARIA</p> | <p>La angiografía o angiograma de corazón es un procedimiento que utiliza tintes de contraste y radiografías para observar el interior de las arterias. Puede mostrar si hay placa bloqueando las arterias y qué tan grave es el problema.</p> <p>Los médicos usan esta prueba para diagnosticar enfermedades cardíacas después de dolor en el pecho, un paro cardíaco repentino o resultados anormales de otras pruebas cardíacas, como un electrocardiograma o una prueba de estrés.</p> <p>Procedimiento:</p> <p>Generalmente para aplicar el tinte a sus arterias coronarias se realiza un cateterismo cardíaco. Luego se aplica a la persona rayos X especiales mientras el tinte fluye por sus arterias coronarias. El tinte permite al médico estudiar el flujo de sangre a través del su corazón y vasos sanguíneos</p> |

4.2 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS PULMONARES

| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS PULMONARES | |
|---|--|
| <p>Las pruebas de tórax incluye el uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiografías simples. • Tomografía computarizada (TC). • Angiografía por Tomografía Computarizada. • Resonancia magnética (RM). • Gammagrafía. • Ecografía. | <p>Figura 14. Los pulmones</p>  <p>Patrick J. Lynch. Lungs-simple diagram of lungs and trachea [Internet]. 2006 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Pulmones</p> |

| | |
|---|---|
| <p>RADIOGRAFÍAS SIMPLES</p> | <p>Con una radiografía de tórax se pueden visualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las neumonías, en su mayoría. • Los tumores pulmonares. • La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). • El colapso pulmonar (atelectasia). • La acumulación de aire (neumotórax) o de líquido (derrame pleural) en la cavidad pleural. |
| <p>TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)</p> | <p>La exploración por Tomografía Computarizada del tórax puede demostrar varias afecciones de pulmón, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumores benignos y malignos. • Neumonías. • Tuberculosis. • Bronquiectasia. • Fibrosis quística. • Inflamación u otras enfermedades de la pleura (cobertura de los pulmones). • Enfermedad pulmonar intersticial y crónica. • Anormalidades congénitas. |

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">ANGIOGRAFÍA POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA</p> | <p>La angiografía por tomografía computarizada (ATC) utiliza una inyección de material de contraste en sus vasos sanguíneos y la tomografía computarizada para ayudar a diagnosticar y evaluar enfermedades de los vasos sanguíneos o condiciones relacionadas, tales como los aneurismas o bloqueos.</p> <p>La prueba utiliza un agente de contraste radiopaco inyectado en una vena de un brazo para producir imágenes de los vasos sanguíneos, entre ellos, la arteria que transporta la sangre del corazón a los pulmones (arteria pulmonar).</p> <p>La angiotomografía computarizada es útil para examinar los vasos sanguíneos y los órganos que dichos vasos irrigan en varias partes del cuerpo, tales como: cerebro, cuello, corazón, pecho, abdomen (riñones e hígado), pelvis, piernas y pies, manos y brazos.</p> <p>Los médicos utilizan esta prueba para diagnosticar y evaluar varias enfermedades de los vasos sanguíneos y condiciones relacionadas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aneurismas • bloqueos • coágulos de sangre • anomalías congénitas -de nacimiento- del sistema cardiovascular. • vasos sanguíneos desorganizados, como las malformaciones vasculares • lesiones • tumores • ruptura o desgarro de vasos. |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)</p> | <p>La Resonancia Magnética tiene una función relativamente limitada en la formación de imágenes pulmonares, pero se prefiere a la Tomografía Computarizada en circunstancias específicas, como en la evaluación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumores del surco superior. • Posibles quistes. • Lesiones que limitan con la pared torácica • La prueba tiene algunas ventajas como son la ausencia de exposición a la radiación, la visualización excelente de las estructuras vasculares, la falta de artefacto por hueso y el contraste excelente de los tejidos blandos. <p>En los pacientes con sospecha de embolia pulmonar en quienes no puede utilizarse el medio de contraste IV, la RM permite identificar a veces embolias proximales grandes, pero suele ser limitada en este trastorno.</p> <p>Los resultados anormales se pueden deber a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un ensanchamiento o distensión anormal, estrechamiento o desgarro en la pared de la arteria principal que transporta sangre fuera del corazón (la aorta). • Otros cambios anormales de los vasos sanguíneos principales en los pulmones o en el pecho. • Acumulación de sangre o fluido alrededor del corazón o derrame pleural. • Cáncer de pulmón o cáncer que se ha diseminado a los pulmones desde otra parte del cuerpo. • Cáncer o tumores en el corazón. • Cáncer o tumores en el pecho, por ejemplo, un tumor en el timo. • Enfermedades en las que el músculo cardíaco se debilita, se extiende o tiene otro problema estructural (cardiomiopatía). • Acumulación de fluido alrededor de los pulmones (derrame pleural). • Daño y ensanchamiento de las vías aéreas grandes de los pulmones (bronquiectasia). • Nódulos linfáticos agrandados. • Infección del tejido cardíaco o de la válvula cardíaca. • Cáncer esofágico. • Linfoma en el pecho. • Defectos congénitos del corazón. • Tumores, nódulos o quistes en el pecho. |
|---|---|

| | |
|------------------|---|
| <p>ECOGRAFÍA</p> | <p>La ecografía pulmonar es una técnica segura y no invasiva útil en situaciones donde la radiografía de tórax no se usa habitualmente, siendo además rápida y libre de radiación. La prueba construye una imagen a partir de la reflexión de las ondas sonoras en el organismo.</p> <p>La ecografía se utiliza con frecuencia para detectar líquido en la cavidad pleural (espacio que se encuentra entre las dos capas de la pleura que recubren el pulmón). Pero se puede utilizar también para guiar a la una extracción del líquido con ayuda de una aguja.</p> <p>Se puede realizar la ecografía a pie de cama para diagnosticar el neumotórax.</p> <p>La ecografía endobronquial</p> <p>La ecografía endobronquial es una nueva técnica diagnóstica en la medicina pulmonar.</p> <p>Al emplear ultrasonidos en la punta del broncoscopio se puede evaluar el tejido de alrededor del sistema respiratorio y aplicarse técnicas invasivas. Su empleo permite realizar con facilidad tanto el diagnóstico histopatológico de la masa, entre ellas: enfermedad maligna, tuberculosis, sarcoidosis, etc. Puede determinar el estadio de la enfermedad maligna.</p> <p>Puede usarse junto con la broncoscopia para ayudar a guiar al médico cuando necesita obtener una muestra de tejido pulmonar para buscar cáncer (biopsia con aguja). En este caso, la sonda de ecografía se encuentra en el broncoscopio para obtener imágenes desde el interior de las vías respiratorias.</p> |
|------------------|---|

4.3 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS | |
|--|--|
| <p>Existen diversos tipos de pruebas de diagnóstico por la imagen para diagnosticar trastornos musculoesqueléticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiografías. • Resonancia Magnética Nuclear (RMN). • Gammagrafía ósea. • Tomografía computarizada (TC). • Densitometría ósea (DMO). • Ecografía. | <p>Figura 15. Musculo y esqueleto</p> <p>Alexandra Villa-Forte. Músculos [Internet]. 2019 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/biolog%C3%ADa-del-sistema-musculoesquel%C3%A9tico/m%C3%BAsculos</p> |

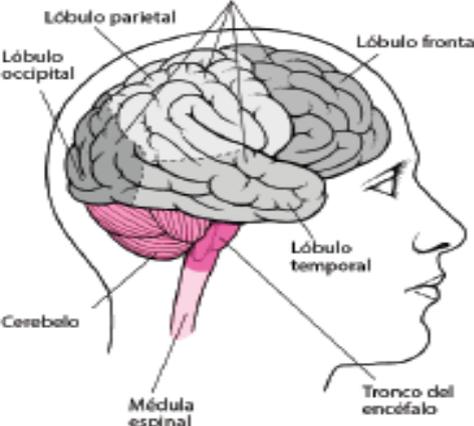
| | |
|----------------------------|--|
| <p>RADIOGRAFÍAS</p> | <p>La radiografía es una técnica diagnóstica que se hace en primer lugar ya que los rayos X son muy útiles para detectar anomalías en el hueso. Se utilizan para evaluar zonas óseas que presenten dolor, deformidades o en las que se sospeche alguna anomalía.</p> <p>La radiografía puede ser de un brazo o una pierna completa, o alguna de sus partes: el pie, el tobillo, la pierna, la mano, la muñeca, el antebrazo, el brazo. También de los huesos y articulaciones que conforman la columna vertebral, la pelvis, los hombros o el cráneo.</p> <p>Con frecuencia la técnica ayuda a diagnosticar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas. • Tumores. • Traumatismos. • Infecciones. • Deformaciones (por ejemplo, displasia del desarrollo de la cadera). • También, son útiles para mostrar las alteraciones que confirman que una persona tiene una determinada clase de artropatía (por ejemplo, artrosis o artritis reumatoide). <p>La radiografía simple no muestra los tejidos blandos, como: tendones o nervios, músculos, bolsas sinoviales y ligamentos.</p> |
|----------------------------|--|

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)</p> | <p>La resonancia magnética nuclear (RMN) es un examen no invasivo que emplea un campo magnético potente, ondas de radio y una computadora para crear imágenes detalladas de las estructuras internas del cuerpo, no utiliza radiación (rayos X) y es utilizado para diagnosticar enfermedades.</p> <p>La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es una prueba valiosa sobre todo en el diagnóstico por imagen de los músculos, los ligamentos y los tendones. Se puede utilizar cuando se piensa que la causa del dolor es una alteración grave en los tejidos blandos como, por ejemplo, la rotura de un ligamento o tendón principal o el daño de estructuras importantes en el interior de la articulación de la rodilla.</p> <p>Es decir, se usa principalmente para examinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las principales articulaciones. • La columna, para el dolor de espalda. • Los tejidos blandos (músculos, tendones y ligamentos) de las extremidades. <p>La prueba se lleva a cabo para evaluar o diagnosticar fundamentalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades de las articulaciones como la artritis degenerativa. • Desgarro de meniscos, ligamentos y tendones en rodilla o el desgarro del manguito rotador y el labrum en hombros o cadera. • Fracturas. Especialmente pequeñas fracturas de cadera y pelvis. • Anomalías en los discos de la columna como una hernia de disco. • La integridad de la columna vertebral luego de un trauma. • Lesiones deportivas y laborales causadas por esfuerzos repetidos, vibraciones o impactos fuertes. • Infecciones como la osteomielitis. • Tumores primarios y metástasis que afectan tejidos blandos alrededor de las articulaciones y extremidades (tales como músculos, huesos y articulaciones). • Dolor, inflamación o sangrado en los tejidos dentro o alrededor de las articulaciones y extremidades. • Malformaciones congénitas. • Escoliosis congénita e idiopática. • Médula anclada. |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)</p> | <p>La tomografía computarizada de los huesos se realiza para evaluar los huesos, los tejidos blandos como el cartilago, los músculos y los tendones; y las articulaciones para ver si tienen daños, lesiones, fracturas u otros problemas.</p> <p>Sirve para diagnosticar trastornos musculares y óseos, como tumores óseos y fracturas.</p> <p>Procedimiento: Generalmente una tomografía computarizada de los huesos, articulaciones y tejidos blandos sigue este proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se le solicita a la persona se quite la ropa, las joyas u otros objetos que puedan interferir con el procedimiento, tales como: dentaduras postizas, anteojos, horquillas del pelo, audífonos, etc. • Debe retirarse la ropa y colocar la bata que se le suministre. • Si la tomografía es con material de contraste, le pondrán una vía intravenosa en su mano o brazo para inyectar la tintura de contraste. • Debe acostarse en la mesa estrecha de exploración que entra deslizándose por una abertura grande y circular del tomógrafo (escáner) que tiene forma de anillo. Se podrían utilizar almohadas y correas para evitar que se mueva durante el procedimiento. • El tecnólogo estará en otro cuarto donde están situados los controles del escáner. Los parlantes localizados dentro del escáner permitirán que el tecnólogo se comunique con usted y lo escuche. Usted tendrá un botón para llamar al tecnólogo por si tiene problemas durante el procedimiento. El tecnólogo estará vigiéndolo en todo momento y estará en constante comunicación. • El escáner comenzará a girar alrededor suyo y los rayos X pasarán a través de su cuerpo por periodos breves. • Podrá escuchar ruidos y chasquidos, que son normales. • Los rayos X absorbidos por los tejidos del cuerpo serán detectados por el escáner y enviados a la computadora. • La computadora transformará la información en una imagen que será interpretada por el radiólogo. • Es importante quedarse muy quieto durante la exploración. Es posible que le pidan contener su respiración por unos instantes en distintos momentos durante la exploración. • Si se utiliza material de contraste, lo sacarán del escáner una vez finalizada la primera serie de imágenes. Después de haber administrado el material de contraste, le tomarán una segunda serie de imágenes. • Si se utiliza material de contraste, puede sentir algunos efectos cuando se inyecta el contraste en la vía IV entre ellos: sensación de sofoco, gusto salado o metálico en la boca, dolor de cabeza breve o náuseas. Por lo general, estos efectos solo duran algunos instantes. • Debe avisarse al tecnólogo si se tiene dificultades para respirar, sudoración, entumecimiento o palpitaciones. • Cuando haya finalizado el procedimiento, lo retirarán del escáner y si le hablan colocado una línea intravenosa, se la quitarán. • Es posible que tenga que esperar un momento mientras el radiólogo observa las imágenes para asegurarse de que estén claras. |
|---|---|

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">ECOGRAFÍA</p> | <p>Las principales indicaciones de la ecografía musculoesquelética son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones musculotendinosas, roturas ligamentosas. • Lesiones articulares de hombro, rodilla, tobillo, codo, muñeca y cadera. • Patología laboral, deportiva, por accidentes de tráfico, traumatológica y reumatológica. • Diagnóstico ecográfico de estructuras normales. <p>Con mayor frecuencia es utilizada para identificar la inflamación en y alrededor de las articulaciones y roturas o inflamación en los tendones.</p> |
|---|---|

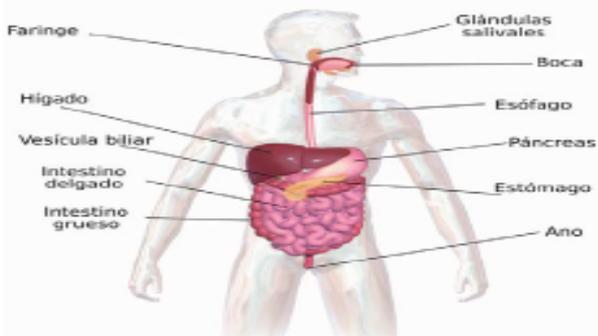
4.4 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA ENFERMEDADES CEREBRALES, MEDULARES Y NERVIOSAS

| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA ENFERMEDADES CEREBRALES, MEDULARES Y NERVIOSAS | |
|--|---|
| <p>Las pruebas de diagnóstico por la imagen que se utilizan usualmente para diagnosticar los trastornos del sistema nervioso o neurológicos son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomografía computarizada (TC). • Resonancia magnética nuclear (RMN) de cabeza. • Angiografía Cerebral. • Ultrasonido craneal y Doppler transcraneal. <p>Otros estudios de diagnóstico por imágenes neurológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angiografía con catéter cerebral. • Ecografía Doppler dúplex. • Ecoencefalografía. • Mielografía. | <p>Figura 16. El cerebro</p>  <p>Steven A. Goldman. Cerebro [Internet]. 2018 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.msmanuals.com/es/hogar/enfermedades-cerebrales-medulares-y-nerviosas/biolog%C3%A1-Da-del-sistema-nervioso/cerebro</p> |
| <p>TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA (TC)</p> | <p>La tomografía computarizada (TC o TAC) es una prueba de diagnóstico por imágenes e igual que los rayos X tradicionales, produce múltiples imágenes o fotografías del interior del cuerpo.</p> <p>La exploración por TC brinda información más detallada que las radiografías convencionales (rayos X) sobre lesiones en la cabeza, tumores cerebrales, derrames cerebrales y otras enfermedades cerebrales.</p> <p>La TC para exploración de la cabeza se usa generalmente para detectar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumores cerebrales • Sangrados, lesiones cerebrales y fracturas del cráneo en pacientes con lesiones en la cabeza • Sangrados causados por rupturas o fisuras de aneurisma en un paciente con dolores de cabeza repentinos • Coagulo de sangre o sangrada dentro del cerebro no bien el paciente presentó síntomas de un derrame cerebral • Derrame cerebral con técnica denominada Perusión por TAC • Cavidades cerebrales agrandadas (ventrículos) en pacientes con hidrocefalia. • Enfermedades o malformaciones del cráneo <p>También se utiliza para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar en qué medida se encuentra dañado el hueso y el tejido blando en pacientes con traumatismo facial y planificar la reconstrucción quirúrgica • Diagnosticar enfermedades del hueso temporal al costado del cráneo, que puede provocar problemas auditivos • Determinar si la inflamación u otros cambios están presentes en los senos paranasales <p>Con la técnica denominada angiografía por TAC se puede evaluar aneurismas, malformaciones arteriovenosas, y los vasos sanguíneos.</p> |

| | |
|---|---|
| <p align="center">RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN) DE CABEZA</p> | <p>La resonancia magnética nuclear (RMN) es un examen no invasivo, no utiliza radiación (rayos X), pero emplea un campo magnético potente, ondas de radio y una computadora para crear imágenes detalladas de las estructuras internas del cuerpo y utilizado para el diagnóstico de enfermedades. La RMN no utiliza radiación (rayos X).</p> <p>Actualmente esta prueba de diagnóstico por imágenes es más sensible y se utiliza en la práctica clínica de rutina para visualizar la cabeza y de manera especial el cerebro.</p> <p>Los usos más comunes de este procedimiento pueden ayudar a diagnosticar condiciones como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocefalia. • Causas de epilepsia o convulsiones. • Infecciones. • Derrame cerebral. • Tumores cerebrales. • Enfermedades crónicas como la esclerosis múltiple. • Hemorragias en ciertos pacientes con trauma. • Enfermedades de los ojos y el oído interno. • Enfermedad de la glándula pituitaria • Problemas vasculares como: aneurisma, oclusión arterial o trombosis venosa. |
|---|---|

| | |
|---|--|
| <p align="center">ULTRASONIDO CRANEAL / DOPPLER TRANSCRANEAL</p> | <p>Generalidades del Ultrasonido</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ultrasonido es seguro e indoloro. • Produce imágenes del interior del organismo usando ondas de sonido. • Las imágenes por ultrasonido también son conocidas como exploración por ultrasonido o ecografía. • Utiliza una pequeña sonda denominada transductor y un gel que se coloca directamente sobre la piel. • Ondas sonoras de alta frecuencia viajan desde la sonda a través del gel y hacia adentro del cuerpo. • La sonda recoge los sonidos que rebotan. Una computadora utiliza esas ondas sonoras para crear una imagen. • Los exámenes por ultrasonido no utilizan radiación como (como la que se usa en los rayos X). • Debido a que las imágenes se capturan en tiempo real, pueden mostrar la estructura y el movimiento de los órganos internos del cuerpo. • También pueden mostrar la sangre fluyendo por los vasos sanguíneos. • Las imágenes por ultrasonido es un examen médico no invasivo que ayuda a los médicos a diagnosticar y tratar condiciones médicas. • Existen dos tipos de exámenes por ultrasonido del cráneo <ol style="list-style-type: none"> 1. El Doppler transcraneal (se usa para evaluar el tejido cerebral) 2. Ultrasonido craneal o de cabeza (se usa para el flujo de sangre hacia el cerebro) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ultrasonido craneal/ultrasonido de la cabeza <p>El examen por ultrasonido de la cabeza produce imágenes del cerebro y del fluido cerebroespinal que fluye y que está contenido dentro de ventrículos cerebrales; el fluido llena las cavidades ubicadas en la porción profunda del cerebro.</p> <p>Se realizan usualmente en niños pequeños, ya que sus cráneos no se han formado completamente debido a que las ondas de ultrasonido no pasan fácilmente a través del hueso.</p> <p>El espacio entre esos huesos del cráneo proporciona una "ventana" que permite a los haces de ultrasonido pasar libremente hacia y desde el cerebro.</p> <p>La sonda de ultrasonido con un poco de gel se coloca en la parte exterior de la cabeza, en una de esas regiones donde no hay hueso..</p> |
|---|--|

4.5 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS GASTROINTESTINALES.

| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS GASTROINTESTINALES | |
|--|--|
| <p>Existen diversos tipos de pruebas de diagnóstico por la imagen para los trastornos gastrointestinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiografía del tracto gastrointestinal (GI) superior • Tomografía Computarizada de abdomen y pelvis (Colonografía por TC y Enterografía por TC) • Ecografía o ultrasonido abdominal y ultrasonido Doppler • Resonancia magnética (RM) de abdomen, Enterografía por RMN y Colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) | <p>Figura 17. Componentes del sistema digestivo</p>  <p>Los componentes del Sistema Digestivo</p> <p>Janire Manzanar. Aparato digestivo [Internet]. 2019 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.esalud.com/aparato-digestivo/</p> |
| <p>RADIOGRAFÍA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL (GI) SUPERIOR</p> | <p>La radiografía del tracto gastrointestinal superior o GI superior utiliza una forma de radiografía en tiempo real denominada fluoroscopia y un material de contraste a base de bario para producir imágenes del esófago, el estómago y el intestino delgado.</p> <p>Es una prueba segura, no invasiva, y se puede utilizar para ayudar a diagnosticar en forma precisa el dolor, el reflujo gástrico de ácido, la sangre en las heces y otros síntomas.</p> <p>Consiste en un examen de rayos X del esófago, el estómago y la primera parte del intestino delgado conocido también como duodeno.</p> <p>Las imágenes se producen al usar una forma especial de rayos X llamada fluoroscopia y un medio de contraste de ingesta oral como el bario.</p> <p>La prueba de GI superior ayuda a evaluar la función digestiva y puede detectar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumores • Úlceras • Inflamación del esófago, el estómago y el duodeno • Obstrucciones • Hernias hiatales • Anormalidades de la pared muscular de los tejidos del tracto gastrointestinal • Problemas anatómicos como la malrotación intestinal o retorcimiento de los intestinos de un bebé. <p>Se utiliza también para ayudar a diagnosticar la causa de síntomas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dificultad al tragar • dolor torácico y abdominal • reflujo • vómitos sin causa • indigestión severa • sangre en heces que indican sangrado GI interno. |

| | |
|--|---|
| <p>TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC) DE ABDOMEN Y LA PELVIS COLONOGRAFÍA POR TC Y ENTEROGRAFÍA POR TC</p> | <p>1. Tomografía computarizada (TC) del abdomen y la pelvis</p> <p>Es una prueba de diagnóstico por imágenes rápida, indolora, no invasiva y precisa, utilizada para ayudar a detectar enfermedades del intestino delgado, del colon y de otros órganos internos.</p> <p>Generalmente se utiliza para determinar la causa de un dolor al que no se le encuentra una explicación.</p> <p>La exploración por TC en casos de emergencia, puede identificar lesiones y hemorragias internas lo suficientemente rápido como para ayudar a salvar vidas.</p> <p>Por lo general, la prueba se usa para diagnosticar la causa de dolor abdominal o pélvico y enfermedades de los órganos internos, intestino delgado y colon, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infecciones como apendicitis, abscesos o acumulaciones de fluido infectado. • Enfermedades inflamatorias intestinales como enfermedad de Crohn o colitis ulcerativa pancreatitis, o cirrosis hepática. • Cáncer de hígado, de riñón, de páncreas, de ovarios y de vejiga, linfoma. • Piedras en los riñones y en la vejiga. • Aneurismas aórticas abdominales (AAA), lesiones en órganos abdominales como el bazo, el hígado, los riñones u otros órganos internos en casos de trauma. <p>Asimismo, esta exploración del abdomen y pelvis por TAC también se realiza para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guiar las biopsias y otros procedimientos tales como drenaje de abscesos y tratamientos de tumores mínimamente invasivos. • Planear y evaluar los resultados de la cirugía, tales como los trasplantes de órganos. • Estadificar, planear y administrar correctamente tratamientos de radiación para tumores y vigilar la respuesta a la quimioterapia. <p>2. Colonografía por TC</p> <p>La colonografía por TC o colonoscopia virtual genera imágenes 3D y 2D del colon usando Tomografía Computarizada multidetector y una combinación de contraste oral y distensión con gas del colon.</p> <p>Las imágenes 3D de alta resolución simulan, de alguna manera, el aspecto de la endoscopia óptica.</p> <p>La técnica óptima de colonografía por TC requiere limpieza y distensión cuidadosas del colon. La materia fecal residual causa problemas similares a los hallados en el colon por enema, porque simula pólipos o masas. Las imágenes endoluminales tridimensionales son útiles para confirmar la presencia de una lesión y mejorar la confianza diagnóstica.</p> <p>3. Enterografía por TC</p> <p>La enterografía por TC ofrece una visualización óptima de la mucosa del intestino delgado.</p> <p>Preferiblemente, se realiza usando un equipo de TC multidetector (MDCT).</p> |
|--|---|

**ECOGRAFÍA O
ULTRASONIDO ABDOMINAL
Y
ULTRASONIDO DOPPLER**

La ecografía es una prueba o técnica de diagnóstico por imagen que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia y una computadora para generar imágenes de los vasos sanguíneos, tejidos y órganos.

El ultrasonido se utiliza para ver el funcionamiento de los órganos internos y evaluar el flujo sanguíneo a través de varios vasos. Se aplica gel en la zona del cuerpo que se está estudiando, como el abdomen, y se coloca sobre la piel una varilla denominada transductor.

El transductor envía ondas sonoras dentro del cuerpo que rebotan en los órganos y regresan al ecógrafo, produciendo una imagen en el monitor.

También se crea una imagen o video del examen, para poder revisarlo posteriormente.

El ultrasonido del abdomen utiliza ondas sonoras para producir fotografías de las estructuras dentro del abdomen superior.

1. El ultrasonido abdominal

Es una prueba de diagnóstico por imagen segura, no invasiva y no utiliza radiación ionizante, destinado a producir una imagen de los órganos y otras estructuras de la parte superior del abdomen y se usa para ayudar a diagnosticar el dolor o la distensión o dilatación y para evaluar los riñones, el hígado, la vesícula biliar, los conductos biliares, el páncreas, el bazo y la aorta abdominal.

El ultrasonido abdominal se realiza para evaluar: riñones, hígado, vesícula biliar, conductos biliares, páncreas, bazo, aorta abdominal y otros vasos sanguíneos del abdomen.

Se utiliza para ayudar a diagnosticar distintos padecimientos, como:

- dolor o distensión abdominal o dilatación
- función anormal del hígado
- órgano abdominal agrandado
- cálculos renales y cálculos biliares
- un aneurisma aórtico abdominal (AAA)
- Además, se puede usarse para proveer guía en las biopsias.

2. Ultrasonido Doppler

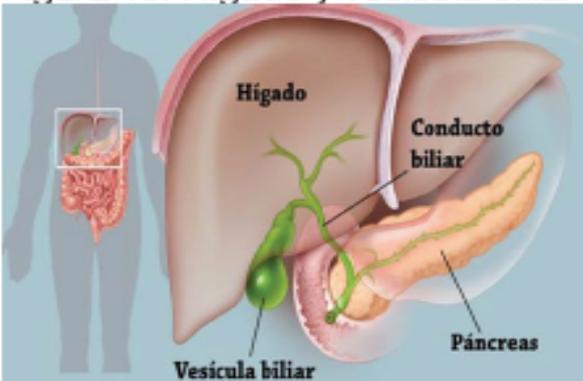
El ultrasonido Doppler puede ser parte de un examen por ultrasonido abdominal y constituye una técnica especial de ultrasonido que evalúa el movimiento de materiales adentro del cuerpo, el cual permite al médico visualizar y evaluar la circulación de la sangre a través de arterias y venas del cuerpo.

Las imágenes por ultrasonido Doppler pueden ayudar al médico a visualizar y evaluar:

- Obstrucciones en el flujo sanguíneo tales como coágulos
- Estrechamiento de los vasos sanguíneos
- Tumores o malformaciones vasculares congénitas
- Flujo sanguíneo reducido o ausente en varios órganos tales como los testículos y los ovarios
- Flujo sanguíneo aumentado lo cual puede indicar la presencia de una infección.

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) DE ABDOMEN ENTEROGRAFÍA POR RMN Y COLANGIOPANCREATOGRFÍA POR RESO- NANCIA MAGNÉTICA (CPRM)</p> | <p>1. Resonancia magnética del abdomen La resonancia magnética (RM) del abdomen es un examen imagenológico que utiliza imanes y ondas de radio potentes. Estas ondas crean imágenes del interior de la zona abdominal. No emplea radiación (rayos X). Una resonancia magnética del abdomen proporciona imágenes detalladas del área ventral desde muchos planos. Con frecuencia, se utiliza para clarificar hallazgos en exámenes de ultrasonido o tomografías computarizadas previas. Esta prueba se puede utilizar para evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo sanguíneo en el abdomen • Vasos sanguíneos en el abdomen • La causa de hinchazón o dolor abdominal • La causa de resultados anormales en exámenes de sangre, como problemas renales o hepáticos • Ganglios linfáticos en el abdomen • Masas en el hígado, los riñones, las glándulas suprarrenales, el páncreas o el bazo. • Puede diferenciar tumores de tejidos normales, ayudando al médico a conocer más acerca del tumor, como el tamaño, la gravedad y la propagación (estadificación). <p>2. Enterografía por RMN La enterografía por resonancia magnética (RM) es una prueba de diagnóstico por imágenes, no invasiva, no utiliza radiación ionizante, usa un agente de contraste para producir imágenes o fotografías detalladas del intestino delgado. Puede ayudar al médico a diagnosticar, identificar y localizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inflamación • Tumores • Abscesos y fistulas • Obstrucciones intestinales • Causas de sangrado y anomalías vasculares • Presencia y complicaciones consecuencia de la enfermedad de Crohn y otras enfermedades inflamatorias del intestino <p>3. Colangiopancreatografía por resonancia magnética nuclear (CPRM) La colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) es un tipo especial de examen por resonancia magnética nuclear (RMN) no invasivo que produce imágenes detalladas de los sistemas hepatobiliar y pancreático, abarcando al hígado, la vesícula biliar, los conductos biliares, el páncreas y los conductos pancreáticos. Los médicos utilizan la CPRM para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examinar enfermedades del hígado, la vesicular biliar, los conductos biliares, el páncreas y los conductos pancreáticos. • Esto posiblemente incluya tumores, cálculos, inflamación o infección. • Evaluar los pacientes con pancreatitis para detectar la causa subyacente. • Ayudar a diagnosticar dolores abdominales inexplicables. |
|--|--|

4.6 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DEL HÍGADO Y DE LA VESÍCULA BILIAR

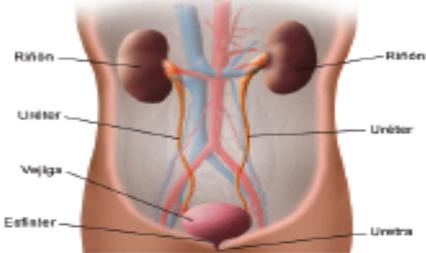
| PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DEL HÍGADO Y DE LA VESÍCULA BILIAR | |
|---|---|
| <p>Las pruebas de diagnóstico por la imagen son esenciales para confirmar los trastornos de las vías biliares e importantes para detectar lesiones localizadas como, por ejemplo: tumores y abscesos.</p> <p>Entre las pruebas de diagnóstico por la imagen para el hígado y la vesícula biliar, se enuncian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiografía simple de abdomen • Tomografía computarizada (TC) • Resonancia magnética (RM) • Ecografía de vías biliares • Colangiografía. Colangiopancreatografía por resonancia magnética (MRCP) y • Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) • Gammagrafía de la vesícula biliar con radionúclidos • Gammagrafía de vesícula | <p>Figura 18. Hígado y vesícula biliar</p>  <p>infobae.com. Qué es la vesícula y qué función cumple en el organismo [Internet]. 2019 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.infobae.com/salud/2019/07/30/que-es-la-vesicula-y-que-funcion-cumple-en-el-organismo/</p> |
| RADIOGRAFÍA SIMPLE | <p>La radiografía simple no suele ser útil para el diagnóstico de las enfermedades hepatobiliares.</p> <p>Las radiografías simples son insensibles a los cálculos biliares, salvo que estén calcificados y sean grandes.</p> <p>Las radiografías simples pueden detectar una vesícula biliar calcificada (en porcelana).</p> <p>Rara vez, en pacientes muy graves, la radiografía muestra aire en el árbol biliar, que sugiere una colangitis enfisematosa.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)</p> | <p>La tomografía computarizada (TC) es una prueba de diagnóstico por imagen más precisa. Se suele utilizar para identificar masas hepáticas, en particular metástasis pequeña, con una especificidad > 80%.</p> <p>La TC con contraste intravenoso ofrece exactitud para diagnosticar hemangiomas cavernosos hepáticos y para distinguirlos de otras masas abdominales. La obesidad y el gas intestinal no pueden comprometer las imágenes tomográficas.</p> <p>La TC puede detectar esteatosis hepática y el aumento de la densidad hepática asociado con la sobrecarga de hierro.</p> <p>La TC es menos útil que la ecografía para identificar la obstrucción biliar, pero a veces representa el mejor método para evaluar el páncreas.</p> |
| <p>RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)</p> | <p>La resonancia magnética (RM) se utiliza para obtener imágenes de vasos sanguíneos (sin contraste), conductos y tejido hepático.</p> <p>La RM es superior a la TC y la ecografía para el diagnóstico de hepatopatías generalizadas como, por ejemplo: hígado graso y hemocromatosis, y para aclarar la etiología de algunos defectos localizados como los hemangiomas, por ejemplo.</p> <p>La RM también revela el flujo sanguíneo y, en consecuencia, complementa a la ecografía Doppler y a la angiotomografía por TC en el diagnóstico de malformaciones vasculares y en el mapeo vascular antes de un trasplante de hígado.</p> <p>La colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) es más sensible que la TC o la ecografía para diagnosticar trastornos en el conducto colédoco, en particular cálculos.</p> <p>Sus imágenes de las vías biliares y los conductos pancreáticos son comparables a las obtenidas con colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPER) y colangiopancreatografía transhepática percutánea, que son técnicas invasivas.</p> <p>En consecuencia, la CPRM es una herramienta útil para la búsqueda sistemática cuando se sospecha obstrucción biliar y antes de la CPER terapéutica, por ejemplo, para la observación y la extracción simultánea de cálculos).</p> <p>La CPRM es la prueba de cribado de elección para la colangitis esclerosante primaria.</p> |

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">ECOGRAFÍA DE VIAS BILIARES Y ECOGRAFÍA DOPPLER</p> | <p>1. Ecografía de Vías Biliares Para realizar una ecografía de vías biliares se utiliza un ultrasonido abdominal, el cual usa ondas sonoras para generar fotografías de las estructuras internas y poder evaluar o diagnosticar el dolor o la distensión (dilatación) de los riñones, hígado, vesícula biliar, conductos biliares, páncreas, aorta abdominal y el bazo. Es una prueba segura, no invasiva, no posee ningún tipo de radiación, es completamente indoloro y requiere muy poca preparación. Los tipos de trastornos que se pueden diagnosticar con el ultrasonido, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dolor o distensión abdominal (dilatación) • Función anormal del hígado • Órgano abdominal agrandado • Cálculos renales • Cálculos biliares • Un aneurisma aórtico abdominal (AAA) • Obstrucciones en el flujo sanguíneo (tales como coágulos) • Estrechamiento de los vasos sanguíneos • Tumores o malformaciones vasculares congénitas • Flujo sanguíneo reducido o ausente en varios órganos • Infecciones <p>2. Ecografía Doppler Este método no invasivo se emplea para determinar la dirección del flujo sanguíneo y la permeabilidad de los vasos sanguíneos que rodean el hígado, en particular la vena porta. Los usos clínicos abarcan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar la hipertensión portal. • Evaluar la permeabilidad de las derivaciones hepáticas. • Evaluar la permeabilidad de la vena porta antes del trasplante de hígado y detección de trombosis en la arteria hepática después de un trasplante. • Detectar estructuras vasculares inusuales, por ejemplo: transformación cavernosa de la vena porta). • Evaluar la vascularización de un tumor antes de una cirugía. |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">COLANGIOGRAFÍA COLANGIOPANCREATOGRFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (MRCP) Y COLANGIOPANCREATOGRFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (ERCP)</p> | <p>1. Colangiografía La colangiografía es un estudio por imágenes que se usa para observar las vías biliares para determinar si están estrechas, bloqueadas o dilatadas. Este estudio puede ayudar a mostrar si una persona podría tener un tumor que esté bloqueando un conducto y a planear la cirugía. Existen varios tipos de colangiografías, entre ellas:</p> <p>2. Colangiopancreatografía por resonancia magnética (MRCP). Es un procedimiento de tomar imágenes de las vías biliares que utiliza el mismo tipo de máquina que se emplea para las imágenes por resonancia magnética (MRI) convencionales. No se utiliza un endoscopio ni un material de contraste por vía intravenosa (IV), a diferencia de otros tipos de colangiografías. No es un procedimiento invasivo (no se introduce nada en su cuerpo), los médicos a menudo usan la MRCP si necesitan imágenes de los conductos biliares. Este estudio no se puede usar para obtener muestras de biopsia de tumores o para colocar endoprótesis (stents o tubos pequeños) en los conductos para mantenerlos abiertos.</p> <p>3. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (ERCP) En este procedimiento, el médico introduce un tubo flexible y largo (endoscopio) por la garganta y se pasa hacia el estómago hasta llegar a la primera parte del intestino delgado. Por lo general, este procedimiento se hace mientras se le da medicina para que el paciente esté adormecido. Un pequeño catéter (tubo) se pasa desde el extremo del endoscopio hasta el conducto colédoco. Se inyecta una pequeña cantidad de sustancia de contraste a través del tubo. Esta sustancia de contraste ayuda a delinear a los conductos biliares y el conducto pancreático mientras se toman los rayos X. Las imágenes pueden mostrar el estrechamiento o bloqueo de estos conductos. Esta prueba es más invasiva que la MRCP, pero tiene la ventaja que permite al médico tomar muestras de células o líquidos para su posterior análisis. También se puede usar para colocar un tubo pequeño (stent) en un conducto para ayudar a mantenerlo abierto.</p> |
|--|--|

4.7 PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DE LAS VÍAS URINARIAS

| PRUEBAS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEN PARA TRASTORNOS DE LAS VÍAS URINARIAS | |
|---|--|
| <p>Las imágenes de las vías urinarias pueden ayudar a los médicos a identificar, evaluar, monitorear y hacer un seguimiento a problemas como: enfermedades renales, tumores, capacidad vesical reducida, flujo retrógrado de orina, conocido como reflujo vesicoureteral, etc.</p> <p>Entre las pruebas de diagnóstico por la imagen de las vías urinarias se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiografía simple • Ecografía y Ecografía Doppler • Tomografía computarizada • Resonancia magnética (RM). Angiografía por resonancia magnética (ARM) y Urografía por resonancia magnética (URM) • Angiografía (Convencional) • Urografía. Urografía retrógrada. Urografía anterógrada percutánea • Cistografía y Cistouretrografía | <p>Figura 19. Vista frontal del tracto urinario</p> <p style="text-align: center;">Vista Frontal del Tracto Urinario</p>  <p>Stanford Childrens. Anatomía y funcionamiento del aparato urinario [Internet]. 2021 [citado 12/08/2021]. Disponible en: https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomy-of-the-urinary-system-85-P04568</p> |
| RADIOGRAFÍA SIMPLE | <p>Las radiografías de las vías urinarias pueden ayudar a resaltar y monitorear un cálculo o tumor renal que podría estar bloqueando el flujo de orina y causando dolor.</p> <p>Dos procedimientos de radiografía comunes que se usan para obtener imágenes de las vías urinarias incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pielografía intravenosa (PIV) para ayudar a localizar problemas en los riñones, uréteres o vejiga que podrían ser causados por retención urinaria o reflujo urinario 2. Cistouretrograma miccional para ver imágenes de la vejiga y la uretra tomadas mientras la vejiga está llena y durante la micción. <p>Ciertos autores indican que las radiografías no suelen ser útiles para evaluar los trastornos de las vías urinarias y que pueden ayudar a detectar ciertos tipos de cálculos renales y controlar su ubicación y crecimiento, pero que algunos tipos de cálculos renales no se visualizan en las radiografías simples.</p> |

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">ECOGRAFÍA Y ECOGRAFÍA DOPPLER</p> | <p>Los profesionales de la medicina usan tipos específicos de ecografías abdominales para observar distintas partes de las vías urinarias, en líneas generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ecografía de la vejiga puede brindar información sobre la pared de la vejiga y mostrar divertículos (bolsas), cálculos y tumores grandes en la vejiga. • La ecografía renal puede mostrar si los riñones están en el lugar correcto o si tienen obstrucciones, cálculos o tumores. <p>La ecografía se utiliza comúnmente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener imágenes de cálculos en las vías urinarias y de hinchazones y masas (bultos) en las vías urinarias, como por ejemplo en los riñones, la vejiga, el escroto y los testículos, el pene y la uretra. • Buscar obstrucciones en los riñones o la vejiga, determinar si la vejiga retiene la orina después de la micción, • Determinar el tamaño de la glándula prostática • Proporcionar imágenes que ayuden a guiar las zonas de dónde obtener muestras para realizar biopsias de la próstata o del riñón. <p>La ecografía Doppler Forma imágenes mediante el análisis de las ondas sonoras reflejadas. Proporciona información sobre el flujo de sangre, lo que ayuda a los médicos a determinar la causa de la disfunción eréctil y los trastornos testiculares, como la torsión testicular y la epididimitis.</p> |
| <p style="text-align: center;">TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA (TC)</p> | <p>Una tomografía computarizada combina la radiografía con tecnología computarizada para crear imágenes tridimensionales (3-D). La tomografía computarizada puede mostrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos en las vías urinarias • Obstrucciones • Infecciones • Quistes • Tumores • Lesiones traumáticas. |
| <p style="text-align: center;">RESONANCIA MAGNÉTICA ANGIOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (ARM) Y UROGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (URM)</p> | <p>La resonancia magnética toma imágenes de los órganos internos y los tejidos blandos del paciente sin usar radiografías. Las máquinas para la resonancia magnética usan ondas de radio e imanes para producir imágenes detalladas de los órganos internos y los tejidos blandos del cuerpo. Durante una resonancia magnética, se podría inyectar un tinte especial, conocido como medio de contraste, en la sangre antes de la prueba, generalmente por vía intravenosa (IV) a través de una vena en la mano o el antebrazo. El tinte ayuda al radiólogo a ver ciertas áreas con mayor claridad.</p> <p>1. Angiografía por resonancia magnética (ARM) La ARM es un tipo de resonancia magnética que ofrece una vista más detallada de las arterias renales, que son los vasos sanguíneos que suministran sangre a los riñones. Una ARM puede también mostrar estenosis de la arteria renal (en inglés).</p> <p>2. Urografía por resonancia magnética (URM) La URM es un tipo de resonancia magnética que se usa para evaluar a los pacientes con sangre en la orina, lo que se conoce como hematuria. La URM se usa también para hacer seguimiento a pacientes que tienen antecedentes de cánceres de las vías urinarias e identificar anomalías en pacientes con infecciones recurrentes de las vías urinarias.</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>UROGRAFÍA RETRÓGRADA</p> | <p>La urografía consiste en la obtención de imágenes radiológicas seriadas del riñón, vías urinarias y vejiga.</p> <p>La prueba utiliza imágenes y material de contraste para evaluar o detectar sangre en la orina, piedras en los riñones o vejiga, y cáncer en el tracto urinario, entre otros.</p> <p>La urografía con rayos X convencionales se conoce como pielograma intravenoso (PIV).</p> <p>La urografía intravenosa también se hace a menudo utilizando la tomografía computarizada (TC) o las imágenes por resonancia magnética (RMN).</p> <p>Las urografías por TAC y por RMN son indoloras y han probado ser eficaces para detectar problemas del tracto urinario.</p> <p>Se pueden realizar las siguientes urografías:</p> <p>Urografía intravenosa (UIV, también denominada pielografía intravenosa): Se utiliza un contraste radiopaco administrado en una vena para obtener una imagen por rayos X de los riñones, los uréteres y la vejiga.</p> <p>Actualmente, apenas se realiza.</p> <p>Urografía anterógrada: el contraste se inyecta bajo control ecográfico directamente en la pelvis renal</p> <p>Urografía retrógrada</p> <p>En la urografía retrógrada, el medio de contraste radiopaco se introduce directamente en los uréteres o los túbulos colectores del riñón a través de la vejiga.</p> <p>Este procedimiento se realiza generalmente durante la cistoscopia u otro procedimiento urológico de rutina, tal como la ureteroscopia (inserción de un catéter en los uréteres) o la colocación de una endoprótesis (stent) en el uréter o en el riñón.</p> <p>Se pueden examinar las vías urinarias, incluyendo las partes del riñón a través de las que se drena la orina.</p> <p>La urografía retrógrada se puede realizar para diagnosticar cicatrices, tumores o conexiones anormales entre partes de las vías urinarias y otras estructuras (fistulas).</p> <p>La urografía retrógrada es una alternativa cuando no se puede administrar un agente de contraste radiopaco (por ejemplo, si la funcionalidad renal es mala).</p> |
|------------------------------------|---|

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- MANUAL BÁSICO DE IMAGENOLOGÍA – EDICIONES MAWIL
- RADIOLOGÍA BÁSICA – LANGE Mc GRAW-HILL