

IMAGENOLÓGÍA

Luis E. Pedrosa Mendoza
Belkis S. Vázquez Ríos



IMAGENOLOGÍA

IMAGENOLOGÍA

Luis E. Pedroso Mendoza

Belkis S. Vázquez Ríos



La Habana, 2005

Datos CIP- Editorial Ciencias Médicas

Pedroso Mendoza Luis E.

Imagenología/ Luis E. Pedroso
Mendoza, Belkis S. Vázquez Ríos.
La Habana: Editorial Ciencias Médicas;
2005.

212 p. Figs.

Incluye una tabla de contenido. Incluye 10 capítulos con sus bibliografías. Incluye 1 anexo de cuestionario
ISBN 959-212-171-0

1.RADIOLOGIA/métodos 2.RADIOLOGIA/instrumentación
3.RADIOLOGIA/historia 4.RADIOGRAFIA/métodos
I. Vázquez Ríos Belkis S.

WN18

Edición: Dra. Nancy Cheping Sánchez

Diseño: Ac. Luciano O. Sánchez Núñez

Ilustración: Héctor Sanabria Horta y DI. Yasmila Valdés Muratte

Emplane: Xiomara Segura Suárez

© Luis E. Pedroso Mendoza y
Belkis S. Vázquez Ríos, 2005

© Sobre la presente edición:
Editorial Ciencias Médicas, 2005

Editorial Ciencias Médicas
Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas
Calle I No. 202, esquina Línea, El Vedado,
Ciudad de La Habana, 10400, Cuba
Correo electrónico: ecimed@infomed.sld.cu
Teléfonos: 55 3375 / 832 5338

AUTORES PRINCIPALES

Dr. Luis Eduardo Pedroso Mendoza. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Hospital “Salvador Allende”.

Dra. Belkis Sonia Vázquez Ríos. Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesora Titular y Consultante de Radiología. Hospital “William Soler”.

AUTORES

Dr. Rolando Pereiras Costa. Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Hospital “Manuel Fajardo”.

Dr. Luis Llerena Rojas. Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Instituto de Cardiología.

Dr. Francisco Conde Otero. Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor de Mérito del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Hospital “Miguel Enríquez”.

Dr. José Abraham Blanco Molina.[†] Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Titular de Radiología. Hospital “Calixto García”.

Dr. Jesús Rabaza Pérez. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Auxiliar de Radiología. Hospital “Julio Trigo”.

Dra. Teresa Menéndez Ruiz. Especialista de II Grado en Radiología. Profesora Auxiliar de Radiología. Hospital Militar “Carlos J. Finlay”.

Dr. Antonio Pita Rodríguez. Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Hospital Clínicoquirúrgico “Joaquín Albarrán”.

Dr. Mario Hierro Fuerte. Especialista de II Grado en Radiología. Profesor de Mérito del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Profesor Titular y Consultante de Radiología. Clínica de Seguridad Personal.

Prof. Orlando Valls Pérez. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de La Universidad de La Habana.

*A la memoria del
Profesor José Abraham Blanco Molina*

Un especial agradecimiento al doctor *Isaac Cabrera Díaz*, Asistente de la Facultad “Salvador Allende”, por su ayuda en la revisión de todos los capítulos del presente texto

PRÓLOGO

*Aprender a mirar es el más largo
aprendizaje de todas las artes.*

De Concourt

La encomienda de prologar Imagenología constituye un placer y un honor. Placer, por ver culminada una obra tan necesaria para el estudiante y el médico, así como para los especialistas. Honor, por el reconocimiento de mis colegas que siempre deviene compromiso.

Si bien es cierto que el clínico ha adquirido gran capacidad para diagnosticar y el cirujano está dotado de la mágica destreza de sus manos, también es una realidad que el imagenólogo le corresponde la facultad de mirar, pero con la profundidad y las dimensiones requeridas para hacer de ese mirar un arte. Su punto culminante como en otras artes reside en la interpretación.

Este especialista trabaja entre “el blanco y el negro” con sus infinitos matices de grises. La tecnología moderna ha incorporado otros colores y también otras perspectivas, lo cual indica nuevos avances y mayores desafíos.

Este libro es el resultado del esfuerzo conjunto de destacados profesores, que han actualizado cada tema, ofrecen una detallada información acerca del método de estudio de las imágenes de los distintos órganos y sistemas, así como transmiten a los estudiantes sus experiencias en el cotidiano quehacer de la especialidad.

La publicación de esta obra es un éxito para sus autores, que ven así realizados sus sueños de contribución a la docencia de nuestra especialidad, tan necesitada de aportes que se correspondan con el elevado desarrollo alcanzado y su continuo progreso; pero principalmente es un éxito de la medicina cubana y una recompensa para todos nosotros que recibimos una obra enriquecedora de nuestro “arsenal” docente.

Tributo notable al gran esfuerzo de nuestra Revolución en la gran tarea de formar médicos cada día más integrales, que contribuyan a mejorar la salud no solo en nuestro país, sino en muchos pueblos de América y el mundo.

Dr. Sc. Francisco Conde Otero

1. Introducción a la ciencia de las imágenes diagnósticas médicas / 1

- Historia clínica e imágenes diagnósticas / 1
- Historia de los rayos X / 1
- Rayos X o rayos Roentgen / 1
- Propiedades de los rayos X / 2
- Pasos para la obtención de una radiografía / 3
- Bibliografía / 3

2. Estudio radiográfico de los huesos y las articulaciones / 4

- Tejido óseo / 4
 - Estructura de los huesos (crecimiento y maduración) / 5
 - Maduración de los huesos / 5
 - Estructura de una articulación sinovial / 5
- Articulación / 6
- Lesiones óseas fundamentales / 6
 - Osteoporosis / 6
 - Osteólisis / 6
 - Osteosclerosis / 7
 - Osteonecrosis / 7
- Fracturas y luxaciones / 7
- Artritis y artrosis / 9
- Osteomielitis y enfermedad de Paget / 11
- Bibliografía / 12

3. Imágenes normales y semiológicas del sistema respiratorio / 19

- Aparato respiratorio / 19
 - Exámenes que se utilizan / 19
- Anatomía radiográfica del tórax normal / 20
- Imágenes elementales del pulmón afectado / 23
- Imágenes hipertransparentes anormales del sistema respiratorio. Semiología radiográfica / 24
- Imágenes opacas anormales del sistema respiratorio / 26
- Bibliografía / 28

4. Sistema circulatorio. Estudio del corazón y grandes vasos / 40

- Exámenes que se utilizan / 40
- Valvulopatía mitral / 42
 - Estenosis mitral / 43
 - Insuficiencia mitral / 43
- Valvulopatía aórtica / 44
 - Estenosis aórtica / 44
 - Insuficiencia aórtica / 44
- Insuficiencia cardíaca / 45
 - Insuficiencia ventricular izquierda crónica / 45

Insuficiencia ventricular izquierda aguda / 45
Imagenología del pericardio / 45
Derrame pericárdico / 45
Calcificaciones del pericardio / 45
Dilataciones de la aorta / 45
Aneurisma de la aorta / 45
Bibliografía / 46

5. Estudio de las imágenes del sistema digestivo y del abdomen / 56

Valor de la historia clínica / 56
Preparación del paciente para el estudio del aparato digestivo / 57
Abdomen agudo / 57
Imágenes normales del sistema digestivo y del abdomen / 58
Esquema de la semiología de las imágenes del sistema digestivo / 58
Afecciones del esófago (neoplasia, divertículos, vólvulo, acalasia y estenosis) / 58
Semiología radiográfica de las afecciones gastroduodenales / 61
Afecciones del estómago (neoplasia, *ulcus* hernia y síndrome pilórico) / 61
Afecciones del duodeno: nicho ulceroso y divertículos / 65
Afecciones del abdomen superior: neumoperitoneo / 66
Afecciones del hígado, vías biliares y páncreas. Litiasis biliar, hepatomegalia, neoplasia del hígado y neoplasia de la cabeza del páncreas / 67
Afecciones del colon (neoplasias, divertículos, pólipos y colitis ulcerativa) / 71
Bibliografía / 79

6. Imágenes normales y semiológicas del sistema hemolinfopoyético / 102

Tipo y variedad de examen / 102
Anemias / 102
Anemias hemolíticas / 103
Anemias mielotísicas / 103
Leucemias / 104
Leucemias agudas en niños y jóvenes / 104
Leucemia mieloide crónica / 104
Mieloma múltiple / 104
Linfomas / 104
Neoplasias malignas / 105
Bibliografía / 105

7. Sistema endocrinometabólico. Imágenes diagnósticas / 108

Glándula hipófisis / 108
Glándula tiroides / 109
Glándulas paratiroides / 110
Glándula pancreática / 110
Glándula suprarrenal / 111
Bibliografía / 112

8. Imágenes normales y semiológicas del sistema nervioso central / 117

Exámenes más frecuentes / 117
Anatomía radiográfica del cráneo y de los vasos cerebrales. Sistemática de estudio del cráneo simple / 119
Afecciones frecuentes / 122
Síndrome de hipertensión endocraneana / 122

IMAGENOLÓGÍA

Luis E. Pedrosa Mendoza
Belkis S. Vázquez Ríos



Tumores intracraneales / 122
Afecciones vasculares cerebrales / 123
Traumatismos craneoencefálicos y hematomas / 124
Infecciones del sistema nervioso central / 125
Bibliografía / 125

9. Sistema urogenital / 130

Subsistema renal y de las vías urinarias / 130
Exámenes que se realizan / 132
Otros métodos diagnósticos / 132
Semiología ultrasonográfica de las lesiones más frecuentes. Diagnóstico diferencial / 132
Semiología radiográfica de las lesiones más frecuentes. Diagnóstico diferencial / 134
Subsistema genital / 134
Genital femenino / 134
Genital masculino / 134
Resumen / 134
Bibliografía / 135

10. Avances en Imagenología / 142

Radiología / 142
Radiología digital / 142
Mamografía / 143
Ecografía / 143
Tomografía axial computarizada / 143
Resonancia magnética nuclear / 144
Tomografía por emisión de positrones / 144
Angiografía por sustracción digital / 144
Bibliografía / 145

Cuestionario/ 151

Introducción a la ciencia de las imágenes diagnósticas médicas

Concepto. La ciencia de las imágenes diagnósticas médicas o imagenología -anteriormente radiología- es un campo que experimenta hoy día una extraordinaria expansión, como resultado del desarrollo acelerado de la revolución científico-técnica, por lo que adquiere importancia ascendente en el área de la salud del pueblo.

No hay especialización, ni estructura u órgano humano que permanezca alejada de su exploración, y por tanto de sus beneficios.

Se define la imagenología como la ciencia de las imágenes médicas que se ocupa de todas las imágenes normales y anormales de nuestras estructuras, tejidos y órganos internos.

La humanidad recibió muchos beneficios debido al uso diagnóstico de los rayos X, por lo cual los investigadores se estimularon para introducir otras energías y otros métodos menos agresivos, en su afán por explorar los más apartados y escondidos rincones del organismo. De esta manera fueron sustituidas las peligrosas radiaciones ionizantes, así surgen las imágenes diagnósticas obtenidas mediante el ultrasonido, los isótopos radiactivos, la termografía, los rayos infrarrojos, la resonancia magnética nuclear; además de revolucionar en la década de los 70 los métodos para lograr imágenes anatómicas con mucha más información, al utilizar los rayos X en una nueva dimensión: hacerlos rotar 360° alrededor del cuerpo humano para registrar un plano anatómico transversal, corte o sección, que hoy se denomina tomografía axial computarizada o TAC.

Como estos nuevos métodos para extraer imágenes se complementan entre sí, es necesario estudiarlos en nuestra disciplina, para saber qué se puede esperar de cada uno de ellos.

Historia clínica e imágenes diagnósticas

Es fundamental que siempre se vean las imágenes en el cuadro clínico integral del paciente, no como elemento estático inanimado, ajeno al ser humano que nos consulta, el cual expresa sus problemas por medio de síntomas y signos independientes del *stractum* anatómico particular que aparece representado en la lámina que estudiamos y que puede ser la base de la lesión buscada. Se trata de un verdadero trinomio: paciente-lesión orgánica-imagen; verdadera integración anatómico-clínico-imagenológica. De ahí que para entender las imágenes haya que partir del cuadro

clínico del paciente, conocer la anatomía normal de la región y la lesión anatómica producida, para poder valorar la imagen como resultado.

Historia de los rayos X

Fueron descubiertos por un alemán, profesor de física, W. Conrad Roentgen, el 8 de noviembre de 1895, cuando trabajaba con un tubo de rayos catódicos se dio cuenta que estos chocaban con una superficie metálica y dura (anticátodo), lo cual producía una radiación que parecía rayos:

1. En forma de ondas, con longitud de ondas.
2. En forma de pequeños corpúsculos o partículas que se desprendían del anticátodo en todas direcciones, invisibles, inodoras, que no se tocan, pero existen en la naturaleza.

Rayos X o rayos Roentgen

Se definen como radiaciones ionizantes, de corta longitud de onda, invisibles al ojo humano, que se transmiten en línea recta. Además, tienen propiedades particulares que se utilizan en medicina para obtener imágenes en el interior del cuerpo humano.

Producción de los rayos X. Para que estos se produzcan, es necesario tener un equipo que conste de 3 elementos fundamentales:

1. Tubo de rayos X.
2. Transformadores de alto y bajo voltajes.
3. Control de mandos.

El tubo de rayos X es de cristal al vacío, contiene 2 elementos eléctricos: el cátodo (-) y el ánodo (+), todo esto recubierto por una capa de aceite. En la producción de los rayos X intervienen 2 transformadores eléctricos, uno de alta y otro de baja intensidad; el transformador de alta actúa cuando pone encandesciente un alambrito de tungsteno en forma de espiral, que ocupa el cátodo, esto constituye el miliamperaje. Al aplicar el transformador de baja intensidad, que es el kilovoltaje, se desprenden los electrodos del cátodo para chocar con el ánodo, que al reflejarse constituyen los rayos X. Para realizar una radiografía se incluye el tiempo de exposición, miliamperaje y kilovoltaje.

Propiedades de los rayos X

1. Física:
 - Penetración.
 - Fluorescencia.
 - Difusión.
 - Ionización.
2. Química.
3. Biológicas.

Propiedades físicas:

Penetración. Poder de penetración de los rayos X (hay absorción de los rayos X al atravesar los objetos).

Naturaleza del objeto:

1. Número atómico (tabla de los elementos periódicos de Mendeleiev).
2. Espesor del objeto.
3. Longitud de onda de los rayos X.

Difusión. Al atravesar un objeto un haz de rayos X pierde parte de su energía, no solo por la absorción sino también por la difusión, a lo cual llamamos radiación secundaria. Los rayos duros son menos absorbidos que los blandos, pero su difusión es mayor. Esta radiación secundaria desempeña un importante papel en el radiodiagnóstico, porque disminuye la nitidez de las imágenes.

Fluorescencia. Bajo la influencia de los rayos Roentgen, algunas sustancias como los cristales platino, cianuro de bario, sulfuro de zinc y tungsteno de calcio emiten una radiación visible. Estas sustancias se utilizan para fabricar las pantallas intensificadoras.

Ionización. Los rayos X arrancan un electrón periférico a cada átomo, el cual se ioniza.

Propiedades químicas. Los rayos X actúan sobre la emulsión fotográfica, en la misma forma que la luz reduce las sales de plata, por lo que se obtiene un ennegrecimiento de la película después de rebelada y fijada.

Propiedades biológicas. Las radiaciones ionizantes (rayos X, radiación del radium, radioisótopos), absorbidas por nuestro organismo, actúan sobre sus tejidos principalmente en aquellos de gran actividad celular o aquellos cuyas células están poco diferenciadas, los que presentan mayor sensibilidad: la médula ósea, el tejido linfático, las células gonadales y la piel.

Todas las células vivas sufren modificaciones (generalmente nocivas) cuando son sometidas a una irradiación. Las modificaciones elementales, ocasionadas por la absorción de los rayos X, son de orden químico y físico; se producen en las células al nivel de los átomos y moléculas.

Se puede decir que toda radiación energética absorbida, por mínima que sea, produce modificaciones en las estructuras celulares; no obstante, los efectos nocivos sobre el organismo, que pueden resultar de estas alteraciones elementales, dependerán de varios factores:

1. La parte de la célula que ha sido dañada puede tratarse de efectos genéticos o efectos funcionales. La degradación de los genes entraña mutaciones irreversibles. Las radiaciones repetidas tienen efecto acumulativo.
2. Asimismo, después de muchos años se ha llamado la atención acerca del peligro de los rayos ionizantes para las gónadas y acerca de las modificaciones genéticas que pueden ocasionar los exámenes radiográficos repetidos. En general estas modificaciones tienen un carácter recesivo aunque no existe riesgo de exteriorizarse hasta después de varias generaciones.
3. Naturaleza y cantidad de los rayos absorbidos. Existe una relación segura entre la cantidad de los rayos absorbidos y los efectos nocivos, incluso, pequeñas cantidades de radiaciones, como las que se emplean en radiodiagnóstico, pueden ejercer a largo plazo un efecto nocivo si se repiten con frecuencia. Desde hace tiempo se conocen las lesiones de la piel en los radiólogos, así como la pérdida de dedos de las manos y otras enfermedades como leucemia, cáncer, etc.
4. La distribución, tiempo y espacio de la energía absorbida. Los efectos dependen de la forma en que la irradiación ha sido realizada. Una dosis importante de radiación, administrada en una sola sesión, puede provocar intensas lesiones en la piel; esta misma dosis fraccionada o administrada en un lapso de tiempo bastante largo parece no tener efectos biológicos. Sucede como si entre las sesiones, los tejidos se recuperasen. La acción de una radiación nunca se observa de forma inmediata: existe un período de latencia, por lo que después de varios días o incluso de varias semanas aparecen modificaciones titulares, aun después de una intensa irradiación.

Cada miembro de la población mundial recibe una dosis que ha podido ser estimada aproximadamente, la cual es debida a las irradiaciones naturales (rayos cósmicos, radioactividad solar, del aire). Estas dosis son aumentadas por el empleo de radiaciones ionizantes en medicina.

Sin duda, cuando se reflexiona acerca del hecho de que en algunas regiones del globo esta dosis de radiaciones naturales es muy elevada como causa de la intensa actividad solar, sin que el número de anomalías congénitas, de leucemias o cánceres sea más frecuente, se está tentado a creer que el peligro de las pequeñas dosis de rayos X quizás haya sido exagerado.

El empleo de los rayos X se difunde cada vez más, el número de equipos radiológicos crece día a día y excede a veces el número de personas suficientemente competentes para realizar un uso juicioso.

Numerosos países se han visto en la necesidad de publicar normas al respecto, para tomar las medidas de protección de los rayos X.

Las dosis genéricamente significativas (DGS) son una dosis per cápita que debe estimarse como un valor promedio de dosis recibida en los gametos y que pueden intervenir en la reproducción.

Pasos para la obtención de una radiografía

1. Equipo-tubo-distancia-naturaleza-propiedades.
2. Paciente.
3. Chasis.
4. Pantallas intensificadoras.
5. Películas.
6. Cuarto oscuro: revelador, fijador, secado, radiografía (negativo): opacidad, transparencia.

Cuando los rayos X chocan contra cristales de bromuro de plata, se forma una imagen latente. Esta imagen no es visible a simple vista, pero cuando se revela la película al hacerla pasar por el revelador o por la reveladora automática; las zonas sensibilizadas por los rayos aparecen ennegrecidas, lo cual es más intenso cuanto mayor es la cantidad de rayos X recibida. Esta cantidad depende de la cuantía de los rayos X (Ma), de la duración de las exposiciones (seg), pero también de la penetrabilidad del haz de rayos X (kV).

De la misma manera que en una radiografía, el hueso aparece en blanco, una opacidad es blanca; una zona radiotransparente es negra (distintos matices de gris: escala de Hounsfield de densidades radiológicas).

Una radiografía es la suma de múltiples matices que van del blanco al negro: en un extremo el blanco, la máxima opacidad que produce el hueso del hombre con 20 años, y en el otro, el negro que representa el aire de la atmósfera, oxígeno y nitrógeno.

Protección radiográfica. Es la disciplina encargada de elaborar los criterios para evaluar las radiaciones ionizantes, como factor perjudicial al hombre y su medio, y en consecuencia, establecer las medidas que pueden asegurar que las exposiciones a dichas radiaciones se mantengan dentro de los límites aceptables.

En 1928 se crea la Comisión Latinoamericana de Protección Radiológica, con sede en las Naciones Unidas, es la encargada de implantar las medidas más generales que rigen las normas internacionales de protección. En Cuba existen regulaciones para la protección radiológica desde 1974. En 1981 se pone en vigor la Norma Cubana (NC 69-01-81).

Según la OMS, las radiaciones ionizantes no deben ser utilizadas cuando el diagnóstico de las enfermedades pueda realizarse mediante otros medios diagnósticos.

Para proteger al paciente y al personal de radiología, de las radiaciones ionizantes, se deben cumplir las normas establecidas:

1. En los locales deben existir barras de protección primarias y secundarias (plomo o baritina).
2. Condiciones técnicas óptimas y calibración adecuada de los equipos.

Riesgo mayor cuando la exploración radiológica se realiza en un paciente más joven:

1. El tubo debe estar revestido de una coraza protectora, que impide dispersión, poner láminas de aluminio (filtro en la ventana). No dejar pasar los rayos de ondas grandes o blandos.
2. Diafragma colimador y conos. Limita el área que reciben los rayos X al órgano que se debe examinar selectivamente.
3. Proteger las gónadas del paciente con láminas de plomo, que actúan como blindaje.
4. Evitar exámenes innecesarios.
5. Reducir al mínimo, el número de radiografías en los niños.

Protección para el trabajador (radiólogos, técnicos en rayos X, isotopistas, técnicos de las centrales nucleares y laboratorios de investigación con isótopos). Para proteger es necesario:

1. Delantal y guantes de caucho plomado.
2. Parabán de plomo o cabina emplomada.
3. Uso del dosímetro (compuesto por una película fotográfica sensible a las radiaciones, para vigilar la cantidad de radiaciones que recibe).
4. Controles hematológicos, de la piel (periódicamente) y examen clínico.
5. La dosis permisible anual es de 1 a 2 mFV.

Bibliografía

- Cordera A. Metodología para la planificación integral de departamentos de radiodiagnósticos. Publicación Científica No. 370 (OPS), 1978.
- Curso. Las radiaciones y la vida. Universidad para Todos, 2005.
- Garantía de la calidad en radiodiagnóstico. OPS, 1984.
- Medical irradiation 34. Session of United Nation Scientifics Committee of the effects of automatic radiation. Viena, 1985.
- Palmer PES. La Radiología y la Atención Médica Primaria. Publicación Científica No. 357, 1978.
- Protección contra las radiaciones ionizantes de fuentes externas utilizadas en medicina. OPS. Cuaderno Técnico No. 15, 1988.
- Protección del paciente en radiodiagnóstico. OPS. Cuaderno Técnico No. 3, 1987.
- Protección radiológica. Parte II. Radiodiagnóstico. Ministerio de Salud y Consumo. España, 1988.
- Reglas Básicas de Seguridad. Normas Cubanas de Protección Radiológica (NC-69-01-81). Edición del Comité Estatal de Normalización. Ciudad de La Habana, 1981.

Estudio radiográfico de los huesos y las articulaciones

En los últimos años se ha producido un desarrollo tecnológico impetuoso en el diagnóstico por imágenes, en los cuales se destacan el ultrasonido (US), la tomografía axial computarizada (TAC), la resonancia magnética nuclear (RMN), la sustracción digital (SD), la gammagrafía y otros. Sin embargo, la radiología convencional continúa siendo el método de diagnóstico por imágenes que más valor tiene en el estudio de las enfermedades del esqueleto.

Para la interpretación correcta de una imagen radiográfica es fundamental poseer conocimiento profundo de los antecedentes y la confección de una buena historia clínica, que incluya la confiabilidad de un examen físico bien realizado en cada caso. Es importante el conocimiento de la anatomía radiográfica normal y patológica del esqueleto, si se tiene presente que casi nunca las imágenes son patognomónicas, ya que muchas veces una de ellas puede corresponder con distintas afecciones; esta realidad favorece la discusión en la enseñanza problemática, lo cual promueve la actividad mental del estudiante, que le permite relacionar los hallazgos radiográficos con los datos recogidos en la historia clínica.

Las enfermedades de los huesos y las articulaciones pueden ser originadas en el esqueleto o en otra parte del organismo. De acuerdo con su extensión son localizadas, generalizadas o difusas. Se deduce que para detectar la existencia de una lesión orgánica de los huesos y las articulaciones se comienza por los estudios radiográficos convencionales, es decir, por la placa simple. A partir de los hallazgos radiográficos o resultados obtenidos de los estudios simples, se plantea un problema de diagnóstico que en muchas ocasiones requiere de otros exámenes por imágenes, que son necesarios para tratar de llegar a un diagnóstico más preciso. Estas indicaciones de nuevos exámenes deben ser bien razonadas, según una secuencia lógica, con una sistemática de estudios que impidan la liberalidad, abuso o uso indebido de otros métodos más sofisticados, más invasivos, más costosos y que no brindarán más datos que los ya aportados.

También tienen valor en el diagnóstico de las afecciones del esqueleto otros exámenes como la tomografía lineal, que es útil en las imágenes localizadas, como el secuestro óseo en la necrosis, en las esclerosis, la definición de las características y extensión de un tumor óseo, etc.

Los estudios vasculares tienen valor en el diagnóstico diferencial entre un tumor óseo benigno y maligno; la RNM se utiliza para definir las lesiones articulares, su elevado costo, el reducido número de equipos existentes en el país y la duración del examen limitan su realización para aquellos casos que se originen de una discusión y análisis profundo; la gammagrafía es de gran utilidad en el diagnóstico temprano de las metástasis óseas, las que se logran detectar antes que por los estudios radiográficos; el US no tiene utilidad en las enfermedades del esqueleto; la TAC tiene indicaciones limitadas, que serán estudiadas en otro capítulo.

Tejido óseo

El tejido óseo como el resto del tejido conjuntivo, está compuesto por células y una sustancia intercelular integrada por fibras colágenas, así como por una materia amorfa abundante en mucopolisacáridos. La célula del tejido óseo recibe el nombre de osteocito; la sustancia intercelular está compuesta en una gran porción por fosfato cálcico en forma de cristales de hidroxipatita.

La formación del tejido óseo está asegurada a partir de células especiales llamadas osteoblastos. La mineralización del tejido óseo al inicio es rápida, luego se completa de forma más lenta. La reabsorción del hueso se produce también por acción de unas células especiales llamadas osteoclastos. De acuerdo con lo referido, se comprende que el tejido óseo cambia constantemente, sin cesar se reabsorbe al nivel de zonas determinadas y se repone en otras.

La formación y reabsorción ósea dependen de la edad, la primera sucede en las edades tempranas de la vida. Hay autores que sostienen el criterio de que el mayor predominio de la formación de tejido óseo se prolonga hasta los 20 años, se equilibra entre los 20 y 35 años; a partir de esta edad comienzan a ocurrir los fenómenos de reabsorción, con mayor frecuencia después de los 50 años, en la mujer posmenopáusica son más evidentes y manifiestos. Aunque este rango de edades no es absoluto, con respecto a la formación y reabsorción ósea, sí es bastante representativo.

Numerosos factores inciden sobre el tiempo de vida del tejido óseo; la hormona paratiroidea y posiblemente la

tiroidea intervienen en la modificación ósea, sobre todo en su reabsorción; los andrógenos y estrógenos moderan la reabsorción ósea; los corticoides enlentecen la osteoformación; la hormona somatotropa estimula la formación de tejido óseo y la vitamina D influye sobre el metabolismo del fósforo y el calcio. Otros factores que se deben señalar es la carencia de calcio en los alimentos y la hipofosfatemia; la disminución de la vascularización disminuye la formación de tejido óseo. La actividad mecánica es necesaria para la integridad ósea.

Estructura de los huesos (crecimiento y maduración)

El hueso está formado principalmente por un tejido compacto, cuya distribución defiere entre un hueso largo, corto o plano. Las partes que constituyen un hueso largo es el objetivo esencial de este epígrafe.

En el hueso largo se distinguen tres partes: diáfisis, metáfisis y epífisis. La diáfisis por lo general tiene forma cilíndrica, está rodeada de tejido óseo compacto, su porción central está rellena de médula, por lo que recibe el nombre de cavidad medular, rodeada por la cavidad cortical y más afuera por el periostio. La metáfisis está situada entre la diáfisis y la epífisis; a este nivel, el tejido medular se ensancha y disminuye la cavidad cortical. En los niños, durante todo el período de crecimiento, la epífisis está separada de la metáfisis por un cartílago de crecimiento de conjunción que se traduce en las placas radiográficas como una banda transparente y que separa dichas porciones en esta etapa de la vida. La mayoría de los autores consideran que la etapa de crecimiento termina después de los 15 o 16 años, pero la línea desaparece más temprano.

El hueso cuando crece lo hace en longitud y espesor. El crecimiento longitudinal ocurre principalmente a partir de un núcleo de osificación central (diafisario), crece hacia los extremos de la diáfisis, es el denominado crecimiento endcondral; también existe un núcleo de osificación epifisario, su nivel de desarrollo es menor. El crecimiento en espesor del hueso se produce a expensas de la actividad osteoblástica del periostio.

Maduración de los huesos

El crecimiento de un hueso es un aumento en longitud y espesor; la maduración es la transformación del tejido óseo cartilaginoso en hueso, y de las membranas que también intervienen en este proceso. De esta forma, para determinar el grado de maduración de un hueso o lo que se conoce en la terminología médica como “edad ósea” nos guiamos por su estado (aparición, forma tamaño y densidad) en un momento determinado, los núcleos de osificación primitivos (huesos del tarso y del carpo) y los secundarios (núcleos epifisarios), también por el estado de los

cartílagos de conjunción al nivel de la línea de crecimiento provisional del hueso, tanto los proximales como los distales.

Existen muchas referencias sobre este aspecto del crecimiento y maduración de los huesos, que se muestran en tablas según las edades, algunos artículos de autores cubanos.

Debemos señalar que la mayor parte de los núcleos de osificación aparecen en los primeros años de vida, y las soldaduras diafoepifisarias se producen o muestran su mayor grado de fusión después de los 13 años de edad.

Para determinar la “edad ósea” nos guiamos por los estudios radiográficos de las manos y las muñecas, así como por tablas confeccionadas al efecto por los autores Grenlich y Pyle.

Estructura de una articulación sinovial

Está constituida por dos extremidades óseas revestidas con cartílago y una membrana cápsulosinovial; en ocasiones, las estructuras óseas que forman la articulación están separadas por uno o dos meniscos.

Las extremidades óseas, que ayudan a formar este tipo de articulación, están formadas por tejido óseo esponjoso y separadas del cartílago articular por una capa ósea subcondral; los meniscos, constituidos por fibrocartílago, facilitan la adaptación de los extremos óseos entre sí, al situarse entre ambos. La membrana capsular rodea (cubre) la articulación y se inserta en las estructuras óseas vecinas. El líquido sinovial está contenido en la articulación, desempeña una importante función sobre el poder deslizante de los cartílagos y las estructuras óseas.

Aspectos radiográficos del hueso normal. La imagen radiográfica del hueso muestra la estructura ósea cálcica del esqueleto; el cartílago normal no se visualiza en las placas radiográficas, solo se observa cuando presenta depósito de calcio o elementos de osificación. Es importante destacar que el periostio tampoco se observa cuando está normal.

En los estudios radiográficos de los huesos largos son visibles a los rayos X las estructuras siguientes:

1. La corteza se dispone hacia la periferia alrededor de la metáfisis, se observa como una línea opaca que disminuye de grosor en la medida que avanza hacia las extremidades, que en el caso de los niños desaparece al nivel de la línea del cartílago de crecimiento provisional, en los límites con la epífisis.
2. La corteza, como una estructura más compacta, se observa en la periferia alrededor de la diáfisis, banda opaca, con mayor espesor en su porción medial, continúa hacia sus extremos con la cortical más afinada.
3. Las trabéculas óseas, estructuras de sostén, se extienden de la superficie al interior y a lo largo del hueso, se observa en las radiografías como opacidades lineales

muy ténues, mucho menos opacas en la periferia del hueso, por dentro de la cortical.

4. La médula ósea ocupa la porción central del hueso y su longitud, esta se representa en las placas por una sombra con densidad de las partes blandas, con tonalidad hacia la transparencia y cruzada por el trabeculado óseo.
5. Las epífisis presentan casi siempre una opacidad uniforme, con límites bien definidos y una superficie articular.

Articulación

El espacio articular está limitado por las estructuras óseas, las cuales hacen prominencia hacia el espacio y presenta una opacidad homogénea, con límites suaves bien definido sin irregularidades y uniforme.

El espacio que separa estas estructuras óseas, es decir, la llamada "hendidura articular", junto con el cartílago y el líquido sinovial se observan en los estudios radiográficos, con una tonalidad o con densidad de las partes blandas.

En los niños y durante el crecimiento es necesario diferenciar lo que corresponde con la hendidura articular y con la línea de crecimiento provisional del hueso.

Para poder visualizar los meniscos, la cápsula y otras estructuras blandas que forman la articulación es necesario realizar estudios especiales en los cuales se inyecta una solución contraste (aire o yodo) dentro de la articulación, estudio que se conoce con el nombre de artrografía.

Lesiones óseas fundamentales

En el estudio de las enfermedades del esqueleto, las imágenes radiográficas van a estar representadas por aumento de la transparencia, de la opacidad o por lesiones mixtas, que se corresponden con las conocidas como lesiones elementales de los huesos. Esos términos médicos serán utilizados en la descripción, informes y definición de las imágenes radiográficas, los cuales son:

1. Osteoporosis.
2. Osteólisis.
3. Osteosclerosis.
4. Osteonecrosis (o imagen mixta).

Osteoporosis

Es una lesión ósea que se caracteriza por presentar adelgazamiento, rarefacción y disminución del trabeculado óseo. En el mayor por ciento de los casos se origina por un déficit de la actividad osteoblástica. En el menor número de los casos sucede por un aumento de la reabsorción ósea. En ocasiones se presenta por la incapacidad del calcio para fijarse en la matriz de los huesos (este se elimina por la orina), en otras oportunidades el calcio, una vez fijado en la

matriz, se reabsorbe en proporciones anormales y también se elimina por la orina.

La osteoporosis, de acuerdo con su grado de extensión, puede ser localizada y generalizada.

Las causas de osteoporosis son diversas y las más frecuentes son: idiopática, seniles, provocada por procesos endocrinos, enfermedades crónicas del aparato digestivo, en la etapa posmenopáusica y enfermedades inmovilizantes (por desuso).

Signos radiográficos. El más frecuente en la osteoporosis es el aumento de la radiotransparencia del hueso, que en ocasiones es tan severo, que solo es visible el dibujo del trabeculado óseo, sin depósito de calcio. En la columna vertebral, los cuerpos se aplastan con la presencia de fracturas y deformidades principalmente en la columna dorsolumbar.

La corteza está adelgazada en los huesos afectados, con pérdida de su opacidad normal; en los huesos largos la porción medular se ensancha, sobre todo en los procesos de larga evolución, y se observa con frecuencia fracturas patológicas.

Osteoporosis postraumática aguda o enfermedad de Südeck. Esta sucede casi siempre después de una fractura o luxación; muchos autores consideran que es provocada por la reducción o inmovilización de los huesos. Se trata de un síndrome distrófico doloroso, ocasionado por una perturbación neurovegetativa, lo que provoca como resultado trastornos vasomotores. Nos referimos como ejemplo a la que se produce en las manos y las muñecas.

Signos radiográficos. Las radiografías muestran una disminución acentuada de calcio, que se manifiesta por una osteoporosis difusa, la cual afecta los dedos de las manos, las muñecas y la extremidad distal del antebrazo, además presenta una transparencia severa de aparición rápida, con un aspecto especial en forma de moteado y poca toma de la porción medular que dura meses y a veces años.

Osteólisis

Es una lesión caracterizada por la pérdida de estructura y forma del tejido óseo, o sea, destrucción o desaparición del hueso, con pérdida ósea que modifica la forma externa y/o interna; se diferencia de la osteoporosis y hay pérdida de tejido óseo calcificado, con conservación de la forma total del hueso. La osteólisis se observa en procesos inflamatorios, tumores primarios y metastásicos, enfermedades endocrinas, como el hiperparatiroidismo, enfermedades reumáticas y en algunas enfermedades hematopoyéticas.

Signos radiográficos. Pueden ser localizadas y generalizadas, en las placas radiográficas se observan en forma de transparencia total sin estructuras óseas, con límites de aspectos muy disímiles, aunque con frecuencia irregulares

y difusos, tamaño y número variables según el proceso que las ocasiona. Con frecuencia se observan fracturas patológicas. En ocasiones presentan bordes escleróticos que hacen pensar en lesiones crónicas benignas.

Osteosclerosis

Se produce por un aumento de la matriz del hueso, por la formación osteoblástica o por una falla de la reabsorción de calcio o el intercambio del tejido óseo.

Se puede observar en afecciones inflamatorias (osteomielitis), tumores primarios (formadores de huesos), metástasis, sobre todo en los carcinomas de próstata, displasias óseas e infartos óseos. En algunos procesos la esclerosis del hueso es una reacción al elemento agresor, por ejemplo, fracturas, infartos óseos y afecciones inflamatorias de otra localización.

Signos radiográficos. En los estudios radiográficos se observa una o varias opacidades de distribución difusa, por lo que pueden ser localizadas o generalizadas. Se puede observar engrosamiento del hueso con borramiento de la porción medular por la opacidad. En las metástasis se observan imágenes opacas redondeadas en forma de moteado que confluyen o se mantienen aisladas.

En algunos procesos el periostio reacciona con formación de esclerosis, por lo que resulta visible en los estudios radiográficos, y toma un aspecto en forma de aposiciones que recuerdan las láminas de una cebolla, otras veces se observa separado del hueso o formando ángulos.

Osteonecrosis

Se produce por la muerte de las células del tejido óseo. Puede ser de naturaleza microbiana o aséptica, esta última se deriva casi siempre de una obliteración vascular.

Se observa con más frecuencia la osteonecrosis en las osteomielitis, provocada por cualquier causa, necrosis aséptica epifisaria (más frecuente en la cabeza femoral) también puede verse en la sicklemya y el lupus.

Signos radiográficos. Su localización más frecuente es en la epífisis, y menos, en la metáfisis y diáfisis.

La osteonecrosis es una lesión opaco-libre, recibe el nombre de “secuestro”; presenta mayor opacidad que las estructuras vecinas; se define mejor en la radiografía con tomografía lineal, por lo tanto este examen posee mayor valor en el diagnóstico de una osteonecrosis.

Fracturas y luxaciones

La fractura se define como la pérdida de la continuidad de una estructura ósea determinada, se produce casi siempre por efecto de un traumatismo o por la existencia de una afección ósea previa, esta última recibe el nombre de fractura patológica.

Para el estudio y análisis de una fractura, una vez detectada y con su correcta definición radiográfica, debemos tener en cuenta una serie de factores, en función de una descripción sistemática, como son: cuál es el hueso afectado, el sitio o los sitios de localización de la fractura, la disposición de los fragmentos (importante en los huesos largos), características de la lesión de acuerdo con su forma, si presenta más de un fragmento óseo libre (con minutas, presencia de esquirlas óseas), si interesa la superficie articular y si existe alguna lesión ósea vecina o en el foco de la fractura.

Signos radiográficos. Después de realizado el diagnóstico de la fractura, se precisará cuál o cuáles son los huesos afectados y especificar si corresponde con el lado derecho o izquierdo.

Como sistemática de descripción o informe se debe señalar cuál es la región del hueso afectado y su extensión, de esta forma, si la fractura es de un hueso largo se define si es epifisaria, metafisaria o diafisaria; si el hueso lesionado es una costilla se localizará en el arco posterior axilar o anterior; si se localiza en una clavícula se refiere en su extremo interno, externo o tercio medio, esto justifica la necesidad de los conocimientos de la anatomía del esqueleto.

Como consecuencia lógica se describe la posición en que han quedado los fragmentos que resultaron de la fractura, los que pueden ser en un hueso largo desde dos hasta múltiples y de diversos tamaños.

Según las posiciones de estos fragmentos se definen como:

1. Afrontados. Al nivel de la fractura, los fragmentos están unidos y alineados.
2. Mal afrontados. Hay separación al nivel del foco de fractura en cualquier sentido.
3. Angulados. A partir del sitio de la fractura, los fragmentos presentan cualquier grado de angulación.
4. Enclavamiento o penetrados. El sitio radiográfico al nivel presenta aspecto de que un fragmento ha penetrado en el otro.
5. Cabalgamiento. A la altura de la fractura, los límites fragmentarios se cruzan en sentido de su longitud.
6. Diastasis. Al nivel de una línea de fractura existe una separación muy evidente de los límites de los fragmentos.

En las fracturas del esqueleto describiremos cuatro, que por su frecuencia el alumno debe conocer:

1. Fracturas patológicas o espontáneas.
2. Fracturas de Colles.
3. Fractura “en tallo verde”.
4. Fracturas de la cadera.

Fractura patológica o espontánea. Es aquella que sucede sin antecedente traumático, o su severidad no justifica la fractura. Para que ocurra es necesario la existencia de una lesión ósea previa, que explique la fractura. Se observa en aquellas enfermedades que producen osteoporosis y/o osteólisis, las cuales se visualizan en los estudios radiográficos que se practiquen, y cuyos signos fueron explicados en las lesiones elementales de los huesos. También pueden ocurrir en las osteosclerosis, sobre todo difusas o generalizadas, en que el hueso pierde su elasticidad normal.

Los procesos en los que con más frecuencia se observan estas fracturas son las osteoporosis generalizadas de causas diversas, sin dejar de mencionar la senil en las metástasis óseas por tumores de mama en las mujeres, en el mieloma múltiple o tumor de células plasmáticas, en el hiperparatiroidismo con lesiones óseas severas, en la enfermedad de Paget; no dejaremos de mencionar dos enfermedades en las cuales predomina la lesión esclerótica: la enfermedad marmórea de los huesos, llamada también osteopetrosis y en las metástasis de los carcinomas de la próstata.

Fractura de Colles. Este tipo de fractura fue descrito por Abraham Colles de Dublín, en el año 1814. Casi siempre sucede como consecuencia de una caída sobre la mano extendida; la fractura es completa, se localiza en la porción distal del radio y se acompaña de un desplazamiento posterior y lateral del fragmento distal del radio, lo que da lugar a una deformidad “en dorso de tenedor”; con frecuencia se asocia con arrancamiento de la estiloides del cúbito. Esta fractura sucede en pacientes que ya ha terminado el crecimiento óseo, debido a esto, es necesario hacer el diagnóstico diferencial de una lesión traumática que se observa en los niños, principalmente con pocos años de vida, es la llamada epifisiólisis, que consiste en un deslizamiento de la epífisis distal del radio al nivel del cartílago de crecimiento. En estos casos, siempre se estudiará por radiografías simples comparativas de las regiones homólogas, en placas frontales y laterales. En las radiografías se observará el deslizamiento con la separación de la epífisis del resto del hueso, lo cual puede ocurrir en sentido anteroposterior y/o lateral.

La epifisiólisis puede observarse en otros núcleos, principalmente de los huesos largos. Esta no es una fractura, aunque puede estar asociada.

Fractura “en tallo verde”. Esta es una lesión ósea traumática que se produce en el hueso cuando está creciendo, sobre todo en niños de pocos años. Las radiografías, con frecuencia parecen que son normales o incompletas, muestran solo un ligero abombamiento al nivel del sitio de la fractura, así como un pequeño escalón óseo de la cortical, mientras que de forma aparente se mantiene su

continuidad en el otro lado. El hecho real es que ambas superficies corticales están casi siempre rotas. También es necesario insistir en la indicación de estudios radiográficos comparativos, en los que casi siempre se observa una pequeña curva del lado afectado.

Fracturas de cadera. Se producen con frecuencia en las proximidades del cuello femoral, más del 80 % en pacientes mayores de 60 años. Como signo radiográfico importante se observa una línea de fractura completa, por lo general transversal al cuello del fémur en dirección algo oblicua, que puede o no estar bien afrontada, con presencia de una osteoporosis vecina, factor posible de la fractura, y la osteoporosis aumentan con la edad.

Otra fractura de la porción proximal del fémur (región de la cadera) se localiza en las placas radiográficas, como una banda transparente continua que se extiende de un trocánter a otro, a lo largo de la línea intertrocantérea, y en ocasiones se asocia con arrancamiento de uno de los dos trocánteres. Cualquiera de estas fracturas puede ser conminuta.

Tiene valor cuando se describen los estudios radiográficos, al clasificarlos de acuerdo con su localización en: pretrocantérea, intertrocantérea y subtrocantérea.

La mayoría de las fracturas del cuello femoral deben considerarse como patológicas, ya que la osteoporosis senil es una secuela normal del envejecimiento. Se debe insistir en el análisis de estas fracturas, en la presencia o no de “arrancamiento” de los trocánteres.

Luxación. Se define como la pérdida de la relación normal en las estructuras óseas que forman una articulación, casi siempre sucede debido a traumatismos, aunque existen luxaciones que se producen espontáneamente por alteraciones de las estructuras blandas que forman la articulación o ayudan a formarla, en estos casos las más frecuentes son las que se presentan en los hombros, en la articulación témporomandibular (ATM), y más rara en el codo.

Las placas radiográficas demuestran que en la luxación del hombro, casi siempre la cabeza del húmero se desplaza hacia delante y hacia adentro, la cavidad glenoidea mira hacia delante y afuera. La luxación posterior de la cabeza del húmero es rara.

En las placas radiográficas también se detectan, en ocasiones, fracturas en las estructuras óseas vecinas, principalmente “arrancamiento” con separación del troquíter.

La luxación en el codo aparece en los estudios radiográficos, con la extremidad proximal del cúbito desplazada hacia atrás en relación con el húmero. La luxación de la cabeza del radio es poco frecuente, se debe descartar por estudios en distintas posiciones, la asociación de fracturas.

Para la detección de las luxaciones de la ATM se recurre en ocasiones a la tomografía lineal, en la cual se observa que el cuello del cóndilo permanece siempre fuera de la cavidad articular, tanto con la boca abierta como cerrada.

En general como consecuencia de traumatismos, pueden ocurrir luxaciones en cualquier otra articulación, sobre todo en los miembros, pero son menos frecuentes.

Como norma debe buscarse siempre la existencia de alguna fractura y anotar a qué región anatómica corresponde.

Indicaciones radiográficas principales. Cuando se sospecha por el examen clínico la presencia de una fractura en un hueso largo, deben indicarse estudios radiográficos frontales y laterales, que incluyan en la misma placa las articulaciones correspondientes. Cuando el paciente es un niño, se deben practicar estudios comparativos del o de los huesos correspondientes; en ocasiones es necesario la realización de placas en varias posiciones de la región traumatizada. Ante la sospecha de fractura en los dedos de las manos y los pies, las placas deben incluir, además de las frontales y laterales, las vistas oblicuas que son de gran valor diagnóstico.

Al paciente con fractura de cadera se debe colocar en decúbito supino para realizar las placas frontales, se realizarán vistas laterales y oblicuas sin movilizar al paciente, por lo que las maniobras se deben hacer con el tubo de rayos X. Hay autores que prefieren hacer placas frontales de toda la pelvis, con el rayo X en ángulo hacia arriba hasta 45 grados, lo que permite visualizar mejor los huesos de la pelvis superior.

Cuando se sospecha la existencia de fractura de la columna vertebral, esta se estudiará por segmentos, con el paciente en decúbito supino; se toman las placas de las posiciones posteroanterior, lateral y ambas oblicuas, estas últimas, con el propósito de visualizar mejor los pedículos óseos.

Las luxaciones además de las vistas convencionales (frontales y laterales) existen articulaciones que necesitan placas para definir la hendidura articular o la posición de los fragmentos; así sucede en la luxación del hombro, en que la vista lateral se hace mediante la superposición de la caja torácica. La ATM se estudia mediante la tomografía lineal, el paciente con la boca abierta y cerrada, estas dos posiciones han sido tomadas como ejemplos. El alumno debe insistir en los cuidados que se deben observar en la práctica de los estudios radiográficos, cuando se moviliza a un paciente con una región traumatizada.

Artritis y artrosis

Son dos procesos distintos que pueden confundirse, no obstante, presentan diferencias en su causa, patogenia,

anatomía patológica, sintomatología y manifestaciones radiográficas.

En el diagnóstico de estas afecciones, la radiología convencional es de gran valor, ya que permite definir las alteraciones articulares y óseas con bastante confiabilidad y precisión.

Artritis. Es un proceso inflamatorio y exudativo que afecta desde sus inicios a la cápsula articular, la sinovial y los ligamentos articulares. En muchas de ellas, durante su evolución, el proceso se extiende al cartílago y a las estructuras óseas que forman articulación.

Las causas de las artritis son múltiples, pueden tener un origen infeccioso, metabólico, endocrino, neurogénico, circulatorio, alérgico y algunas de ellas desconocidas.

Artritis-reumatoide (AR). Dentro del programa de estudio del alumno de medicina se ha incluido la AR, por ser una enfermedad frecuente, de evolución crónica, invalidante y que le impide al paciente integrarse en ocasiones a una vida socialmente útil.

La AR es una enfermedad inflamatoria, crónica y progresiva del tejido conjuntivo, que evoluciona por brotes, produce alteraciones principalmente en las pequeñas articulaciones, al nivel de las manos, muñecas, tarso y pies. Afecta a las grandes articulaciones, por lo general después de varios años de su comienzo. Se observa con más frecuencia en pacientes del sexo femenino, en relación de 4:1.

Sus causas están en discusión, se invocan varias: desconocida, infecciosa, inmunológica, endocrino-sexual, factores genéticos, nutricionales, metabólicas, psicógenas y otras.

Para realizar el diagnóstico de AR, se determina por los resultados que aportan numerosos exámenes, uno de ellos considerado como importante, es el hallazgo de los estudios radiográficos representado por “lesiones radiológicas típicas”, en especial las que se observan en las manos y las muñecas.

Signos radiográficos. Son múltiples las imágenes radiográficas que se observan en las manos y las muñecas en esta enfermedad, por esta razón se describen como representativas.

De acuerdo con su aparición y desarrollo se dividen por períodos, etapas o fases (período de comienzo, de estado y tardío).

Es frecuente que las manifestaciones radiográficas sean bilaterales y simétricas, aunque esta no es la regla.

Período de comienzo. Se observará mediante técnicas de partes blandas un aumento de dichas partes blandas periarticulares o difusas, principalmente en las articulaciones metacarpofalángicas (AMCF) y en las interfalángicas proximales (AIFP), producido por la inflamación, edema e incremento del líquido sinovial. La osteoporosis aparece en

esta fase y no abandona la enfermedad durante toda su evolución, por lo que se observa en todos los períodos. Comienzan a observarse discretos estrechamientos de los espacios articulares, de difícil diagnóstico.

Período de estado. En esta etapa aumenta la osteoporosis y el estrechamientos de los espacios articulares, aparecen áreas de erosión ósea marginales y periarticulares con aumento de la transparencia casi siempre marginales, rodeados de un rodete opaco, estos son los llamados “quistes subcondriales”, los cuales son causados por la compresión crónica de mamelones o prominencias granulomatosas de la sinovial, llamado *pannus*, que se insinúa entre los cartílagos, que comprimen de forma crónica las extremidades óseas. También en esta fase se observan subluxaciones de las AMFC y las AIFP, con discreta desviación cubital de la mano. En el carpo, los huesos se van uniendo por anquilosis fibrosa.

Período tardío. En esta fase todos los signos radiográficos descritos se acentúan, con desaparición del espacio articular, que dan una imagen que recuerda un hueso penetrando en otro, y se conoce con el nombre de “telescopamiento”; las luxaciones se hacen manifiestas con desviación cubital, que le dan a la mano un aspecto “en ráfaga”; la anquilosis ósea y los fenómenos destructivos con osteólisis se destacan en esta fase.

Estos signos radiográficos también se observan en aquellas articulaciones que están afectadas por la enfermedad en menor o mayor grado. Las grandes articulaciones se afectan tardíamente.

La indicación principal de estudios radiográficos es para las manos y las muñecas, lo cual aportan datos de valor como criterios diagnósticos. Se pueden indicar otros estudios radiográficos después de realizado un examen clínico de cada una de las articulaciones afectadas, como valor pronóstico y conducta para tratamiento medicamentoso, fisioterapia, quirúrgico o asociado.

Las fracturas son frecuentes y en ocasiones se asocian con tumores óseos malignos, considerados por la mayoría de los autores como una evolución maligna de la enfermedad, que aparece en corto período en las placas radiográficas, con evidente aumento de la esclerosis.

Tumores óseos. Los tumores de los huesos pueden ser benignos (B), malignos (M), primitivos del tejido óseo, secundarios o metastásicos.

Los tumores benignos pueden tener su origen en el tejido conjuntivo formador de hueso y el indiferenciado, el tejido cartilaginoso y en los elementos vasculares.

Los tumores malignos en general poseen también este origen, además, pueden tener su causa en células reticulares de la notocorda, tejido graso y del mesénquima.

Signos radiográficos. Tanto los tumores B como M se presentan en los estudios radiográficos en forma de lesiones

osteolíticas, escleróticas o mixtas, pero se van a diferenciar especialmente por las imágenes radiográficas; por lo cual debemos señalar que los tumores M producen aumento de las partes blandas vecinas con infiltración de estas, la cortical es invadida por el tumor con destrucción, osteólisis y fracturas en ocasiones. La neoformación del tumor ocasiona opacidad hacia las partes blandas, por formación osteoblástica, la cual puede tomar un aspecto y distribución irregular o semejar los rayos del sol. En los tumores M hay infiltración del periostio con engrosamiento opaco, lo cual da el aspecto de láminas superpuestas o toma la forma de un ángulo que se hace perfectamente visible en las placas radiográficas. Los tumores M tienen un crecimiento rápido y hacen metástasis a distancia, principalmente en los pulmones.

Estos signos radiográficos no se observan en los tumores B.

Metástasis ósea (tumores secundarios de los huesos). Se observa con frecuencia en el cáncer de mama en la mujer, próstata, riñones, pulmones y tiroides. Otras localizaciones tumorales raramente pueden hacer metástasis.

Signos radiográficos. Se observan en las radiografías imágenes únicas o múltiples, osteolíticas, escleróticas, pueden también encontrarse asociadas.

Las metástasis osteolíticas se presentan casi siempre múltiples, con mayor frecuencia habitualmente múltiples. Se observan en las placas imágenes transparentes sin estructuras óseas, mal limitadas en la mayoría de los casos, que originan en ocasiones fracturas patológicas y aplastamientos vertebrales. Se observan con frecuencia en el cáncer de mama en la mujer, en la cual es necesario hacer el diagnóstico diferencial con el mieloma múltiple.

Las metástasis osteoblásticas o esclerosantes se comprueban casi siempre en los adenocarcinomas de próstata, y se localiza preferentemente en la columna vertebral y la pelvis. El diagnóstico diferencial es obligado con la enfermedad de Paget.

La RMN es importante para evaluar el estudio de la enfermedad y precisar en detalle las afecciones orgánicas y funcionales de las partes blandas.

Artrosis. Es también llamada osteoartritis. Es un proceso degenerativo, por lo general asociado a la vejez, aunque se puede observar en pacientes jóvenes; afecta principalmente a las partes duras de la articulación, es decir, las estructuras óseas y el cartílago articular. Durante su evolución, tardíamente afecta por extensión a otras regiones.

Las causas son diversas, pero las principales son: senil, traumática, metabólica, estática y constitucional.

Signos radiográficos. La artrosis se localiza en cualquier articulación, de forma aislada, en varias de ellas o generalizadas, puede ser invalidante o limitante. Afecta principalmente a las grandes articulaciones, es más fre-

cuenta en aquellas que soportan peso (rodillas, caderas), otras de los miembros inferiores, en las de las extremidades superiores, interfalángicas distales de los dedos de las manos y columna vertebral.

En las placas simples frontales, laterales y oblicuas se puede observar un estrechamiento del espacio articular, con pinzamiento hacia las regiones marginales, provocada por la destrucción cartilaginosa. Un signo radiográfico que tiene importancia en el diagnóstico de la artrosis es la presencia del llamado osteofito marginal, que son prominencias óseas subperiósticas en forma de pico o de gancho, con opacidad ósea y que en ocasiones se fusionan para formar puentes.

En la superficie de contacto del tejido óseo se definen áreas opacas, lo cual representa una osteosclerosis. En las extremidades óseas se observan áreas transparentes que pueden estar rodeadas por un halo opaco, en número variable que se hacen confluentes y de tamaño apreciable en las grandes articulaciones.

Osteomielitis y enfermedad de Paget

Osteomielitis. Es la invasión del hueso en todas sus partes por agentes piógenos.

La infección afecta los espacios que ocupa la médula ósea, la cortical, el periostio y las partes blandas vecinas.

El tejido óseo es destruido por la acción de fermentos proteolíticos, se produce necrosis por oclusión vascular, reabsorción del calcio por la acción de los osteoclastos.

La osteomielitis es más frecuente en las metáfisis de los huesos largos, casi siempre existen antecedentes de traumatismos. Los agentes que la ocasionan con mayor frecuencia son el estafilococo hemolítico y el aureo.

Signos radiográficos. Se localiza con más frecuencia en los huesos largos de las extremidades, en la tibia, fémur y húmero.

Por lo general, en las dos o tres primeras semanas de iniciado el proceso se observa en los estudios radiográficos un aumento de las partes blandas en la región afectada. Más tarde, se visualiza en las radiografías una osteoporosis localizada, después aparecen áreas de osteólisis casi siempre pequeñas, redondeadas y múltiples. Como norma se observa una reacción del periostio que se hace fácilmente visible en las radiografías simples, ya que es una reacción esclerótica y está separada de la cortical, se dispone frecuentemente en forma de láminas. Es obligatorio hacer el diagnóstico diferencial con algunos tumores óseos malignos; el cuadro clínico es importante y la biopsia se impone. Con posterioridad o de manera simultánea se puede ver un área de opacidad manifiesta, rodeada de tejido osteoporótico que contrasta mejor con el área cálcica, lo que hace sospechar la presencia de una necrosis (secues-

tro). La tomografía lineal es el estudio indicado para definir esta lesión y la reacción perióstica.

Cuando el proceso se hace crónico o va hacia la curación, después de una larga evolución predomina la esclerosis, que puede extenderse hasta cubrir toda la metástasis. El secuestro óseo puede ser de tamaño variable, desde una pequeña espícula hasta cubrir todo el hueso.

Enfermedad de Paget. Se caracteriza por una alteración excesiva de las estructuras óseas, que se disponen de forma anárquica, se acompañan de una fibrosis medular y se presenta una evidente desorganización de tejido óseo. Se puede considerar como una osteopatía diseminada.

Los huesos que con mayor frecuencia se afectan son la pelvis, la columna vertebral, el cráneo, la tibia y el fémur.

Signos radiográficos. Ante la sospecha de enfermedad de Paget, debe indicarse un estudio completo del esqueleto. Las manifestaciones radiográficas de la enfermedad pueden ser localizadas en una parte de un hueso, en todo el hueso o generalizadas en distintas partes del esqueleto.

Los huesos, principalmente los largos, aumentan en calibre con un ensanchamiento de la cortical, opacidad, estrechamiento de la médula y alargamiento e incurvación de estos, se observa sobre todo en la tibia, por lo que en las radiografías se ve una imagen que ha sido descrita como "tibia en sable".

La arquitectura ósea presenta un trabeculado opaco, dispuesto en forma irregular o entrecruzado en forma de madeja, es más ancha, pero menos numerosas que en el hueso normal.

La esclerosis se mezcla con áreas transparentes principalmente cuando hay predominio de la absorción.

En el cráneo y la pelvis se comprueban imágenes redondeadas, opacas y de contornos borrosos que dan aspecto algodonoso. Es necesario hacer el diagnóstico diferencial con las metástasis de los adenocarcinomas de la próstata.

La bóveda craneana se hace opaca con ensanchamiento hacia la periferia.

Las vértebras con opacidad difusa en forma cuadrada, se aplastan con frecuencia.

Metástasis ósea (tumores secundarios de los huesos). Se observan con frecuencia en el cáncer de mama en la mujer, próstata, riñones, pulmones, tiroides y raramente en otras localizaciones tumorales pueden hacerlo.

Signos radiográficos. Se observan en las placas como imágenes únicas o múltiples, esteolíticas (esclerosas), también pueden encontrarse asociadas.

Las metástasis osteolíticas se presentan con más frecuencia, habitualmente múltiple. Se observan en las placas como imágenes transparentes sin estructuras óseas, mal limitadas en la mayoría de los casos, se produce en ocasiones fracturas patológicas y aplastamientos vertebrales. Se observan con frecuencia en el cáncer de la mama en la mujer, en la que es necesario hacer el diagnóstico diferencial con el mieloma múltiple.

La metástasis osteoblásticas o esclerosantes se observan casi siempre en los adenocarcinoma de la próstata, se localizan preferentemente en la columna vertebral y la pel-

vis. El diagnóstico diferencial es obligado hacerlo con la enfermedad de Paget.

Bibliografía

- Friedman G, Buchelev E, Tharn P. Tomografía Computarizada del Cuerpo Humano. Salvat Editores SA, 1986.
 Garland JJ. Fundamentals of Orthopaedics. Saunders Company WB, 1965.
 Meschan I. Röentgen Sign in Clinical Diagnosis. Saunders Company WB, 1959.
 Murria RO, Jacobson HG. Radiología de los trastornos esqueléticos. Edición Revolucionaria, 1982.
 Paul LW, Jahl JH. Essentials of Röentgen Interpretation. Hoeber Medical Division, 1965.

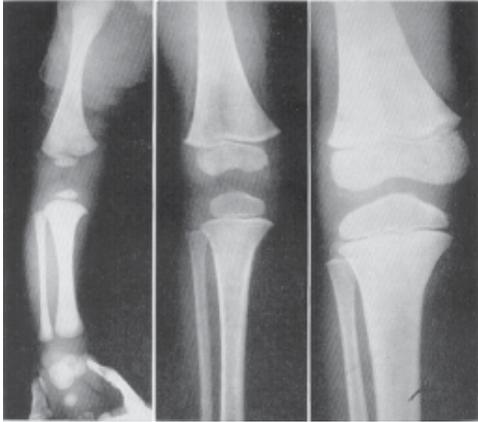


Fig. 2.1. Desarrollo del hueso.



Fig. 2.3. Osteólisis.

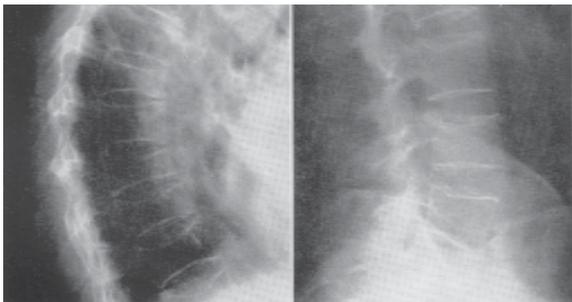


Fig. 2.2. Osteoporosis.



Fig. 2.4. Esclerosis de la cadera izquierda.

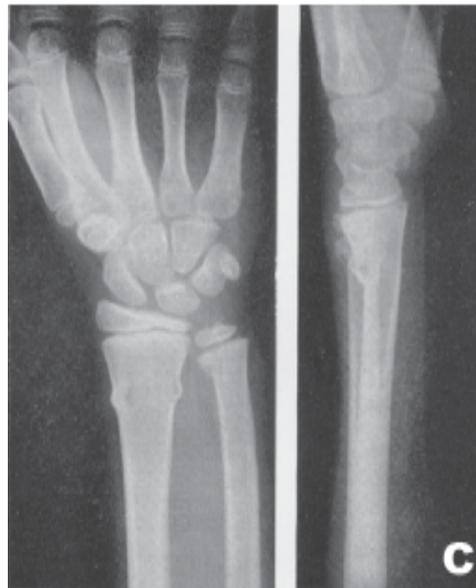
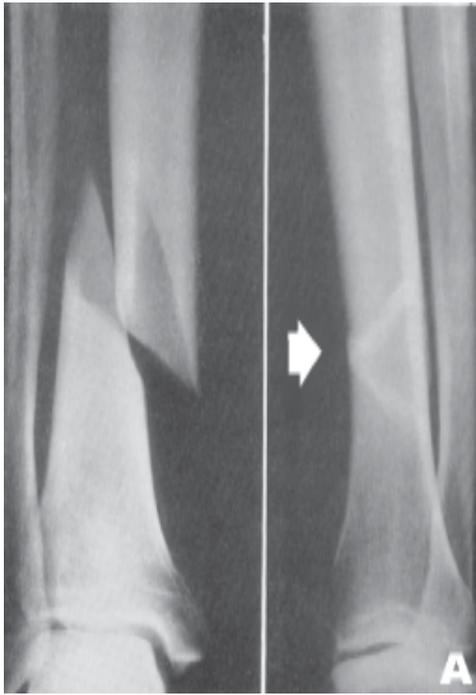


Fig. 2.5. Tipos de fracturas. A y B. Fracturas diafisarias oblicuas. C. Tallo verde.

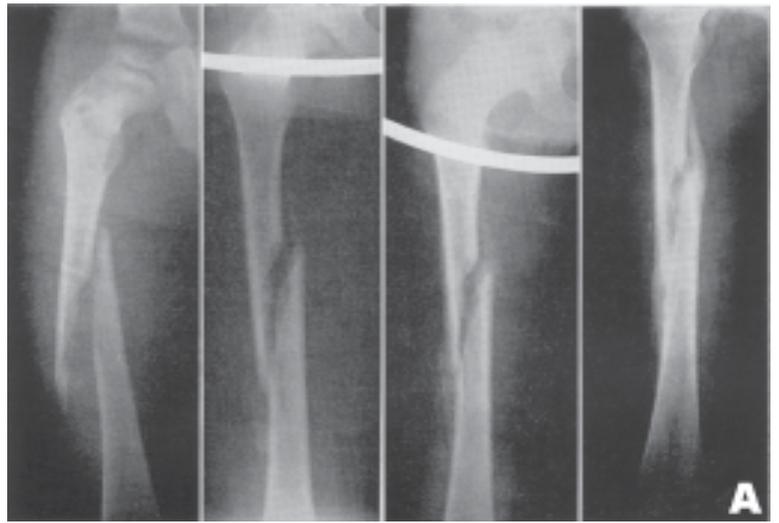


Fig. 2.6. Tipos de fracturas. A. Fractura diafisaria oblicua. B. Fractura transversa. C. Luxación tibioastragalina.

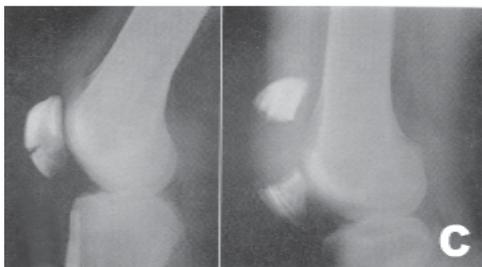
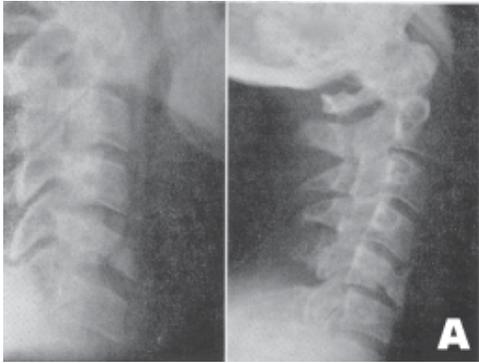


Fig. 2.7. A. Fractura cervical de C5. B. Fractura de Colles. C. Fractura de la rótula.

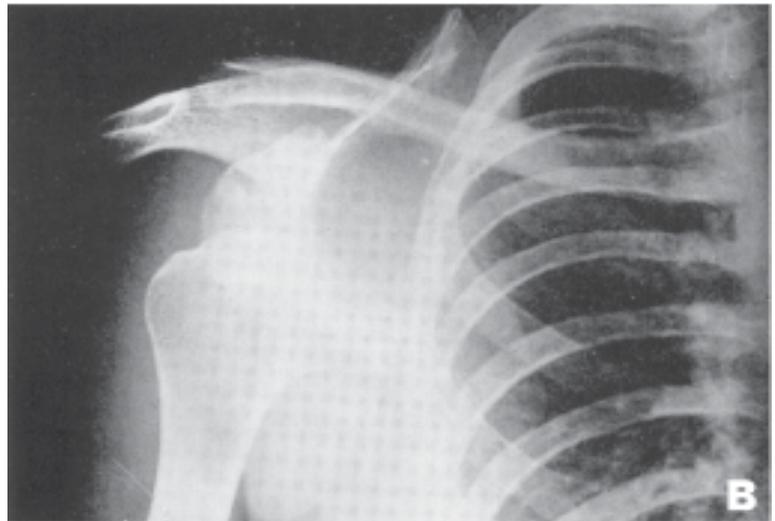
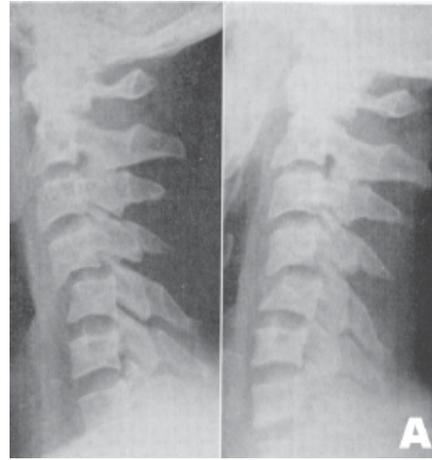


Fig. 2.8. A. Subluxación cervical de C5. B. Dislocación del hombro.

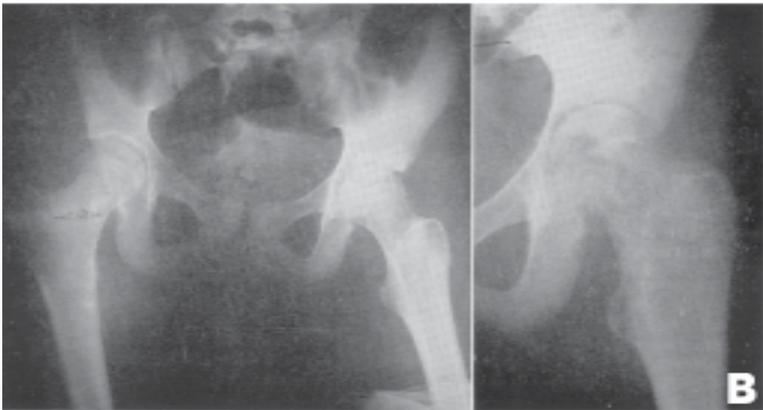
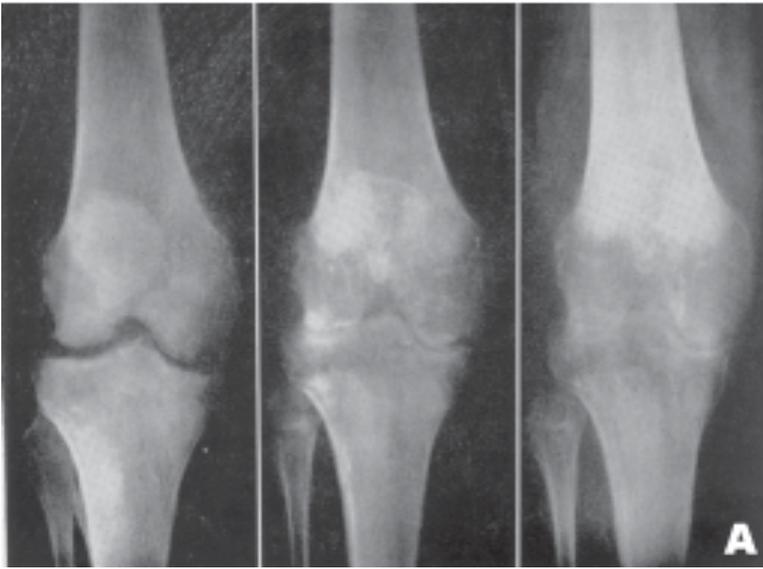


Fig. 2.9. A. Artritis crónica infecciosa de la rodilla. B. Artritis de la cadera izquierda.



Fig. 2.10. A y B. Artritis reumatoide de la mano.

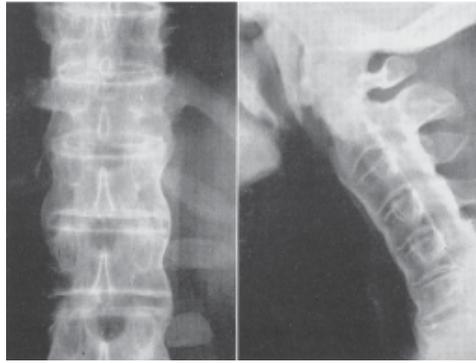


Fig. 2.11. Espondilitis rizomiélica. Columna cervical y dorsal.



Fig. 2.12. A. Tumor óseo benigno del fémur. Osteocondroma. B. Tumor benigno. Osteoma osteoide del húmero y radio. C. Sarcoma osteogénico. D. Tumor de células gigantes de la tibia.

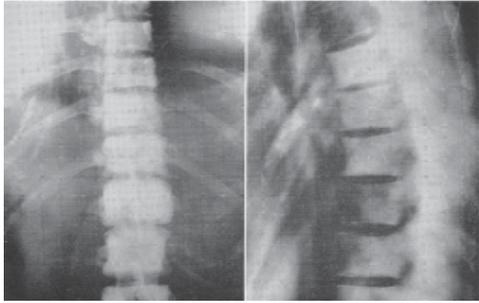


Fig. 2.13. Metástasis esclerótica de la columna dorsolumbar con zonas de osteólisis.

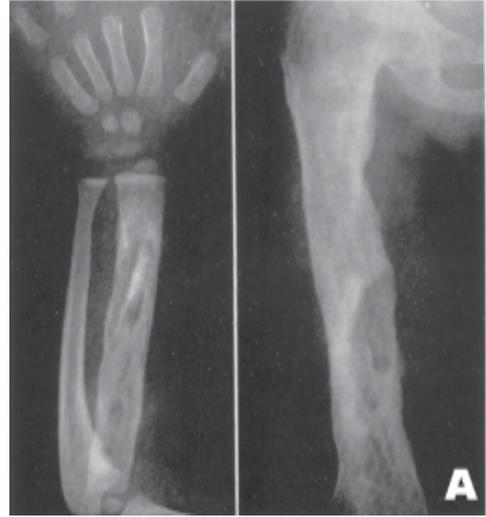


Fig. 2.14. Artrosis cervical.



Fig. 2.15. A. Osteomielitis crónica del radio y fémur con secuestro óseo. B. Osteomielitis de la columna dorsal.

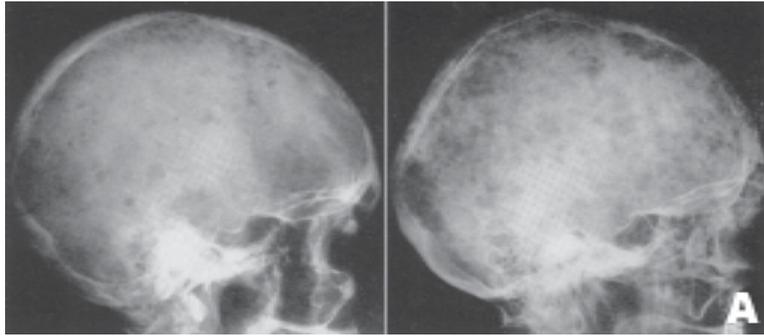


Fig. 2.16. A. Mieloma múltiple. B. Mieloma múltiple. Lesiones en el fémur.



Fig. 2.17. Enfermedad de Paget.

Imágenes normales y semiológicas del sistema respiratorio

Objetivos. El estudiante cuando alcanza el nivel reproductivo debe explicar los conceptos básicos de:

1. La variedad y nomenclatura de los exámenes imagenológicos del sistema respiratorio.
2. Las imágenes normales del sistema respiratorio y su sistemática de lectura.
3. Las afecciones que ocasionan imágenes de hipertransparencias anormales del tórax: neumotórax, hidroneumotórax, absceso de pulmón, infiltrado tuberculoso cavitado, enfisema pulmonar, quiste solitario de pulmón, bronquiectasia. También debe identificar los signos imagenológicos, describirlos y ofrecer la impresión diagnóstica.

Aparato respiratorio

El valor de la imagenología de tórax es de indiscutible importancia, ya que puede descubrir lesiones imposibles de observar por ningún otro medio diagnóstico, además, manifiesta alteraciones sin que existan indicios clínicos y, en otras, corrobora la sospecha clínica. Puede seguir la evolución de un proceso inflamatorio desde el principio hasta el final.

En las lesiones tumorales primitivas, la imagenología puede demostrar la existencia de metástasis a distancia, en un proceso preoperatorio que no debe ser omitido ante la aplicación de anestesia general. Su uso posoperatorio en un paciente febril, descarta o demuestra la presencia de una neumonía. Su valor general se irá demostrando en la medida que se estudien los signos radiográficos de numerosas enfermedades respiratorias, muy frecuentes en la actualidad y en nuestro medio.

Exámenes que se utilizan

El examen de rutina de tórax es una toma radiográfica en posición posteroanterior (PA), con el paciente de pie, el tubo radiográfico se coloca a unos seis pies del *chassis* que contiene la película radiográfica, enfocando el rayo central a la altura de las primeras vértebras dorsales del paciente, en posición de espalda. A este nivel se minimiza la magnificación y distancia de las estructuras intratorácicas, como el área cardíaca.

Los factores radiográficos que se emplean son variables, con diferentes equipos y según sus capacidades

(miliamperaje, tiempo y kilovoltaje). Existen tablas que señalan los factores radiográficos que se deben utilizar. Se considera la radiografía de tórax penetrada, en la cual se usa un elevado kilovoltaje que permite reducción en los contrastes blanco y negro, lo que proporciona una mayor escala de grises y suministra más información o diferenciación de las estructuras retrocardíacas y mediastinales. Independientemente de la vista frontal del tórax (PA), se utilizan en la práctica diaria las vistas laterales derecha e izquierda y las oblicuoanterior derecha, apoyando el hemitórax derecho al *chassis*, en un ángulo de 45° entre este y el lado izquierdo del otro hemitórax (OAD) y la vista oblicuoanterior izquierda que sería en posición inversa, utilizando un ángulo de 60°.

Otras vistas son también de uso muy frecuente, como las vérteces, en las que se logra estudiar con más detalles los vérteces pulmonares, desplazando las estructuras óseas; se obtiene con el paciente acostado en decúbito supino sobre la mesa de radiografía y el ángulo del tubo radiográfico en sentido caudocraneal. Esto también puede lograrse con el enfermo en posición vertical de frente al tubo de rayos X, pero en posición lordótica. De suma importancia es la vista denominada de Pancoast, empleada fundamentalmente para estudiar desplazamientos líquidos, en la cual se coloca al paciente en decúbito lateral izquierdo o derecho, de manera que el rayo central incida de forma horizontal sobre el paciente y el *chassis*.

La tomografía lineal o radiografía por secciones (planigrafías, laminografías) es un método radiográfico por el que se hace posible examinar un estrato aislado de tejido, borrando las estructuras que se encuentran en otros niveles del mismo; esto se logra con movimientos simultáneos del tubo y del *chassis* en direcciones opuestas. El lugar del corte es elegido por el médico o el técnico en las instalaciones adecuadas para estos fines.

La tomografía lineal constituye, como veremos más adelante, un arma radiográfica de gran valor para la atención de múltiples afecciones torácicas.

En el campo de las opacificaciones nos referimos a las broncografías y las opacificaciones vasculares.

Broncografía. Es el estudio del árbol bronquial, con la introducción de un material opaco en su interior, generalmente bajo control fluoroscópico, por lo que la radioscopia es el método por el cual se pueden estudiar las estructuras

torácicas en movimiento, a través de la pantalla fluoroscópica o la televisión.

Hasta ahora, en los exámenes estudiados no se requería preparación previa del paciente, con la broncografía es necesario practicar ayunos, premedicación o a partir de seconal o nembital con codeína unas horas antes, además, el paciente no puede ingerir líquidos o comidas hasta cuatro horas después de la broncografía, debido a que para realizar la prueba, el anestesiólogo introduce una sonda o catéter endotraqueal, para administrar anestésicos tópicos hasta el bronquio del pulmón o lóbulo deseado, guiado por la visión fluoroscópica. Una vez logrado esto, se prosigue con la inyección de contraste yodado adecuado, que rellena las ramificaciones bronquiales elegidas, después se hacen las tomas radiográficas de distintas posiciones. La alergia al yodo sería una contraindicación formal a este examen.

Opacificaciones vasculares. Estas requerirán que el paciente esté en ayuno, ya que la alergia al yodo constituye una contraindicación.

En la actualidad, con el advenimiento de otras técnicas, se ha reducido su uso, aún se emplean las opacificaciones del corazón, los grandes vasos y las ramas intraparenquimatosas de las arterias pulmonares. Se realizan con la ayuda de contrastes yodados adecuados, por vía intravenosa o intraarterial, ya sea por dirección o mediante técnicas percutáneas (método de Seldinger).

El uso de las llamadas bombas inyectoras permite inyectar gran cantidad de medios de contrastes en unidades muy pequeñas de tiempo, auxiliadas por equipos seriográficos que facilitan la toma de muchas radiografías en corto tiempo, principios que son fundamentales para estas exploraciones.

Se han desarrollado técnicas de caracterizaciones selectivas y superselectivas para fines terapéuticos, que logran estudiar las arterias mamarias internas, bronquiales, intercostales y otras, así como aplicar en ellas medicamentos (citostáticos, vasopresores, anticoagulantes, etc.) y émbolos (Gelfoam, Ivalón, etc.) en presencia de afecciones tumorales, tromboembólicas y sangrantes.

Nuevas técnicas. Hacemos referencia a la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear y el ultrasonido diagnóstico, fundamentalmente la ecografía, constituyen diferentes medios radiográficos más sofisticados, que han proporcionado imágenes de un elevado valor diagnóstico; en muchas ocasiones, ponen en evidencia alteraciones que se escapan a los medios convencionales, los cuales son insustituibles de tal manera que, junto con ellos y utilizados de forma racional, constituyen un fuerte baluarte diagnóstico en las pesquisas de muchas enfermedades respiratorias.

Anatomía radiográfica del tórax normal

El tórax debe explorarse en distintas posiciones: posteroanterior, lateral y oblicuas; la posición más demostrativa para la visualización del aparato respiratorio es la posteroanterior.

Debe emplearse una sistemática en el estudio de la radiografía frontal (PA) del tórax, ya que los campos pulmonares están cruzados por sombras extrapulmonares, que dependen de la caja torácica (primordialmente ósea), pero también se proyectan sobre estos, sombras de la pared no ósea, debidas a las partes blandas representadas por el tejido celular subcutáneo, músculos, mamas, etc.

Las cuatro densidades radiográficas básicas son de menor a mayor: gas, grasa, agua y metal; en el tórax la densidad del gas es el parénquima pulmonar, cuyo elemento predominante es el aire; la densidad grasa puede verse alrededor de los músculos, a su vez es la propia del corazón, vasos, hígado, músculos y todos los procesos condensantes del pulmón y la densidad metal es propia de los huesos, las lesiones calcificadas, las sustancias de contrastes y cuerpos extraños metálicos.

Con estos conocimientos que consideramos fundamentales para interpretar la radiografía posteroanterior del tórax, debemos comenzar de la periferia hacia el centro, es decir, por las partes blandas marginales. La piel es causa del pliegue cutáneo supraclavicular que se aprecia por encima de la clavícula y recorre su borde superior, de unos milímetros de alto; este que se continúa con la sombra del músculo esternocleidomastoideo, el cual se hace visible en forma de línea vertical que cruza el vértice pulmonar y se prolonga hacia arriba por encima del vértice, y abajo termina la clavícula. Las inserciones musculares del pectoral mayor producen una opacidad en la parte externa del campo pulmonar medio, así como el músculo dorsal ancho algo por encima. Las mamas dan lugar a sombras de extensión variable, según su tamaño y grosor; en ocasiones, dificultan la exploración de las bases pulmonares. El pezón se muestra como sombras redondeadas que pueden confundirse con lesiones parenquimatosas, aunque su localización y bilateralidad nos hacen pensar en ellos. Desde el punto de vista óseo, vemos en la radiografía PA de tórax, la columna dorsal, las costillas, las clavículas, los omóplatos y el esternón.

En la radiografía, con técnica convencional adecuada, solo deben verse las primeras vértebras dorsales, las costillas -sin embargo- forman un enrejado que cubre los campos pulmonares desde el vértice hasta la base y se distingue su arco anterior que sigue un trayecto oblicuo de fuera hacia dentro y de arriba hacia abajo, separadas del esternón por los cartílagos costales, que en condiciones fisiológicas no dan imagen radiográfica.

Los arcos costales posteriores se visualizan como imágenes radiodensas oblicuas de dentro hacia afuera y de arriba hacia abajo.

La presencia de anomalías costales es en realidad frecuente, y debemos conocerlas:

1. Costillas cervicales, pueden ser uni o bilaterales.
2. Anomalías de primera y segunda costillas pueden coincidir con anomalías cervicodorsales, entre ellas, la hipoplasia, la costilla “en ojal” que simula una cavidad. Se describen anomalías costales asociadas a dextrocardia. En los estudios adecuados las escápulas deben proyectarse fuera de los campos pulmonares.

Pueden existir deformidades esqueléticas importantes como cifosis, escoliosis, tórax excavado en quilla, etc.

Estas alteraciones son capaces de modificar la morfología torácica, y dificultar la interpretación de las lesiones pulmonares.

En el análisis de los campos pulmonares es conveniente para su lectura dividirlos en varias partes: regiones hiliares y periféricas (estas últimas en vértice pulmonar), región infraclavicular, campo medio y base; esta división es esquemática y de límites no precisos. Estas regiones están enmarcadas dentro por el mediastino, por fuera y arriba por la parrilla costal y por debajo por el diafragma.

Hilios pulmonares. De gran importancia radiográfica es la zona de proyección de los pedículos vasculares de cada pulmón. Aparecen constituidos por bandas opacas que se dividen y entrecruzan, además, se mezclan con espacios claros irregulares y manchas de distintas densidades.

Las sombras hiliares normales son fundamentalmente vasculares y arteriales; las ramas de la arteria pulmonar son las bandas opacas que se dirigen hacia la periferia dividiéndose en arborizaciones. Los bronquios normales no dan imágenes opacas, pues sus paredes son finas, en cambio, contribuyen a la imagen hilar con la claridad de su contenido aéreo.

Las venas pulmonares también contribuyen a la imagen del hilio, es más fácil su diferenciación con las arterias en los lóbulos inferiores, ya que forman unos cordones en dirección horizontal que cruzan las arterias verticalmente, se dirigen hacia abajo, por lo que su densidad es algo menor y de contornos menos nítidos, que aumenta su grosor en la medida que se aproximan al mediastino.

En el ángulo que forman la tráquea y el bronquio tronco derecho puede verse una imagen densa, que se ha comparado con una coma invertida o nota musical, esta viene dada por la gran vena ácigos. Existen diferencias anatómicas entre ambos hilios, además, debe considerarse que en el hilio del adulto hay elementos cicatriciales, adenopáticos y pleuropulmonares que modifican las imágenes típicas.

Campos pulmonares periféricos. A partir del hilio, los campos pulmonares son más claros por estar más aireados, aportan un dibujo característico llamado trama, debido a las divisiones y arborizaciones de las ramas de la arteria pulmonar, estas van disminuyendo de calibre hacia la periferia.

Además de las arborizaciones vasculares de la densidad de los campos pulmonares, intervienen el tejido pulmonar intersticial, la sangre contenida en los capilares de la pared torácica y principalmente el aire en el interior de los alvéolos, elementos que confirman en los pulmones la claridad radiográfica característica.

Se comprende que cualquier variación en estos elementos (aire, sangre y tejido) modificará la densidad radiográfica del pulmón.

En el anciano, la red pulmonar es más visible que en los niños y jóvenes, ya que a la esclerosis senil del tejido intersticial (tejido perivascular, peribronquial y perilobulillar) se añaden las imágenes puramente vasculares y le confiere a la trama del tórax unas características radiográficas propias.

Vértice pulmonar. El vértice pulmonar radiográfico es la parte del pulmón que está por encima de la clavícula, es una región importante por ser lugar selectivo de localización para diferentes procesos tuberculosos; tiene la dificultad de hallarse cubierto por numerosos elementos óseos y blandos que entorpecen la exploración, en ocasiones es necesario las vistas especiales del vértice.

Bases pulmonares. Son las regiones de los campos pulmonares situadas sobre las cápsulas diafragmáticas, la izquierda es más pequeña que la derecha por la presencia del corazón. Debe considerarse el ángulo costodiafragmático (diafragma y parrilla costal), así como el cardiofrénico (borde derecho del corazón y el diafragma). La trama vascular es gruesa y densa, especialmente en su parte interna donde se ven las arborizaciones hiliobasales. En las exploraciones de las bases pulmonares es necesario conceder importancia a las modificaciones de las cúpulas diafragmáticas, el hemidiafragma derecho generalmente un poco más elevado que el contralateral por la presencia del hígado.

Tórax lateral. La radiografía lateral del tórax es imprescindible en los procesos quirúrgicos, en las enfermedades del mediastino y del corazón, así como cuando interesa explorar el árbol bronquial, las cisuras pleurales, y siempre que nos interese la localización de procesos en profundidad.

En la radiografía lateral se observa el esternón por delante, la columna dorsal por detrás y el diafragma por debajo en forma de doble cúpula. El espacio entre el borde anterior de la silueta cardíaca y el esternón se denomina retrosternal, y el espacio entre el borde posterior del área cardíaca y la columna se denomina retrocardíaco.

En la atención de algunas enfermedades pulmonares y cardiovasculares es necesario recurrir a las vistas oblicuas anterior derecha e izquierda, así como la posición de Pancoast, ya señaladas, al referirnos a los distintos exámenes que se utilizan.

Lóbulos y segmentos pulmonares. Los pulmones están divididos por lóbulos y estos en segmentos que constituyen verdaderas unidades anatómicas y funcionales.

En la radiografía de tórax de un individuo normal, no se observa la separación entre los lóbulos y segmentos. Sin embargo, en condiciones anormales, es necesario en muchas ocasiones hacer el diagnóstico topográfico, es decir, saber qué lóbulo y segmento están afectados, por ello, es indispensable conocer la anatomía pulmonar y su segmentación radiográfica.

El pulmón derecho se divide en tres lóbulos (superior, medio e inferior). El pulmón izquierdo solo en dos (superior e inferior), los límites de los lóbulos se forman por las cisuras pleurales.

El pulmón derecho tiene dos cisuras: la gran cisura y la pequeña o cisura media. La gran cisura comienza en la parte posterosuperior del pulmón, al nivel de la tercera vértebra dorsal, se dirige hacia abajo y afuera hasta alcanzar la línea axilar, luego hacia abajo y adelante para terminar en el borde inferior del pulmón, al nivel de la sexta costilla con su unión con el cartílago.

La pequeña cisura comienza en la gran cisura, un poco por detrás de la línea, se dirige hacia adelante y hacia adentro hasta alcanzar el borde anterior del pulmón al nivel del tercer espacio intercostal aproximadamente. Estas cisuras logran la división del pulmón derecho en sus tres lóbulos: superior, medio e inferior.

En el pulmón izquierdo existe una sola cisura, que se corresponde con la gran cisura del pulmón derecho, la cual divide a este en dos lóbulos: superior e inferior.

Los lóbulos pulmonares se dividen en segmentos o zonas. Los segmentos son territorios pulmonares ventilados por bronquios segmentarios, que son ramas de los bronquios lobares; estos tienen “personalidad” anatómica, anatomicopatológica y quirúrgica; son regiones con bronquios y vasos propios, que están separados de las zonas vecinas mediante tabiques de tejido conjuntivo, que en ocasiones, algunas enfermedades torácicas quedan limitadas a segmentos; en la cirugía torácica hoy día es habitual la práctica de segmentectomías.

La representación radiográfica de estos segmentos es difícil, ya que por su forma y situación se proyectan superponiéndose unos a otros, por lo tanto es necesario para su localización y clasificación conocer la anatomía radiográfica de los segmentos, y lo más importante aún, realizar diferentes vistas del tórax principalmente la vista lateral.

La terminología empleada para designar los segmentos pulmonares no es la misma en las distintas escuelas, aquí se utiliza la más empleada.

1. Pulmón derecho

- Lóbulo superior:
 - Apical.
 - Anterior.
 - Posterior.
- Lóbulo medio:
 - Lateral o externo.
 - Medial o interno.
- Lóbulo inferior:
 - Apical del lóbulo inferior.
 - Basal anterior.
 - Basal lateral o externo.
 - Basal posterior.
 - Paracardíaco o basal interno.

2. Pulmón izquierdo:

- Lóbulo superior:
 - Apicoposterior
 - Anterior.
 - Lingular superior.
 - Lingular inferior.
- Lóbulo inferior:
 - Apical del lóbulo inferior.
 - Basal anterointerno.
 - Basal lateral o externo.
 - Basal posterior.

Todos estos segmentos pueden ser representados por sus ramas bronquiales, con el uso de la broncografía.

Lóbulos accesorios o supernumerarios. Con relativa frecuencia aparecen en el pulmón lóbulos accesorios o supernumerarios como manifestación de una anomalía anatómica.

Desde el punto de vista radiográfico, los lóbulos accesorios más importantes son: el lóbulo cardíaco y el ácigos, el lóbulo cardíaco y el posterior de Deve o vértice de Fowler. El lóbulo cardíaco y el posterior representan la individualización de un segmento pulmonar, con zonas o segmentos pulmonares que se transforman en lóbulos con su cisura propia.

Lóbulos ácigos. Es consecuencia de una posición anómala de la vena ácigos.

La vena ácigos asciende por el tórax a la derecha de la columna y al nivel de la tercera o cuarta vértebra dorsal, se inclina hacia delante formando un cayado, y va a desembocar en la vena cava superior. La anomalía de posición consiste en que la vena ácigos, en vez de estar situada en el mediastino, tiene una posición más externa, y “cabalga” sobre el lóbulo pulmonar superior derecho, que al desarro-

llarse este y crecer hacia arriba, la vena queda atravesando dicho lóbulo y con un meso o cisura pleural propia con sus dos hojas parietal y visceral. Esta cisura es la que separa un fragmento superointerno del lóbulo superior, que es el pseudolóbulo de la vena ácigos. Esta cisura se expresa en la radiografía como una fina línea curva, convexa hacia afuera y termina en una dilatación ampulosa muy próxima al mediastino, como una “gota que pende”.

Lóbulo cardíaco. Viene expresado radiográficamente como una fina línea capilar que nace en la cúpula diafragmática y se dirige hacia arriba y adentro hasta desaparecer en estas las sombras vasculares del polo inferior del hilio, generalmente en el pulmón derecho.

Lóbulo posterior de Deve. Se corresponde con el segmento apical del lóbulo inferior independizado, en forma de lóbulo con su cisura propia. Diferente a los dos anteriores, no se identifica en las radiografías, salvo que existan alteraciones en él.

Es necesario señalar que los lóbulos accesorios con frecuencia son asiento de lesiones neumónicas, abscesos, cabernas tuberculosas, etc.

Mediastino. Es el espacio de localización central, comprendida entre ambas cavidades pleurales. Se extiende desde la parte posterior del esternón hacia la superficie de las vértebras dorsales, y contiene todas las vísceras torácicas excepto el pulmón.

Está dividido en cuatro partes: superior, anterior, media y posterior.

El mediastino superior podría ser representado por el espacio que existe a partir de una línea que une el manubrio del esternón y la cuarta vértebra dorsal hasta la región del vértice, contiene el arco aórtico, los troncos venosos branquiocefálicos, la mitad superior de la cava, la tráquea, el esófago, el conducto torácico, el timo, los ganglios linfáticos y varios nervios.

El mediastino anterior está enmarcado entre el mediastino superior por arriba, lateralmente por las pleuras, el esternón por la parte anterior y el pericardio por la posterior.

Contiene algunos ganglios y vasos linfáticos que ascienden de la superficie convexa del hígado. El mediastino medio contiene el corazón y el pericardio, la porción ascendente de la aorta, la mitad inferior de la vena cava superior, la vena ácigos, el tronco y las ramas de la arteria pulmonar y los ganglios linfáticos bronquiales, sus límites vienen dados por el mediastino anterior y el mediastino posterior, éste último ocupa el espacio comprendido entre el corazón y el pericardio, por detrás por la columna dorsal entre el cuarto y el décimo segundo cuerpo vertebral.

El mediastino posterior contiene la porción torácica de la aorta descendente, el esófago, el conducto torácico, la vena ácigos, la ácigo menor, ganglios linfáticos y numerosos nervios.

Variaciones normales del tórax en relación con la edad. En el recién nacido, el tórax es mayor en su diámetro anteroposterior, comparado con su diámetro lateral y el diafragma es más elevado, lo cual hace que el diámetro vertical torácico sea menor que en el adulto. Con el crecimiento disminuye el espesor torácico en su diámetro anteroposterior y aumenta en el vertical y lateral.

Las costillas, que al principio son prácticamente horizontales, de manera progresiva van formando ángulo hasta alcanzar la posición oblicua, que se observa en el adulto. La calcificación del esternón es incompleta en el nacimiento y progresivamente se produce la unión de dichos centros primarios, que se pueden observar en la radiografía como densidades redondeadas, que en las vistas oblicuas o semioblicuas pueden ser interpretadas, si se desconoce esto, como afecciones parenquimatosas pulmonares. La glándula tímica es de gran tamaño al nacimiento y en el recién nacido, en edades tempranas produce un ensanchamiento del mediastino superior.

El aspecto del corazón en el recién nacido es globuloso en sus contornos y relativamente grande en comparación con el diámetro torácico, distinto al tórax del adulto. El ventrículo izquierdo se hace más prominente con el aumento de la edad, debido a un desplazamiento de la punta aproximadamente hacia abajo, lo cual hace disminuir gradualmente las dimensiones del área cardíaca.

La transparencia pulmonar está ligeramente aumentada en el adulto joven y el infante, debido a la menor prominencia del tejido intersticial en estos, aunque en el aspecto vascular es semejante.

Se ha señalado que en edad muy temprana ambos hemidiafragmas eran elevados al establecer la comparación, aunque se debe agregar que el izquierdo es ligeramente más elevado que el derecho, debido a que con frecuencia, la cámara gaseosa gástrica distendida lo eleva.

En el análisis e interpretación de la radiografía torácica deben tenerse en cuenta elementos de su realización, como serían: la adecuada colocación del paciente (rotación), tiempo respiratorio (inspiración y espiración) en el que la inspiración es de suma importancia en radiología pulmonar pediátrica, mal centraje del tubo radiográfico, así como posibles artefactos dados por manchas del chasis, del fijador en el procesamiento final de la radiografía, estudios movidos y respirados, etc., hechos en muchas ocasiones fáciles de detectar según la experiencia del observador.

Imágenes elementales del pulmón afectado

Para la correcta interpretación de la radiografía de tórax es fundamental el conocimiento de las alteraciones radiográficas básicas elementales, que aparecen en los pro-

cesos broncopulmonares; estas lesiones se dividen en: opacidades y transparencias.

Las opacidades anormales pueden ser de dos clases:

1. Opacidades redondeadas o nódulos. Según su tamaño, los nódulos se clasifican en miliares, de pequeño y mediano tamaño, y nódulos de gran tamaño.
2. Opacidades no redondeadas:
 - Opacidades extensas bien delimitadas.
 - Opacidades extensas mal delimitadas.
 - Opacidades lineales.

Las transparencias anormales pueden ser:

1. Difusas.
2. Circunscritas.

En las circunscritas se incluyen todas las cavidades pulmonares, aunque muchas de ellas son imágenes mixtas de opacidad e hipertransparencia.

Imágenes hipertransparentes anormales del sistema respiratorio. Semiología radiográfica

Dentro de este gran grupo, nos interesa estudiar algunas alteraciones pulmonares como: neumotórax, hidroneumotórax, absceso del pulmón, infiltrado precoz tuberculoso, enfisema difuso generalizado bilateral y enfisema pulmonar obstructivo por cuerpo extraño en el niño.

Neumotórax. La presencia de aire o gas en la cavidad pleural se denomina neumotórax.

La cavidad pleural en condiciones normales es virtual, su presión es menor que la presión atmosférica, por diferentes razones puede penetrar el aire en dicha cavidad: traumatismos, de manera espontánea y por fístula broncopleural. Los signos radiográficos serían: aumento marcado de la transparencia pulmonar hacia su periferia, lo cual depende del porcentaje del pulmón colapsado; en esta hipertransparencia podemos comprobar la ausencia de retículo parenquimatoso, a su vez una fina línea que contornea el pulmón retraído, constituida por la línea de pleura visceral.

Puede observarse desplazamiento del mediastino hacia el lado opuesto y descenso del hemidiafragma en los neumotórax a tensión. El principal diagnóstico diferencial son las bullas enfisematosas, en las cuales no se aprecia la línea de pleura visceral y puede observarse algo del retículo pulmonar en el interior de estas.

El signo clínico más frecuente que acompaña esta afección es el dolor torácico súbito con disnea progresiva, en la auscultación de ese hemitórax existe ausencia de las vibraciones vocales, y en la percusión se acentúa el timpanismo.

La asociación de líquido de cualquier naturaleza en la cavidad pleural constituye el hidroneumotórax, en las radiografías tomadas con el paciente de pie o en posición de Pancoast se observa un nivel hidroaéreo, es decir, una línea horizontal que separa el líquido del aire, esta depende de la cuantía y localización del proceso.

El neumotórax y el hidroneumotórax quedan comprendidos entre las transparencias difusas, el primero; el segundo es mixta, ya que el modo radiográfico de expresarse, el líquido viene dado por una opacidad patológica dentro del hemitórax.

Absceso pulmonar. Muy diversas pueden ser las causas que determinen la existencia de un absceso pulmonar; por ejemplo, las hematógenas o broncogénicas, debido a la presencia de estafilococo o estreptococo, como complicación de una neumonía por el bacilo de Friedlander adquirido al aspirar materiales extraños en las operaciones dentales, etc.

Las manifestaciones radiográficas iniciales vienen dadas por consolidación (opacidad), casi siempre localizada en un segmento; de manera característica la lesión presenta un centro más denso con los bordes bien definidos y aspecto circular; cuando se establece la comunicación bronquial, el líquido contenido en la cavidad es reemplazado por aire, la cual aparece de manera nítida. El drenaje del absceso varía, contiene en determinados momentos mayor o menor cantidad de líquido; en las radiografías con el tórax en posición vertical se observa el nivel hidroaéreo e intracavitario.

La localización más frecuente de los abscesos es el segmento apical del lóbulo inferior, no obstante, puede presentarse en cualquier segmento o lóbulo pulmonar. Los síntomas clínicos suelen ser similares a los de cualquier proceso inflamatorio agudo del pulmón (malestar, anorexia, fiebre, dolor torácico); los signos de exploración son los de una pequeña área de condensación neumónica, cuando se perfora en un bronquio aparece la llamada vómica, que es la expulsión de una gran cantidad de esputo purulento y fétido.

El diagnóstico diferencial radiográfico debe establecerse con:

1. El absceso pulmonar, que puede aparecer durante la evolución del carcinoma broncogénico.
2. Cavidades tuberculosas.
3. Cavidades micóticas.
4. Quiste aéreo infectado.
5. Bronquiectasias.

El cuadro clínico es de gran valor en estas diferenciaciones, así como el esputo citológico.

La tomografía lineal aporta datos también importantes; las cavidades neoplásicas muestran paredes gruesas e

irregulares, a diferencia del absceso simple que son más delgadas y regulares.

Las cavidades tuberculosas con síntomas clínicos como fiebres vespertinas, pérdida de peso, anorexia y localización muy frecuente infraclavicular, proporciona elementos diferenciales importantes.

La broncografía puede a su vez suministrar datos diferenciales.

Infiltrado precoz tuberculoso cavitado. Cuando el bacilo tuberculoso ataca el tejido pulmonar se crea un exudado alveolar que determina por radiografía la llamada neumonía tuberculosa. La enfermedad avanza rápido, creando una radiopacidad de mediano tamaño y densidad. Si el proceso se resuelve con el uso de antibióticos, antes que la necrosis caseosa hística ocurra, llega a desaparecer de manera total esta imagen; cuando esto no ocurre, la lesión avanza, se produce la necrosis y su liquefacción, por lo que es expulsada por la vía bronquial y se crea la cavidad tuberculosa o caverna con múltiples variaciones en sus dimensiones.

En el infiltrado tuberculoso precoz, el lóbulo superior es el sitio de localización más frecuente para la infestación, toma los segmentos apical y posterior, por lo cual el pulmón derecho es el más afectado. La enfermedad es asintomática en los primeros estadios, y la radiografía muestra la lesión antes que aparezcan los síntomas subjetivos. Por esta razón las pesquisas masivas en la población efectuadas con radiografías de *microfilm*, son capaces de descubrir pacientes asintomáticos. Esta lesión se presenta como una opacidad difusa, de extensión variable en la región infraclavicular. Ya se ha estudiado esta lesión más avanzada, asociada con la típica caverna tuberculosa y la diseminación broncogénica hacia el otro pulmón o al lóbulo inferior del mismo pulmón. En la pared de las cavernas, que se encuentran alojadas durante largo tiempo, pueden aparecer dilataciones vasculares (aneurismas de Ramüssen), que a veces ocasionan grandes hemoptisis.

Enfisema pulmonar. Este término es utilizado para designar de manera general un cúmulo anormal de aire, esto puede tomar el pulmón y otros tejidos.

El enfisema pulmonar se clasifica en dos tipos o categorías principales, de acuerdo con su causa obstructiva o no:

1. El enfisema obstructivo presenta tres tipos:
 - Obstructivo agudo. Generalmente debido a cuerpos extraños intrabronquiales, muy frecuente en el niño.
 - Crónico. El más común del tipo obstructivo.
 - Enfisema bulloso.
2. El enfisema no obstructivo está dividido en dos formas generales:
 - Enfisema compensatorio. En el que la dilatación alveolar es condicionada por la pérdida de la función respirato-

ria de una parte del mismo pulmón o el pulmón contralateral.

- Enfisema senil. En este caso la dilatación alveolar se debe a las alteraciones en el tamaño de la caja torácica. Existen deformidades torácicas en las que aumenta el diámetro anteroposterior torácico, lo cual determina un aumento de volumen del tejido pulmonar.

Las manifestaciones radiográficas del enfermo están dadas por un aumento en el tamaño y la aeración del pulmón afectado, ya sea su totalidad (en lóbulo e incluso en segmento); los cambios intersticiales se crean cuando aparecen alteraciones vasculares propias de la hipertensión pulmonar. El aumento de la aeración pulmonar se manifiesta en una mayor transparencia de la zona afectada, esta puede ser asimétrica. Según el mayor o menor grado de repercusión parenquimatosa, pueden aparecer áreas donde exista ruptura de múltiples alvéolos que se unen y dan lugar a la formación de las llamadas bullas. El aumento de tamaño del pulmón o lóbulo en el enfisema generalizado crea modificaciones diafragmáticas ocasionadas por el descenso de ambos hemidiafragmas; existe aumento de tamaño y transparencia del espacio mediastínico anterior en la vista lateral. Las costillas se hacen más horizontales, el área cardíaca debido al marcado descenso de los hemidiafragmas rota sobre su eje vertical, aparece en menores dimensiones, lo cual constituye el llamado corazón "en gota".

El diámetro anteroposterior del tórax está aumentado. Los cambios vasculares e intersticiales, por dilatación del alvéolo, consisten en una disminución del número de vasos por unidad de área parenquimatosa y un aumento en el tejido intersticial. Cuando se desarrolla hipertensión pulmonar, el tamaño de la arteria pulmonar y su tracto de salida aumentan, con lo que se comprueba mediante el electrocardiograma el crecimiento de cámaras derechas.

Bronquiectasias. Se refiere a la dilatación del bronquio, que varía en amplitud y extensión. Esta dilatación es el resultado de la destrucción de los tejidos elásticos y musculares de la pared bronquial; pueden ser cilíndricas, tubulares, fusiformes, saculares e incluso quísticas. La causa de este proceso es generalmente la obstrucción e infección bronquial, pero es probable un factor congénito, de esta manera se presenta conjuntamente con dextrocardia, sinusitis, constituyendo el llamado síndrome o tríada de Kartagener's. Los síntomas de la bronquiectasia son tos productiva crónica con episodios de neumonitis aguda y hemoptisis.

En la placa simple de tórax puede hacerse el diagnóstico presuntivo de dilataciones bronquiales, pero si esta es negativa, no descarta su existencia. El hallazgo radiográfico que nos hace sospechar, está dado por una acentuación de

la trama en esta zona pulmonar, donde también se observan densidades lineales o circulares radiotransparentes.

En ocasiones, es posible observar la pared gruesa del bronquio dilatado en su trayecto hacia la periferia, cuando es importante la inflamación peribronquial; incluso, en las bronquiectasias saculares pueden verse niveles hidroaéreos.

También se utiliza la broncografía, examen que tiene gran valor cuando se plantea el tratamiento quirúrgico.

La existencia de bronquiectasias junto con la tuberculosis pulmonar es de apariencia algo distinta, ya que las bronquiectasias simples son casi siempre periféricas y en estos pacientes, las porciones periféricas de los bronquios tomados están obstruidas; por lo que se observan las dilataciones bronquiales de localización más proximales, más cerca de los hilios pulmonares. En la tuberculosis fibrosa del lóbulo superior las bronquiectasias son secas y provocan hemoptisis alarmantes (Bezancon y Azulay).

Imágenes opacas anormales del sistema respiratorio

Entre las imágenes anormales opacas del sistema respiratorio, se estudiarán las inflamatorias, neumonía y bronconeumonía, las opacidades pleurales, la atelectasia, las opacidades por neoformación (cáncer pulmonar).

Neumonía. La neumonía lobar es una infección pulmonar, casi siempre causada por el neumococo, ocurre en individuos de buena salud y muy frecuente en los adolescentes; los síntomas clínicos son dolor “en punta de costado”, fiebre, esputo con aspecto herrumbroso y dolor de cabeza, de inicio súbito; los cambios hísticos pulmonares aparecen de 6 a 12 horas del comienzo de la enfermedad. Desde el punto de vista radiográfico, la consolidación parenquimatosa (opacidad) se presenta con densidad homogénea y puede ocupar un segmento o un lóbulo que generalmente respeta las cisuras interlobares. Todos estos elementos hísticos se afectan en el sitio de asiento de la lesión, salvo los bronquios de mediano calibre, lo que produce en ocasiones que sean identificados dentro del bloque de condensación como trayectos lineales radiotransparentes y constituyan el llamado broncograma aéreo. El volumen del lóbulo o segmento en cuestión no se modifica de manera significativa, por lo tanto este elemento puede utilizarse como diagnóstico diferencial con la atelectasia, en la cual sí disminuye el volumen pulmonar, lo que puede crear modificaciones del mediastino, el cual es atraído hacia el sitio de la lesión, así como elevación del hemidiafragma correspondiente.

La respiración es rápida, las densidades se hacen irregulares y “en parches” durante la resolución en contraste con el carácter homogéneo de los estadios iniciales.

Bronconeumonía. La bronconeumonía clásica es una infección pulmonar aguda bacteriana, que ocurre como complicación de variadas enfermedades “energizantes” en etapas avanzadas de la vida, además, se encuentra en pacientes muy jóvenes y muy viejos, afectados con otras enfermedades.

Los signos radiográficos son variados, en ocasiones son localizados en un solo lóbulo o segmento y en otra, compromete todos los lóbulos. La consolidación neumónica crea densidades “en parches” de variadas dimensiones y pobre definición. La localización más frecuente son las bases pulmonares, pero pueden asentar en cualquier sitio de los campos pulmonares.

Derrame pleural. Puede ser de causa inflamatoria, tumoral (primaria o secundaria) y traumática.

La pleuritis aguda es consecuencia de una infección de la pleura, que produce una reacción serofibrinosa con engrosamiento y edema; esto es acompañado con dolor considerable. Su expresión radiográfica está dada por opacidad que compromete un hemitórax, y primero oblitera al ángulo costofrénico y asciende de manera progresiva por el margen del hemitórax. Estos derrames, independientemente de su causa, pueden ser de pequeña, mediana y de gran cuantía; la radiografía frontal en los de pequeño y mediano tamaño puede observarse el límite superior del mismo, cóncavo hacia arriba y adentro, con diferentes densidades desde su porción basal a su límite superior. En los derrames de gran cuantía que son capaces de obliterar la totalidad de un hemitórax, podemos apreciar desplazamiento del mediastino hacia el lado opuesto, descenso del hemidiafragma y una mayor abertura de los espacios intercostales; estas últimas manifestaciones se ven bien en el adulto joven, ya que en el paciente de edad avanzada la fibrosis fisiológica del mediastino y la relativa rigidez de la jaula torácica impiden o desempeñan una función de fuerza oponente al aumento de presión del hemitórax afectado por el derrame.

Existe una variedad de derrame pleural de localización infrapulmonar, que simula una elevación diafragmática; cuando se sospecha, se indica la vista de Pancoast, apoyando el hemitórax afectado, y puede descubrirse como este se desplaza por el margen del hemitórax. Los derrames pleurales pueden dejar como secuela un engrosamiento residual de la pleura, persistiendo la opacidad, la cual no se modifica aunque tomemos vistas en diferentes incidencias. Como consecuencias a intervenciones quirúrgicas, neumotórax o hidroneumotórax con mala evolución, punciones pleurales diagnósticas, pleuresías serofibrinosas, pleuresías purulentas, etc., puede producirse el enquistamiento del derrame, ya sea de gran cavidad en pleura diafragmática mediastínica e interlobar. Las pleure-

sías enquistadas suelen ser incluso causas primarias en enfermos con sínfisis pleurales “antiguas”, las que al mantenerse el derrame, quedan enquistadas. Estas en gran cavidad pueden ser de localización axilar (las más frecuentes) y dorsal.

Las axilares son de localización anterior o posterior, con prolongaciones interlobares y diafragmáticas; las dorsales son de localización posterior y se identifican mejor en la vista lateral, en la que se ve opacidad fusiforme, adosada a la pared costal posterior, con prominencia hacia delante en la claridad pulmonar. Las pleuresías enquistadas apicales son excepcionales, también pueden reconocerse las variedades mediastínicas y subdiafragmáticas ya mencionadas.

Las formas purulentas tienen tendencia rápida al enquistamiento, con imágenes densas y niveles hidroaéreos, consecutivos a punciones evacuadoras o diagnósticas y otras por el desarrollo de gérmenes anaerobios o por perforación pleuropulmonar.

El principal diagnóstico diferencial de la pleuresía o derrame de gran cuantía debe hacerse con la atelectasia, en la cual al existir retracción del pulmón afectado, las manifestaciones radiográficas acompañantes son diametralmente opuestas a la del derrame.

En ocasiones, puede manifestarse un gran derrame pleural sin los desplazamientos reportados, y esto puede ser debido a que concomitan los dos procesos, es decir, abundante líquido en la cavidad pleural y atelectasia masiva, como puede verse en el carcinoma broncogénico. La causa más frecuente del derrame pleural serofibrinoso es la tuberculosis pulmonar. El líquido libre en la cavidad pleural puede verse de manera bilateral en la insuficiencia cardíaca. La imagen radiográfica no puede establecer la naturaleza del líquido existente en la cavidad pleural.

Atelectasia. El síndrome radiográfico de la atelectasia pulmonar es opacidad retráctil, ya que existe desaparición del contenido aéreo de los alvéolos pulmonares y plegamientos de estos, lo que sucede cuando se obstruye un bronquio, no obstante, mediante diferentes mecanismos se confirma su presencia, sin que exista obstrucción bronquial. La causa más frecuente de obstrucción bronquial viene dada por los cuerpos extraños y los tumores. El cuadro clínico es el característico del proceso causal.

Los signos radiográficos se manifiestan por la opacidad homogénea que puede tomar todo el pulmón, un lóbulo o incluso un segmento.

En las atelectasias extensas se puede recoger la retracción del mediastino hacia el lado afectado, la elevación diafragmática y el estrechamiento de los espacios intercostales, signos opuestos a los señalados en los derrames. En ocasiones, en las atelectasias totales todo el mediastino se introduce en un hemitórax y aparece en la radiografía la columna dorsal descubierta, desnuda y un hemitórax opaco.

Cáncer de pulmón. El cáncer broncopulmonar es un carcinoma desarrollado a expensas del epitelio bronquial. Otros tumores malignos menos frecuentes son: el carcinoma alveolar y algunos adenomas bronquiales.

Sus manifestaciones clínicas pueden ser variadas, incluso asintomático durante mucho tiempo, sin embargo, en su período de estado, existen síntomas subjetivos y objetivos importantes que son: tos, expectoración, dolor torácico y hemoptisis. Se encuentran manifestaciones extrapulmonares con metástasis demostrables y numerosas, las más importantes que se deben destacar son la osteoartropatía neumónica hipertrófica, las neuropatías periféricas y la ginecomastia. Se presenta generalmente entre la quinta y la sexta década de la vida, en el hombre es mucho más frecuente que en la mujer. En la actualidad se le da un papel preponderante al hábito de fumar como causa que lo produce.

Signos radiográficos:

Atelectasia. Es el signo más frecuente de esta entidad. Puede ser segmentaria, lobar o total del hemitórax, y a veces está asociada con la masa tumoral. Cuando asienta cerca de un plano cisural, principalmente hacia el lóbulo superior derecho, la atrae (cisura interlobar superior).

Enfisema local. En ocasiones, el proceso tumoral provoca una obstrucción parcial del bronquio y actúa como un elemento de válvula, que impide la salida del aire, por lo que se crea un enfisema local. Esto constituye un signo precoz muy importante que nos obliga a utilizar otros procedimientos radiográficos como la broncografía y la tomografía.

Ensanchamiento mediastinal. Cuando el mediastino está ensanchado como resultado de un carcinoma broncogénico, que es una característica del tipo anaplásico, el carcinoma asienta en un bronquio principal, que a veces no puede diferenciarse de un linfoma y puede ser inoperable en este estadio. Su presentación radiográfica es un engrosamiento hilar unilateral.

Opacidad apical con destrucción costal o sin ella. Es característica del tumor de Pancoast, y se manifiesta por cuatro signos:

1. Tumor en el vértice pulmonar.
2. Destrucción de las costillas o vértebras próximas.
3. Síndrome de Horner.
4. Dolor del hombro y brazo correspondientes. Se trata del carcinoma ya avanzado, con invasión ósea.

Cavidad solitaria o absceso. Cuando una cavidad solitaria es encontrada en pacientes de edad avanzada, con pobres signos de infección, debe pensarse en el carcinoma broncogénico. Estas cavidades tienen las características de estar constituidas por paredes muy gruesas e irregulares, con verdaderos mamelones en su interior, que se ponen en evidencia por los cortes tomográficos, lo que cons-

tituye el llamado signo del peñón de Ceballos. La variedad histológica que con más frecuencia aparece es el carcinoma epidermoide.

Neumonitis rebelde. Se observa en un foco o proceso inflamatorio de manera recidivante, en un mismo lóbulo o segmento, lo que nos puede hacer pensar que existe un factor broncogénico obstructivo que lo favorezca. Esta es una forma de diagnóstico precoz del carcinoma bronquial. En otras ocasiones se trata de un foco inflamatorio, rebelde al tratamiento, que va hacia la tumoración bronquial.

Grandes masas parenquimatosas. El carcinoma broncogénico puede presentarse como una gran masa parenquimatosa, de 4, 10 a 12 cm, de localización periférica, lejos del hilio. En los cortes tomográficos se demuestran en su interior zonas radiotransparentes cavitadas e irregulares.

Nódulo solitario de pulmón. Constituye un verdadero problema diagnóstico y terapéutico, ya que puede ser identificado en los rayos X simple de tórax, en un paciente asintomático.

Estos nódulos pueden ser de escasos milímetros o algunos centímetros. Los mayores de 4 cm, sin contenido cálcico, pueden ser un carcinoma broncogénico.

Existen algunos hechos que se deben señalar ante un nódulo solitario pulmonar:

1. Si no se encontraba en una radiografía anterior (de 1 a 2 años), en un paciente con más de 40 años y del sexo masculino, suele tratarse de un carcinoma bronquial que debe ser intervenido quirúrgicamente.
2. Si el nódulo en cuestión, al revisarse los estudios anteriores de meses o años, ha crecido, debe tratarse de un carcinoma bronquial.
3. Mediante la tomografía puede descubrirse en su interior la presencia de calcio, que es frecuente en las tumoraciones benignas, pero si esta calcificación no es central o en láminas concéntricas, propias de los procesos inflamatorios, no le damos valor excluyente de carcinoma bronquial.
4. Si la lesión contiene calcio pero continúa creciendo, se impone la toracotomía y extracción de este.

5. La presencia de lobulación o escotadura de un nódulo pulmonar es un signo de malignidad (Leo Rigler).

Signos radiográficos de metástasis o invasión local:

Derrame pleural. La presencia de un derrame pleural generalmente hemático asociado con un carcinoma broncogénico es un signo de invasión local del proceso.

Metástasis linfógenas y hematógenas. La diseminación linfógena es la más frecuente en el cáncer pulmonar. Los vasos linfáticos pulmonares, excepto los muy periféricos, drenan hacia los hilios pulmonares; pueden a su vez identificarse líneas o bandas finas, que se extienden de la periferia del tumor a los hilios, en relación con la invasión de los vasos linfáticos bronquiales.

Las metástasis hematógenas son menos frecuentes y están representadas por masas redondeadas, ovales, de diferentes tamaños, menores que la lesión primaria que asientan en el mismo pulmón, e incluso en el contralateral.

Puede ocurrir también propagación hemática costal y con áreas osteolíticas de las mismas.

Elevación diafragmática. Elevación con evidencia de paresia o parálisis del hemidiafragma del pulmón afectado, es otro signo tardío que indica toma del nervio frénico. La fluoroscopia se utiliza para demostrar la parálisis diafragmática.

Bibliografía

- Armstrong P. Wilson AG, Dee P. Imaging of diseases of de Chest. 2da. ed. St. Louis: Mosby, 1995.
- Brewis RA Corrin B, Geddes AM Gibson. Respiratory Medicine. 2da. ed. Londres. Saunders Company, 1995.
- Felson B. Radiología Torácica 2da. ed. Barcelona:Ed. Científico Médica, 1985.
- Fischman AP Neurología. 2da. Ed. Barcelona:Ediciones Doyma, 1991.
- Fraber RS, Parc, Fraser RG, Pare PD. Sinopsis of Disease of the chest. 2nd. Ed. Philadelphia:Saunders, 1994.
- Sánchez Álvarez Pedrosa C. Casanova Gómez. R. Diagnóstico por imagen. Tratado de Radiología Clínica. 2da. Ed. Madrid:Mc.Graw Hill, 1997.
- Si Di Rienzo. Exploración Radiológica del Bronquio, 1955.
- Teschendorf W. Análisis de los Roentgeurgramas, 1960.
- Witte de F, Van de Veldi E. Radiodiagnóstico. Fundamentos, 1977.
- Zimmer. Roentgenología. Límites entre lo normal y lo patológico en las imágenes del esqueleto, 1959.

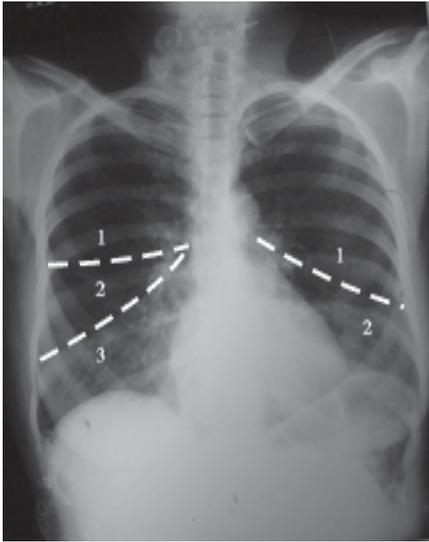


Fig. 3.1. Proyección de las cisuras interlobares (lóbulos pulmonares). Hemitórax derecho: 1. Lóbulo superior. 2. Lóbulo medio. 3. Lóbulo inferior. Hemitórax izquierdo: 1. Lóbulo superior. 2. Lóbulo inferior.

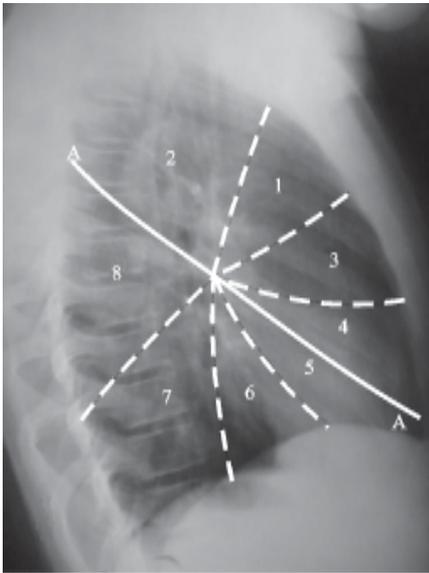


Fig. 3.2. Radiografía lateral izquierda (segmentación pulmonar). 1. Segmento anterior del lóbulo superior izquierdo. 2. Segmento apicoposterior del lóbulo superior izquierdo. 3. Segmento superior de la llingula. 4. Segmento inferior de la llingula. 5. Segmento anteromedio basal del lóbulo inferior. 6. Segmento lateral basal del lóbulo inferior. 7. Segmento posterior basal del lóbulo inferior. 8. Segmento superior o apical del lóbulo inferior. A. Cisura mayor.

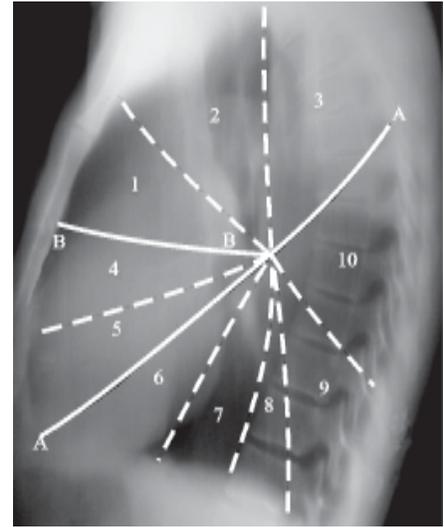


Fig. 3.3. Radiografía lateral derecha (segmentación pulmonar). 1. Segmento anterior del lóbulo superior derecho. 2. Segmento apical del lóbulo superior derecho. 3. Segmento posterior del lóbulo superior derecho. 4. Segmento lateral del lóbulo medio. 5. Segmento medial del lóbulo medio. 6. Segmento basal anterior del lóbulo inferior. 7. Segmento basal medial del lóbulo inferior. 8. Segmento basal lateral del lóbulo inferior. 9. Segmento basal posterior del lóbulo inferior. 10. Segmento superior o apical del lóbulo inferior. A. Cisura mayor. B. Cisura menor.

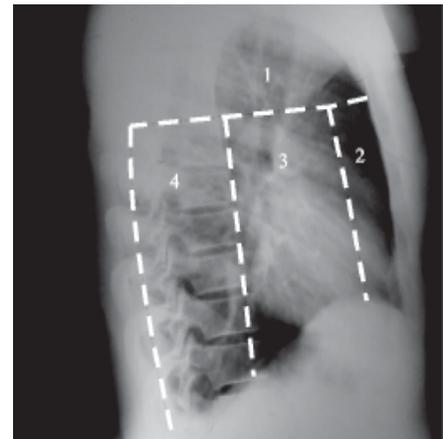


Fig. 3.4. Mediastino. 1. Superior. 2. Anterior. 3. Medio. 4. Posterior.



Fig. 3.5. Vista especial del vértice normal.



Fig. 3.6. Tórax frontal normal de un niño con 6 años de edad.



Fig. 3.9. Broncografía normal (vista oblicua izquierda).

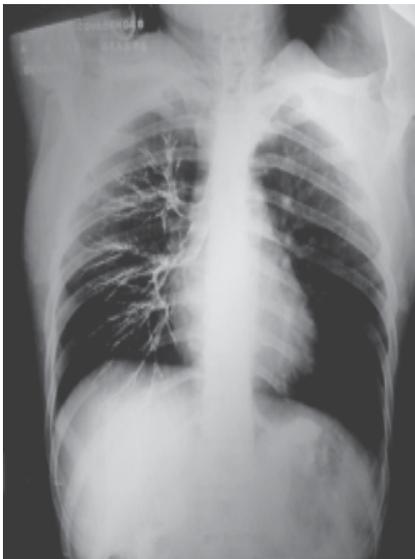


Fig. 3.7. Broncografía normal (vista frontal).



Fig. 3.10. Tomografía lineal normal.



Fig. 3.8. Broncografía normal (vista lateral).



Fig. 3.11. Arteriografía pulmonar (vista frontal).



Fig. 3.12. Cavografía superior normal.



Fig. 3.13. Neumotórax. 1. Camiseta pleural (pleura visceral).



Fig. 3.14. Formación quística pulmonar en la base izquierda.



Fig. 3.15. Cavidad gruesa abscedada del lóbulo inferior derecho con nivel hidroaéreo (vista frontal).

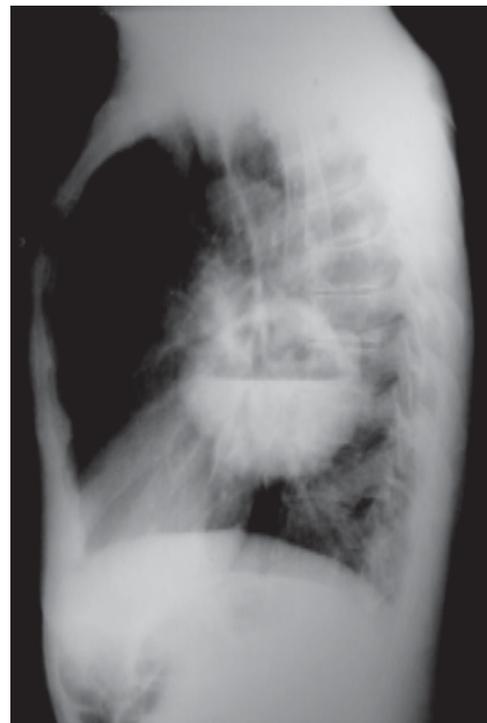


Fig. 3.16. Cavidad gruesa abscedada del lóbulo inferior derecho con nivel hidroaéreo (vista lateral).



Fig. 3.17. Infiltrado precoz tuberculoso cavitado en la región infraclavicular izquierda.



Fig. 3.19. Tórax normal.



Fig. 3.18. Corte tomográfico lineal del caso anterior. Aspecto de la cavidad tuberculosa con reacción inflamatoria circundante.



Fig. 3.20. Acentuado enfisema pulmonar. Comparar con el estudio anterior.



Fig. 3.21. Enfisema pulmonar (vista lateral).



Fig. 3.23. Bronquiectasias cilíndricas del hemitórax derecho (vista frontal).

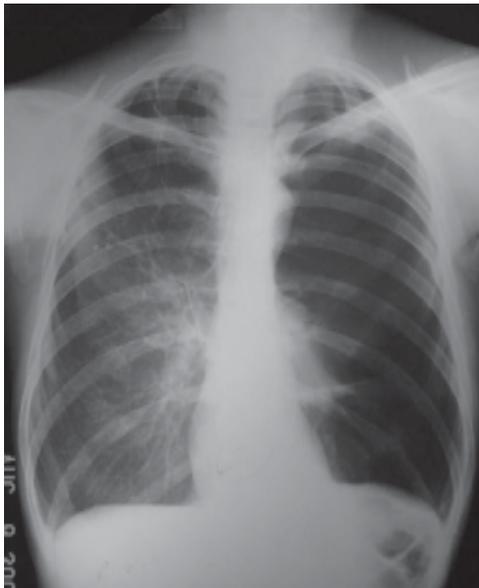


Fig. 3.22. Enfisema pulmonar acentuado. Presencia de bulas en ambos campos pulmonares con mayores dimensiones en el hemitórax izquierdo. No hay camiseta pleural. Se debe hacer diagnóstico diferencial con el neumotórax.



Fig. 3.24. Vista lateral del caso anterior.



Fig. 3.25. Neumonía. Opacidad por condensación inflamatoria en la base pulmonar derecha.

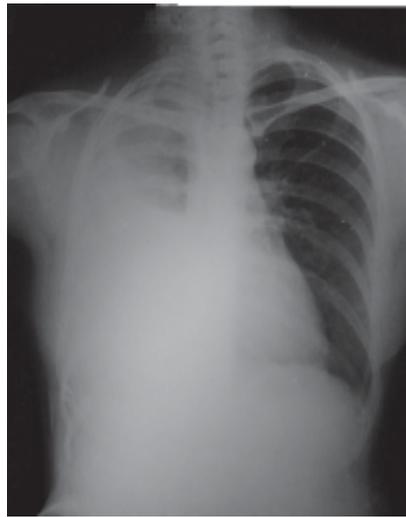


Fig. 3.28. Derrame pleural de mediana cuantía. Opacidad que ocupa los dos tercios inferiores del hemotórax derecho con límite superior cóncavo hacia arriba y adentro.



Fig. 3.26. Bronconeumonía. Densidades moteadas opacas diseminadas en ambos campos pulmonares.



Fig. 3.29. Derrame pleural infrapulmonar. 1. Falsa elevación diafragmática derecha. 2. Líquido intercisural.

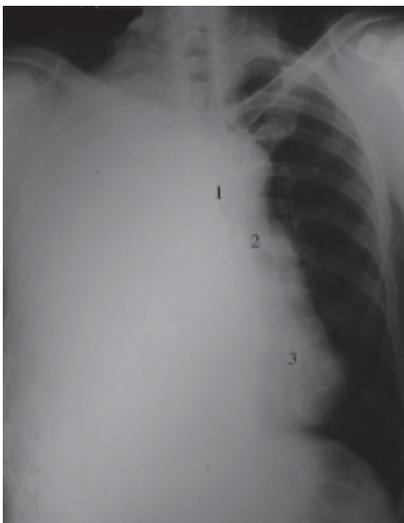


Fig. 3.27. Derrame pleural. Opacidad total del hemotórax derecho con desplazamiento contra lateral del mediastino. 1. Tráquea. 2. Bronquio izquierdo. 3. Área cardíaca.



Fig. 3.30. Derrame pleural infrapulmonar. Vista lateral del caso anterior.

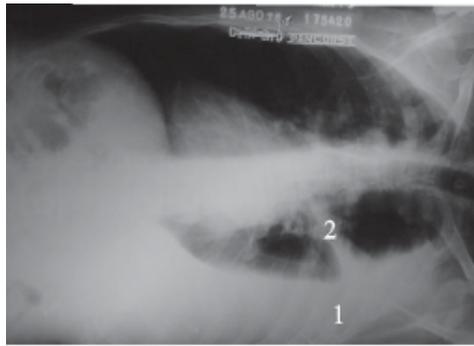


Fig. 3.31. Derrame pleural intrapulmonar. Vista de Pancoast. 1. Colección líquida desplazada por el margen del hemotórax. 2. Plano cisural.

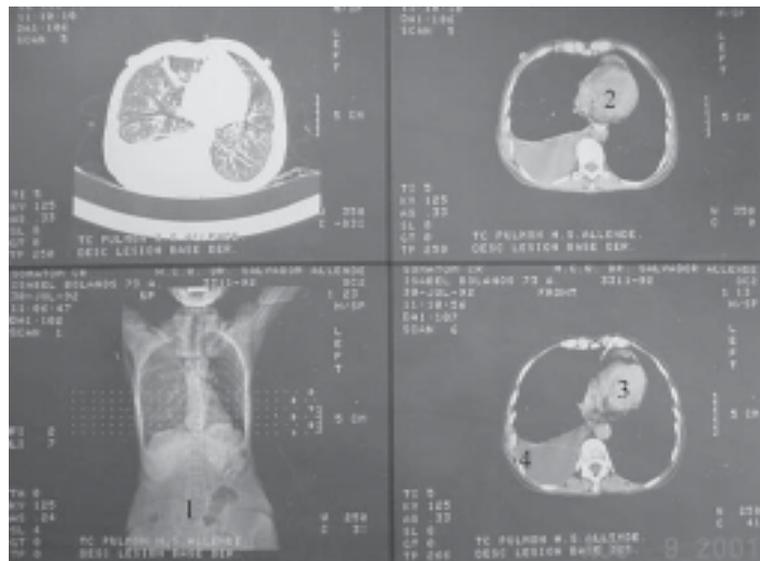


Fig. 3.32. Tomografía axial computarizada. Paciente en decúbito supino. 1. Topograma. 2 y 3. Cortes axiales que demuestran la presencia de abundante líquido en la cavidad pleural. 4. Plano posterior.

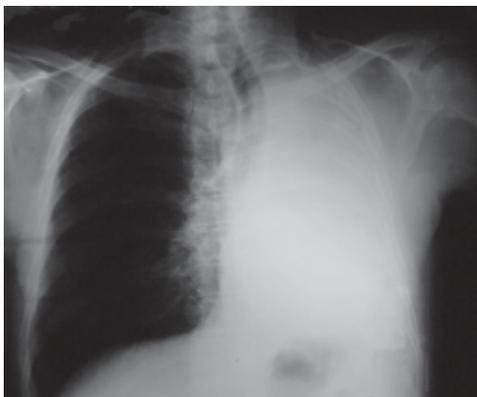


Fig. 3.33. Signo de la columna desnuda. Acentuado signo de atelectasia del pulmón izquierdo.



Fig. 3.34. Atelectasia del lóbulo superior izquierdo.

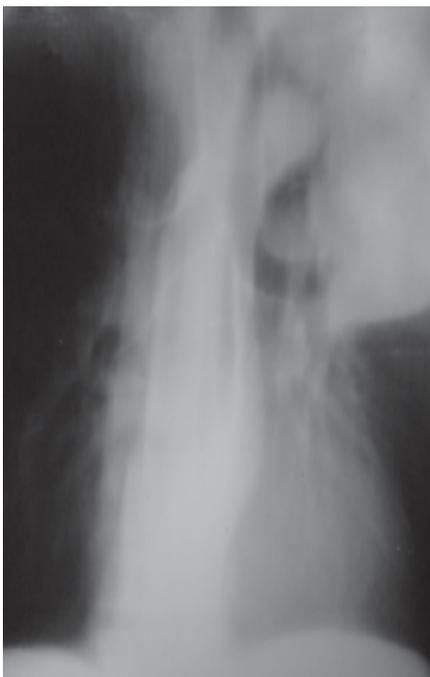


Fig. 3.35. Atelectasia. Corte tomográfico del caso anterior. Oclusión tumoral del bronquio del lóbulo superior izquierdo.

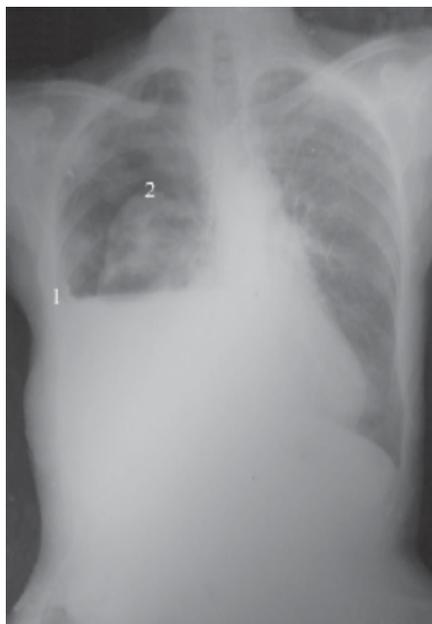


Fig. 3.36. Hidroneumotórax derecho. 1. Nivel líquido horizontal. 2. Pulmón colapsado.

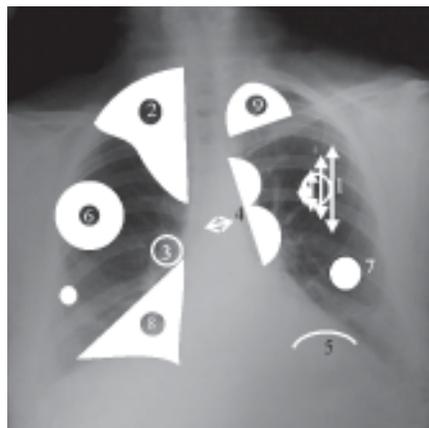


Fig. 3.37. Signos de alerta de cáncer de pulmón. 1. Enfisema localizado y obstructivo. 2. Atelectasia. 3. Engrosamiento hilar unilateral. 4. Ensanchamiento policíclico mediastinal. 5. Nódulo pulmonar. 6. Masa de aspecto tumoral. 7. Imagen nodular abscedada de gruesas paredes. 8. Neumonitis rebelde. 9. Opacidad del vértice con erosión costal.

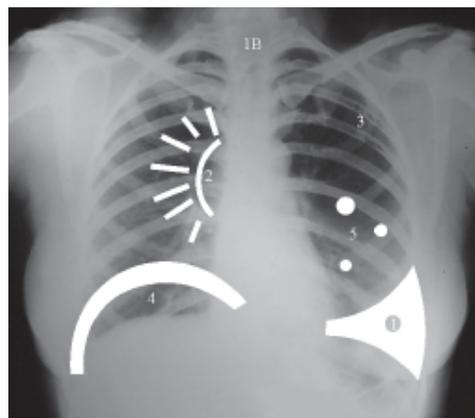


Fig. 3.38. Neoplasias pulmonares, signos de invasión o metastásicos. 1. Derrame pleural. 2. Linfangitis carcinomatosa. 3. Erosión costal. 4. Elevación diafragmática. 5. Disseminación hematogena.

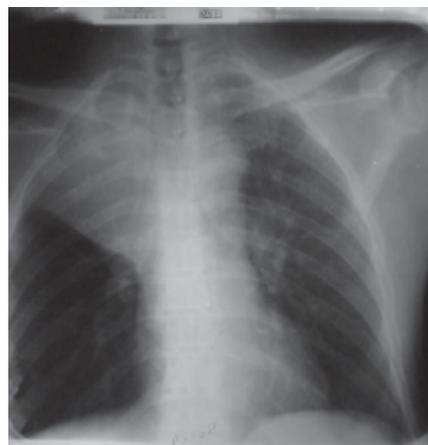


Fig. 3.39. Cáncer de pulmón. Atelectasia del lóbulo superior del pulmón derecho.

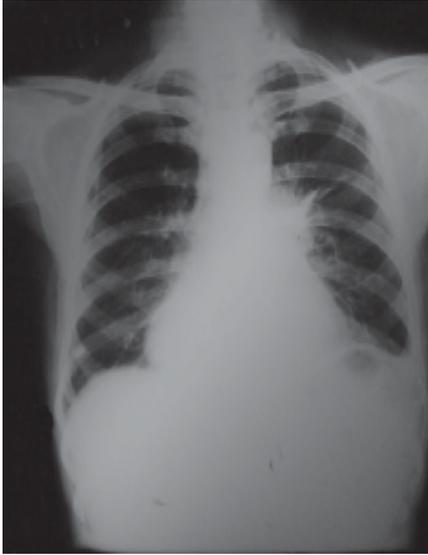


Fig. 3.40. Cáncer de pulmón. Engrosamiento hilar unilateral. Hilio izquierdo.

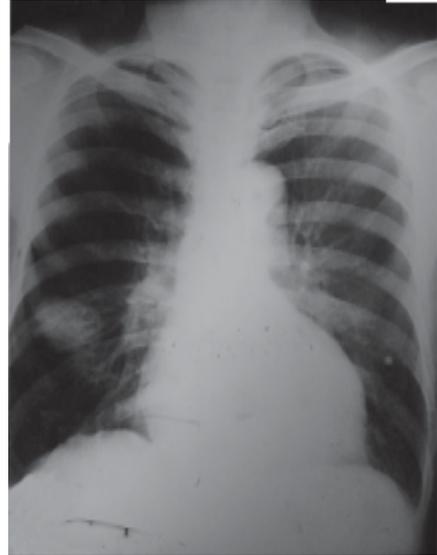


Fig. 3.42. Cáncer de pulmón. Nódulo de la base pulmonar derecha.



Fig. 3.41. Cáncer de pulmón. Engrosamiento policíclico del contorno superior y derecho del mediastino.



Fig. 3.43. Cáncer de pulmón. Nódulo pulmonar de la región infraclavicular izquierda, que presenta umbilicación en su margen inferior.



Fig. 3.44. Cáncer de pulmón. Gran masa tumoral del hemotórax izquierdo.

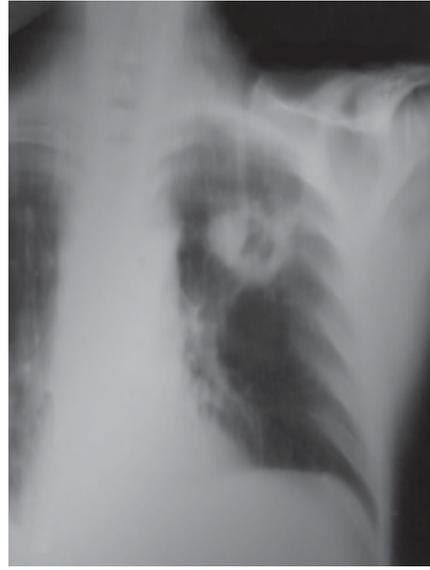


Fig. 3.46. Cáncer de pulmón. Corte tomográfico lineal del caso anterior. Lesión cavitada con paredes gruesas irregulares. Signo "del peñón" de Leo Riglen.



Fig. 3.45. Cáncer de pulmón. Imagen nodular cavitada en la región infraclavicular izquierda. Se indica tomografía lineal.



Fig. 3.47. Cáncer de pulmón. Opacidad del vértice derecho. 1. Erosión costal.



Fig. 3.48. Cáncer de pulmón. Gran nódulo de la región infraclavicular izquierda con osteólisis costal.



Fig. 3.49. Cáncer de pulmón. Caso anterior. Cortes tomográficos lineales. Osteólisis del cuarto y quinto arcos costales posteriores.

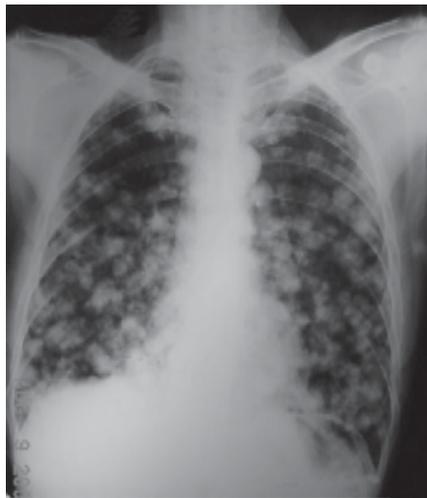


Fig. 3.50. Cáncer de pulmón. Extensas lesiones metastásicas nodulares de mediano y pequeño tamaño en ambos campos pulmonares.

Sistema circulatorio. Estudio del corazón y los grandes vasos

Exámenes que se utilizan

La imagenología del corazón y los grandes vasos incluye las exploraciones siguientes:

1. Telecardiograma.
2. Fluoroscopia.
3. Angiocardiograma.
4. Ecocardiograma.
5. Otros estudios.

Telecardiogramas. El objetivo de este estudio es la obtención de una imagen radiográfica del corazón y los grandes vasos, que permita al médico conocer las estructuras anatómicas que forman su silueta, y determina si existe aumento del corazón en su conjunto y/o de alguna cámara o vaso en particular. Utiliza como fuente de energía los rayos X. No necesita preparación previa.

Se trata de un estudio simple, que no requiere de sustancia de contraste excepto una de sus proyecciones (ver más adelante).

Factores técnicos. El estudio se realiza con el paciente de pie, de espaldas al tubo de rayos X. Es fundamental que la distancia del tubo de rayos X a la película radiográfica sea de 1,80 m (su equivalente en otras unidades a 6 pies o 72 pulgadas).

Debe realizarse con parrilla antidifusora (*Bucky*), para eliminar radiación secundaria y obtener mejores imágenes.

Proyecciones fundamentales:

1. Posteroanterior (PA).
2. Oblicua anterior-izquierda (OAI).
3. Oblicua anterior-derecha (OAD).
4. Lateral izquierda.

Proyección PA. Similar a la radiografía de tórax. La pared anterior del tórax debe estar lo más cerca posible del *chassis* que contiene la película radiográfica. Las escápulas deben proyectarse fuera de los campos pulmonares. Durante la exposición, el paciente debe realizar una inspiración y mantenerse inmóvil.

Proyección OAI. La pared anterior derecha del tórax debe estar más cerca de la película radiográfica. El paciente y el *chassis* deben formar un ángulo de 60°, también durante la inspiración.

Proyección OAD. La pared anterior derecha del tórax debe permanecer más cerca de la película formando un

ángulo de 45 grado con el *chassis*. Al realizar esta vista, el paciente debe ingerir una suspensión de sulfato de bario para opacificar el esófago. No es necesario ordenar al paciente que no respire, basta con realizar la exposición mientras él ingiere el bario.

También puede incluirse la posición lateral, preferiblemente con el lado izquierdo más cerca de la película. Algunos autores administran bario también en las proyecciones frontal, lateral y OAI.

Anatomía radiográfica. Su conocimiento es fundamental para precisar si existe agrandamiento de sus cámaras cardíacas o grandes vasos o las mismas están anormalmente dispuestas.

Debe identificarse la estructura anatómica que forma la silueta cardiovascular en cada proyección.

Proyección PA:

1. Contorno derecho. Consta de dos arcos: el superior formado por la vena cava superior (VCS) y a veces también por la aorta ascendente (AoA), esta última en adultos, generalmente mayores de 40 años. El arco inferior más prominente lo forma la aurícula derecha (AD).
2. El contorno izquierdo consta de tres arcos: el superior es poco prominente, formado por la porción horizontal del cayado de la aorta (Ao), también llamado botón aórtico. Un arco medio al que contribuyen a formar el tronco de la arteria pulmonar (TAP) y por debajo en una porción menos extensa, la orejuela de la aurícula izquierda (AI). El arco inferior más prominente y externo, lo forma el ventrículo izquierdo (VI).

Proyección OAI. Las proyecciones oblicuas tienen un contorno anterior y otro posterior. El primero está más cerca de la pared anterior y el posterior se acerca a la columna vertebral.

El arco superior del contorno anterior lo forma la AD.

El arco inferior del contorno anterior lo forma la VD, por encima de la cual debemos identificar la bifurcación de la tráquea y el bronquio izquierdo, que por contener aire aparecen como estructuras cilíndricas radiotransparentes.

El arco inferior del contorno posterior lo forma el VI. Si la radiografía está hecha con una angulación correcta y no hay asimetría torácica, el borde del VI no debe contactar con la columna vertebral.

Proyección OAD (es en la que habitualmente se utiliza bario). El contorno anterior consta de tres arcos: el superior, lo forma la aorta (Ao); el medio, el TAP y el VD. El arco inferior también está constituido por el VD. Su borde no debe contactar con la pared costal. Si la radiografía está hecha en un ángulo menor que 45°, el arco inferior del contorno anterior corresponde al VI.

En el contorno posterior, cuando se opacifica el esófago, este aparece comprimido por la aorta. En su parte media e inferior, el esófago está en íntimo contacto con la AI, la cámara cardíaca más posterior, que normalmente no comprime el esófago o lo hace de manera casi imperceptible. Más abajo está la AD, pero en la práctica esto carece de importancia para determinar aumento de esta cámara, pues cuando la AD crece lo hace hacia adelante y jamás comprime el esófago.

Tamaño global del corazón. Lo que interesa saber es si existe cardiomegalia o no, o sea, aumento de tamaño del corazón.

Existen varios procedimientos, el más generalizado es la determinación del índice cardiorádico (ICT), que es el resultado de la división del diámetro transversal cardíaco (DTC) entre el diámetro transversal torácico (DTT).

$$\text{ICT: } \frac{\text{DTC}}{\text{DTT}}$$

Si el ICT es menor que 0,5, se dice que no hay cardiomegalia. Si es igual o mayor que 0,5, hay cardiomegalia. En el niño pequeño se acepta hasta 0,56 como un ICT normal. Se debe tener presente que el corazón puede estar seriamente afectado sin que exista cardiomegalia, es decir, un ICT normal no excluye una cardiopatía.

Determinación del ICT. Se utiliza la proyección PA; primero se determina el DTC para lo cual se traza una vertical por la línea media del tórax, se toman como referencia las apófisis espinosas de las últimas vértebras cervicales, visibles a través de la tráquea y los extremos internos de las clavículas, de las cuales la línea vertical que se traza debe equidistar. Después se identifica el punto más prominente del contorno derecho de la silueta cardíaca, que casi siempre corresponde con la AD, y se traza una perpendicular de este punto a la línea media. Se hace lo mismo desde el punto más prominente del contorno izquierdo, que casi siempre corresponde con el VI. La suma de ambas líneas corresponde con el DTC.

Seguidamente, se buscan los puntos más prominentes del tórax en ambos lados (por dentro de los arcos costales) y se unen mediante una línea, la cual representa al DTT. A continuación se aplica la fórmula ya descrita.

Posibles causas de error en la determinación del ICT:

1. Confundir la punta del VI con un pequeño triángulo de tejido con grasa que es menos radiopaco que el corazón.
2. Estudios realizados en espiración.
3. Pacientes “rotados”.
4. Colocación defectuosa del tubo de rayos X.
5. Distancia foco-película menor que 1,80 m.

El ICT no se puede determinar si existe deformidad del tórax o si hay derrame pleural, condensación pulmonar o tumoración del mediastino, pues en estas circunstancias no podemos precisar los contornos del corazón y/o del tórax.

Fluoroscopia. Es la observación directa del paciente sometido a una fuente de rayos X, a través de una pantalla fluorescente o con la ayuda de un intensificador de imagen.

Permite observar los latidos del corazón y de los vasos, los movimientos del diafragma, etc.; muy utilizada años atrás con los mismos objetivos que el telecardiograma, fue cayendo en desuso por la gran cantidad de radiaciones que recibían tanto el médico como el paciente.

Hoy contamos con equipos de intensificación de imágenes y monitores de televisión que han reducido el riesgo de las radiaciones.

En la actualidad este procedimiento se utiliza fundamentalmente para precisar la existencia de calcificaciones de las válvulas cardíacas. Si estas se encuentran calcificadas, se aprecian con relativa facilidad gracias a sus movimientos característicos.

Angiocardiograma. Se trata de un estudio radiográfico invasivo que requiere la introducción, en el torrente sanguíneo, de una sustancia de contrastes (SC) radiopaca que se mezcla con la sangre, de forma tal, que permita obtener imágenes radiográficas del corazón y los vasos sanguíneos.

En un estudio radiográfico simple como el telecardiograma podemos distinguir las cavidades cardíacas, ya que el músculo cardíaco o miocardio y la sangre tienen el mismo coeficiente de absorción de los rayos X y no es posible delimitar estas estructuras. Se hace necesario el estudio contrastado; la sustancia más utilizada en la actualidad es el mismo compuesto hidrosoluble empleado para el urograma descendente, que contiene elevada cantidad de yodo, elemento de elevado número atómico que en concentración adecuada absorbe radiaciones y se comporta como radiopaco.

Las SC pueden causar reacciones adversas que van desde manifestaciones banales como sensación de calor, rubicundez, *rash* cutáneo, hasta otras de mayor gravedad como broncospasmo, *shock* anafiláctico y muerte. Esta

última se presenta aproximadamente en un paciente de cada 40 000 estudios.

No existen pruebas que puedan predecir con certeza la ocurrencia de estas reacciones, aunque se conocen que son más frecuentes en pacientes asmáticos, alérgicos y con antecedentes de reacciones adversas a estas sustancias. A estos pacientes se les deben administrar antihistamínicos y corticosteroides horas antes de la investigación.

Para este estudio es indispensable un seriógrafo que cambie automáticamente las películas radiográficas, para poder observar el curso de la SC a través del corazón y los vasos. Actualmente los seriógrafos se han visto superados por las cámaras de cine que pueden obtener 24, 48 imágenes y aún más por segundo.

Se trata de una exploración durante la cual pueden presentarse complicaciones, por lo que debe ser realizada con una serie de equipos, instrumental y medicamentos adecuados, así como por un colectivo con experiencia. El paciente debe estar en ayunas.

Esta exploración está indicada solo en aquellos casos en los que no puede llegarse a un diagnóstico mediante procedimientos no invasivos, y siempre que su realización se derive de alguna conducta terapéutica que represente un beneficio sustancial para el paciente.

El angiocardiógrama puede ser periférico o selectivo. El primero se obtiene mediante inyección de SC por venas periféricas; es poco utilizado en la actualidad. El selectivo requiere la punción, o preferentemente, cateterización de la cavidad o vaso que se desea opacificar; es muy utilizado en la actualidad, pues permite la extracción de muestras de sangre para determinar su saturación de oxígeno, y con la ayuda de un polígrafo obtener gráficas y mediciones directas de la presión sanguínea de la cámara o vaso cateterizado.

Ecocardiograma. Permite la obtención de imágenes mediante la emisión de un haz de sonidos, que se reflejan en las estructuras cardíacas en movimiento.

Se trata de un procedimiento de diagnóstico no invasivo que no utiliza rayos X y no requiere preparación del paciente.

Permite observar las paredes del corazón y los vasos sanguíneos, los tabiques y válvulas cardíacas que reflejan el haz ultrasónico y forman imágenes con la sangre circulante.

Los pulmones y los huesos representan un serio obstáculo para la obtención de imágenes, por lo que el transductor que emite y recibe el haz ultrasónico reflejado debe colocarse en ventanas acústicas que eviten estas estructuras.

La colocación del transductor en diferentes posiciones y ángulos permite “dividir” el corazón en diferentes proyecciones y arribar a diagnósticos que en ocasiones pueden evitar la realización de un estudio invasivo.

Los equipos modernos de ecocardiografía a color permiten combinar el modo M, el bidimensional y el efecto Doppler en un mismo paciente, con grandes ventajas para el diagnóstico.

Otros estudios. La angiografía por sustracción digital que combina métodos radiográficos, electrónicos y de computación, para lograr imágenes cardiovasculares con cantidades mínimas de SC sin la superposición de estructuras anatómicas vecinas.

La tomografía lineal que se utiliza cuando se sospecha tumoración del mediastino.

La tomografía axial computarizada que también utiliza radiaciones Roentgen.

La resonancia nuclear magnética que no utiliza radiaciones Roentgen.

La angiocardiógrafía nuclear que requiere la introducción en el organismo de sustancias radioactivas.

Estos procedimientos aisladamente o combinados entre sí y con otros estudios como el electrocardiograma, permiten no solo la obtención de imágenes para conocer la estructura cardiovascular, también conocer la función cardíaca.

Por último, un nuevo horizonte se ha abierto en el campo de la imagenología cardiovascular, la llamada *radiología intervencionista* que proporciona el tratamiento de algunas afecciones por procedimientos que pueden aplicarse con la ayuda de un equipo de rayos X, o sea, que el radiólogo o imagenólogo, no solo contribuye al diagnóstico, también interviene en el tratamiento de algunas afecciones como la obstrucción del conducto arterioso persistente, la angioplastia transluminal percutánea de una arteria periférica renal o de las coronarias, con colocación o sin ella de prótesis endovasculares o *stents*, las embolizaciones vasculares y la lisis de coágulos intravasculares.

Se debe enfatizar, que a pesar de todos los procedimientos señalados, lo principal para el diagnóstico de una afección cardiovascular es el juicio clínico que se obtiene mediante la confección de una buena historia clínica al paciente. Tanto la anamnesis como el examen físico, orientan la adecuada indicación de los estudios que conforman nuestro “arsenal” diagnóstico y terapéutico, estos deben ir siempre desde los más sencillos e inocuos hasta los invasivos, que pueden resultar riesgosos.

Siempre que nos enfrentamos a un paciente con requerimientos de estudios, que puede ocasionarle molestias o poner en peligro su vida, se deben equilibrar los riesgos del estudio con los beneficios esperados, para decidir o no su realización.

Valvulopatía mitral

Se estudiarán la estenosis mitral pura (EM), la insuficiencia mitral pura (IM) y la enfermedad mitral o doble lesión mitral (DLM).

Estenosis mitral

La EM puede ser congénita o adquirida. Estudiaremos la adquirida que casi siempre es secuela de una valvulitis reumática con engrosamiento, rigidez y soldadura de las comisuras de sus dos valvas.

Las cuerdas también suelen estar engrosadas y retraídas.

La reducción del área de orificio mitral ocasiona una dificultad para el vaciamiento de la AI, con aumento de la presión intraauricular que se transmite de manera retrógrada a las venas pulmonares, desprovistas de válvulas, y también a los capilares pulmonares. La hipertensión venocapilar induce al aumento de la resistencia arterial pulmonar, así como a la hipertrofia y dilatación del VD.

MANIFESTACIONES RADIOGRÁFICAS

Telecardiograma. Se altera la silueta cardiovascular por crecimiento de la AI y, si la afección es algo avanzada, también del VD.

Signo de crecimiento de la AI:

Proyección PA. Prominencia de la porción inferior del arco medio por abombamiento de la orejuela de la AI. Imagen de doble contorno en el borde derecho de la silueta cardíaca: un contorno externo dado por la AD, y otro interno constituido por la AI, que al estar dilatada, contiene más sangre de lo habitual y aparece con más densidad. Si la AI está dilatada, lo cual es raro en la EM, puede sobrepasar el contorno de la AD y se altera el doble contorno que ahora se invierte: el externo lo forma la AI y el interno la AD.

Proyección OAI. Opacidad por debajo del bronquio izquierdo. Si el agrandamiento es mayor, dicho bronquio estará comprimido y desplazado hacia arriba con apertura del ángulo traqueobronquial.

Proyección OAD. Compresión y desplazamiento circunscrito del esófago por la AI que crece hacia atrás.

Signos de crecimiento del VD:

Proyección PA. El VD no contribuye a formar ningún contorno de la silueta cardiovascular en esta proyección, sin embargo, su aumento de volumen desplaza el TAP, por lo que se observa una prominencia del componente superior del arco medio. El TAP también puede estar dilatado junto con el VD, si existe hipertensión arterial pulmonar.

Si el VD es muy voluminoso, lo que no suele suceder en la EM, el VD desplaza y comprime el VI, y la punta del corazón se eleva.

Proyección OAI. Prominencia del arco inferior del contorno anterior.

Proyección OAD. Prominencia de los arcos medio e inferior del contorno anterior. El VD puede llegar a contactar con la pared costal.

La aorta y el VI se mantienen con tamaño normal o aun pueden estar disminuidos, por lo que el botón aórtico

es poco prominente, puede confundirse con el TAP. El ICT es normal.

En la EM existe crecimiento de la AI y del VD, que se traduce en la vista PA, en su contorno izquierdo por prominencia del arco medio: TAP desplazada por el VD y la orejuela de la AI; puede existir una doble giba. En el borde derecho observamos el signo de doble contorno. En la OAI se aprecia opacidad por debajo del bronquio izquierdo, así como desplazamiento y compresión del mismo debido al crecimiento de la AI. También se observa prominencia del arco inferior del contorno anterior por crecimiento del VD.

En la OAD hay desplazamiento circunscrito del esófago por la AI, y prominencia de los arcos medio e inferior del contorno anterior debido al crecimiento del VD.

Fluoroscopia. Pueden detectarse, si existen, calcificaciones valvulares.

Insuficiencia mitral

La IM puede ser congénita o adquirida y de origen reumático, que es nuestro objeto de estudio; también puede deberse a la ruptura de una cuerda papilar y funcional por dilatación del anillo mitral. Se produce por la coaptación incompleta de las valvas durante la sístole ventricular, con regurgitación de la sangre hacia la AI.

MANIFESTACIONES RADIOGRÁFICAS

Telecardiograma. Se altera la silueta cardiovascular por crecimiento de la AI y del VI.

Signos de crecimiento de la AI. Ver estenosis mitral.

Signos de crecimiento del VI:

Proyección PA. Aumento del arco inferior del contorno izquierdo. La punta del corazón se desplaza hacia abajo y a veces se encuentra por debajo del hemidiafragma izquierdo; se debe buscarla a través de la cámara gástrica.

Proyección OAI. Prominencia del arco inferior del contorno posterior que se superpone a la columna vertebral.

Proyección OAD. El VI puede desplazar al VD y hacer prominente el arco inferior del contorno anterior.

En la IM, la AI suele estar más dilatada que en la EM, ya que a esta le llega la sangre de las venas pulmonares más la que regurgita del VI, por lo que la compresión sobre el esófago, a lo que también contribuye el VI dilatado, no es circunscrita como en la EM, sino más amplia.

En la IM hay aumento del ICT.

En la DLM se combinan la EM y la IM.

Encontraremos crecimiento de la AI, el VD y el VI (ver EM e IM).

En casos avanzados puede existir además crecimiento de la AD por insuficiencia tricuspídea funcional (dilatación del anillo tricuspídeo por crecimiento del VD).

Signos de crecimiento de la AD. En la proyección PA del telecardiograma se aprecia prominencia del arco inferior del contorno derecho, a lo que también contribuye el desplazamiento de la AD por el VD. En la vista OAI se observa prominencia del arco superior del contorno anterior. La proyección OAD no aporta datos de importancia en el crecimiento de la AD.

MANIFESTACIONES PLEUROPULMONARES DE LA EM

De acuerdo con su grado de severidad y tiempo de evolución se observa (en la vista PA del telecardiograma):

1. Dilatación de las venas pulmonares en ambos lóbulos superiores (fenómeno llamado de redistribución. Normalmente las venas pulmonares en los lóbulos inferiores son de mayor calibre).
2. Edema pulmonar intersticial que se traduce radiográficamente por:
 - a) Opacidad parahiliar difusa.
 - b) Líneas B de Kerley, llamadas así a unas opacidades lineales, de corta extensión en las bases pulmonares, sobre todo en el lado derecho debida al cúmulo de líquido en los tabiques interalveolares.
 - c) Edema subpleural: Ligera opacidad marginal de los senos costofrénicos.
3. Derrame pleural. Puede ser bilateral o unilateral, en este caso es más frecuente en el lado derecho.
4. Edema alveolar. Se presenta cuando la presión venocapilar supera la presión oncótica de las proteínas del plasma. Se traduce por un moteado parahiliar, casi siempre bilateral con extensión hacia los lóbulos superiores y a las bases, dando una imagen que se asemeja en algunos casos a las alas de una mariposa. Si no conocemos el cuadro clínico y el moteado no se asemeja a las alas de una mariposa, puede ser difícil de distinguir de una bronconeumonía.
5. Moteado micronodular difuso por hemosiderosis. Imagen de una granulia pulmonar semejante a la que se puede observar en la tuberculosis y en muchas entidades.
6. En raros casos se han descrito osificaciones intrapulmonares.
7. En la EM no es raro el tromboembolismo pulmonar, por lo que pueden observarse sus imágenes o de sus secuelas.

Valvulopatía aórtica

Estudiaremos la estenosis aórtica pura (EA), insuficiencia aórtica pura (IA) y la enfermedad aórtica o doble lesión aórtica (DLA).

Estenosis aórtica

La EA puede ser congénita y adquirida, de causa reumatisal en la que las valvas sigmoideas están engro-

sadas, retraídas, a veces calcificadas y las comisuras fusionadas, lo que reduce el orificio valvular y crea un obstáculo a la salida de la sangre del VI, el cual presenta una hipertrofia concéntrica y rara vez se dilata.

MANIFESTACIONES RADIOGRÁFICAS

Telecardiograma. Se altera la silueta cardiovascular por dilatación de la aorta ascendente y en menor grado por la hipertrofia concéntrica del VI.

La dilatación de la aorta ascendente se observa en la proyección PA, debido a la prominencia del arco superior del contorno derecho que sobrepasa el de la vena cava superior.

Resulta muy importante la vista OAI en la que la aorta ascendente se detecta abombada en el sitio correspondiente a la AD, es decir, se observa la prominencia del arco superior del contorno anterior, pero no la AD, que es la responsable de este en casos normales.

La hipertrofia concéntrica del VI apenas aumenta esta cámara, la punta puede verse algo redondeada, lo cual es posible confundirse con un crecimiento del VD.

El ICT es normal o está ligeramente aumentado.

Ecocardiograma. Es útil, pues permite apreciar la dilatación de la aorta, la disminución de la apertura valvular, el aumento de los ecos por las valvas engrosadas, el engrosamiento del tabique interventricular y de las paredes del VI, su funcionamiento y, mediante el Doppler, se aprecia turbulencia sistólica en la aorta ascendente principalmente a través de la ventana suprasternal.

Insuficiencia aórtica

La IA se produce por la falta de coaptación de las valvas sigmoideas aórticas durante la diástole ventricular, lo que produce regurgitación de la sangre de la aorta hacia el VI. Puede ser de causa reumatisal y luética.

En la IA existe dilatación de la aorta ascendente, el botón aórtico también suele estar dilatado y se aprecia dilatación del VI por sobrecarga de volumen.

MANIFESTACIONES RADIOGRÁFICAS

Telecardiograma. Se observa dilatación de la aorta ascendente (ver EA), generalmente más pronunciada, y crecimiento del VI (ver IM). En la IA la dilatación del VI también es más pronunciada.

El ICT está aumentando.

Electrocardiograma. Además de las dilataciones de la aorta y del VI, así como de su funcionamiento, se observa en el Doppler turbulencia diastólica en el VI.

En la DLA se combinan la EA y la IA. En estos casos el corazón puede alcanzar grandes dimensiones, por lo que se ha denominado corazón bovino.

Insuficiencia cardíaca

La insuficiencia cardíaca es la incapacidad del corazón para asegurar un gasto cardíaco adecuado.

Puede originarse por claudicación del ventrículo derecho o del ventrículo izquierdo. En ambos casos se aloja en forma aguda o crónica.

La insuficiencia ventricular derecha aguda sucede casi siempre por un embolismo pulmonar, también se llama *cor pulmonale* agudo. La insuficiencia crónica por hipertensión pulmonar, de establecimiento paulatino, es el llamado *cor pulmonale* crónico.

Estudiaremos la insuficiencia ventricular izquierda aguda y crónica que se presenta en las valvulopatías por insuficiencias mitral, valvulopatías aórticas, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, etc.

Insuficiencia ventricular izquierda crónica

En las manifestaciones radiográficas, generalmente el ICT está aumentado, pero puede ser normal.

En la etapa de descompensación sólo debe realizarse la vista PA, y reservar las proyecciones oblicuas para la etapa en que el paciente está compensado.

Los signos radiográficos de la insuficiencia cardíaca crónica deben buscarse en el pulmón y la pleura. (ver manifestaciones pleuropulmonares de la EM; los signos 1,2,3 y 4). Son los mismos que los señalados en la EM aunque su fisiopatología es diferente.

La dilatación de las venas pulmonares y la presencia del edema pulmonar intersticial son afecciones muy importantes, pues aparecen en el estudio radiográfico antes de que se ausculten los estertores crepitantes en las bases, ya que estos últimos traducen el edema alveolar que se observa en estadios más avanzados.

Insuficiencia ventricular izquierda aguda

Es el llamado edema agudo del pulmón. Si el diagnóstico clínico se hace correctamente y se aplican las medidas terapéuticas adecuadas, no es necesario recurrir al estudio radiográfico, y si este se realiza, debe hacerse con un equipo portátil para no movilizar al paciente.

Las manifestaciones radiográficas son las mismas que aparecen en el signo 4 de las manifestaciones pleuropulmonares de la EM.

Imagenología del pericardio

Desde el punto de vista imagenológico tiene importancia el derrame pericárdico y las calcificaciones.

Derrame pericárdico

MANIFESTACIONES RADIOGRÁFICAS

En la proyección PA se observa el aumento de la sombra cardíaca en la base, que adopta un aspecto triangular en

los derrames pequeños y un aspecto característico en los grandes derrames, que se ha descrito como una imagen en “copa invertida”. Los arcos descritos en el estudio normal del telecardiograma se borran, y los contornos son lisos. En los grandes derrames, los hilios pulmonares quedan ocultos por la sombra cardíaca agrandada. Tienen mucho valor los estudios evolutivos que demuestran cambios súbitos en el tamaño de la sombra cardíaca, ya que ninguna cardiomegalia aumenta o disminuye en forma considerable durante cortos períodos.

También tiene valor la vista en Trendelenburg con modificaciones de la silueta.

Ecocardiograma. Tiene un gran valor, es superior a la radiografía, pues permite el diagnóstico en etapas más tempranas, al detectar la ausencia de ecos interpuesta entre las hojas del pericardio, primero en la pared posterior, y en los casos de grandes derrames, también en la pared anterior.

Calcificaciones del pericardio

Casi siempre son debidas a la sínfisis pericárdica como secuela de una pericarditis, la mayoría de las veces de causa tuberculosa, con impregnación de sales calcáreas en el pericardio, que ocasiona un cuadro clínico conocido como pericarditis constrictivas.

Puede detectarse en el telecardiograma; a veces se observa mejor en alguna de sus proyecciones. Son útiles las radiografías con técnica penetrada; en ocasiones se recurre a la tomografía lineal.

Dilataciones de la aorta

La aorta puede estar dilatada de forma cilíndrica y conservar el paralelismo de sus paredes o perder este; cuando sucede este último caso, se le denomina aneurisma.

La dilatación cilíndrica de la aorta torácica puede ser universal o de toda la aorta: ascendente, horizontal o descendente. A veces solo se circunscribe a uno de estos segmentos, principalmente a la porción descendente.

El diagnóstico se realiza por el telecardiograma, se observa la dilatación y aumento en la densidad de la aorta, casi siempre con impregnación de sales calcáreas. Si hay dudas, se recurre a las tres vistas del telecardiograma. El esófago suele estar comprimido y desplazado; la vista lateral también resulta de utilidad; a veces hay que recurrir a la tomografía, y en raras ocasiones es necesario realizar aortografía.

En los casos de dilatación de la aorta descendente no debe confundirse el contorno de la aorta con el de la silueta cardíaca.

Aneurisma de la aorta

Puede estar localizado en el tórax o en el abdomen. A veces son toracoabdominales.

Por su causa pueden clasificarse en arterioscleróticos y luéticos, estos últimos casi siempre son torácicos.

Según su forma pueden ser saculares, cuando solo una de las paredes está dilatada adoptando un aspecto redondeado. Puede confundirse con un tumor del mediastino.

El aneurisma fusiforme toma aspecto de huso; si es muy extenso se denomina cilindroideo o tubular.

En el telecardiograma se traduce como una opacidad que a veces puede confundirse con un tumor mediastínico. Si hay duda en el diagnóstico o se considera necesaria la intervención quirúrgica, se recurre a las vistas oblicuas del telecardiograma -la lateral, el estudio fluoroscópico, la tomografía lineal, la tomografía axial computarizada y la aortografía. En la actualidad resulta muy valiosa la angiografía por sustracción digital, que no requiere el cateterismo arterial. Para esta exploración se realiza un cateterismo venoso y se inyecta una sustancia de contraste en la aurícula derecha o en su vecindad; puede hacerse en forma ambulatoria y con menor cantidad de contraste que la aortografía clásica.

El aneurisma de la aorta abdominal casi siempre es de causa arteriosclerótica. Es importante saber antes de la intervención quirúrgica si están comprometidas las arterias renales, para lo cual es útil el ultrasonido abdominal; si no resulta concluyente y existe duda a la aortografía abdominal percutánea, se recurre a la angiografía por sustracción digital.



Fig. 4.1. Telecardiograma normal. Proyección posteroanterior.

El llamado aneurisma disecante merece un párrafo aparte; fue denominado así por Laennec, aunque no se trata de un verdadero aneurisma, ya que generalmente no hay pérdida del paralelismo de sus paredes y no están interesadas todas las capas de la aorta. Comienza por una efracción de la íntima y puede extenderse a ramas de la aorta. Casi siempre ocasiona un cuadro clínico grave; es frecuente en hipertensos y en pacientes con necrosis medioquística de la aorta, que padecen la enfermedad de Marfán.

Los estudios radiográficos simples y el ecocardiograma son útiles, pero casi siempre se recurre a la aortografía para llegar al diagnóstico exacto y a su clasificación, con vistas al tratamiento quirúrgico.

La sustracción digital, la tomografía axial computarizada y principalmente la resonancia magnética nuclear aportan datos de inestimable valor diagnóstico.

Bibliografía

- Cooley RN, Schreiber MH. Radiología del corazón y grandes vasos. 3ra. edición. La Habana:Editorial Científico-Técnica, 1980.
- De Witte F, Van E Aparato Circulatorio en Radiodiagnóstico fundamental. La Habana:Instituto Cubano del Libro, 1968:185.
- Steiner RM, Levin DC. Radiology of the heart. En Braunwald E. Heart disease. A textbook of Cardiovascular Medicine. 5ta. Edición. Philadelphia:Saunders WB, 1997:24.
- Topol E, Nissen S. Cardiovascular Medicine. Enshaced Multimedia CD-ROM. Lippincott-Ravert, 1998. Section III. Cardiovascular Imaging.



Fig. 4.2. Angiocardiograma periférico normal en proyección frontal en fase inicial. El contraste se inyecta por venas de ambos miembros superiores. Aparecen opacificados los troncos venosos braquiocefálicos, la vena cava superior y la aurícula derecha.



Fig. 4.3. Angiocardiograma. El mismo paciente de la figura 4.2. Opacificación de AD, ventrículo derecho, tronco de arteria pulmonar (TAP) y sus ramas.



Fig. 4.5. Levocardiograma más tardío. Opacificación de AI, VI y aorta.



Fig. 4.4. Fase de levocardiograma inicial. Opacificación de venas pulmonares, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo y aorta.



Fig. 4.6. Telecardiograma normal en proyección oblicua anterior izquierda (OAI).



Fig. 4.7. Telecardiograma normal en proyección oblicua anterior derecha (OAD) con opacificación del esófago.



Fig.4.9. Paciente con estenosis mitral. Ligera prominencia del TAP y de la orejuela de la AI.



Fig. 4.8. Telecardiograma. Proyección lateral.



Fig. 4.10. Ligera compresión del esófago por la AI.

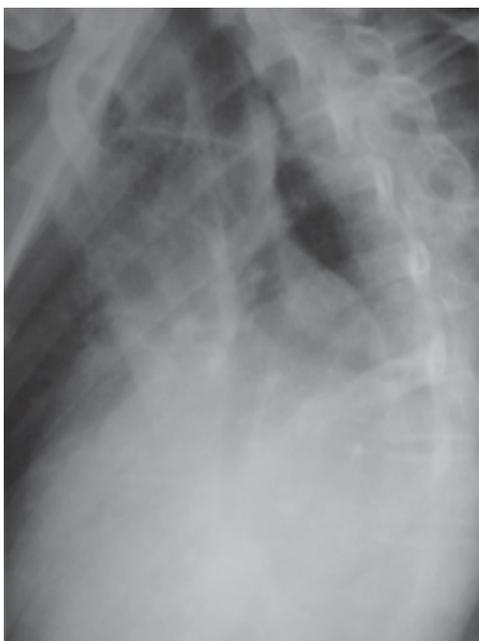


Fig. 4.11. Liger a elevación del bronquio izquierdo por la AI.



Fig. 4.12. Gran desplazamiento del esófago por la AI dilatada.



Fig. 4.13. La dilatación de la AI es mayor que en la figura 4.12, por lo que el desplazamiento del esófago es más acentuado.



Fig. 4.14. Vista selectiva de la base del hemitórax derecho. Paciente con edema pulmonar intersticial. Presencia de líneas B de Kerley.



Fig. 4.15. Paciente con doble lesión mitral e insuficiencia tricuspíde. Gran cardiomegalia. Aumento de tamaño de todas las cavidades.

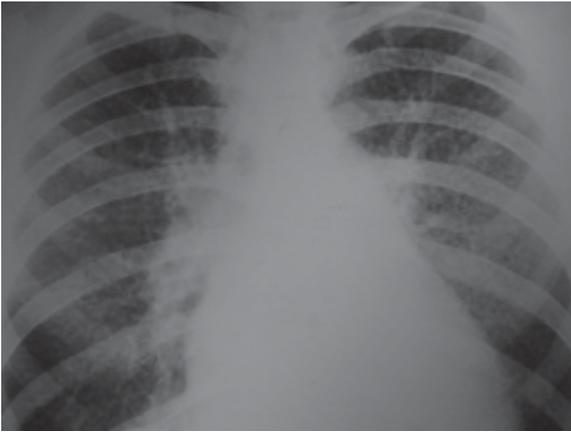


Fig. 4.16. Paciente con estenosis mitral. Edema pulmonar intersticial. Moteado micronodular por hemosiderosis.



Fig. 4.17. Vista selectiva del caso anterior.



Fig. 4.18. Vista selectiva. Nódulos pulmonares calcificados.



Fig. 4.19. Ventriculografía izquierda en proyección PA.

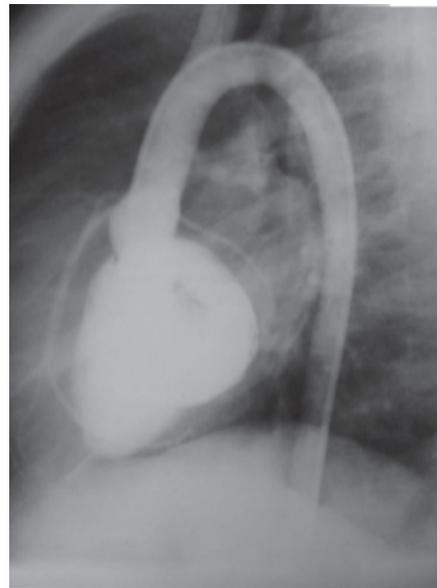


Fig. 4.20. Ventriculografía izquierda en proyección lateral. Estenosis mitral.



Fig. 4.21. Ventriculografía PA. Insuficiencia mitral. Gran dilatación de la AI.



Fig. 4.23. Paciente con estenosis aórtica. Lige-
ra dilatación de la aorta ascendente. Lige-
ro aumento de tamaño del VI.

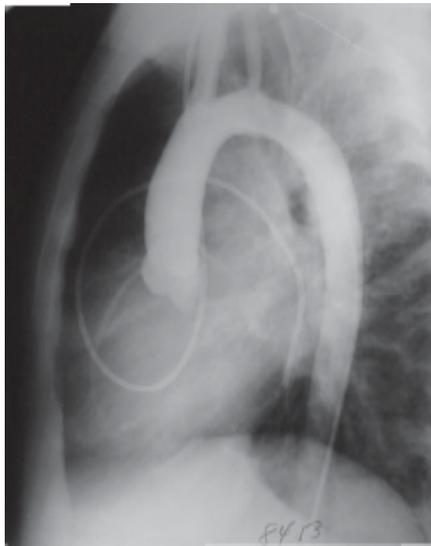


Fig. 4.22. Aortografía torácica normal. Proyec-
ción lateral.

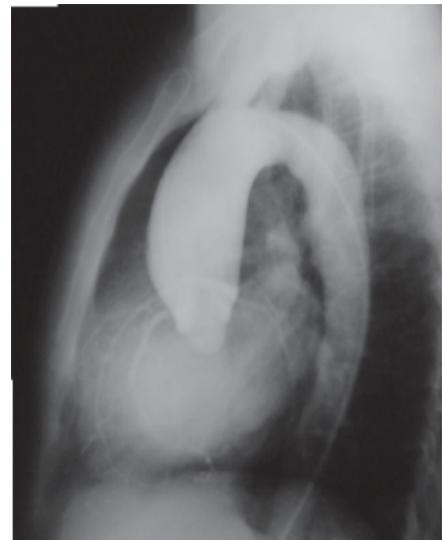


Fig. 4.24. Estenosis aórtica. Proyección late-
ral. Aorta ascendente dilatada.

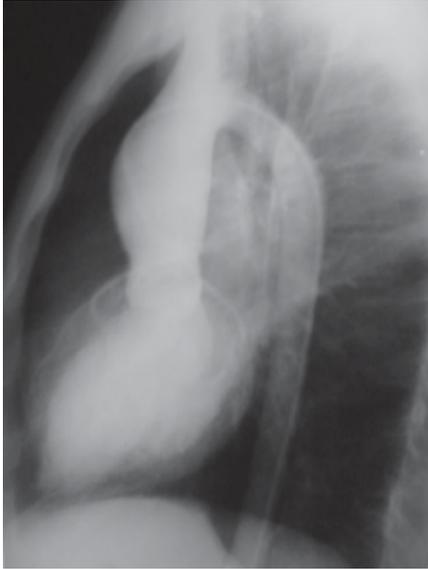


Fig. 4.25. Doble lesión aórtica. Regurgitación de contraste al VI.



Fig. 4.27. Aortografía en proyección frontal del caso anterior.



Fig. 4.26. Doble lesión aórtica. Aorta ascendente y VI muy dilatados.

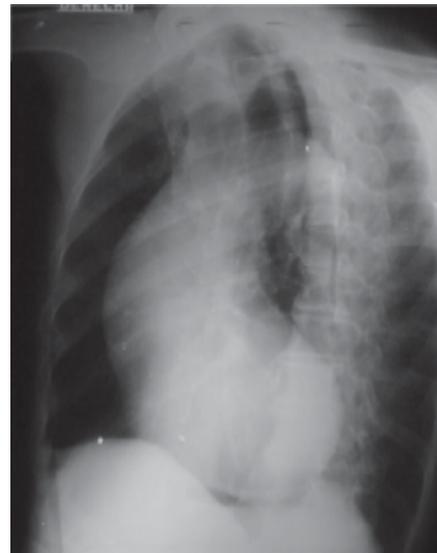


Fig. 4.28. Doble lesión aórtica. Proyección OAI. Aorta ascendente dilatada. El VI aumentado de tamaño se superpone a la columna vertebral.



Fig. 4.29. Gran cardiomegalia global. Signos de insuficiencia cardíaca.



Fig. 4.31. Paciente con doble lesión mitral e insuficiencia cardíaca.

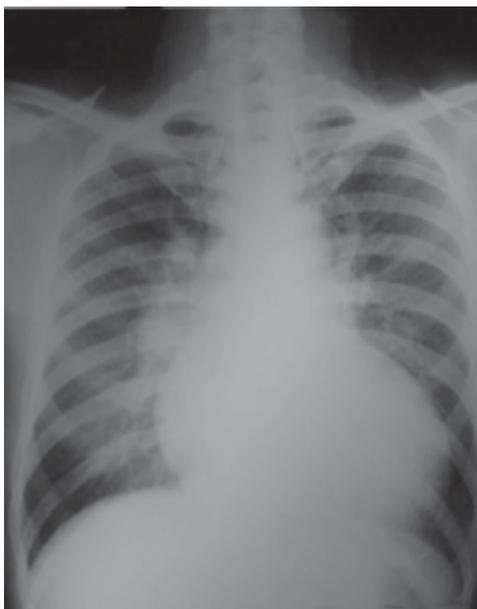


Fig. 4.30. Insuficiencia cardíaca. Congestión hiliar. Dilatación de las venas pulmonares en ambos lóbulos superiores por redistribución vascular pulmonar.



Fig. 4. 32. Redistribución vascular pulmonar. Presencia del lóbulo supernumerario de la ácigos (hallazgo normal).



Fig. 4.33. Edema alveolar bilateral.



Fig. 4.34. Paciente con estenosis mitral. Edema agudo del pulmón. Opacidad pulmonar bilateral con aspecto característico “en alas de mariposa”.

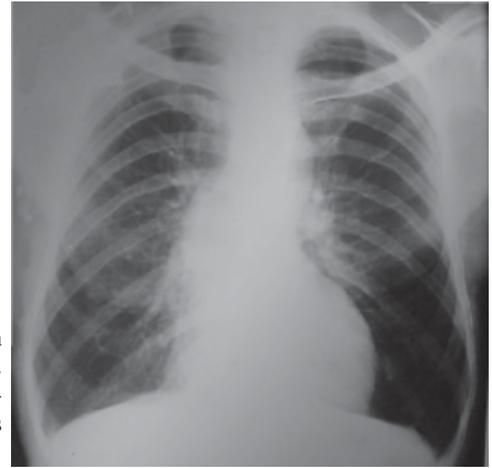


Fig. 4.35. Paciente con coartación de la aorta. Aorta ascendente dilatada. Erosiones costales (signo de Roessler).



Fig. 4.36. Aortografía en proyección lateral del mismo caso de la figura 4.35. Se visualiza muy bien la coartación después del origen de la arteria subclavia izquierda.

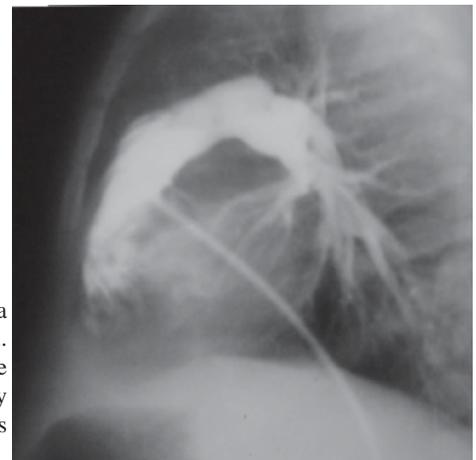


Fig. 4.37. Angiocardiógrama selectivo en VD normal. Proyección lateral inicial. Se visualiza el VD, el TAP y ambas ramas pulmonares superpuestas.



Fig. 4.38. El mismo caso de la figura 4.37. Fase de levocardiograma. Opacificación de venas pulmonares, AI, VI y aorta.

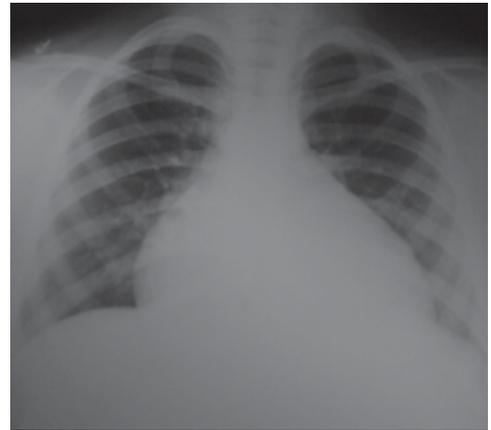


Fig. 4.40. Paciente con derrame pericárdico. Imagen "en copa invertida". Hilos pulmonares ocultos.



Fig. 4.39. Paciente con hidroneumopericardio. Se visualiza el nivel hidroaéreo y la hoja parietal del pericardio.



Fig. 4.41. Tomografía lineal. Proyección frontal. Calcificaciones pericárdicas. Paciente con pericarditis crónica constrictiva.

Estudio de las imágenes del sistema digestivo y del abdomen

El diagnóstico radiográfico de las afecciones del sistema digestivo constituye un capítulo muy interesante de la ciencia de las imágenes médicas. Sus vísceras huecas o tubo digestivo, que se extiende desde la boca hasta el recto, se estudian mediante la introducción de las sustancias de contraste: el bario radiopaco, que en la radiografía es blanco, debido a su elevado número atómico que lo hace absorber las radiaciones, y el aire radiotransparente, grisáceo negro de bajo número atómico, que le impide la absorción de los rayos X. Para realizar diagnósticos correctos de las afecciones de este tubo, se exige una técnica radiográfica depurada y el trabajo personal del médico radiólogo, con lo cual se obtiene un elevado porcentaje de eficiencia diagnóstica.

Valor de la historia clínica

Igual que en otros aparatos y sistemas, en el digestivo los datos clínicos y de laboratorio, así como los exámenes radiográficos anteriores adquieren importancia para interpretar las imágenes que se obtienen en las distintas vistas fluoroscópicas y radiográficas (signos radiográficos). Los síntomas y signos que ofrece el paciente son muy orientadores para la búsqueda y diagnóstico de la lesión anatómica. Los médicos radiólogos acostumbran a realizar microhistorias a los pacientes, como complemento para la información ofrecida por los clínicos de asistencia.

En la preparación previa de los pacientes que debemos estudiar con urgencia, es decir, después que son vistos por el médico de asistencia, y que por su gravedad o por los riesgos a que se someten, si se toman medidas preparatorias, deben llevarse al examen radiográfico como se presentan o llegan ante el clínico, cirujano u obstetra (abdomen agudo, sangramiento digestivo masivo, traumatismo, etcétera).

Nomenclatura de los exámenes convencionales y especiales. Los pacientes que necesitan exámenes radiográficos del tracto digestivo pueden ser clasificados en varios grupos. Se hace un esquema de lo que puede y debe hacerse desde el punto de vista radiográfico, según los criterios de la sistematización.

Grupo 1. Personas con síntomas y signos evidentes de una afección del tracto digestivo. Se estudia el segmento afectado con previa preparación del enfermo.

Cuadro clínico:

1. Del tracto digestivo superior. Bario: tracto digestivo superior con vaciamiento a las 2 y 4 horas (esófago, estómago, duodeno y yeyuno-íleon).
2. Del tracto digestivo inferior. Colon por enema que visualiza al íleon terminal.
3. De las vías biliares:
 - a) Ultrasonido diagnóstico (diafragma, abdomen, pelvis).
 - b) Colangiografía intravenosa, si no hay íctero o alergia al yodo.
4. Del páncreas y regiones subfrénicas:
 - a) Ultrasonido diagnóstico (diafragma, abdomen y pelvis).
 - b) Los demás exámenes contrastados (bario, yodo y aire).

Siempre debe añadirse una radiografía frontal de tórax, aunque no haya síntomas ni signos torácicos. Al concluir, si es posible, se debe valorar la utilización de la TAC, gammagrafía y RMN.

Grupo 2. Personas que llegan a la consulta de urgencia debido a un abdomen agudo o traumatismo abdominal:

1. Abdomen simple (acostado: frontal y lateral) de pie o en decúbito lateral-Pancoast.
2. Ultrasonido diagnóstico (diafragma, abdomen y pelvis).
3. Colon por enema, se visualiza el íleon terminal.

De acuerdo con el cuadro clínico se debe añadir vistas selectivas, estudio del esqueleto, uso de la TAC, RMN y siempre el examen simple frontal de tórax.

Grupo 3. Personas que llegan a la consulta con grandes hemorragias digestivas y que en el hospital no existe el servicio inmediato de panendoscopia del tubo digestivo:

1. Si se sospecha tracto digestivo superior:
 - a) Tórax y abdomen simple, frontales.
 - b) Bario: tracto digestivo superior con vaciamiento a las 2 y 4 h, para yeyuno-íleon.
 - c) Arteriografía selectiva para descartar angiodisplasia.
2. Si se sospecha tracto digestivo inferior:
 - a) Colon por enema, se visualiza el íleon terminal.
 - b) Bario: tracto digestivo superior con vaciamiento a las 2 y 4 h para yeyuno-íleon.
 - c) Arteriografía selectiva para descartar angiodisplasia.

Grupo 4. Personas que tienen un tumor abdominal.

Grupo 5. Personas con cuadro clínico dudoso de neoplasia digestiva enmascarada o poco sintomática.

Grupo 6. Personas con anemia, al parecer de origen digestivo.

Grupo 7. Personas que están afectadas de enfermedad sistémica y se quiere descartar afección de alguna víscera digestiva.

Grupo 8. Personas que deseen un chequeo preventivo por tener síntomas digestivos discretos y fugaces.

Con los grupos del 4 al 8 se puede desarrollar la secuencia de exámenes siguientes:

1. Primera etapa:
 - a) Tórax.
 - b) Abdomen simple.
 - c) Ultrasonido diagnóstico (diafragma, abdomen y pelvis).
 - d) Esqueleto, si se sospecha afección sistémica.Todos en la misma mañana, con preparación de colon por enema; importancia de la Roentgentelevisión; para obtener vista de todas las incidencias; para practicar lectura inmediata por el radiólogo que dirige los exámenes y corrige las técnicas (control de calidad).
2. Segunda etapa: bario por vía oral (a las 48 horas de los exámenes anteriores):
 - a) Tracto digestivo superior con vaciamiento a las 2 y 4 horas (esófago, estómago, duodeno y yeyuno-íleon). Importancia de la Roentgentelevisión; para obtener vistas de todas las incidencias, de pie y acostado; para practicar lectura inmediata por el radiólogo que dirige los exámenes y corrige las técnicas (control y calidad).
3. Tercera etapa: otros estudios radiográficos a criterio del radiólogo:
 - a) Un reexamen selectivo con Roentgentelevisión de un segmento dado del tubo digestivo (repetir ante la duda). Se puede usar bario y aire, también el ultrasonido, TAC y RMN.

Principios que se deben seguir al solicitar y ejecutar los exámenes radiográficos en el sistema digestivos después de la discusión clínica exhaustiva:

1. Trabajar en equipo. Establecer una buena coordinación entre el clínico y el radiólogo; la interconsulta permanente es fundamental para realizar una correcta estrategia en la búsqueda del diagnóstico.
2. Mantener constantemente el propósito de no ser agresivo en la búsqueda diagnóstica o en la terapéutica. El uso indiscriminado del instrumental radiográfico puede causar daño; se debe comenzar por los exámenes más inocuos, de manera gradual se debe ir de los más simples a los más complejos, y no dudar de detener el pro-

grama de exámenes cuando se haya acumulado la suficiente información para actuar en forma eficaz.

3. Evitar en lo posible la iatrogenia con el paciente y prevenir situaciones que puedan poner en peligro su equilibrio biológico, antes de haber decidido el tratamiento que se debe seguir.
4. Obtener solo los exámenes necesarios.
5. Ahorrar tiempo.

Preparación del paciente para el estudio del aparato digestivo

Para el estudio del esófago, estómago y duodeno, el paciente debe estar en ayunas. Tampoco debe fumar el día del examen. Este debe ingerir aproximadamente uno o dos vasos de sulfato de bario (polvo coloidal de color blanco que se diluye en agua) e inmediatamente se toman las radiografías seriadas de esófago, estómago y duodeno.

Preparación del paciente (colon por enema). El órgano debe estar lo más limpio posible para eliminar todos los restos de materia fecal y de gases, que pueda enmascarar los pequeños pólipos o cánceres. Se administra a los adultos 3 cucharadas de aceite ricino en la tarde anterior al día del enema; está contraindicada en los casos con inflamaciones agudas y recientes hemorragias digestivas; como sustituto se usa el bisacodyl. Para ayudar a limpiar el colon se acostumbra ponerle al paciente dos o tres enemas de 2 L de agua con una cucharada de sal de cocina.

En la colitis ulcerativa idiopática el enema debe ser con agua tibia. El sulfato de bario se prepara bien batido, con agua y un agente suspensor como la dextrana; el paciente debe asistir en ayunas.

Exploraciones radiográficas. Con respecto a la exploración radiográfica contamos con los exámenes siguientes:

1. Radiografía simple de abdomen.
2. Colon por enema con bario.
3. Colon por ingestión.
4. Doble contraste de colon.
5. Angiografía selectiva de las arterias mesentéricas superior e inferior.
6. Ultrasonido diagnóstico.
7. Tomografía axial computarizada.
8. Tórax con un examen complementario.

Abdomen agudo

Estudios radiográficos. Una vez conocido el cuadro clínico del paciente, se procede inmediatamente a su exploración radiográfica, que debe consumir el menor tiempo posible debido a las condiciones de gravedad del enfermo; además, esta exploración es sistematizada, o sea, se realizan técnicas y posiciones (normadas) para pasar con ur-

gencia a la lectura e interpretación de las imágenes y signos registrados en las investigaciones, siempre confrontados con los datos clínicos. Contamos con los siguientes tipos de exámenes:

1. Exámenes radiográficos simples:
 - a) Radiografía AP de abdomen, en decúbito supino.
 - b) Radiografía AP de abdomen, de pie o en posición vertical.
 - c) Radiografía de abdomen, acostado el paciente en posición lateral.
 - d) Radiografía de abdomen, con el paciente acostado sobre el lado izquierdo, con el rayo horizontal y el *chassis* colocado detrás del mismo (posición de Pancoast).
 - e) Radiografía de tórax.Debe exigirse que la posición de pie se tome rigurosamente con el paciente vertical, no inclinado 45 grados, como a veces se hace, pues, si el paciente no puede pararse sobre sus pies, la vista en Pancoast es la que resuelve esta dificultad.
2. Exámenes radiográficos contrastados:
 - a) Con el bario o yodo por vía oral, estómago, duodeno y tránsito intestinal (estenosis pilórica, oclusiones mecánicas altas).
 - b) Con bario por vía rectal, colon por enema (oclusión mecánica baja, invaginación intestinal, vólvulo, megacolon congénito).
 - c) Con yodo intravenoso o local (urograma, cistografía, pielografía).
 - d) Con yodo intraarterial (arteriografía Seldinger).
3. Examen dinámico por Rontgentelevisión (fluoroscopia).
4. Las tecnologías más novedosas:
 - a) Ultrasonido diagnóstico.
 - b) Tomografía axial computarizada.
5. El valor del seguimiento radiográfico. En estos cuadros abdominales agudos tienen gran importancia los exámenes radiográficos evolutivos, o sea, la repetición de estos cada 6 u 8 horas, para vigilar desde el punto de vista clínico y radiográfico a los pacientes, principalmente en los casos de comienzo dudoso.
6. En resumen, ante un paciente con sospecha de síndrome abdominal agudo, se hace necesario proceder al estudio sistemático de:
 - a) Los pulmones y diafragmas.
 - b) Los espacios subfrénicos.
 - c) Los órganos parenquimatosos.
 - d) El tubo gastrointestinal completo.
 - e) Los vasos sanguíneos.
 - f) El peritoneo y la cavidad peritoneal.
 - g) Las paredes abdominales.

Imágenes normales del sistema digestivo y del abdomen

El análisis de estas imágenes supone un conocimiento preciso de la topografía, forma y densidad de los elementos normales que constituyen el abdomen.

Se deben estudiar:

1. El esqueleto (columna, las últimas costillas y la pelvis).
2. Las paredes musculares.
3. El diafragma.
4. El contenido del abdomen, junto con las vísceras retroperitoneales (los riñones, cuyo eje mayor es paralelo al del psoas, los uréteres y la vejiga) y las intraperitoneales. El páncreas no es visible en condiciones normales, se extiende entre la segunda vértebra lumbar y el hipocondrio izquierdo hacia el hilio del bazo.
5. El útero, cuya opacidad puede verse en la pelvis.
6. Las vísceras intrabdominales como el hígado, que es un órgano denso y habitualmente solo es visible su lóbulo derecho.
7. El bazo, cuya opacidad puede ser observada mediante la cámara de aire gástrica.
8. El estómago es un órgano hueco, solo visible debido al aire que contiene, localizado en el *fundus*, en posición de pie y en el antro pilórico, en decúbito dorsal.
9. El intestino delgado es poco visible en el adulto normal, porque solo contiene un poco de gas.
10. El colon, dispuesto en la periferia del intestino delgado, contiene a la vez materia fecal y gas.

Esquema de la semiología de las imágenes del sistema digestivo

Al aplicar el *esquema de semiología radiográfica del órgano tubular o cavitario* a las afecciones más frecuentes del sistema digestivo, se sigue la agrupación siguiente:

1. Imagen de adición de contorno o mancha suspendida (divertículo y úlcera).
2. Imagen de defecto de llenado (várices esofágicas y neoformación).
3. Imagen de estenosis con dilatación proximal (acalasia, espasmo y esofagitis).
4. Otras imágenes (compresión extrínseca).

Afecciones del esófago (neoplasia, divertículos, várices acalasia y estenosis)

Los divertículos del tracto digestivo son estructuras anatómicas de forma sacular o de pera, que se originan en las paredes de los distintos segmentos de este sistema, y se observan con más frecuencia en colon, intestino delgado y

esófago. Los divertículos del esófago pueden ser de dos tipos: de pulsión o de tracción.

Divertículo faringoesofágico o de Zenker. Se desarrolla en la unión de la faringe con el esófago, por debilidad anatómica de la pared muscular posterior (triángulo de Laimer).

Es de pulsión, pues la presión intraluminal provoca la formación y crecimiento del divertículo; retiene los alimentos y la saliva, produce halitosis y disfagia alta por compresión extrínseca del esófago cervical, según va aumentando de tamaño.

Divertículo de la porción intratorácica del esófago. La mayoría son de tracción, por adherencias fibrosas de estructuras vecinas (ganglios, aorta, pleura), que tiran de la pared del esófago, para formar el saliente o bolsa diverticular. Son secuelas de infecciones mediastinales antiguas. Generalmente no presentan síntomas.

Divertículo del extremo distal del esófago. Se originan por encima del diafragma (epifrénicos). De pulsión o de pulsión-tracción, y pueden asociarse con el fenómeno de Curling. Si crece mucho y retiene alimentos puede ocasionar síntomas como disfagia y halitosis.

Descripción radiográfica. Se observa como una imagen de adición por fuera del contorno del órgano, en forma de saco, que comunica con la luz del esófago por un cuello más o menos ancho; su tamaño será variable, puede alcanzar los de tipo Zenker (10 cm o más). Su contorno es nítido, liso y redondeado. Los de gran tamaño, en las vistas de pie, se observarán niveles hidroaéreos; pueden retener el bario muchas horas después de ingerido. En ocasiones son tan pequeños, y de cuello tan ancho, que pasan inadvertidos a los rayos X.

Várices esofágicas. El plexo venoso de la porción inferior del esófago se ingurgita y congestiona en aquellas afecciones que obstruyen el sistema venoso portal del abdomen, como consecuencia de la circulación colateral que se establece a partir de dicho sistema en dirección de la vena cava superior (cirrosis hepática, trombosis venosa). Al aumentar el calibre de las venas del polo superior del estómago y de los plexos periesofágicos y esofágicos, estas se hacen tortuosas y varicosas. Las venas más cercanas a la luz de dichos órganos se vuelven prominentes, levantan la copa mucosa y se dejan ver como eminencias de color violáceo, redondeadas u ovaladas, cuando inspeccionamos el interior del esófago o el tercio superior del estómago, mediante un endoscopio. Estas venas dilatadas y abultadas son conocidas como várices gastroesofágicas (en Cuba se denominan várices); pueden sangrar poco o mucho y producir melena o hematemesis. En la autopsia, a veces se hace difícil ponerlas en evidencia, porque se vacían o colapsan.

Desde el punto de vista radiográfico, se han utilizado dos métodos para comprobar su existencia:

1. Mediante la práctica de un estudio con bario en esófago y estómago (capa delgada, doble contraste, acechos y maniobra de Valsalva), con un índice de efectividad diagnóstica entre 75 y 80 %.
2. Hasta hace poco se realizaba la opacificación venosa del sistema portal, que deriva en dirección a la vena cava superior, mediante una inyección con yodo, directamente en el bazo (esplenoportografía) o la introducción de yodo a través de catéteres dentro del sistema arterial (arteriografía selectiva del tronco celíaco de la aorta, bajo control del televisor y uso de seriógrafo) o dentro del sistema venoso portal, que además de usarse para opacificar las venas portales dilatadas (como la coronarioestomáquica y el plexo del polo superior del estómago), permite pasar a través de dicho catéter sustancias embolizantes como el gelfoam, que pueden obstruir las várices y eliminar su sangramiento en pacientes muy graves. Se debe recordar que el estudio completo del paciente incluye la práctica de la panendoscopia, con instrumento flexible de fibra óptica para examinar todo el tracto digestivo, comprobar la lesión y también las afecciones asociadas.

Descripción radiográfica. Al examen con bario por vía oral: las várices provocan defectos de llenado, múltiples, redondeados u ovales, como cristales de perlas; o lineales tortuosos, a lo largo del tercio inferior del esófago. Se acompañan cuando son numerosas de dilatación e hipotonía del órgano, con enlentecimiento del tránsito del bario a través del segmento afectado. Se debe observar con cuidado el polo superior del estómago, donde se podrán apreciar los pliegues mucosos y gruesos, que adoptan en ocasiones la forma de masas vegetantes que cuelgan dentro de la cámara gaseosa gástrica, con el paciente de pie o en decúbito prono; también pueden simular o confundirse con el carcinoma de la región, que con frecuente ocasiona disfagia, anemia, dolor y pérdida de peso.

Opacificaciones vasculares. Por cualquiera de las vías que se usan para introducir el yodo en la circulación venosa portal, las venas dilatadas y opacificadas se verán en las vistas seriadas, en su transcurso de abajo hacia arriba, como vasos dilatados y tortuosos, que rodean el *fundus* gástrico y el esófago inferior, con algún parecido a un “paquete de grandes gusanos blancos”. Es útil saber que existen várices en el *fundus* gástrico, cuando se aplica una sonda de Sengstaken en el caso de sangramiento masivo de várices esofagogástricas, sin otra lesión asociada.

Carcinoma del esófago. La neoplasia del esófago más frecuente se origina en la capa mucosa, y es el carcinoma o cáncer esofágico. El paciente acude al médico por síntomas de disfagia, que aparece generalmente cuando el cáncer ha crecido mucho y se encuentra en estadios muy

avanzados, por lo que en estos casos puede hacerse muy poco. En países donde se observa mucho el cáncer gastroesofágico -Japón, por ejemplo- se descubre temprano, antes de dar síntomas, en personas supuestamente sanas que están sometidas a factores de riesgo. Para ello existen programas de pesquisas o búsqueda de cánceres digestivos asintomáticos, que descansan en los exámenes masivos con Röntgentelevisión y estudios sucesivos con endoscopias y biopsias. Una resección quirúrgica rápida puede ofrecer posibilidades de sobrevivencia de varios años.

El examen radiográfico y endoscópico directo del esófago permite descubrir la neoplasia, la cual puede presentarse como una masa vegetante y llegar a ulcerarse; al mismo tiempo que se extiende alrededor del órgano, lo infiltra y estrecha su luz, como si fuera un anillo constrictor. También puede extenderse hacia fuera, e invadir las estructuras mediastinales vecinas (pleura, pulmón y tráquea).

En ocasiones, las radiografías de tórax simple frontal y lateral de pie podrán mostrar una opacidad mediastinal por detrás de la tráquea o del corazón, con nivel hidroaéreo horizontal, cuando el tumor adquiere determinadas dimensiones y hay disfagia severa.

Desde el punto de vista radiográfico se pueden emplear procedimientos como: el examen con bario por vía oral, el tórax simple en doble vista, la tomografía axial computarizada y, en ocasiones, la broncografía si se produce la invasión al aparato respiratorio.

Descripción radiográfica. Al examen con bario por vía oral, en la fase incipiente, antes de aparecer la disfagia, las vistas “en acecho” durante la Röntgentelevisión y el doble contraste con glucagón, muestran una rigidez segmentaria muy limitada de un borde de la pared: a veces, un pequeño defecto de llenado de contornos irregulares.

Al crecer y extenderse la neoplasia, y aparecer la disfagia, se observará como traducción de su morfología una imagen de defecto de llenado, de bordes irregulares (ausencia de pliegues mucosos), de algunos centímetros de longitud, en cualquier nivel del esófago, con un trayecto anfractuoso del bario central o excéntrico y con sus extremos superior e inferior cortados de manera brusca (signo del escalón: paso súbito del borde normal al patológico, en ángulo de 90 grados), así como ligera dilatación del órgano por encima de la lesión.

Al continuar su crecimiento, la neoplasia terminará por cerrar la luz del esófago e impedir el paso del bario hacia el estómago. Se verá el esófago dilatado, con bordes irregulares en su porción distal, confundiendo con la acalasia si la neoplasia asienta en su extremo inferior. La neoplasia también presentará bordes irregulares, terminando por encima del diafragma, por lo que el esófago no se abrirá con los fármacos, además de los síntomas y signos clínicos. Si aún puede pasar poca cantidad de bario, será de trayecto

sinuoso e irregular, por la parte central de una masa radiopaca.

Cuando existe úlcera en la neoplasia, se observa el defecto de llenado con una imagen de adición en su centro (nicho inscripto), parecido a un volcán con su cráter en la cima, visto desde lejos. En los cánceres originados en el tercio superior, puede verse que el bario y los alimentos entran por la laringe y tráquea, por lo que provoca aspiración mantenida de los alimentos.

En las neoplasias avanzadas que penetran la tráquea, se producen trayectos fistulosos con el consiguiente paso de alimentos y bario.

Raras veces, el cáncer del extremo distal adopta un crecimiento que penetra en la circunferencia esofágica, provocando un estrechamiento “en embudo”, fusiforme, que puede confundirse con los procesos benignos (esofagitis por ingestión de cáusticos o por reflujo gástrico o acalasia); la clínica del paciente y la endoscopia ayudarán al diagnóstico.

Las masas tumorales de la unión esofagogástrica ocasionan una disfagia progresiva, severa e irreversible. Se discute el origen de estos carcinomas, si nacen del esófago e invaden el estómago, o comienzan en la mucosa gástrica y después penetran el esófago; esto último, es lo más frecuente. Son neoplasias del polo superior del estómago que tuvieron un período silencioso y terminan englobando el esófago.

El paso del bario a través del tumor del cardias se ve en la Röntgentelevisión de pie, como una columna opaca irregular, bifurcada o trifurcada, y no como el salto homogéneo, constante y uniforme que se observa en la persona normal. En estos pacientes, la radiografía frontal simple de tórax, de pie, mostrará en el interior de la cámara gaseosa del estómago una masa opaca prominente que evidencia la existencia del tumor, en 50 % de los casos (signo de Kirklin).

Los demás exámenes radiográficos anunciados (tórax simple penetrado, tomografía convencional y la axial computarizada, cavografía superior bilateral, resonancia magnética nuclear y el ultrasonido abdominal), permiten estudiar la extensión y el tamaño del tumor, más allá del esófago.

Acalasia del esófago. La acalasia del esófago es un trastorno crónico de la motilidad, que origina obstrucción al nivel del cardias, el cual deja de relajarse normalmente al producirse la deglución. El peristaltismo no progresa de manera normal a lo largo de los dos tercios inferiores del órgano (aperistaltismo).

La lesión fundamental en el aperistaltismo es la degeneración de las células ganglionares del plexo mientérico de Auerbach o de los núcleos motores del vago. Desde el punto de vista histológico puede llegar a la atrofia comple-

ta, o no existir lesión estructural de los ganglios. Al no relajarse el vestíbulo con la deglución, se acumulan los alimentos en el esófago, hasta que la presión hidrostática, favorecida por la gravedad, vence la resistencia del cardias y el alimento pasa al estómago. El esófago tiende a dilatarse y alargarse, con tendencia al engrosamiento de su pared. Cuando la retención de alimentos se mantienen durante varios días, estos pasan por aspiración a los pulmones, lo cual ocasiona neumonía aguda o crónica. Los principales síntomas son la disfagia (que puede aliviarse con la administración de líquidos), dolor retrosternal después de comer, pérdida de peso y neumonía aspirativa.

Descripción radiográfica. Cuando se realiza examen simple de tórax, de pie, frontal y lateral se observa, con el esófago dilatado, una radiopacidad no muy homogénea (restos de alimentos), que rebasa el borde derecho de la sombra mediana del tórax frontal, de contornos muy nítidos, terminada por arriba por un nivel más o menos horizontal. En la vista lateral esta opacidad ocupa todo el mediastino posterior, que rechaza hacia delante la tráquea. Por encima del nivel se comprobará la radiotransparencia del aire intraesofágico. En caso de neumonía aspirativa o absceso, se debe confirmar en los campos pulmonares las opacidades características.

En el examen con Röntgentelevisión se observará un defecto de la onda peristáltica primaria, si aún existe poca dilatación del esófago, con el enfermo acostado, así como dificultad al paso del bario por el cardias.

En las grandes dilataciones se comprobará un órgano de gran calibre, alargado y con trayecto tortuoso, que recuerda al colon, por encima del diafragma y hacia el hemitórax derecho; se forma un ángulo en su extremo distal, al descansar sobre el diafragma derecho; la porción distal termina por debajo del diafragma izquierdo, se estrecha en forma de embudo progresivamente; de contornos lisos, hasta finalizar en “punta de lápiz” al nivel del cardias o unión esofagogástrica.

Durante el examen pasa muy poco bario, por lo que se retendrá por horas o días dentro del esófago dilatado. Se debe diferenciar del cáncer del cardias (masa tumoral por encima del diafragma, no se altera con fármacos, valor de la endoscopia y cuadro clínico distinto).

Semiología radiográfica de las afecciones gastroduodenales

Al aplicar *el esquema de semiología radiográfica del órgano tubular o cavitario* a las afecciones más frecuentes del estómago y duodeno, para su clasificación y estudio, seguiremos la agrupación siguiente:

1. Imagen de adición del contorno o mancha suspendida: úlcera péptica y gastroduodenal.
2. Imagen de defecto de llenado: neoplasia gástrica.

3. Imagen de estenosis con dilatación proximal: síndrome pilórico.
4. Otras imágenes: compresión extrínseca.

Afecciones del estómago (neoplasia, *ulcus*, hernia y síndrome pilórico)

Neoplasia gástrica. En el estómago se pueden desarrollar varios tipos de procesos neoformativos, benignos y malignos, a partir de las distintas capas y estructuras que lo integran. Existen tumores benignos como los adenomas, que nacen de la mucosa; los leiomiomas, que se originan en la capa de fibra muscular lisa y los lipomas, que surgen de las células adiposas. Hay otras afecciones que no son neoformativas, como el páncreas aberrantes, que se estudian en el mismo epígrafe. Desde el punto de vista radiográfico se comportan como defectos de llenado, pueden ulcerarse o no, sangrar y provocar anemia, ya que mediante el examen histológico se clasifican. Insistimos que cualquier tumor gástrico con características benignas, como el pólipo adenomatoso de la mucosa, debe ser extirpado mediante tratamiento quirúrgico, dada su potencialidad maligna.

La neoplasia maligna del estómago puede originarse en la mucosa. Los carcinomas o adenocarcinomas y los leiomiomas surgen de la fibra muscular lisa, así como otros procesos malignos de origen sistémico que hacen localizaciones gástricas y por tanto, penetran en el estómago (linfomas, leucosis). Estudiaremos detalladamente el carcinoma del estómago.

El carcinoma del estómago se localiza con mayor frecuencia (70 %) en el antro pilórico, menos del 20 % en la porción vertical o cuerpo gástrico y muy poco (10 %) en el polo superior del estómago. Esta última localización, además de poco frecuente, favorece que pase inadvertido para el radiólogo y el endoscopista, salvo que piense en ella, y haga una exploración sistemática.

Diagnóstico temprano. Como vimos en el esófago, en los países como Japón, donde la ocurrencia de cáncer gástrico es más elevada, el personal médico se especializa e identifica la neoplasia cuando aún tiene un tamaño pequeño. Lo buscan en las personas que pertenecen a los grupos de mayor riesgo, sin síntomas clínicos, sometiéndolas a estudios combinados sistemáticos (Röntgentelevisión, endoscopia, biopsia y citología). Con toda la información recogida, se procede rápido a la resección quirúrgica del estómago y al examen exhaustivo de la pieza (mapeando), así como realizar docenas de cortes histológicos. El examen radiográfico con bario lo realizan mediante la ayuda de fármacos relajantes de la fibra muscular lisa y con la técnica de doble contraste (bario y aire), con polvos efervescentes que liberan burbujas gaseosas, se toman vistas del órgano en variadas incidencias. De esta manera se

detectan alteraciones de algunos milímetros que resultan cánceres incipientes (ulceraciones, pliegues engrosados, pequeñas zonas rígidas).

Clasificación anatomorradiográfica del carcinoma del estómago; se mencionan cuatro formas:

1. Vegetante.
2. Infiltrante.
3. Ulcerada.
4. Mixta.

Signos radiográficos comunes a todas las formas. Cuando el carcinoma presenta síntomas clínicos, ya ha alcanzado un tamaño moderado, al examen con bario se comprobará:

1. Rigidez de la pared donde asienta.
2. Pérdida de la flexibilidad cuando se palpa con la mano enguantada, durante la Röntgentelevisión.
3. No existe desplazamiento de las ondas peristálticas sobre el área de la lesión (signo de la “balsa en alta mar cuando pasan las olas”).
4. Destrucción o alteración manifiesta de los pliegues mucosos normales que pasan sobre la superficie de la lesión.

Forma vegetante, mamelonante o “en coliflor”. Este carcinoma crece fundamentalmente hacia la luz del estómago, como una masa prominente, se infiltra y pone rígida su base, así como estrecha el diámetro transversal del órgano. Desde el punto de vista radiográfico ocurre un defecto de llenado, de bordes irregulares, de algunos centímetros de longitud, con trayecto anfractuoso del bario y signo del escalón (paso brusco, en ángulo recto, del contorno normal al patológico). Este defecto es constante y se repite en todas las vistas tomadas en el examen. En su crecimiento puede alcanzar toda la circunferencia del órgano, cerrando la luz, hasta llegar a la obstrucción completa. Puede cerrar e infiltrar el cardias (dilatación del esófago) o el canal pilórico (síndrome pilórico).

Forma infiltrante. El carcinoma puede extenderse y penetrar la pared del estómago, sin hacer prominencia hacia la luz. Hay varios tipos de carcinoma infiltrante:

1. El escirro carcinoma. Presenta gran respuesta fibrosa (estroma), en medio de la cual se observan aisladas las células neoplásicas; la pared se encuentra muy engrosada y rígida, aperistáltica, así como los pliegues de la mucosa se obliteran. Si se desarrolla en la mitad superior del estómago, debido a que no produce un defecto de llenado vegetante ni el signo del escalón, se hace difícil descubrirlo en sus estadios iniciales. Si comienza en la región prepilórica y se extiende a todo lo largo del estómago, este se acorta, estrecha y se pone rígido como una “bota de vino” o linitis plástica. El alimento o el

bario pasarán rápidamente del esófago al duodeno, pues el cardias y el píloro están abiertos. Otras veces se ve limitado en la región prepilórica, ofreciendo una imagen de estrechez anular que pronto provocará la obstrucción del órgano.

2. El carcinoma de extensión superficial es una infiltración que se “ulcera”, no crece hacia la luz del órgano y le da gran rigidez a la pared, sin engrosarla.

Forma ulcerada. La ulceración o pérdida de sustancia está presente en cualquier variedad de carcinoma. Puede tratarse de la *forma vegetante*, donde el nicho ulceroso se observa dentro del defecto de llenado (nicho inscripto), por dentro del contorno normal del estómago, cuando se ve de perfil, aparecerá en forma de menisco y rodeado de un halo grueso nodular. Se trata de la *forma infiltrante* cuando el cráter de la úlcera, al no existir masa vegetante intraluminal, se proyecta por fuera del contorno normal del estómago, con lo que se comprueba rigidez de la pared donde se desarrolla la úlcera y destrucción de los pliegues mucosos en la zona infiltrada.

Forma mixta. Cualquier carcinoma gástrico puede presentar una combinación de las formas anteriormente descritas: vegetante, infiltrante y ulcerada, principalmente en los cánceres avanzados.

Síndrome de obstrucción pilórica. La obstrucción de salida del contenido gástrico puede presentarse con frecuencia durante la evolución de una úlcera duodenal, aunque también en la úlcera gástrica prepilórica y en el carcinoma vecino al píloro. Desde el punto de vista radiográfico, cuando se establece el síndrome de obstrucción pilórica, se observará aumento de la peristalsis gástrica, en la Röntgentelevisión. En la medida que aumenta la obstrucción, aparece retardo en la evacuación gástrica; el esfínter pilórico demora en abrirse; según pasan los días se establece y progresa la hipotonía de la musculatura gástrica, por último, aparece la atonía del estómago y, finalmente, se cierra el canal pilórico. El estómago se transforma en una “palangana”, cuando se examina de pie al paciente, con nivel hidroaéreo. La actividad muscular cesa y el estómago se sitúa en la pelvis. El estómago aumenta de tamaño con gran retención de líquidos, secreciones en ayunas y restos de alimentos. Si se somete al paciente a lavados gástricos repetidos y aspiración del contenido estomacal, mejorará en pocos días el cuadro clínico y radiográfico, por lo que se reduce el tamaño del estómago y se podrá realizar estudios con bario en el canal pilórico y el bulbo duodenal; se aclaran la lesión causal (nicho ulceroso, neoplasia), el lugar exacto de obstrucción (estómago, duodeno) y la magnitud de la estenosis. Generalmente la neoplasia no produce grandes dilataciones del estómago.

Úlcera péptica del estómago. La mayoría de las úlceras se presentan en el tercio medio de la curvatura

menor del estómago, aunque suelen encontrarse en cualquier otro lugar de la pared gástrica. Este tipo de úlcera es cinco veces menos frecuente que la úlcera duodenal; su tamaño varía desde pocos milímetros hasta 8 o 10 cm de diámetro; su profundidad va desde la más superficiales o exulceraciones, muy sangrantes y múltiples (gastritis erosiva), hasta la úlcera crónica y profunda, que atraviesa la submucosa, la capa muscular y la serosa, por lo que puede penetrar en un órgano o estructura vecina (páncreas, hígado, transcavidad de los epiplones). Las más pequeñas y superficiales casi nunca pueden verse mediante los rayos X, pues el bario no se deposita en el interior del cráter, excepto que se usen técnicas muy refinadas de doble contraste. Estas ulceraciones pequeñas o superficiales se diagnostican fácilmente por endoscopia.

El nicho radiográfico en el estómago se muestra como una imagen-lesión, que siempre debe poner en “alerta” al radiólogo y al médico de asistencia, debido a la posibilidad de que esta corresponda a un cáncer gástrico; no así en el esófago o en el duodeno, donde casi siempre es de naturaleza inflamatoria. Se recomienda enfocar de manera integral la conducta que se debe seguir con esta entidad; el clínico, el radiólogo, el endoscopista y el cirujano deben pensar que existe un rango de 5 a 10 % de posibilidades para que el nicho sea maligno, cualquiera que sea su tamaño. Si se decide aplicar un tratamiento médico, hay que hacer un seguimiento radiográfico a los 20 días de comenzado, y proceder al examen endoscópico con una biopsia de la lesión y ante la duda, repetir esta. Además de lo señalado, en relación con su posible naturaleza neoplásica, las úlceras pueden perforarse en la cavidad peritoneal o en la transcavidad de los epiplones; suelen extenderse hacia fuera del órgano, erosionando y penetrando en una estructura anatómica vecina, como el páncreas o el hígado; pueden sangrar poco o mucho, produciendo “sangre oculta”, anemia o abundante hemorragia, si se afecta un vaso de regular calibre; pueden provocar estenosis y obstrucción completa del tubo digestivo, principalmente si asienta en segmentos de pequeño calibre o en la vecindad de los orificios comunicantes (cardias, tercio medio del estómago, píloro y vértice del bulbo duodenal).

Descripción radiográfica:

1. Nicho ulceroso. Es la imagen radiográfica que se produce cuando se llena de bario el cráter, excavación o cavidad que constituye la úlcera péptica. Es el único signo radiográfico que permite afirmar la existencia de la enfermedad, por lo cual se considera un signo directo. La imagen es conocida desde hace muchos años como el nicho de Haudek. Cuando se ve de perfil, se presenta como una imagen de adición de contorno, saliente, por fuera del borde normal del órgano y fácil de

identificar si está situada en una curvatura. Si se localiza en una cara, anterior o posterior, el nicho puede pasar inadvertido cuando el estómago se rellena mucho de bario. Se debe recurrir a la técnica de acechos con compresión o mucosografía en decúbito prono y supino. Se verá el nicho de frente como una “mancha suspendida” en capa delgada de bario, pues el bario se mete en el cráter y queda retenido allí, permitiendo reconocerlo. Visto el nicho ulceroso de perfil se comprueba en su extremo más interno, en relación con la luz del estómago, un halo radiotransparente y grisáceo producido por los bordes inflamados; más hacia fuera se estrecha ligeramente, para formar el cuello, por último, se ensancha por fuera en la base o fondo del nicho que aparece redondeado o plano. El cráter con el tiempo va profundizando desde la capa interna o mucosa hasta la serosa, para atravesar las estructuras o niveles existentes (mucosa, submucosa, músculo liso y serosa).

Si el nicho ulceroso se estudia de frente, se observarán los pliegues de la mucosa que convergen hacia él, para formar una imagen conocida como “la estrella radiada de Eisler” (radios de una rueda).

Si el nicho es muy pequeño y sus bordes están muy inflamados y edematosos, que impiden la entrada de bario en la cavidad, aparecerá en las radiografías como un defecto de llenado, difícil de diferenciar de una neoplasia. Será la endoscopia o el tratamiento durante varios días, los que identifiquen un nicho ulceroso.

Anteriormente describimos la posibilidad de que un nicho ulceroso crónico se extienda a un órgano vecino como el páncreas (nicho penetrante) con distintos niveles horizontales en las vistas tomadas con el paciente de pie.

2. La incisura permanente. La capa muscular puede contraerse de forma continua a la altura o frente al sitio donde se encuentra un nicho ulceroso, debido a un espasmo de esta. Cuando se observa de frente el estómago repleto de bario, se verá en la curvatura mayor una entrada muy pronunciada, como una onda peristáltica profunda, proyectada en la dirección del sitio donde está el nicho ulceroso, señalando hacia él, lo que se conoce como signo del “dedo que apunta”. Este espasmo, mantenido durante meses y años, acaba por organizarse y fijarse por la fibrosis que sobreviene, aun si la úlcera se cura, podrá persistir siempre como un anillo fibroso que deforma el estómago, lo que le dará el aspecto de “B” labial o de un “reloj de arena” (estómago biloculado que requiere intervención quirúrgica).
3. Espasmo tubular del antro pilórico. Además de la incisura descrita, la musculatura del estómago puede reac-

cionar, irritarse frente a la úlcera que lo molesta y contraerse al nivel de la región prepilórica. Si persiste mucho tiempo, se hipertrofiarán estas fibras musculares, hay engrosamiento del esfínter pilórico y prolapso en la base del bulbo duodenal.

Se comprobará el estrechamiento de la región con los pliegues mucosos, conservados en su interior; se puede confundir con una neoplasia gástrica que bajo la acción de los fármacos relajantes no sufre modificaciones como el espasmo, y además, no son normales los pliegues mucosos.

4. Cambio en los pliegues mucosos. Se ha referido la disposición en forma de “estrella radiada”, que converge hacia el cráter, y que adoptan los pliegues mucosos de la vecindad del nicho. A su vez se comprobará que estos pliegues mucosos se hacen más gruesos, debido a su inflamación.

5. Retención gástrica. En algunos pacientes, la úlcera péptica del estómago puede ocasionar determinado grado de retención del contenido gástrico, que será mayor si el nicho se encuentra situado en el canal pilórico o cerca de él; si está ubicado lejos del píloro, podrá verse un espasmo reflejo de su musculatura u ondas peristálticas irregulares. Esta obstrucción pilórica a veces no se presenta.

6. *Ulcus* péptico y carcinoma gástrico. El nicho gástrico siempre crea incertidumbre en el médico que debe indicar el tratamiento, debido a la posibilidad de que se trate de un cáncer. Mucho se ha discutido sobre este tópico, por lo que existen diversas posiciones en el enfoque del problema.

Una neoplasia vegetante de crecimiento hacia la luz del estómago (radiográficamente: un defecto de llenado) puede ulcerarse, produciendo la imagen de un nicho inscrito dentro de un defecto de llenado; desde su origen siempre ha sido una neoplasia, pero el resto de los nichos gástricos plantean dudas acerca de su naturaleza, aunque podemos ofrecer algunas características que orienten su diagnóstico radiográfico presuntivo.

Puede ser maligno:

- a) Un nicho de bordes irregulares en cuanto a forma y profundidad.
- b) Un nicho que no sobresale el contorno normal del órgano, visto de perfil (nicho inscrito).
- c) Un nicho que de perfil tiene un halo ancho y nodular.
- d) Un nicho que presenta de perfil “el signo del menisco de Carman”, que es la combinación de los dos últimos caracteres (el halo que rodea el cráter, más el cráter lleno de bario, visto de perfil, da un aspecto que recuerda un lente en media luna).
- e) En cualesquiera localización y tamaño puede haber un nicho neoplásico.

f) En relación con su respuesta al tratamiento médico antiulceroso se puede señalar lo siguiente: si no se realiza endoscopia y biopsia, es obligado practicar un nuevo examen con bario, con Röntgentelevisión y acechos con compresión, a los 20 días de un tratamiento completo. Si se comprueba disminución del tamaño del nicho y de la rigidez de su alrededor, se debe hacer seguimiento radiográfico con igual técnica cada 5 o 6 semanas, hasta comprobar la desaparición total de la imagen patológica. Estará curada la úlcera si vemos reestablecimiento de las ondas peristálticas y buena distensibilidad de las paredes gástricas al distender con gas el interior del órgano. Si el proceso no regresa o disminuye muy poco se debe contemplar la vía quirúrgica, pues se impone el estudio hístico seriado de la lesión, ante la posibilidad de neoplasia.

Un cráter canceroso puede disminuir porque mejore el componente inflamatorio perilesional o se oblitere la cavidad por un coágulo de sangre, alimentos o tejido neoplásico. Recordar que el 5 o 10 % de estos nichos pueden ocultar un cáncer gástrico; y que una cirugía a tiempo probablemente prolongue la vida del paciente,

7. Otras características que inclinan a favor de cáncer. Que los pliegues mucosos no irradian convergentes desde el borde del cráter, o se interrumpan a distancia del mismo; que no haya incisura permanente, ni espasmo pilórico, ni retracción de la curvatura mayor.

Hernia hiatal. Las aberturas anormales en el diafragma que son consecuencia de defectos congénitos, relajación de los tejidos de sostén o traumatismo, pueden facilitar que el estómago, colon u otros órganos abdominales penetren en el tórax y ocasionen lo que se denomina hernia diafragmática. Lo más importante y frecuente es la hernia a través del hiato esofágico, que es una abertura en forma de hendidura, rodeada por haces musculares del pilar del diafragma, donde se localiza el vestíbulo del esófago, unido a su vez a la superficie inferior del diafragma por el ligamento frenoesofágico. Con frecuencia en los pacientes ancianos se observa ligero grado de protrusión del fundus gástrico a través del hiato esofágico, lo que algunos consideran un hecho normal para la edad y lo denominan “insuficiencia hiatal”.

Las hernias hiales se demuestran bien cuando se examina al paciente en decúbito supino o lateral derecha, o poniendo la cabeza más baja que los pies (Trendelenburg) y al practicar la maniobra de Valsalva, después que se ha ingerido suficiente cantidad de bario.

En las personas que tienen hernias moderadas o grandes, fijas en el mediastino posterior e inferior, el examen simple de tórax, frontal y lateral de pie permitirá descubrir-

las, aun en fase asintomática, como una opacidad retrocardíaca a veces con nivel hidroaéreo horizontal.

Se acostumbra a clasificar la hernia hiatal en:

1. Hernia por deslizamiento. Es la más frecuente; se observa el polo superior del estómago situado dentro del tórax, con la unión esofagogástrica por encima del hiato diafragmático. El esófago se aprecia flexuoso y el cardias lateral al *fundus* gástrico; el hiato se agranda (3 o 4 cm); puede llegar a quedarse fijo en el tórax. Es común comprobar en estos pacientes el reflujo del contenido gástrico, y su asociación con la esofagitis, el *ulcus* péptico o las estenosis esofágicas.
 2. Hernia paraesofágica. Es mucho menos frecuente que la hernia por deslizamiento; con el cardias por debajo del diafragma; el *fundus* se hernia a través del hiato, y a su lado el esófago que lo rodea. El esófago no sufre alteraciones, se comprueba reflujo gástrico hacia el esófago.
 3. Esófago corto. Se parece a la hernia por deslizamiento, pero el esófago está acortado e implantado en el vértice superior del *fundus* gástrico herniado. De este tipo de hernias, algunas son congénitas, pero otras son el resultado de una hernia por deslizamiento con esofagitis, espasmo y fibrosis.
 4. Estómago torácico. A veces el estómago o parte de él está situado por encima del diafragma, adoptando diversas formas para acomodarse.
 5. Insuficiencia hiatal. Es un ligero deslizamiento del *fundus* o de su mucosa a través del hiato. Los pliegues mucosos y el cardias aparecen por debajo del diafragma; el ámpula frénica del extremo distal del esófago suele confundirse con la insuficiencia hiatal, pero sus pliegues son paralelos y no se rellenan a partir del estómago.
- Complicaciones de la hernia del hiato. Puede ocurrir sangramiento por *ulcus* péptico de la hernia, por hiperemia y gastritis erosiva. También puede presentarse obstrucción en el vólvulo o torsión del estómago.

Afecciones del duodeno: nicho ulceroso y divertículos

La úlcera duodenal es la lesión más frecuente del tracto digestivo superior; casi todas asientan en el tubo duodenal, en la cara posterior o curvatura menor, por lo que la técnica de Hampton (decúbito supino, en oblicua derecha) posee mucho valor desde el punto de vista radiográfico. Pueden originarse en raras ocasiones más allá del bulbo, al final de la primera porción del duodeno o al inicio de la segunda.

Descripción radiográfica:

Nicho ulceroso. Es el único signo evidente de que hay una úlcera. El radiólogo debe agotar los recursos de la técnica radiográfica para demostrar su existencia; recurre a

la endoscopia ante la duda. En la vista de perfil se muestra como una imagen de adición de contorno, generalmente más pequeña que el nicho del estómago. En la vista de frente o cara (acechas con compresión y posición de Hampton) aparece como una mancha suspendida con pliegues mucosos convergentes (estrella radiada). Su tamaño es variable, por lo general menor que 1 cm de diámetro, aunque puede llegar a 3 cm; aparece como una gran mancha suspendida, que por error se piensa en un bulbo duodenal. Si el bulbo se deforma por el espasmo y la fibrosis acompañante, el nicho se pierde y pasa inadvertido en los exámenes habituales sin Röntgentelevisión (compresión y acechos).

En su estadio inicial, en fase de inflamación aguda, puede ser tan pequeño y superficial que no haya todavía deformidad apreciable del bulbo, aunque sí existe alguna irritabilidad; también puede observarse el nicho, si se hace compresión o se acecha en la OAI, donde se verá de perfil la cara anterior y posterior.

Por último, existe la posibilidad de que la úlcera penetre en el páncreas, hígado y transcavidad de los epiplones.

Pueden presentarse dos nichos en el bulbo duodenal, uno frente al otro, lo que ha hecho que se llamen “úlceras que se besan”.

Deformidad del bulbo duodenal. Debido al menor calibre que tiene el duodeno, si se compara con el estómago, la úlcera del mismo tiende con más rapidez a producir deformidad (irritabilidad, incisura, espasmo). El bulbo enseguida pierde la forma triangular que lo identifica.

A las pocas semanas se inicia la fibrosis perilesional que organiza el proceso: se pierden los contornos normales y aparece una imagen que es irreversible. Esta deformidad puede adoptar una imagen que recuerda la hoja de trébol o aletas de hélices, se ven tres aletas que convergen en un punto central donde se localiza el nicho ulceroso; una de estas aletas -la inferior- puede dilatarse y adoptar la forma de una bolsa que pende hacia abajo, de paredes gruesas por la fibrosis y que se conoce como el divertículo preestenótico. Al progresar la fibrosis se estrechará más el conducto central y aparecerá el síndrome pilórico u obstrucción total.

Peristalsis. En la úlcera duodenal es muy frecuente comprobar aumento de las ondas peristálticas por mecanismos reflejos.

Úlcera posbulbar. El nicho puede asentar en el borde pancreático de la primera porción del duodeno, más allá del bulbo o en el tercio superior de la segunda. Se acompaña casi siempre de una incisura enfrente, al principio por espasmo, que termina por hacerse fija y permanente, debido a la fibrosis que se sobreañade.

Otros signos radiográficos indirectos:

1. Deformidad “en hoja de trébol” (tres lóbulos).

2. Espasmo mantenido del bulbo.
3. Excentricidad del canal pilórico.
4. Incisura persistente que atraviesa el bulbo.
5. Desaparición del receso superior o inferior del bulbo.
6. Distorsión y engrosamiento de los pliegues mucosos, a veces en forma radiada. Es útil señalar que una neoplasia maligna del páncreas en ocasiones se extiende al duodeno y lo deforma, así como confunde al radiólogo con una úlcera péptica duodenal.
7. Sangramiento: es una de las causas más frecuentes de la úlcera duodenal; puede sangrar poco, producir sangre oculta en heces fecales, anemia y melena o enterorragia, según el calibre del vaso erosionado.
8. La úlcera del duodeno es la causa más frecuente del síndrome pilórico, y provoca una obstrucción.
9. Perforación: produce un neumoperitoneo o gas libre en la cavidad peritoneal o en la transcavidad de los epiplones.
10. Curación de la úlcera duodenal: se recomienda el seguimiento radiográfico cada 6 u 8 semanas, bajo tratamiento intensivo e integral de la úlcera duodenal. Cuando esta cura, desaparece el nicho, aunque persiste la deformidad fibrosa de los bordes (deformidad cicatrizal).

Divertículos duodenales. Son congénitos, se localizan con mayor frecuencia en la segunda y tercera porción del duodeno; su tamaño varía desde uno hasta 10 cm, situados preferentemente hacia la parte interna del duodeno.

Pueden ocasionar complicaciones tales como hemorragia por ulceración, retención de restos de alimentos, perforación (rara) y degeneración carcinomatosa.

A los rayos X se observan como imágenes de adición del contorno del órgano, en forma de saco, se comunica con la luz del duodeno por un cuello más o menos ancho. Su contorno es nítido, liso y redondeado. Muchas veces estas imágenes diverticulares se superponen al estómago, por lo que pueden confundirse con imágenes de nicho ulceroso.

Agrandamiento de la cabeza del páncreas. Se presenta por inflamación o neoplasia. En algunas ocasiones es difícil definir su causa. En los exámenes de esófago, estómago y duodeno podemos observar:

1. Agrandamiento del “marco” duodenal. Debido a la interrelación de la cabeza del páncreas con el duodeno, el “marco” puede abrirse en los casos de agrandamiento de la cabeza. El “marco” duodenal se redondea. Los pequeños agrandamientos son difíciles de reconocer. En personas sanas (obesos, pícnicos) se puede mal interpretar el “marco” duodenal como afección pancreática que no existe.
2. Desplazamiento anterior del estómago. Es difícil de evaluar debido a las variantes normales. La ascitis, el colon distendido y los grandes quistes del ovario también au-

mentan el espacio retrogástrico. Se debe aplicar la técnica de Poppel con el paciente en decúbito supino y el rayo horizontal. Placa lateral estricta.

3. Cambios en el patrón mucoso del duodeno. Este signo es mucho más valioso que los anteriores. También se observan los pliegues gruesos y rígidos en un sector determinado, sobre el borde interno del “marco”, vecino al páncreas. Puede existir infiltración de la pared abdominal por el proceso neoplásico, con formación de pequeñas irregularidades de tipo nodular. En los casos avanzados puede aparecer estenosis con dilatación proximal. Se debe revisar todo el “marco” duodenal y el ángulo duodeno-yeyunal, así como en algunas ocasiones, las primeras asas yeyunales (neoplasia del cuerpo del páncreas).
4. Signo del “tres invertido” de Frostberg. Se observa en el borde interno de la segunda porción del duodeno. Suele presentarse en las inflamaciones y neoplasias.
5. Dilatación del colédoco. Debido a la interrelación entre el colédoco y la porción superior del duodeno, la dilatación del colédoco causará una compresión extrínseca del duodeno. Se observa en la radiografía lateral derecha estricta. Se comprueban obstrucciones del colédoco distal (cálculos, odditis, pancreatitis crónica, ampulomas y neoplasia de la cabeza).
6. Signo de la almohadilla. Es una compresión extrínseca del borde inferior del antro pilórico, que recuerda la que se produce por la palpación manual fluoroscópica; en ocasiones, se ve en el borde superior del bulbo duodenal (signo de Pad).

Afecciones del abdomen superior: neumoperitoneo

Técnica. El examen de abdomen debe incluir al diafragma por arriba y los canales femorales por debajo. Se analizarán las áreas renales, la línea de los psoas y los planos de las paredes abdominales laterales.

Es necesario realizar radiografías con el paciente en posición de pie; cuando las condiciones del enfermo no lo permiten, se hará en posición de decúbito lateral con el rayo horizontal.

Signos radiográficos:

1. Aire peritoneal libre. Se observa mejor como sombra aérea del diafragma con el paciente en posición de pie. También en la radiografía en decúbito supino, con rayo horizontal aparecerá como sombra de aire debajo de la pared abdominal anterior.
2. Aire peritoneal tabicado:
 - a) En el borde inferior del hígado, en *ulcus* duodenal perforado.
 - b) En la transcavidad de los epiplones, doble burbuja aérea, semejante a dos *fundus* gástricos.
3. Aire retroperitoneal. Múltiples transparencias pequeñas que pueden estar asociadas con aire perirrenal, que ofre-

ce una imagen similar a la insuflación retroperitoneal de aire.

4. Aire en la cadera, especialmente el lado izquierdo; casi siempre debido a perforación del colon sigmoidees (divertículos, carcinoma).

Afecciones del hígado, vías biliares y páncreas.

Litiasis biliar, hepatomegalia, neoplasia del hígado y neoplasia de la cabeza del páncreas

El estudio radiográfico de la vesícula y conductos biliares excretorios es obligado, cuando estamos ante un enfermo que presenta sintomatología digestiva sospechosa de origen hepatobiliar.

El aparato biliar puede ser estudiado mediante la imagenología de seis formas muy distintas, que reunidas, brindan notable información mediante:

1. Los rayos X (radiografía simple del hipocondrio derecho).
2. Los contrastes iodados que permiten opacificar el interior de la vesícula y los conductos biliares.
3. El ultrasonido diagnóstico abdominal.
4. Exámenes radiográficos convencionales de otras vísceras vecinas, para completar las anteriores.
5. Los rayos X en la nueva dimensión de la tomografía axial computarizada.
6. La resonancia magnética nuclear con computadora digital.

Revisaremos los aspectos más importantes de estos procedimientos de exploración, con el propósito de tener idea del alcance y utilidad de cada uno de ellos:

Estudio radiográfico simple del hipocondrio derecho. La región del hipocondrio derecho debe ser estudiada por medio de la radiografía simple, como paso previo a cualquier otro examen, es una buena limpieza del colon transversal obtenida mediante enemas. El examen es de utilidad para diagnosticar:

1. Cálculos vesiculares.
2. Vesícula con paredes parcial o totalmente calcificadas, la llamada “vesícula de porcelana”.
3. Bilis vesicular por estasis o “bilis cálcica”; la bilis se encuentra cargada de carbonato de calcio, debido a que se estanca por un bloqueo con permanencia de largo tiempo.
4. Ganglios calcificados.
5. Quistes calcificados.
6. En los casos de fístulas biliares internas, íleo biliar o incompetencia del esfínter de Oddi pueden visualizarse las vías biliares y la vesícula debido a la entrada de aire.
7. Lo mismo sucede con los enfisemas vesiculares, las infecciones anaerobias, con el aire en la vena porta.

8. Otras posibilidades: el tamaño del hígado y los riñones. Se debe esclarecer que en ocasiones tiene valor agregar a la radiografía simple del cuadrante superior derecho en decúbito, la vista frontal de pie y la lateral derecha en decúbito, sobre todo para situar la localización exacta de los cálculos (riñón, vesícula, vías biliares y páncreas) o diferenciar la bilis cálcica de nivel horizontal en la vista de pie, de la vesícula “en porcelana”, que no cambia.

Exámenes iodados del aparato biliar. Todos los órganos que constituyen el aparato biliar, conducto y vesícula biliar se hacen visibles a los rayos X, si la bilis que circula concentra y almacena en ellos se carga de sustancia iodada, es lo que se denomina examen contrastado del árbol biliar; el interior de los conductos y de la vesícula biliar se hacen radiopacos en la radiografía.

De acuerdo con la vía que se usa para llevar el yodo al aparato biliar, tenemos los siguientes exámenes radiográficos:

1. Procedimientos no invasivos o médicos: vía oral (colecistografía oral) y vía intravenosa (colecistocolangiografía intravenosa).
2. Procedimientos invasivos o quirúrgicos: vía laparoscópica (colangiografía percutánea transhepática), vía operatoria (colangiografía operatoria) y vía endoscópica (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica).

Colecistografía oral. Es el examen radiográfico de la vesícula biliar, que se obtiene opacificando su estructura con un medio de contraste iodado por vía oral (tabletas o granulados). Estos medios de contraste se excretan por el riñón o el hígado; los de mayor peso molecular se eliminan por la bilis. Cuando llegan al intestino delgado, después de ingeridas, el 60 % es absorbido por difusión pasiva a través de las mucosas, por ser liposolubles, ya en la sangre se unen a la seroalbúmina.

Las células hepáticas normales actúan sobre esta unión, concentran el colorante y lo excretan por la bilis. A las 12 o 15 horas de ingerido se concentrará en la vesícula biliar, con lo que se obtiene una imagen radiopaca del interior de esta estructura, que aparecerá en la radiografía como una zona circunscripta de color blanco, en forma de pera, junto al borde inferior del hígado. Con 3 g de medio de contraste (6 tabletas) como promedio, la mayoría de las vesículas biliares se opacifican bastante bien, si se tiñe débilmente, se puede repetir el examen con doble dosis.

Preparación del paciente. La tarde anterior al examen se deben tomar las pastillas iodadas y no ingerir alimentos que contengan grasa, después tomar las pastillas. Al acostarse y al levantarse se debe practicar el enema con 2 L de agua y sal común, en los adultos, con el fin de limpiar el colon transversal de heces fecales y gases que puedan in-

terferir la visión correcta del área de los conductos biliares y de la vesícula biliar.

La colecistografía oral se indica cuando el médico sospecha la posibilidad de afección del árbol hepatobiliar. Es importante no realizarla en los pacientes que tienen antecedentes de alergia, ni los que padecen síndrome icterico, dado que la célula hepática es incapaz de procesar el paso del yodo hacia los conductos biliares y la vesícula.

En relación con la técnica radiográfica, usualmente se practica con el paciente en posición de decúbito prono frontal y oblicua, agregándole a este la posición de pie o en decúbito lateral derecho (Kirklin) con el rayo horizontal; algunos radiólogos toman vistas de acecho con compresión. También es útil practicar radiografías en fase de vaciamiento; se acostumbra a tomar varias vistas de la vesícula de esta fase, además, sirve para aclarar imágenes pequeñas de cálculos, contractilidad de la pared y otras alteraciones, que incluye la bilis cálcica.

Con la llegada del ultrasonido diagnóstico a los departamentos de radiología, la colecistografía oral ha perdido parte de su vigencia; si se dispone del USD, se prefiere comenzar por él para explorar el hígado y las vías biliares, de manera simultánea, con una radiografía simple del hipocondrio derecho, y el radiólogo solicitará la colecistografía oral o la colangiografía intravenosa, si las cree indispensables para esclarecer dudas.

Litiasis biliar. Los cálculos opacos, o sea, con alto contenido de calcio, se observan fácilmente en la radiografía simple de hipocondrio derecho; que del 10 al 15 % de los cálculos se ubica en esta categoría. La vista lateral nos esclarece que la imagen es de las vías biliares (posición anterior) o es del aparato urinario (posición posterior). Del 85 al 90 % de los cálculos biliares son de colesteroquina, sin calcio o muy poco, y solo pueden identificarse en medio de una bilis opacificada por el yodo, por lo que en esto consiste el gran valor de la colecistografía. Los cálculos aparecen como defecto de llenado, grises, radiotransparentes y dentro de las estructuras opacificadas; su tamaño va desde pocos milímetros hasta grandes piedras que ocupan toda la vesícula. La forma puede ser esférica o irregular, pero cuando son múltiples, se unen entre sí, adoptando formas tetragonales o exagonales (cálculos facetados). Los pequeños cálculos de colesteroquina pueden pasar inadvertidos o enmascarados por una bilis muy opaca; de ahí la importancia de practicar el vaciamiento posgrasa seriado y las posiciones de pie y lateral derecha en el paciente, para verlos agrupados en estratos horizontales o franjas radiotransparentes, pues tienden a juntarse en un nivel determinado de acuerdo con su peso específico (nivel de flotación).

En las inflamaciones de la vesícula biliar, si se trata de una colecistitis crónica que afecta mucho la mucosa, su

opacidad será débil. Cuando los síntomas son muy severos se recomienda con urgencia la vía intravenosa y el USD.

Las anomalías del aparato biliar son muy bien estudiadas mediante la colecistografía oral.

Los escasos pacientes con colecistosis hiperplástica se estudian bien por este método. Además, se muestran las vesículas con mucosa que tienen aspecto de fresa y los pequeños pólipos de la colesteroquina de la pared, que permanecen fijos en las distintas posiciones. También se ponen de manifiesto los pequeños divertículos, que rodean el contorno perivesicular de los senos de Aschoff-Rokitansky; la adenomatosis del fondo vesicular, que produce un defecto irregular separado y la adenomiomatosis anular del centro de la vesícula biliar con deformidad "en reloj de arena".

Colecistocolangiografía intravenosa (CIV). El contraste se administra en la vena, de manera directa o por medio de una venoclisis con suero glucosado, y a los pocos minutos se comienzan a tomar radiografías, que mostrarán el contraste cuando baja con la bilis por los conductos hepáticos, el hepático común y el colédoco. Durante la primera hora se estudia el hepatocolédoco y sus ramas.

A las 3 horas se estudia la vesícula biliar completamente llena de contraste, como en la colecistografía oral.

Vaciamiento. Este se puede realizar. El interior de la vesícula biliar se evalúa a las 3 horas, porque se homogeniza la opacidad de las bilis en ese momento, con lo que se evitan los falsos diagnósticos de litiasis vesicular. La tomografía del hepatocolédoco es muy valiosa. La CIV tiene el inconveniente de que ante un ligero daño hepático subclínico se excreta por vía renal y nos ofrece un excelente urograma, con poca información del aparato biliar.

Indicaciones:

1. Ha sido muy útil para el estudio de los pacientes colecistectomizados, cuando presentan dolor sin íctero (síndrome de poscolecistectomía), para buscar cálculos olvidados o neoformados en el hepatocolédoco, dilataciones del muñón cístico, estenosis o acodadura y la fibrosis de Oddi; en esta última se verá una opacidad uniforme mantenida por 2 o 3 horas del hepatocolédoco con dilatación variable (más de 8 mm).
2. En aquellos pacientes en los cuales la colecistografía oral mostró una vesícula biliar excluida, con el fin de estudiar el colédoco y el conducto cístico.
3. En las urgencias inflamatorias (impacto del conducto cístico, colecistitis aguda) para diferenciarla de la pancreatitis aguda, pues nos permitirá ver rápidamente un hepatocolédoco normal, sin que se opacifique la vesícula.
4. En los pacientes con síndrome pilórico, cuando se necesita una información sobre las vías biliares y la vesícula.

Antes de realizar la CIV se debe pensar que no es un método totalmente inocuo, ya que se han reportado algunas reacciones fatales. Se deben tener muy en cuenta los antecedentes alérgicos al yodo y los asmáticos. Tampoco se practicará en los casos de síndromes ictericos.

Colangiografía laparoscópica. Durante la realización de una laparoscopia se pueden hacer estudios radiográficos de las vías biliares, siempre que el paciente conserve su vesícula biliar; es de valor en aquellos casos con ícteros provocados por tumor del conducto, litiasis coledociana, neoplasia del páncreas, pancreatitis crónica y en la fibrosis de Oddi. La radiografía mostrará opacificados los conductos biliares intrahepáticos y extrahepáticos, así como el paso del yodo al duodeno de acuerdo con el nivel de la afección.

Colangiografía percutánea transhepática. En los casos con ícteros obstructivos de causa no explicada se pueden estudiar las vías biliares, si se inyecta directamente el contraste yodado en el interior del hígado. Recientemente, se utiliza el USD para orientar la punción hepática.

Colangiografía operatoria. Se realiza mediante una inyección de contraste yodado hidrosoluble diluido, directamente a través de aguja o catéter en los conductos biliares o vesícula, se toman inmediatamente dos o tres radiografías de la zona.

La práctica de esta técnica ha contribuido a reducir el síndrome de poscolecistectomía, además, ha sido de gran ayuda a los cirujanos, ya que informa acerca de la morfología, calibre, permeabilidad, defecto de llenado, estenosis, dilataciones de los conductos biliares y de su relación con las estructuras vecinas (páncreas, duodeno e hígado).

Colangiografía posoperatoria. Siempre que se deje una sonda en "T" comunicando las vías biliares con el exterior o se realice una colecistectomía, se impone la realización de una colangiografía 10 o 12 días después.

Con radiografías de alta calidad se podrá hacer la evaluación final antes de retirar la sonda de drenaje (no sombras de cálculos, buena definición de los conductos y buen pase del contraste al duodeno).

Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). En los últimos años, con el desarrollo de los equipos endoscopios de fibra óptica, se está practicando este examen radiográfico que permite estudiar no solo los conductos excretores del páncreas, también se informa el estado de las vías biliares (hepatocolédoco).

Se le atribuye valor para diagnosticar las afecciones del colédoco distal, vecino con el páncreas, que se manifiestan como obstrucción biliar extrahepática, pero está contraindicado durante la evolución de algunas hepatitis y en los gastrectomizados. También por esta vía se alivian o resuelven determinados ícteros por litiasis coledociana que no pueden intervenir por las condiciones del paciente.

Ultrasonido diagnóstico abdominal. Indicaciones. El USD se utiliza como primer examen exploratorio de la vesícula y conductos biliares, después, si fuera necesario, se puede recurrir a la colecistografía oral. Este es el procedimiento de elección inicial en la exploración del aparato hepatobiliar, en la mujer embarazada, los casos de síndromes ictericos, las personas alérgicas al yodo y en los que padecen colecistitis aguda.

El examen se realizará con el paciente en ayunas, para que la vesícula biliar esté bien distendida y no se cometan errores al observar una estructura plegada que hace pensar en litiasis. Se hará con calma, y ante las dudas, repetir el examen en otra oportunidad, para no emitir diagnósticos dudosos. La vesícula biliar se examinará con el paciente en dos posiciones: decúbito supino y a veces en posición semisentada. Se practicarán cortes longitudinales, oblicuos, coronal y sagital. Las imágenes dinámicas observadas en pantalla pueden registrarse para posterior estudio, como vistas fijas, en fotografías o películas radiográficas. La vesícula biliar se observa como una estructura ecolúcida (de color negro), con paredes finas y de variadas formas, según la vista o corte que se esté proyectando; su tamaño varía desde 1,5 a 4 cm de ancho hasta 4 a 11 cm de largo.

Cuando el colédoco está normal es difícil de ver debido a los gases. Su calibre oscila entre 2 y 5 mm. Los canales intrahepáticos no se observan normalmente, solo resaltan las venas portales como canales ecolúcidos dentro del hígado.

Se entiende por estructura ecolúcida, cuando: los medios homogéneos sin interfase, como la bilis contenida en la vesícula biliar, son ecolúcidos (de color negro) y producen un "reforzamiento" de la transmisión posterior o inferior del sonido (color blanco en la imagen sonográfica).

Cálculo biliar. Aparece como un área circunscripta de ecos densos, con gran ecogenicidad dentro de la vesícula biliar o del hepatocolédoco, que se identifica bien, y donde se origina la llamada "sombra acústica homogénea" (de color negro), con bordes nítidos, que se proyecta como tal: distal, posterior o vertical de arriba hacia abajo, a partir del cálculo.

En los casos con ícteros, que presentan conductos biliares intrahepáticos dilatados, estos se observarán como estructuras tubulares ecolúcidas en la vecindad de la cabeza del páncreas.

Cuando existe inflamación de la vesícula biliar y colecistitis aguda o crónica, al examen se observará muy engrosada la pared de la vesícula, por lo que no se puede hacer una valoración correcta, aunque el paciente esté en ayuna y la vesícula bien distendida. La vesícula estará aumentada de tamaño, en ocasiones sin sombras acústicas,

debido a que la bilis está mezclada con fibrina y exudado purulento.

En el cáncer de la vesícula biliar, este aparece como área ecodensa sin sombra acústica, que puede infiltrar y engrosar la pared o proyectarse hacia la luz del órgano. Casi siempre está asociado con cálculos biliares presentes hace mucho tiempo.

Exámenes radiográficos convencionales. Al realizar estudios radiográficos a un paciente con supuesta afección del aparato hepatobiliar, no deben olvidarse las vísceras vecinas como: estómago, duodeno, colon transverso, riñón derecho, base pulmonar derecha y diafragma. A veces afecciones de unas se expresan con síntomas o signos de las otras, en ocasiones concomitan lesiones asociadas en dos o tres de ellas, por ejemplo, disfagias que se explican por litiasis biliar; hernias diafragmáticas con divertículos duodenales y yeyunoileales, con litiasis vesicular; neoplasias gástricas o del colon que indican signos de colecistopatías y viceversa. Para concluir un diagnóstico exacto es necesario estar seguro de que los órganos vecinos son normales. El USD facilita mucha información, pero no debemos olvidar el bario por vía oral y rectal, ni tampoco el examen de tórax. El epigastrio y el hipocondrio derecho siguen siendo zonas de convergencia, en cuanto a síntomas y signos clínicos, con los que más de una vez pueden sorprendernos en relación con la etiología. Escuelas de gran prestigio realizan al mismo tiempo los estudios vesiculares y gastroduodenales, con resultados satisfactorios.

Tomografía axial computarizada. Cuando otros métodos más fáciles y económicos fallan, esta pueden esclarecer el diagnóstico de una colecistopatía y ofrecernos amplia información de los órganos vecinos. Para la realización de este examen se utilizan radiaciones ionizantes, por lo que es costoso y exige un equipo de elevada inversión económica; solo se debe realizar en algunos casos, en lo que a vías biliares se refiere, principalmente en los síndromes ictericos y en enfermedades hepática.

La interpretación de las imágenes en cuanto a su color (opacidad, transparencia), es igual que la radiografía simple del hipocondrio derecho: el calcio es opaco y el gas y la grasa son transparentes. El densitómetro nos ayudará a diferenciar algunos tumores primitivos o metastásicos del tejido normal que los rodea.

Resonancia magnética nuclear. Los primeros trabajos de RMN en hígado y aparato biliar son estimulantes. Esperamos que esta técnica tomográfica aporte nuevos signos al diagnóstico de las enfermedades hepatobiliares

Hepatomegalia. El aumento de tamaño de la glándula hepática se determina mejor mediante la palpación, así como el examen imagenológico lo confirma.

La compresión del estómago, del ángulo hepático del colon y la elevación del diafragma derecho se observarán en una radiografía de abdomen simple. Se han utilizado diferentes métodos para la evaluación de los trastornos hepáticos.

El USD, la TAC y la gammagrafía son métodos que permiten estudiar el hígado como glándula.

La TAC y el USD pueden utilizarse como procedimientos que ayudan a precisar las características de las anomalías hepáticas encontradas en la gammagrafía. La mayoría de los autores están de acuerdo en que esta prueba ocupa el primer lugar en el estudio de las enfermedades hepática; no obstante, se señala un elevado porcentaje de falsos positivos con esta técnica, por lo que se hace necesario complementar los resultados de la gammagrafía hepática con los hallazgos del USD. La TAC, aunque muy útil, requiere la utilización de medios de contraste intravenoso, es costosa y se emplean radiaciones ionizantes.

La angiografía hepática se usa para delimitar la anatomía vascular de los tumores y también en las embolizaciones terapéuticas.

AFECCIONES DEL PÁNCREAS

El páncreas no puede ser identificado en la placa simple de abdomen; sus bordes no se definen, por lo que pueden confundirse con las partes blandas de la pared posterior del abdomen.

Desde hace varios años han surgido diversas técnicas para su exploración:

1. Examen de estómago y duodeno.
2. Gammagrafía.
3. Arteriografía.
4. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.
5. TAC.
6. Ultrasonografía.
7. RMN.

La gammagrafía es de gran utilidad.

La angiografía se utiliza en aquellos casos con sospecha de cáncer de páncreas y cuando el resultado de las demás exploraciones es negativo.

La colangiopancreatografía es útil para el diagnóstico de las enfermedades pancreáticas, requiere experiencia por parte del personal técnico, ya que es una prueba invasiva y no está exenta de riesgo.

La TAC proporciona buenos resultados diagnósticos.

El USD es la primera exploración que se debe realizar en todo enfermo con sospecha de pancreatopatía. En este se representa como un tejido sólido (igual ecogenicidad que el hígado o un poco mayor, menor que los tejidos que rodean al páncreas), con aspecto "empedrado", contornos mal definidos y convexidad hacia el hígado. Se sitúa por

delante de la columna vertebral y los grandes vasos abdominales (aorta y vena cava inferior).

El páncreas normal se visualiza entre el 70 y 80 % de los casos, la cola y la cabeza son las zonas más difíciles de explorar, debido a la interposición del estómago y duodeno, respectivamente.

La cola se examina a través del riñón izquierdo, con el paciente en decúbito prono y la cabeza en decúbito lateral izquierdo.

Carcinoma del páncreas. Los signos radiográficos en el examen del tracto digestivo superior son:

1. Agrandamiento del páncreas.
2. Tumor de la región periampular.
 - a) Signo del "3" invertido.
 - b) Colédoco dilatado.
 - c) Invasión de la pared duodenal. Defecto de llenado irregular con destrucción de los pliegues mucosos vecino. Puede llegar a producir obstrucción.
 - d) Otros signos.
 - Agrandamiento del marco duodenal.
 - Rigidez de los pliegues mucosos del borde interno de la segunda porción del duodeno.
 - Signo de la almohadilla.
3. Otros signos radiográficos:
 - a) Invasión directa del duodeno o del antro pilórico, lo que puede causar errores de diagnóstico. Defecto de llenado irregular, distorsión de pliegues mucosos; rigidez de las paredes invadidas y algunas veces nichos. En ocasiones, se produce una obstrucción completa.
 - b) La presencia de litiasis pancreática puede indicar hacia un diagnóstico de pancreatitis crónica en caso de agrandamiento del páncreas, pero muchas veces se inserta un carcinoma.
 - c) La abundancia de signos estará condicionada por la localización y el tiempo de evolución del cáncer.

USD. Permite explorar de manera directa el órgano, por lo que ofrece para el diagnóstico elevada positividad, como:

1. Se localiza una masa sólida circunscrita, que atenúa los ecos. En ocasiones es difícil delimitar la pared posterior del páncreas por los ecos escasos, debido a la estructura celular muy densa. Si se necrosa: fuertes ecos.
2. Imágenes irregulares con formaciones marginales como seudópodos (infiltración maligna del tejido vecino).

TAC. Los signos indirectos en el carcinoma de páncreas son:

1. Masa localizada con contorno irregular que posee zonas de menor densidad (por necrosis y pseudoquistes),

acompañadas con áreas de mayor densidad por calcificaciones.

2. Aumento difuso del área pancreática con configuración normal.
3. Invasión de estructuras vecinas y planos grasos adyacentes (que lo hace inoperable).
4. Dilatación de la vesícula y vías biliares.
5. Metástasis hepáticas (zona de densidad atenuada.).
6. Adenopatías vecinas.
7. Compromiso arterial (arteria mesentérica superior).

Ventajas de la TAC:

- Brinda imágenes muy uniformes.
- Ofrece elevada seguridad diagnóstica.
- Proporciona bajos índices de errores.

Inconvenientes de la TAC:

- Los pacientes graves no soportan períodos de apnea prolongada.
- Arroja imágenes difusas.
- Mientras más vistas se hagan, el paciente recibe más radiaciones ionizantes.
- No diferencia absceso de neoplasia (en caso de masa sólida).
- Elevado costo, si se usa indiscriminadamente.

Preparación del paciente. Para realizar los exámenes del tracto digestivo superior (esófago, estómago y duodeno), así como el USD del hemiabdomen superior, el paciente debe estar en ayunas. Si el enfermo es muy constipado, toma subcarbonato de bismuto o recientemente ingirió bario, la preparación es similar a la de colon por enema.

Afecciones del colon (neoplasias, divertículos, pólipos y colitis ulcerativa)

Carcinoma de colon. El cáncer de colon y recto cada día adquiere más importancia debido a que su frecuencia ha aumentado, principalmente en los países de elevado desarrollo industrial, por ejemplo, en los Estados Unidos, el 15 % de las muertes por neoplasia del adulto son debidas a esta entidad; sin embargo, en las naciones en vías de desarrollo no constituyen gran preocupación; aunque no se conoce el origen, parece que algunos factores ambientales como la dieta deben influir en su aparición. En los países subdesarrollados se ingiere gran cantidad de plantas fibrosas que producen materias fecales de mucho volumen; lo contrario sucede en los países desarrollados, el poco contenido fibroso y los carbohidratos refinados de la dieta proporcionan residuos escasos de tránsito muy lento a través del colon, lo cual facilita que los bacteroides

anaerobios transformen los ácidos biliares en compuestos cancerígenos, que actúan mucho tiempo sobre el epitelio del colon.

Existen otros factores hereditarios como la poliposis familiar y los adenomas polipoideos, en sus distintos síndromes, y algunas enfermedades predisponentes como la colitis ulcerativa idiopática, que también contribuye, en los países desarrollados, al aumento de su frecuencia, que hacen del cáncer de colon el primer problema neoplásico maligno del tracto digestivo.

Sin embargo, la práctica nos ha demostrado que el cáncer de colon, excepto el del segmento rectal, cuando se estirpa a tiempo debido a un diagnóstico temprano, no resulta tan agresivo como el de otras localizaciones, lo que permite ofrecer al paciente largos años de sobrevivencia. Esto comporta gran responsabilidad para el médico que basado en un examen radiográfico deficiente, al interpretarlo como normal, de esta forma priva a una persona que tiene una pequeña neoplasia de colon, de vivir muchos años; por lo que no se aprovecha el buen diagnóstico de intervenir a tiempo, para asistir meses o años más tarde un cáncer inoperable que termina rápidamente con la vida del paciente. Decimos examen radiográfico porque es el medio diagnóstico más empleado -aunque no es el único- para descubrir a tiempo este cáncer. También se señala el examen deficiente, porque es mejor no practicarlo, si el médico radiólogo no garantiza la calidad técnica requerida para que sea útil como herramienta de diagnóstico. Con este criterio médico es posible luchar con relativo éxito frente al cáncer de colon, hasta tanto no se descubra la forma de prevenirlo.

Este tipo de cáncer puede manifestarse de muy variadas formas. Es posible que los primeros síntomas y signos pasen inadvertidos al paciente, o los atribuya a otras causas, y no vaya al médico. También ocurre que el médico, al no pensar en este diagnóstico, crea en una supuesta dispepsia, y un año más tarde, el enfermo regrese con un íctero y hepatomegalia producidos por la metástasis del cáncer no descubierto a tiempo. Como regla general todas las anemias inexplicables deben obligarnos a pensar en esta entidad, por lo que se debe proceder de inmediato a:

1. La palpación abdominal.
2. El tacto rectal.
3. La endoscopia rígida con biopsia.
4. La inspección de la piel en busca de pigmentación mucocutánea.
5. La realización de los distintos exámenes radiográficos.
6. La endoscopia flexible con fibra óptica (colonoscopia con biopsia). No se debe subvalorar cualquier sangramiento rectal que se suponga sea debido a hemorroides, pues más de una vez esto ha engañado al médico; si se trata de un paciente con más de 40 años, no vacilar en llegar a la endoscopia y a la radiografía

para descartar el cáncer. Se deben valorar atentamente las demás manifestaciones clínicas que presente el paciente, como consejo práctico que ayudará a luchar con éxito contra esta neoformación.

A continuación se muestran algunas características clínicas, que son peculiares del cáncer de colon y están relacionadas con su localización en el órgano y su frecuencia habitual; además para su mejor comprensión, se pueden considerar cinco regiones del colon:

1. Cecoascendente.
2. Transverso.
3. Descendente.
4. Sigmoides.
5. Recto.

Cecoascendente. Se asientan el 15 % del total de los cánceres de colon. La neoplasia del ciego crece bastante sin que llegue a obstruir el tránsito y adopta una morfología vegetante, mamelonante y polipoidea. Al principio no se manifiesta su desarrollo, produciendo sangre oculta que pasa inadvertida para el paciente; se establece de manera progresiva la anemia, que llega a ser intensa con los meses y a veces con los años, así como suele acompañarse de pérdida de peso. Estos síntomas deben alertar a los médicos de asistencia. Muchas veces se deja avanzar hasta producir metástasis hepáticas (ictericia dolor en hipocondrio derecho que descubre el USD o la laparoscopia). La palpación abdominal pone en evidencia tardíamente un tumor de gran tamaño.

Transverso. El 10 % de los cánceres de colon se originan en este segmento. El enfermo se queja durante mucho tiempo de dispepsias no específicas, dolores, cólicos difusos, pérdida de peso y sangre oculta, que algunas veces no despiertan la atención del médico.

Descendente. Es la localización menos frecuentes del cáncer de colon (5 % del total).

Sigmoides. El 25 % del total de los cánceres de colon se localizan en este segmento.

Recto. La mayoría de los cánceres de colon (45 %) aparecen en la porción distal del órgano, además, son los que peor pronóstico presentan.

Estas tres últimas localizaciones agrupan la mayoría de los cánceres de colon (3 de cada 4), tienen en común la neoplasia, debido a que surge en una parte estrecha del órgano se extiende en forma circunferencial y produce casi siempre el cierre de la luz intestinal (obstrucción). El paciente cambia los hábitos intestinales (defecaba normal, y últimamente se constipa, o tiene diarreas con frecuencias), presenta dolores cólicos bajos y cuando se ulcera refiere heces fecales manchadas con sangre roja. Al crecer se va obstruye la luz del colon, lo cual provoca estre-

ñimiento severo y resistente a los tratamientos habituales; el paciente presenta tenesmo, heces con sangre y escóbalos, que termina por obstruir el tránsito intestinal, e implica cirugía de urgencia.

Se pueden considerar cinco tipos anatomopatológicos de cáncer de colon:

1. Infiltrativo local pequeño.
2. Infiltrativo anular.
3. Vegetante o polipoideo.
4. Invaginante.
5. Obstructivo.

Cáncer infiltrativo local pequeño. Es la forma más pequeña y temprana del cáncer de colon. Algunas veces es un hallazgo de autopsia. O un segundo cáncer es una pieza resecada por otra neoplasia más grande, que fue la que produjo los síntomas y llevó a la intervención quirúrgica. Esta infiltración puede pasar por inadvertida; aparece como una irregularidad en el contorno de los pliegues mucosos, o imagen de “muelle en espiral” en la placa de vaciamiento (imágenes de alerta) por lo que se debe proceder a:

1. Repetir el examen con excelente preparación y técnica.
2. Realizar doble contraste de colon.
3. Rectosigmoidoscopia o colonoscopia flexible con fibra óptica y biopsia. Si pasa inadvertido y sigue creciendo, rodea y estrecha la luz intestinal, o puede crecer y hacer prominencia en forma vegetante. Se hará manifiesto en la medida que aparezcan más síntomas clínicos, y mientras mayor sea su tamaño, serán más ostensibles los signos radiográficos.

Infiltrativo anular. En esta fase, desde el punto de vista clínico y radiográfico, la neoplasia se ha extendido y ha infiltrado de forma circular todas las paredes del órgano; además, rodea y envuelve un segmento localizado del colon a partir de la lesión inicial. Generalmente se estudia cuando llega a una longitud de 4 a 6 cm (constricción concéntrica); es un segmento rígido, estrecho, por el que la materia semisólida pasa con dificultad, y la zona proximal realiza mayor trabajo con dilatación subsecuente. Esta neoplasia llegará un momento en que cierra la luz, cuando se solidifica la materia fecal o el bario oral, y se produce entonces una obstrucción. El canal del segmento neoplásico estrecho es de trayecto anfractuoso, irregular y con los pliegues mucosos destruidos.

En el colon por enema se observa un defecto de llenado concéntrico, con bordes irregulares, de variable longitud, con un canal estrecho de trayecto anfractuoso, presencia del signo del “escalón” (paso brusco en ángulo recto de lo normal a lo patológico) que ofrece una imagen en

forma de “anillo de servilleta” y con mayor o menor grado de dilatación del segmento proximal del colon a la lesión.

En el colon izquierdo es la causa más frecuente de oclusión intestinal mecánica baja por neoplasia, y casi siempre se descubre porque origina síntomas y signos suboclusivos o definitivamente oclusivos.

Vegetante o polipoideo. La lesión inicial puede desarrollarse en forma vegetante, mamelonante o “en coliflor” hacia la luz del colon, haciendo prominencia como una masa que, además de infiltrar y poner rígida su base, crece mucho y sobresale la superficie mucosa, para penetrar la cavidad tubular. La base del tumor en la pared es ancha, con aspecto de pólipo sésil, sin pedúnculo; en la superficie de la neoplasia vegetante se pierde el patrón mucoso.

Estos casos llegan al médico muchas veces cuando el tumor tiene gran tamaño (de 10 a 15 cm), sobre todo el cecoascendente, sin ocasionar obstrucciones, pero con antecedentes de sangramiento digestivo oculto o evidente, anemia no tratada, síndrome febril y pérdida de peso.

En el colon por enema se comprueba un defecto de llenado, de contornos irregulares (mamelonantes o “en coliflor”) implantado en una pared rígida de diámetro variable y con el signo del “escalón”; en ocasiones se necrosa o ulcera, por lo que se observa una imagen de nicho inscripto, no tan claro como el que ocurre en el estómago. Cuando este tipo de cáncer se estudia en etapa más temprana y con menor tamaño, se hace difícil con el bario diferenciarlo del pólipo adenomatoso benigno sésil, por lo que siempre se estirpa para realizar histología seriada correspondiente. Desde el punto de vista radiográfico se describe como masa “polipoidea” (semejante a pólipo), sin determinar su naturaleza benigna o maligna.

Invaginante. Es un tumor de cualquier naturaleza (carcinoma, lipoma, leiomioma o pólipo adenomatoso), que puede arrastrar su base de implantación en dirección distal, e impulsado por las ondas peristálticas, avanzar por dentro del segmento vecino y producir la invaginación del intestino.

El tumor puede ser de base ancha (sésil) o pediculado.

En el colon por enema se observará que el bario se detiene cuando toca la cabeza del segmento invaginado (el tumor) y trata de envolverlo, deslizándose entre dicha estructura y el colon que lo rodea por fuera. Aparece una imagen cóncava que rodea la cabeza invaginante (“en copa” o “en cáliz”), dibujando el bario deslizado una imagen llamada “en muelle de espiral”, que rodea el segmento invaginado y que es muy característica. Se puede ver en cualquier parte del intestino delgado o del colon, más frecuentemente en el lado derecho. Bajo la presión hidrostática del bario que entra, la invaginación puede reducirse o retirarse retrógradamente hacia la derecha, pero si ya es crónica, es difícil desinvaginarla. En los adultos, casi siempre

es producida por un tumor; en los niños se presenta generalmente sin tumor; y el colon por enema llevado hasta el íleon terminal es el recurso terapéutico de elección para su reducción.

La peristalsis del colon, al vaciar el contenido de bario, hace que el segmento proximal, donde se implanta el tumor, sea “tirado” distalmente, y se invagine, por lo que resulta útil estudiar cuidadosamente estas placas.

Obstrutivo. El carcinoma ha crecido tanto que la luz del colon se estrecha notablemente y no permite el paso de la columna de bario durante el examen radiográfico. Se observa la imagen de corte o terminación brusca (“stop”) al nivel de la neoplasia. En ocasiones puede dibujarse un trayecto filiforme que atraviesa el propio tumor (canal anfractuoso, parcialmente opacificado). En el tumor cecoascendente se puede producir una interrupción súbita de la columna opaca, que le da un aspecto de “puño boxeador”, cuando se observa todo el conjunto de transverso y cecoascendente.

A pesar de existir una obstrucción completa al paso del bario en sentido retrógrado, el paciente no presenta síntomas manifiestos de oclusión intestinal, debido a que las materias líquidas y semisólidas pasan por el conducto angosto que aún persiste en la neoplasia, bajo la acción de la peristalsis del colon que la empuja hacia la parte distal del recto, franqueando el obstáculo neoplásico. En la radiografía simple del abdomen se observarán signos importantes como:

1. El colon retiene mucha materia fecal por encima de la lesión, a pesar de buena preparación previa (los enemas de limpieza sólo han lavado el recto y el sigmoides).
2. Abundantes gases que distiende la porción del colon próxima a la lesión.

Resumen de los signos radiográficos:

En líneas generales los principales signos radiográficos de la neoplasia de colon son:

1. Defecto de llenado de contornos irregulares.
2. Rigidez de la pared donde asienta.
3. Destrucción del patrón mucoso que cubre la neoplasia.
4. Estrechamiento de la luz intestinal, que lleva a la obstrucción total, sobre todo en el colon izquierdo.

Comentarios adicionales

Trayecto fistuloso. Algunas neoplasias de colon se extienden a los órganos vecinos, por lo que se establecen comunicaciones entre ellos, que inicialmente es difícil determinar el lugar de origen del cáncer.

Cambios inflamatorios. En ocasiones se sobreañade un proceso inflamatorio tumoral, que implica la modificación de la imagen radiográfica.

Valor de las radiografías en vistas oblicuas. Hay que enfatizar las proyecciones oblicuas para los trayectos

redundantes, el sigmoides, así como los ángulos hepáticos y esplénicos (el ángulo de 25° grados a los pies y en decúbito prono para el sigmoides).

Colon por enema posoperatorio. Después de la resección de una neoplasia de colon, con anastomosis término-terminal (4 o 6 semanas), se debe realizar un examen de colon por enema, con toma de vista selectiva del sitio de la anastomosis, con el fin de registrar la imagen posoperatoria normal que se conservará para comparar con otro examen que se haga, en caso de sospecha de recidiva de la neoplasia.

Diagnósticos diferenciales:

1. Procesos inflamatorios del colon:
 - a) Diverticulitis con absceso de la pared o sin él.
 - b) Tuberculosis del ciego.
 - c) Ameboma.
 - d) Colitis granulomatosa.
 - e) Granuloma inflamatorio no específico.
2. Tumores extrínsecos de colon. Desde el punto de vista radiográfico habrá compresión extrínseca, con bordes lisos que cambian en las distintas posiciones del paciente, y la mucosa del colon permanecerá intacta. El USD y la TAC ayudarán a estudiar el tumor vecino.
3. Tumores parietales de colon. Dentro de estos tumores se encuentran los originados en la fibra muscular lisa (leiomiomas y leiomiomasarcoma).
4. El lipoma, si es grande, da una imagen radiotransparente por su contenido graso.
5. Esfínteres fisiológicos del colon. Se han descrito por diversos autores formaciones anatomofisiológicas a lo largo del colon, que se comportan como tabiques engrosados transitorios de naturaleza espástica, y que parecen corresponderse con válvulas cólicas o verdaderos esfínteres; estos se acentúan en algunos procesos inflamatorios o dolorosos del abdomen, como la pancreatitis o colecistitis aguda, en el cólico nefrítico, y provocan que la columna de bario se detenga bruscamente a su nivel y confunda al radiólogo, lo que hace pensar en el tipo obstructivo de la neoplasia de colon.
6. Pólipos del colon. Se acepta como pólipo una neoformación de naturaleza benigna, que se origina en la capa mucosa de un órgano tubular cavitario, como es el caso del colon; sin embargo, la palabra “pólipo” más bien significa forma y no histología ni naturaleza. Los pólipos pueden ser:
 - a) Inflamatorios.
 - b) Neoformación benigna (adenoma).
 - c) Neoformación maligna (carcinoma, linfoma), adenoma vellosos potencialmente maligno.

El pólipo adenomatoso asienta con mayor frecuencia (70 %) en el rectosigmoides, puede existir uno solo, pero comúnmente son múltiples, repartidos por todo el colon, el

intestino delgado, el duodeno o el estómago. El síntoma fundamental es el sangramiento rectal sin dolor.

Pueden tener una base amplia (pólipo sésil) o pediculado, lo que le permite gran movilidad. La mayoría de los pólipos son benignos, pero como su verdadera naturaleza histológica solo puede ser determinada después de un estudio sistemático, por múltiples cortes de todas sus partes, se recomienda extirparlo, pues los caracteres endoscópicos y radiográficos de benignidad o malignidad son muy discutidos en las distintas estadísticas. Desde el punto de vista radiográfico se considera:

1. Preparación del paciente.
2. El bario no debe estar muy concentrado, es decir, que no tenga elevada opacidad.
3. Colon por enema. Se verá el pólipo como un defecto de llenado, redondeado, con bordes lisos, fijo o movable si tiene un pedículo; en ocasiones, presenta una muesca o entrante en el borde del colon en el lugar donde se implanta el pedículo.
4. Doble contraste del colon como examen independiente en un segundo tiempo. Es la indicación principal para su estudio; se verán como arbustos pintados de blanco, rodeados de aire grisáceo o transparente.

Cuando se sospecha la presencia de pólipo, desde el punto de vista endoscópico y radiográfico, se debe buscar en:

1. Los sangramientos digestivos.
2. Las anemias inexplicables.
3. El colon por enema con abundantes heces, cuando hay antecedentes de expulsión de una "carnosidad", se debe llevar a la consulta médica.
4. Cuando se observa un pólipo en la rectosigmoidoscopia, se debe sospechar que hay más.
5. Las invaginaciones.
6. Las muescas marginales observadas en el colon.
7. Familias con antecedentes de pólipos o cáncer de colon, donde se sospechen factores genéticos y hereditarios.
8. Pacientes que refieren "masas" que asoman por el ano.
9. La rectosigmoidoscopia donde se vea mucosa rectal "en empedrado".
10. La pigmentación mucocutánea peribucal y en los síndromes donde se asocian pólipos digestivos.
11. Cuando está el diagnóstico de cáncer de colon y antes de operarlo, debemos estar seguros que no existen otras lesiones asociadas.

Se deben investigar los hermanos de los pacientes con poliposis familiar hereditaria de colon, que es autosómica dominante, pues tienen el 50 % de probabilidades de estar afectados.

Existen entidades en las cuales los pólipos digestivos se asocian con otras lesiones y los factores hereditarios están presentes:

1. La poliposis familiar hereditaria.
2. El síndrome Gardner.
3. El síndrome de Peutz-Jeghers.
4. El síndrome de Turcot.
5. El síndrome de Cronkhite, Canadá.

Las masas sólidas intraintrales que son causadas por neoplasias o inflamaciones (amebiasis o áscaris), tienen forma arriñonada. Cuando se realiza USD, muestra pared engrosada y contornos irregulares, inflamados y mal definidos.

La masa puede estar fija por tumor o infección. También permite observar si existe metástasis hepáticas y adenopatías mesentéricas anecogénicas.

Las masas extraintestinales múltiples, confluentes, hipoecogénicas hacen pensar en linfoma de Burkitt, que obliga a examinar riñones y ovarios, para descartar tumores análogos. Difícil distinguir linfoma de adenitis tuberculosa.

Otras masas complejas son los abscesos (dolorosos a la presión, mal delimitados, febriles), absceso apendicular, divertículos del colon perforados, amebiasis con perforación, neoplasia perforada, absceso tuberculoso, leitis regional, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa idiopática (CUI), fiebre tifoidea, perforación por parásitos y hematomas. También se observan: masas rellenas de líquido; duplicaciones intestinales, quistes linfáticos (mesentéricos), isquemias del intestino, quistes hidatídicos abdominales, del hígado y del tórax.

Divertículos del colon. El divertículo de la pared del colon es una pequeña bolsa, cuyo fondo tiene de 3 a 25 mm de diámetro, situada por debajo de la serosa y unida por un cuello estrecho a la luz del órgano. Su frecuencia aumenta con la edad, y en algunos países llega a observarse en el 20 % de las personas mayores de 50 años; sin embargo, en poblaciones cuya dieta es abundante en contenido vegetal fibroso, no se ven tantos divertículos del colon. Penetran generalmente por los puntos débiles de la pared, por donde los vasos perforan la capa muscular del colon, y vacían muy poco su contenido, se ven con más frecuencia agrupados en el asa sigmoidea, aunque también pueden localizarse en el resto del marco cólico.

El 20 % de los pacientes con diverticulosis del colon pueden quejarse de algunos síntomas leves de inflamación, pero no presentan fiebre. Es la llamada enfermedad diverticular del colon. Solo se desarrollan complicaciones inflamatorias severas en el 1 % de los pacientes.

La diverticulitis se define como un divertículo con microperforación o macroperforación. El paciente presen-

ta fiebre y dolor en la fosa ilíaca izquierda; dolor, además, se puede acompañar de disuria, piuria y neumaturia, cuando el proceso se extiende al aparato urinario. Si se perfora el divertículo en cavidad se producirán signos de peritonitis y neumoperitoneo, lo que se observará en la placa simple de pie o en Pancoast. La inflamación selectiva de un divertículo del cecoascendente puede simular un proceso de apendicitis.

Descripción radiográfica. El divertículo se observa como una imagen de adición de contorno, cuando se ve el mismo perfil y está lleno de bario, aunque la materia fecal puede impedir la entrada de contraste. Se comprobará su forma redondeada, de saco, con un cuello estrecho por donde pasan dos o tres pliegues mucosos. Si se sitúa en una cara, hay que comprimirlo para verlo como mancha suspendida. En el examen de doble contraste, los de cara aparecen en forma de anillo.

Cuando pasan varios días de haber realizado un colon por enema, o de haber tomado bario por vía oral, se ven los divertículos como manchas blancas y redondeadas de distintos tamaños, a lo largo del intestino delgado y del marco cólico, en caso de ser múltiples. Puede ocurrir que, aunque no haya un cuadro clínico de diverticulitis, un sigmoides con algunos divertículos (enfermedad diverticular del colon), el paciente presente determinada irritabilidad y un perfil con tendencia a la imagen “en diente de sierra”.

Colitis ulcerativa idiopática. La colitis ulcerativa es una enfermedad inflamatoria de causa desconocida, que afecta la mucosa del colon, principalmente el colon izquierdo, y en algunos pacientes está limitada solo al recto, aunque en otros puede extenderse hacia todo el intestino grueso.

Es una entidad que en algunos países, con desarrollo industrial elevado, tiene relativa frecuencia, como en los Estados Unidos de América, donde hay más de 300 mil personas con CUI.

Su comienzo puede ser agudo y fulminante, la evolución crónica, intermitente o continuo. Aunque puede resolverse e involucionar, presenta con frecuencia recidivas.

Anatomía patológica. Para poder entender los signos radiográficos, es necesario describir someramente algunas lesiones de esta afección. Comienza por presentar infiltración de leucocitos en la base de las criptas de Lieberkühn, más tarde aparecen los microabscesos de las criptas que separan la mucosa de la lámina propia, los cuales originan úlceras en la superficie mucosa. Los abscesos y las úlceras se extienden por la superficie del colon, forman “islotos de mucosa”, que no se desprenden, se inflaman e hipertrofian; estos son los pseudopólipos. De manera simultánea aparece la fibrosis, por lo que se originan nuevos abscesos y pseudopólipos; de esta manera, el colon se acorta, estrecha y se endurece, pierde sus haustras y se for-

man áreas de estenosis debido a la fibrosis. En el megacolon tóxico la necrosis inflamatoria se extiende, hay dilatación del colon y las úlceras profundizan y atraviesan la pared hasta perforarla. En la CUI observamos la mucosa muy friable y múltiples úlceras profundas.

Desde el punto de vista clínico, lo más llamativo son las diarreas y las hemorragias; en ocasiones, dolores intensos del abdomen, fiebre alta y anorexia, que dependen de su forma y comienzo. El cuadro más espectacular y dramático es el megacolon tóxico, es una dilatación del colon grave y fulminante que tienen comienzo brusco, con fiebre alta, gran hemorragia, diarreas acuosas, dolores y postración.

Para el diagnóstico de la CUI se utiliza:

1. La endoscopia, mediante la cual se ven las lesiones anatómicas ya descritas, permite la biopsia que confirmará el diagnóstico histológico.
2. El laboratorio comprueba leucocitosis alta y anemia por deficiencia de hierro.
3. Los exámenes radiográficos (simple de abdomen y colon por enema).

Descripción radiográfica. La radiografía diagnóstica clásica puede ayudar al clínico en varios aspectos:

1. Para determinar la extensión de la enfermedad, si no se dispone de un colonoscopio flexible.
2. Para estudiar en exámenes repetidos el progreso, regresión y evolución de la enfermedad.
3. Para identificar la aparición de una complicación.
4. Para alertar o descubrir la existencia de una afección, en una forma clínica insidiosa.
5. Puede ser negativa en la radiografía, y existir pequeñas lesiones endoscópicas.

Es necesario atender con cuidado estos pacientes, si sabemos que su mucosa es muy friable, principalmente en los casos graves. Se debe evitar la administración de purgantes fuertes, y recurrir a las dietas sin residuos y repetidos enemas tibios para la limpieza. La preparación psicológica para el examen adquiere gran importancia en esta entidad; al practicar el enema de bario se extremarán los cuidados. El vaciamiento se hará *in situ*, a través de la misma sonda rectal. Si se considera necesario inyectar aire para el doble contraste, este se realizará bajo la pantalla de televisión.

Colon por enema. En los estadios iniciales se observará marcada irritabilidad y espasmo del segmento afectado, el paciente se queja con la entrada del bario.

En las vistas de vaciamiento se comprueban dos o tres pliegues mucosos gruesos, paralelos a lo largo del colon

descendente, y desaparece la red de pliegues finos que normalmente se ve.

En todas las radiografías se observará un borde afectado, formado por espículas muy finas (“contorno de estampilla o sello de correo”) que son las microúlceras llenas de bario. Esta imagen puede verse normalmente, sin síntomas clínicos, debido a que existen en la mucosa del colon unos pequeños surcos que también se manifiestan cuando el órgano se rellena de bario, como pequeñas espículas que simulan microúlceras, son los llamados surcos innominados, que por error hacen que el médico no los conozca y diagnostique una CUI.

En el vaciamiento, las microúlceras llenas de bario dan la imagen de una superficie granular (granos opacos).

En estadio muy avanzado y crónico aparecen los focos de fibrosis submucosa, las haustras se borran, el colon adopta forma de cinta con bordes paralelos (colon acintado, imagen que también conduce a errores de interpretación en el colon descendente, pues se puede ver normalmente en personas sanas). El marco cólico progresivamente se estrecha, acorta y se pone rígido (aspecto de “tubería de plomo” que se llena de bario muy rápido), el recto también se estrecha. El contorno del colon cuando está repleto de contraste mostrará las pequeñas espículas ya descritas, por microúlceras; o salientes mayores, múltiples, que recuerdan a los dientes de una sierra, pues las pequeñas úlceras confluyen y se agrandan, haciéndose más ostensibles (contorno cerrado o doble contorno). También podrán observarse en este aumento muchos defectos de llenado, redondeados u ovals, que se originan por los pseudopólipos de la mucosa.

En el vaciamiento y en el doble contraste resaltan más los pseudopólipos de la CUI, muy parecidos a la imagen que dan los pólipos adenomatosos (aspecto de “empedrado”), además el doble contorno puede estar presente. En esta etapa se comprueban:

1. Algún segmento estrecho y rígido, de bordes lisos, donde existe la posibilidad de un injerto de carcinoma en el colon.
2. Íleon terminal dilatado, rígido, con defectos de llenado pequeños, debido a que la enfermedad se ha extendido al intestino delgado (ileitis de reflujo); en ocasiones pueden ocurrir cambios bruscos de un segmento afectado hacia otro vecino, aparentemente indemne (áreas patológicas salteadas o “skip áreas”).

Complicaciones de la CUI:

1. Megacolon tóxico agudo. El examen radiográfico de urgencia recomendado es el abdomen simple, se observa todo el colon transversal muy distendido por el gas, de pared gruesa, con numerosas imágenes nodulares que salen de la pared y hacen prominencia en el colon distendido (seudopólipos), además se comprueba la ausencia de haustras. Puede llegar a perforarse; se reco-

mienda el seguimiento de esta distensión mediante exámenes periódicos de abdomen simple cada 24 horas, para seguir su evolución.

2. Carcinoma injertado. Según pasan los años, el paciente con CUI aumenta el riesgo de cáncer de colon; si tiene todo el órgano afectado y con una colitis de más de 25 años, las posibilidades de contraer neoplasia de colon es del 40 %, su localización más frecuente es el recto sigmoides, por lo que se recomienda a estos enfermos, con más de 10 años de tener la afección, que se realicen exámenes endoscópicos y radiográficos anuales, para buscar lesiones precancerosas.
3. Fístulas o abscesos pericolónicos, hemorragias agudas, estenosis fibrosas manifiesta, artritis, espondilitis anquilosantes, sacroileitis y cálculos renales después de la ileostomía. La periproctitis se manifiesta en la radiografía lateral del recto por aumento del espacio que hay entre el ampulla rectal y la cara anterior del sacro (mayor que 1,5 cm); esta es una información valiosa para los cirujanos, cuando se plantea en los casos con CUI una intervención quirúrgica.

Obstrucción intestinal. Es la distensión más o menos brusca del tránsito del contenido intestinal, como consecuencia de una obstrucción mecánica o bloqueo, que puede producirse en cualquier nivel, desde el estómago hasta el recto. Esta se caracteriza fundamentalmente por una distensión intestinal provocada por aire o líquido cerca de la lesión obstructiva y la vecindad o plegamiento del intestino distal. Se acostumbra a medir las obstrucciones intestinales mecánicas y agudas en dos grandes grupos:

1. Las altas u obstrucciones del intestino delgado.
2. Las bajas u obstrucciones del colon, según el nivel anatómico de las lesiones orgánicas que originan el cuadro obstructivo.

Veamos a continuación las principales características de las obstrucciones intestinales.

Obstrucción alta del intestino delgado. Cuando se examinan las radiografías de la oclusión mecánica alta, se observan las imágenes siguientes:

1. En la posición decúbito supino, las asas del intestino delgado están distendidas por gas, situadas en la parte central del abdomen, que siguen el eje del hipocondrio izquierdo a la fosa ilíaca derecha, de esta manera se evidencian las válvulas conniventes paralelas, entre sí transversales, como aros finos (pliegues circulares en espiral), muy abundantes en el yeyuno y escasas en el íleon. Dichas asas distendidas se pueden seguir en algunos tramos, más o menos largos, por lo que se ven situarse horizontalmente unas sobre otras, adosadas entre sí. Si existe líquido entre las asas (peritonitis), au-

menta el espacio opaco que las separa o el engrosamiento de dicho tabique, en este caso las válvulas conniventes pueden también engrosarse por inflamación o edema valvular.

2. En la posición de pie o en decúbito lateral (Pancoast), las asas del intestino delgado distendidas se verán en forma de “horquilla cerrada” o letra “U invertida” (“tubo de órgano”). En esta posición, hacia abajo o porción declive de la horquilla, se comprueba la opacidad del líquido y encima el gas radiotransparente intraluminal, que forma dos niveles hidroaéreos a distintas alturas, lo que indica peristalsis activa del asa.

En la placa de pie todos los niveles a distintas alturas se disponen como los “de una escalera”. Como el líquido tiende a predominar sobre el gas, estos niveles van subiendo y el espacio del gas atrapado arriba, en la cúpula del asa distendida, se reduce. El gas atrapado entre las válvulas conniventes se fracciona, formando unas burbujas grisáceas dispuestas en fila (signo de “cuentas de rosario”). En los períodos de lucha activa o hiperperistalsis, hay movilidad de los niveles hidroaéreos (signo del “asa dinámica”), pues el intestino lucha contra el obstáculo distal. Se observará en la fluoroscopia un movimiento de ascenso y descenso. Debido a la fuerte peristalsis intestinal, el marco cólico aparece vacío de gases y materia fecal, por lo que se hace difícil distinguirlo en la periferia del abdomen. Si se ve mucho gas en el colon, se infiere que:

- a) La obstrucción es reciente.
- b) Sea incompleta.
- c) Existan daños severos de tipo vascular en el intestino delgado. El estómago puede aparecer vacío también como causa de los vómitos.

Dentro de las causas más frecuentes de obstrucción mecánica del intestino delgado están:

1. La adherencia fibrosa o brida posoperatoria.
2. La hernia inguinal o crural.
3. Cuando se sospecha un tumor en la región cecoascendente, se observa una masa opaca en la fosa ilíaca derecha; en los niños esto hará pensar en una invaginación ileocecal.
4. En el hilio biliar se observará la distensión de las asas intestinales delgadas, puede encontrarse aire en el árbol biliar, debido a la fístula enterobiliar por donde pasó el cálculo de la vesícula al intestino, y a veces se puede distinguir el cálculo radiopaco atascado en el íleon, provocando la obstrucción mecánica.

Obstrucción baja o del colon. Desde el punto de vista radiográfico, en la posición de decúbito supino se comprobará gran cúmulo de gases en la periferia del abdomen, con predominio de los grises intensos arriba, a la izquierda y sobre todo en la parte derecha del abdomen; se trata de

un órgano tubular, el colon muy aumentado de calibre, que presenta en algunos trechos unas bandas opacas transversales que se identifican como haustras.

El lado derecho tiene mayor calibre por corresponder a la región ileocecal. Toda la distensión es proximal a la lesión que produce la obstrucción (colon descendente, sigmoides y recto). Si la válvula ileocecal es competente, el colon puede llegar a perforarse; si cede por incompetencia, el gas y el líquido penetran en el intestino delgado, lo cual simula una obstrucción mecánica alta, si la lesión es del cecoascendente.

En la posición de pie o Pancoast se comprobarán varios niveles hidroaéreos muy largos, que corresponden al colon y ocupan las áreas periféricas del abdomen. Si el paciente tiene un sigmoides muy largo y distendido (vólvulo o torsión) se verá en el centro del abdomen, subiendo verticalmente desde la pelvis hacia arriba, una imagen tubular doble que recuerda la cámara de un neumático doblada y adosada sobre sí, con doble nivel hidroaéreo. Si el vólvulo es del ciego, no habrá gas en la fosa ilíaca derecha, y el ciego como un gran balón gaseoso se observará en el hemiabdomen izquierdo con su nivel hidroaéreo.

Para hacer el diagnóstico causal de la obstrucción baja, se indica el examen de colon por enema con urgencia, que nos ofrece el nivel exacto de la lesión y muchas veces su naturaleza. De acuerdo con la imagen que ofrece el bario, podemos plantear lo siguiente:

1. Neoplasia. Si se observa un defecto de llenado, de contornos irregulares o una obstrucción completa.
2. Vólvulo del sigmoides o ciego. Al ver la figura de una “llama de vela” afinada hacia el lugar de la torsión.
3. Invaginación intestinal. Imagen en “muelle de espiral”, que puede desplazarse en los niños hasta franquear la válvula ileocecal (colon por enema diagnóstico y terapéutico).
4. Otras posibilidades. El defecto de llenado por fecaloma, cóncavo arriba, y los falsos defectos de llenado o *stop* que producen los esfínteres fisiológicos del colon, que a veces se confunden con neoplasias estenosantes.

Otras entidades que simulan obstrucciones bajas son:

1. El megacolon tóxico de la colitis ulcerativa idiopática.
2. El megacolon agangliónico, con su segmento de transición.
3. La oclusión vascular segmentaria y la pancreatitis aguda con el colon transversal distendido.

Obstrucción intestinal por estrangulación o compromiso vascular. Cuando se realiza el diagnóstico de oclusión mecánica aguda del intestino delgado o colon, se debe determinar si hay compromiso de la irrigación vascular de las asas intestinales, implicada en el proceso.

Signos radiográficos:

1. El seudotumor es una opacidad circunscripta, de contornos mal definidos, de tamaño variable y rodeado de asas intestinales dilatadas que pueden comprimir la opacidad.
2. El “grano de café” es una radiotransparencia llamativa que dibuja un asa intestinal muy distendido y se encurva sobre sí en forma de “U”, con una banda opaca en su centro entre los dos segmentos distendidos.
3. La fijación del asa intestinal. Cuando hay compromiso vascular se observa que el asa afectada y distendida permanece fija, o sea, no cambia de lugar; esto se ve al comparar las radiografías tomadas en distintas posiciones y diferentes tiempos.
4. La lisura del asa intestinal. Cuando se pierden las válvulas conniventes por edema.
5. Engrosamiento de la pared intestinal.

Íleo paralítico generalizado. Participan el estómago, el intestino delgado y el grueso. Todas las asas sufren una parálisis o inhibición de la actividad motora, en las cuales se acumulan cantidades anormales de gas en su interior. Las causas son múltiples: neumonías, peritonitis, posoperatorio, meningitis, infarto del miocardio, cólico biliar y renal, hematoma retroperitoneal, lesiones de columna vertebral, diarreas, sepsis graves, fiebre tifoidea, traumatismos, fracturas costales, invaginación, absceso apendicular, gastroenteritis severa, etc.

Descripción radiográfica. Cuando se examinan las radiografías de un paciente con íleo paralítico generalizado, se observa una serie de imágenes cuyas características son las siguientes:

1. En cuanto a la extensión del proceso: hay distensión gaseosa uniforme de las asas del intestino delgado y grueso, que están desordenadas y difusas. Todos los segmentos intestinales, incluso el recto, principalmente en los niños, están implicados en el proceso. No se observa la continuidad en largo trecho de un asa determinada, sino pequeños segmentos distendidos.
2. En relación con la cantidad de líquido intraluminal, existe predominio del gas y poco o ningún líquido dentro de la luz intestinal; en la posición de pie o Pancoast, no se observan niveles hidroaéreos o estos son muy escasos. Dentro de las asas el líquido tiene poca altura, al comparar con el gas que se sitúa por encima y en grandes cantidades. Los niveles tienen la misma altura dentro de un asa y no hay movilidad que refleje lucha contra un obstáculo (ausencia de peristaltismo).
3. En cuanto al aspecto de las válvulas conniventes del yeyuno-íleon, no resaltan en el interior de las asas y hay un escaso dibujo de pliegues circulares. Las paredes de

las asas son lisas y aplanadas. Las asas distendidas por el gas están íntimamente adosadas unas a otras y a las paredes del abdomen, estas últimas aparecen delgadas; el punto de repliegue o superficie de adosamiento adopta la forma de un ángulo muy agudo.

4. El seguimiento o estudio radiográfico evolutivo debe ser cada 6 u 8 horas: los signos radiográficos descritos permanecerán estáticos, sin cambios aparentes, o habrán regresado parcial o totalmente.

Íleo paralítico localizado. Es una distensión gaseosa de un segmento del intestino delgado o colon, o de ambos, en una región localizada del abdomen, lo cual constituye la llamada “asa centinela”, debido a paresia muscular, como respuesta refleja a una inflamación local vecina. Podemos observarlo en:

1. Pancreatitis aguda.
2. Apendicitis aguda.
3. Colecistitis aguda.
4. Abscesos abdominales.
5. Cólicos nefríticos y hepáticos, etc.

Bibliografía

- Atkins WS, Morson Cugick J. Long term risk of colorectal cancer after examen of rectosigmoide adenomas. *N England J Med*, 1992.
- Bartran CL, Laufer E. Inflammatory bowel disease. *Double Contrast Gastroenterology Radiology*. 2nd Ed. Philadelphia WB, Saunders, 1992.
- Berk RN. Radiology Gallblader. In: Margulis AR, Burhenne HJ. *Alimentary Tract Radiology*. 3th Ed. St Louis: Mosby, 1983.
- Bouskela R. Aparato digestivo. *Manual de Radiodiagnóstico*. JP Monnier, 1979:275-318.
- Conde OF. Colangiografía. *Texto Clínico y Terapéutico-Quirúrgico*. Tomo III, 1952:489-507.
- . El valor de la radiología de urgencia en los sangramientos agudos del tracto digestivo superior. *Texto Clínico y Terapéutico-Quirúrgico*. Tomo II. 2da. Ed., 1959:509-528.
- . La exploración radiológica de las vías biliares. *Texto Clínico y Terapéutico-Quirúrgico*. Tomo II, 1959:335-359.
- Cooperberg PL, Burhenne HJ. Real time ultrasonography diagnostic technique of choice in calculus gallbladder disease. *N England Med* 1980;202:1277.
- Eisemberg RL, Heichen MW, et al. Evaluation of plain film radiographic in the diagnosis of abdominal pain. *Ann Surg* 1983;197:464-469.
- Eisemberg RL, Margulis AR, Movs AA. Giant duodenal ulcer. *Gastroenterol Radiol* 1978;2:347-353.
- Jabson CD. Barium enema. Detection of colonic in a community population. *AJR* 1996;167:39-44.
- Kauru M. Atlas of Early Carcinoma of the Stomack, 1966.
- Kirpatrick DM. Screening for colon of cancer. *Ann Inter Med* 2003;138:353-358.
- Kressel HG, Levine MS. Peptic disease of the stomach and duodenal. In: Margulis AR, Burhanne HJ. *Alimentary Tract Radiology*. 4th Ed. St Louis CV, Mosby, 1989.

Levine MS, et al. Adenocarcinoma of the esófago relation ship to barret mucosa. Radiology 1981;150:305.

Levine MS, Kressel Laufer I, Thompson JJ. Carcinoma of the gastric cardia in young people. Ann Journal Roengenol 1983;140(26):69-72.

Margulis and Berghenne's. Alimentary Tract Radiology 1994;1.

Palmer PES. Manual de Diagnóstico Ultrasonico, 1994.

Panos ML, Wood MJ, Asquieth P. Toxic megacolon the knee elbow position relieve bowel distention 1993;34:1726-1727.

Petter J, Feezko MD, Duane G et al. The alimentary tract. Radiology Clinic of North American, November, 1993.

Rodríguez-Loeches F. Síndrome obstructivo. Características Clínicas y Diagnóstico del Abdomen Agudo, 1979:89-161.

Saa R, Mederos O, Barreras JC, Romen CA, Cantero A, Valdés J. Afecciones quirúrgicas del esófago y cardias. Estudio de una década. Rev Cub Cir 2002;41(3):136-140.

Sauerbrei EE, Khank T, Nguyen Robert LN. Abdominal sonography, 1992.

Torpy JM, Lynn C, Glass R. Colon Cancer Screening. JAMA 2003;289:1334.

Tufy SA, Carison HC. The fluoroscopy barium enema in colonic polyp detection. Ann Röentgenol 1983;(4):1279.

Valls O. Atlas de ultrasonido. La Habana:Ed. Científicotécnico, 1986.

———. Atlas comparativo entre ultrasonido diagnóstico y tomografía computarizada. La Habana:Ed. Científicotécnico, 1988.

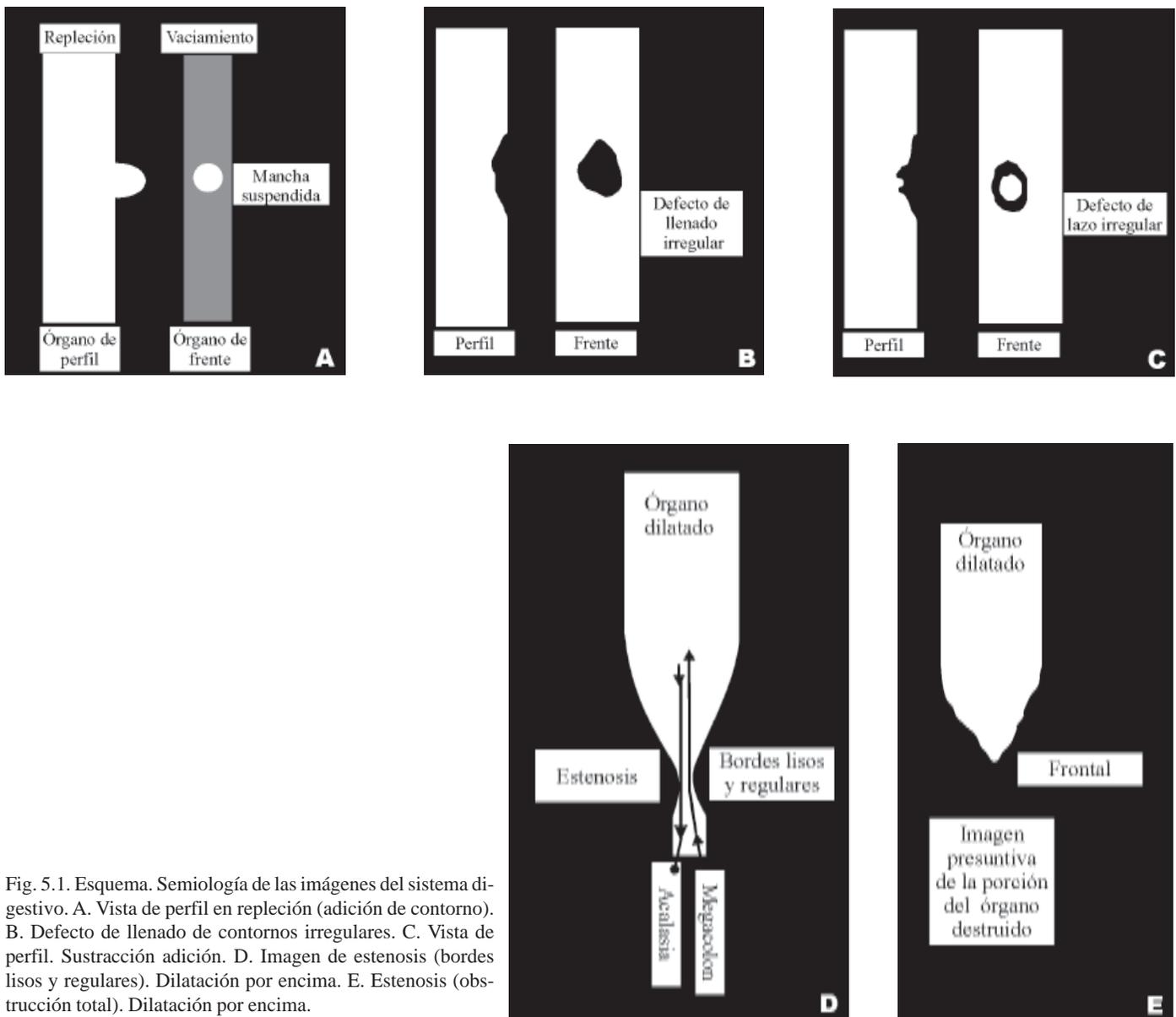


Fig. 5.1. Esquema. Semiología de las imágenes del sistema digestivo. A. Vista de perfil en repleción (adición de contorno). B. Defecto de llenado de contornos irregulares. C. Vista de perfil. Sustracción adición. D. Imagen de estenosis (bordes lisos y regulares). Dilatación por encima. E. Estenosis (obstrucción total). Dilatación por encima.



Fig. 5.2. Esófago normal en repleción (vista frontal).

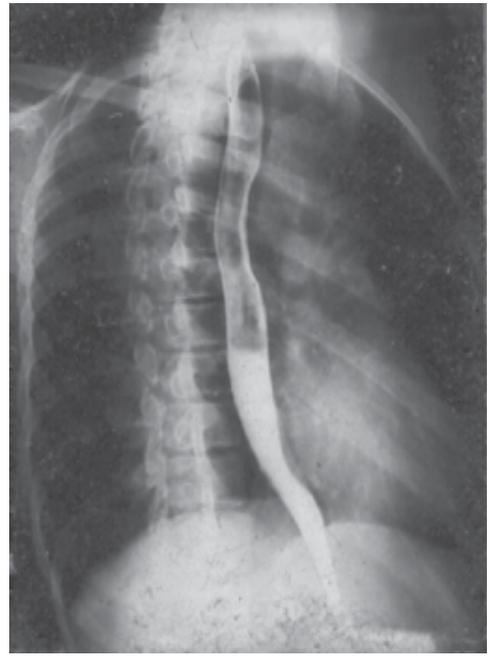


Fig. 5.4. Esófago normal (vista OAD).



Fig. 5.3. Esófago. Ondas terciarias. Curling.



Fig. 5.5. Esófago. Várices esofágicas. Defecto de llenado, redondeado u ovalado en todo el esófago.

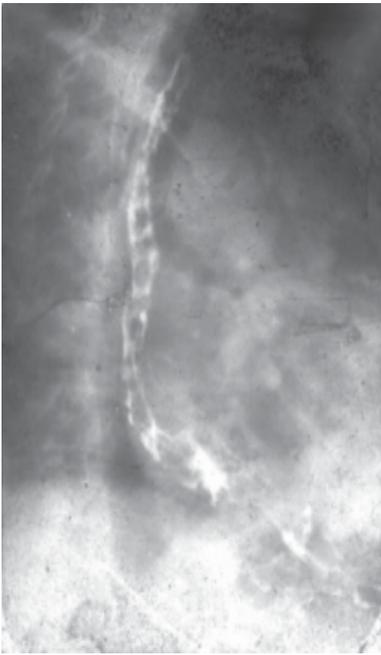


Fig.5.6. Esófago. Várices esofágicas (vista OAD).

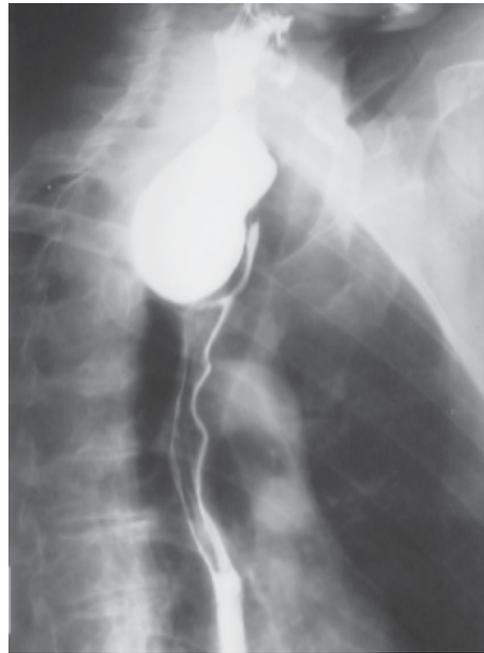


Fig. 5.8. Divertículo de Zenker. Imagen de adición de contorno, de forma sacular, de 5 cm de diámetro, con bordes nítidos, que desde la unión faringoesofágica se extiende hacia abajo comprimiendo el esófago, con un cuello estrecho.

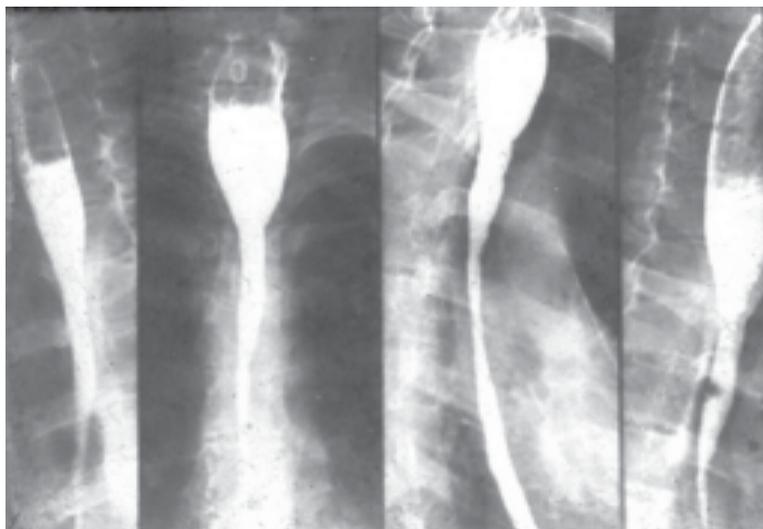


Fig. 5.7. Estenosis cáustica. Estrechamiento de bordes lisos y regulares en la porción media y distal del esófago.

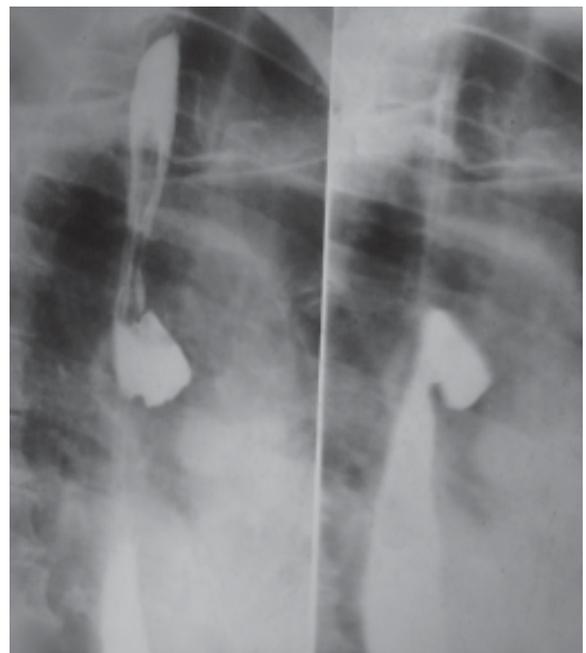


Fig. 5.9. Divertículo del esófago (por tracción). Imagen de adición de contorno en el tercio medio del esófago, de forma ovalada, de contornos regulares y definidos, de 2 cm de diámetros y con un cuello que lo une al esófago.

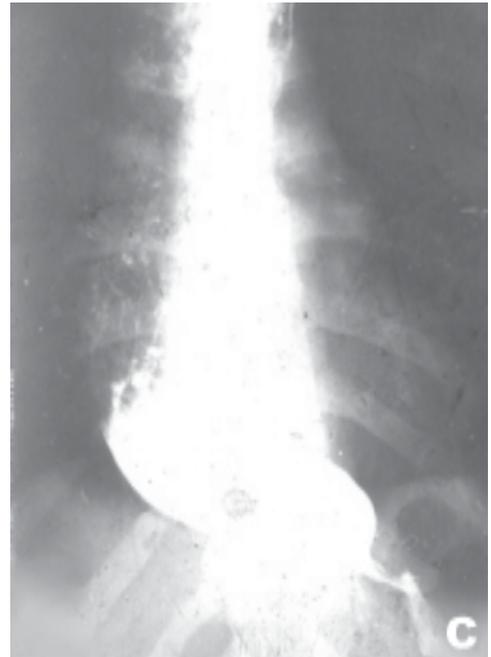
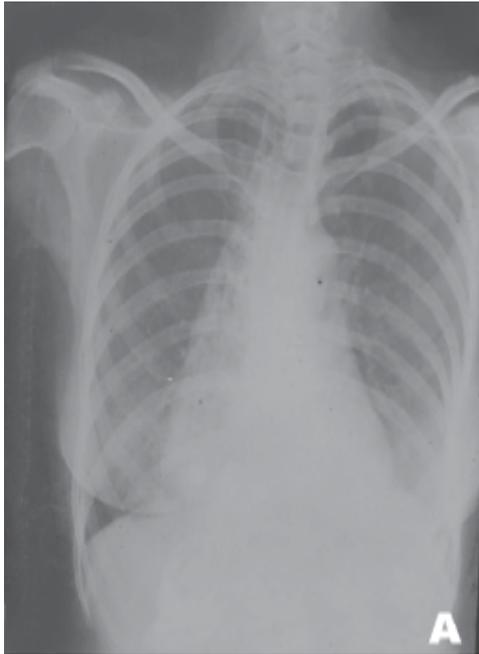


Fig. 5.10. A. Tórax (vista frontal). Radioopacidad que rebasa el borde derecho de la silueta cardíaca. B. Vista lateral del tórax. La radioopacidad ocupa el plano posterior, y rechaza la tráquea hacia delante. C. El esófago está dilatado, el bario se observa moteado por la presencia de secreciones residuales y alimentos, se afina en forma de “punta de lápiz” en la unión esofagogástrica (bordes lisos y regulares).

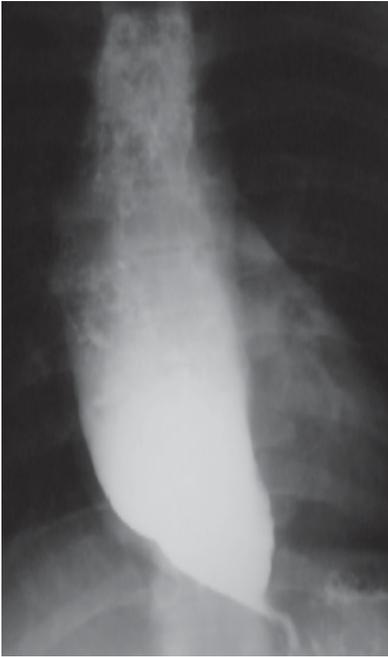


Fig. 5.11. Acalasia. Dilatación uniforme del esófago en toda su extensión, el que se estrecha en forma de embudo o de “punta de lápiz” al llegar al cardias.



Fig. 5.13. Carcinoma del esófago. Defecto de llenado, contornos irregulares en el tercio medio del esófago, de 6 cm de extensión, con cambio brusco de normal a patológico (signo del escalón). El bario pasa sin dificultad al resto del órgano.

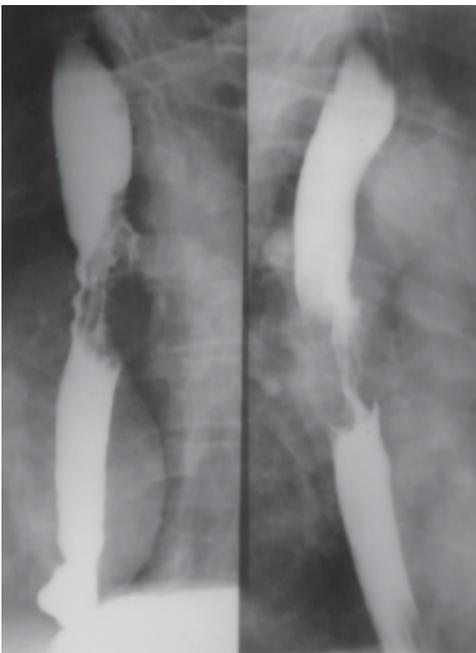


Fig. 5.12. Neoplasia del tercio medio del esófago.



Fig. 5.14. Carcinoma del tercio distal del esófago. Defecto de llenado, de contornos irregulares en la porción distal del esófago, que se extiende a la región del cardias.

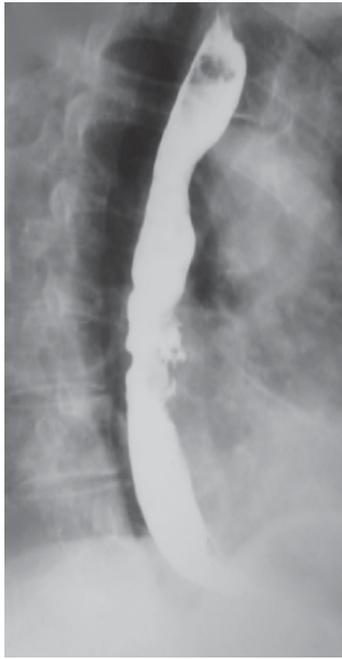


Fig. 5.15. Carcinoma del esófago. Irregularidad de los pliegues mucosos en la parte media del esófago, con depósitos de contraste por ulceraciones.

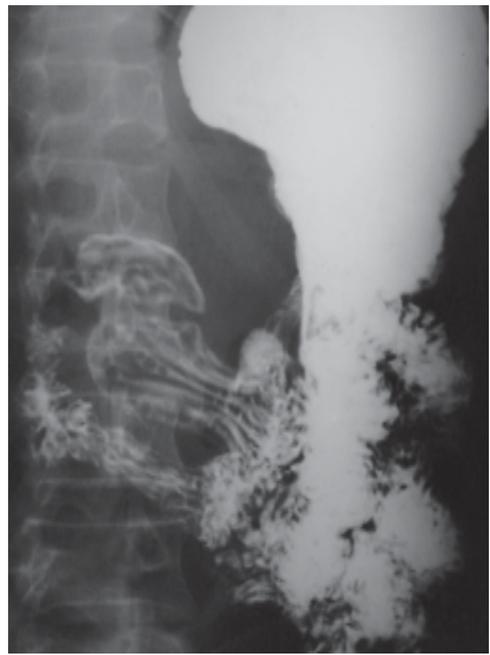


Fig. 5.17. Estómago y duodeno. Técnica de Hampton (vista OAD). Visualización del aire en el antro pilórico y bulbo duodenal.



Fig. 5.16. Estómago y duodeno (vista frontal). Normales.



Fig. 5.18. Estómago y duodeno normales. Los pliegues mucosos del estómago se visualizan como imágenes lineales, transparentes en el *fundus* gástrico.



Fig. 5.19. Estómago y duodeno. Hernia hiatal. Hernia del polo superior del estómago a través del hiato diafragmático.



Fig. 5.21. Úlcera gástrica. Nicho ulceroso en la porción media de la curvatura menor del estómago.



Fig. 5.20. Úlcera gástrica. Imagen por adición de contornos por fuera del borde normal del estómago de medio centímetro de base por medio de profundidad, pliegues mucosos convergentes.



Fig. 5.22. Úlcera gástrica. Nicho ulceroso en el tercio medio de la curvatura menor del estómago, con pliegues mucosos convergentes, y presencia de una contractura o hendidura en el frente, en la curvatura mayor "dedo que apunta".

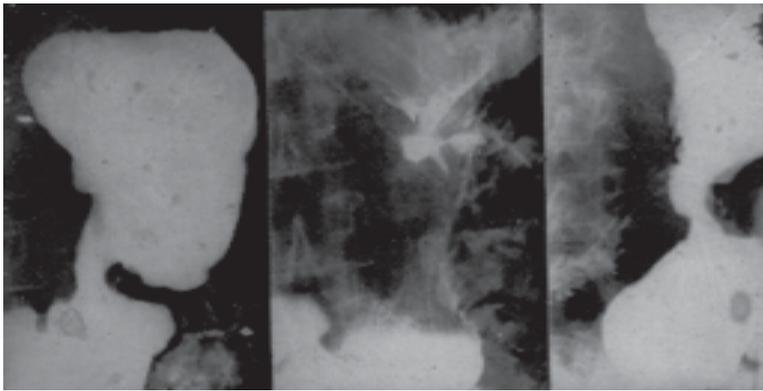


Fig. 5.23. Estómago y duodeno. Nicho ulceroso en la curvatura menor. Incisura permanente en la curvatura mayor “dedo que apunta”.



Fig. 5.24. Estómago y duodeno. Estómago en “bolsa de señora”.



Fig. 5.26. Úlcera duodenal. Estómago normal. Deformidad ulcerosa del bulbo duodenal con nicho de cara.



Fig. 5.25. Estómago y duodeno. Nicho ulceroso de la cara del bulbo duodenal. Mancha suspendida de bario en la parte media del bulbo, rodeada por un halo transparente por engrosamiento de la mucosa.



Fig. 5.27. Estómago y duodeno. Hiperperistalsis gástrica. Nicho ulceroso en región posbulbar del duodeno.



Fig. 5.28. Divertículo duodenal. Estómago y bulbo duodenal normales. Imagen de adición de contornos al nivel del ángulo duodenoyeyunal, en forma sacular, de 5 cm de diámetro, de contornos lisos y definidos con un cuello.



Fig. 5.30. Neoplasia gástrica. Defecto de llenado de contornos irregulares en la región del antro pilórico de 4 cm de longitud.

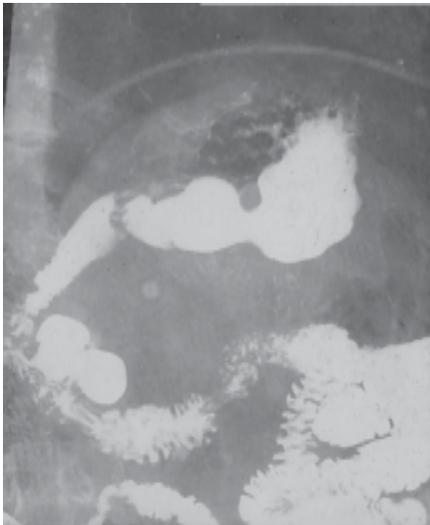


Fig. 5.29. Estómago y duodeno. Divertículos duodenales. Estómago normal. Se observan dos imágenes saculares en la porción interna de la segunda parte del duodeno.



Fig. 5.31. Radiografía de tórax (vista frontal). No hay alteraciones pleuropulmonares. En el fundus gástrico se observa una radioopacidad (signo de Kirklin). Se realiza el estómago y el duodeno.



Fig. 5.32. Neoplasia del polo superior del estómago que infiltra al esófago.



Fig. 5.35. Estómago y duodeno. Carcinoma ulcerado del estómago. Imagen de sustracción adicional en el tercio medio de la curvatura mayor del estómago



Fig. 5.33. Carcinoma infiltrante del estómago. Linitis gástrica. Estómago pequeño. Infiltración del órgano en toda su extensión. Rigidez de sus paredes. Paso rápido del contraste hacia el duodeno.



Fig. 5.36. Neoplasia del antro pilórico (obstrucción total).



Fig. 5.34. Neoplasia ulcerada del estómago. Defecto de llenado en la región del antro pilórico, de contornos irregulares, con una mancha suspendida de bario por ulceración.



Fig. 5.37. Carcinoma gástrico. Se observa destrucción de los pliegues mucosos en el antro pilórico. Estómago dilatado. No pasa contraste al duodeno.



Fig. 5.38. Estómago y duodeno. Síndrome pilórico. Estómago dilatado con restos de alimentos y secreciones en su interior. No pasa sustancia de contraste al duodeno.



Fig. 5.40. Divertículos del colon. Imagen de adición de contorno en todo el marco cólico. Signos inflamatorios de la mucosa en el sigmoides.



Fig. 5.39. Síndrome pilórico.

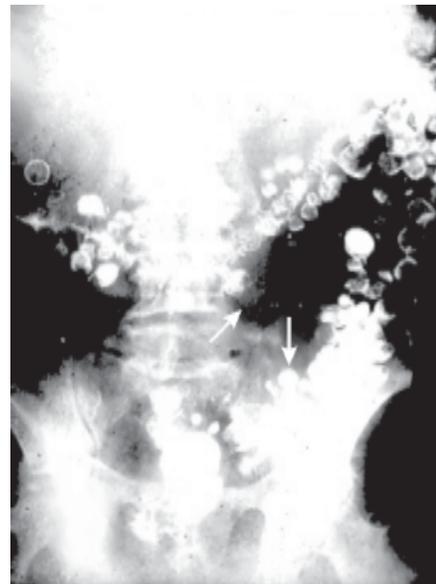


Fig. 5.41. Colon por enema (vaciamiento). Numerosas imágenes de divertículos llenos de contraste.



Fig. 5.42. Colon por enema. Divertículos en el sigmoides.



Fig. 5.45. Pólipo del colon (doble contraste). Posición de Pancoast sobre el lado derecho. Se observa una opacidad redondeada de 2 cm de diámetro en el ángulo esplénico del colon.



Fig. 5.43. Colon por enema. Defecto de llenado, de forma redondeada en el ángulo esplénico del colon.



Fig. 5.46. Colon por enema. Poliposis múltiple.



Fig. 5.44. Colon por enema (doble contraste). Se define la imagen de pólipo en la zona señalada (caso de la figura 5.43).



Fig. 5.47. Doble contraste del colon. Pólipo en el sigmoides.

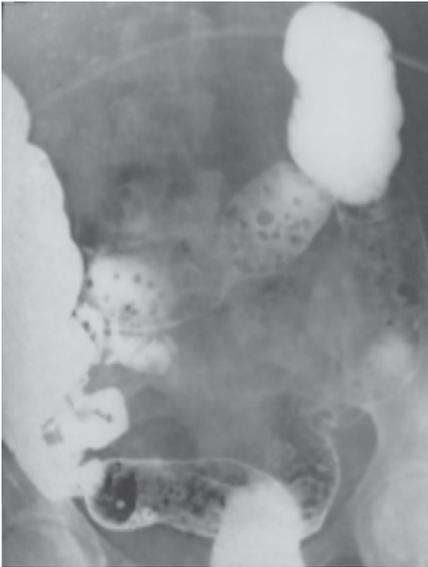


Fig. 5.48. Colon por enema de doble contraste. Poliposis múltiple.



Fig. 5.49. Colon por enema (doble contraste). Imágenes de pólipos en el colon derecho.



Fig. 5.50. Colon por enema. Carcinoma del rectosigmoides.



Fig. 5.51. Neoplasia del colon ascendente. Defecto de llenado de 3 cm de longitud que obstruye la luz del colon.

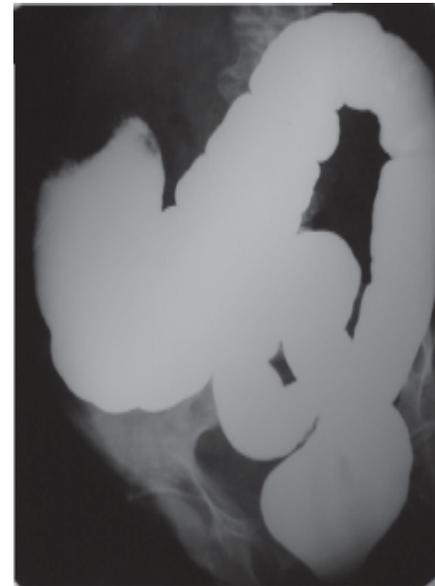


Fig. 5.52. Colon por enema. Neoplasia del colon. Obstrucción total del colon en la vecindad del ángulo hepático del colon.

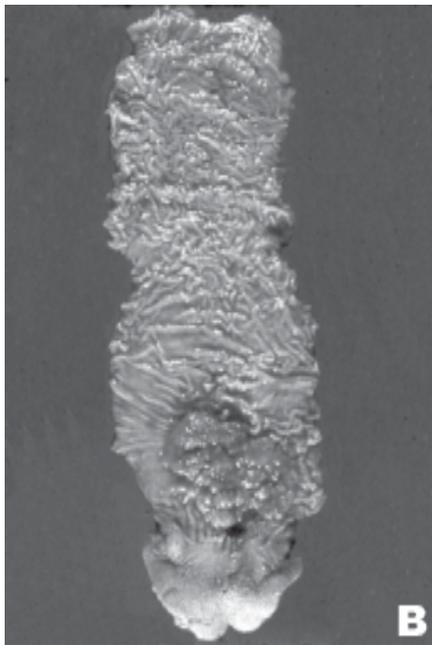


Fig. 5.53. A. Colon por enema. Carcinoma del recto. B. Pieza anatómica que muestra la masa tumoral.



Fig. 5.54. Colon por enema. Neoplasia del colon descendente. Estenosis en el colon descendente, se observa dificultad para el paso del contraste. Dilatación del sigmoides y recto.



Fig. 5.55. Colon por enema. Carcinoma en el colon transverso.



Fig. 5.56. Colon por enema. Obstrucción total del colon en la unión rectosigmoides por proceso neoplásico.



Fig. 5.58. Colon sigmoides. Colitis ulcerativa idiopática. Patrón punteado de la mucosa, contorno espiculado.



Fig. 5.57. Colitis ulcerativa idiopática de larga evolución con pseudopólipos. El colon se encuentra acortado, estrecho y rígido.

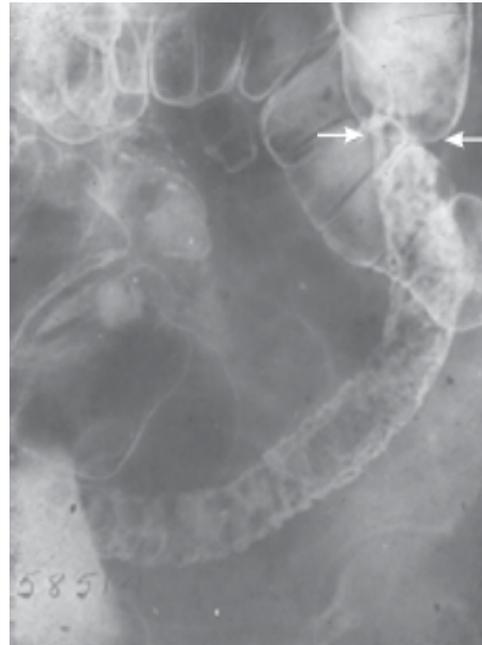


Fig. 5.59. Colitis ulcerativa. Colon izquierdo.



Fig. 5.60. Colitis ulcerativa (abdomen simple). Megacolon tóxico agudo. Distensión gaseosa de todo el colon, es más evidente en el transverso. Las haustras han desaparecido y los pseudopólipos pueden observarse como opacidades que se extienden desde la pared del colon hacia la luz, llena de aire.



Fig. 5.62. Acercamiento de un segmento del colon (colitis ulcerativa idiopática). Los pseudopólipos se hacen más evidentes.

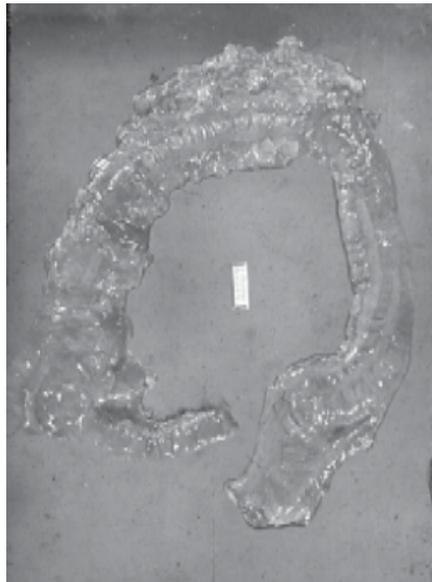


Fig. 5.61. Colitis ulcerativa idiopática. Pieza anatómica. Se observa el acortamiento del colon y los pseudopólipos.



Fig. 5.63. Colecistografía oral. Cálculo de colesterolina en el interior de la vesícula biliar.



Fig. 5.64. Colangiografía intravenosa. Varias imágenes radiotransparentes en el interior de la vesícula biliar.

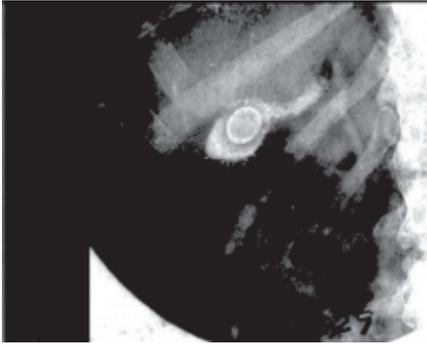


Fig. 5.65. Colangiografía intravenosa. Cálculo mixto en la vesícula biliar. Hepatocolédoco normal.

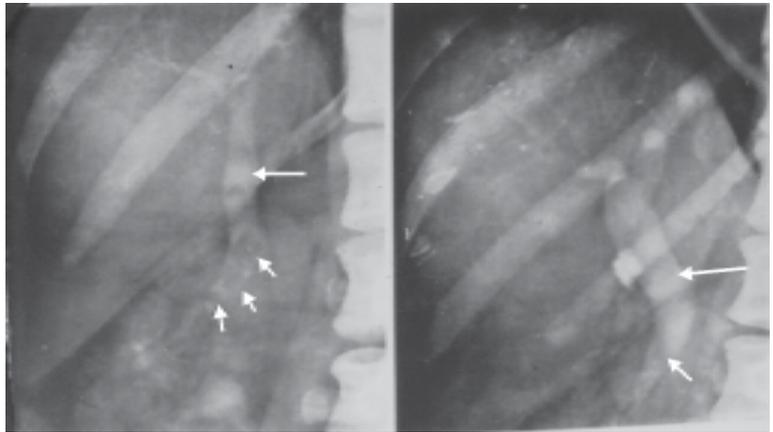


Fig. 5.66. Colangiografía intravenosa. Hepatocolédoco ligeramente dilatado, con cálculos en su interior.

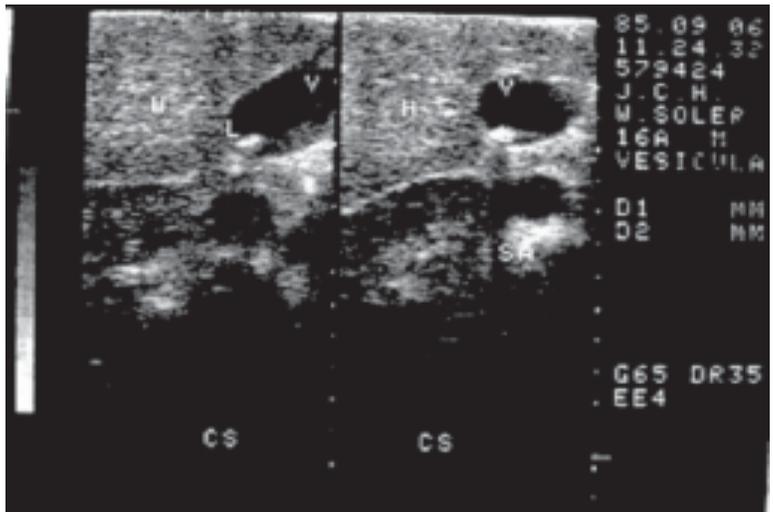


Fig. 5.67. Ultrasonido diagnóstico (corte sagital). Imagen ecogénica en el interior de la vesícula biliar, con sombra acústica posterior.

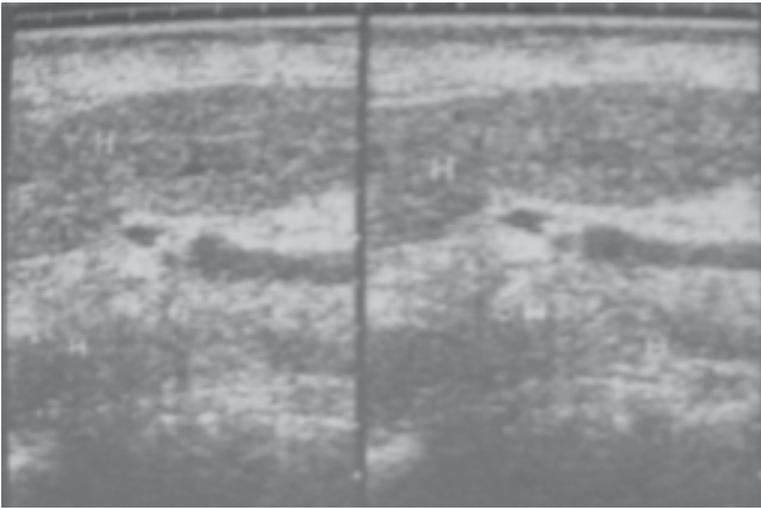


Fig. 5.68. Ultrasonido diagnóstico. Ligerá dilatación del colédoco con imagen ecogénica en su interior debido a litiasis.



Fig. 5.69. Colangiografía posoperatoria. Sonda de drenaje. Litiasis residual en el



Fig. 5.71. Colangiografía transhepática. Carcinoma del colédoco. Dilatación de las vías biliares.



Fig. 5.70. Colangiografía posoperatoria. Hepatocolédoco dilatado con cálculos.

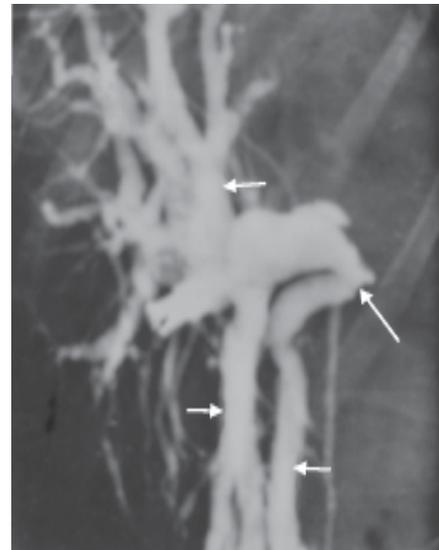


Fig. 5.72. Colangiografía transhepática. Adenocarcinoma en la unión del hepático común con el hepático izquierdo. Dilatación de vías biliares.

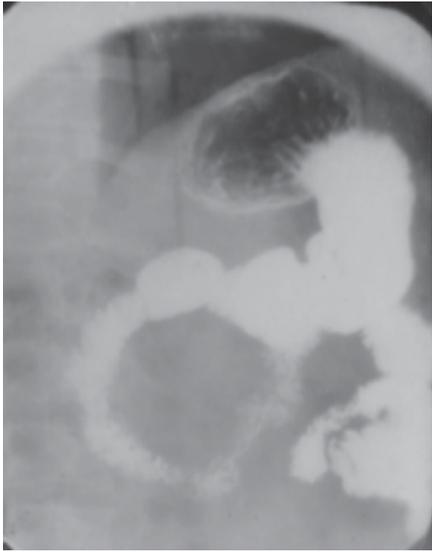


Fig. 5.73. Estómago y duodeno. Neoplasia de la cabeza del páncreas. Marco duodenal aumentado de tamaño.

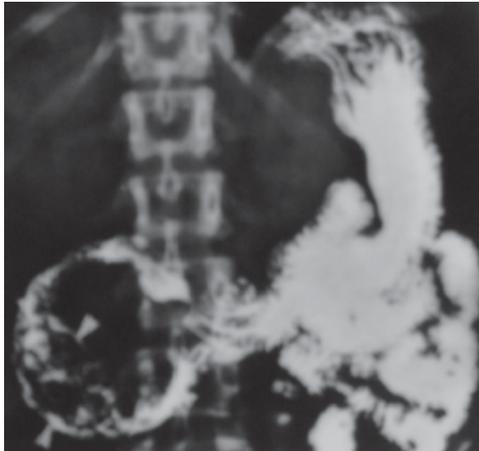


Fig. 5.74. Estómago y duodeno. Carcinoma en la segunda porción del duodeno.



Fig. 5.75. Estómago y duodeno con tránsito intestinal. Aspecto normal.

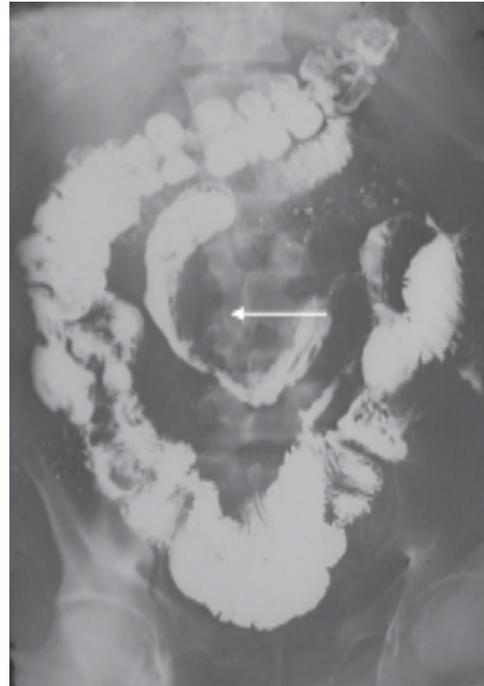


Fig. 5.76. Tránsito intestinal. Masa tumoral que comprime e infiltra las asas yeyunales.



Fig. 5.77. Tránsito intestinal. Neoplasia en las asas yeyunales. Defecto de llenado en las asas yeyunales, con dilatación en la porción proximal.



Fig. 5.78. Tránsito intestinal. Signos de mala absorción.



Fig. 5.81. Radiografía de tórax (vista frontal). Neumoperitoneo. Se observa gas libre por debajo de ambos hemidiafragmas.

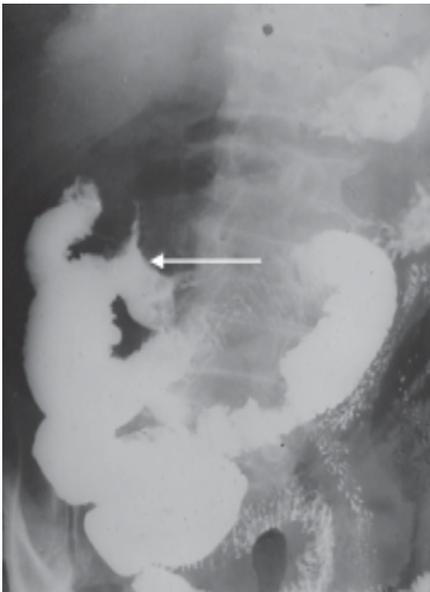


Fig. 5.79. Tránsito intestinal. Irregularidad de contorno en un segmento del íleon terminal, debido a proceso neoplásico.

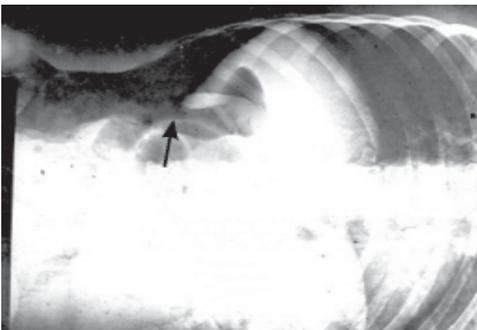


Fig. 5.80. Abdomen simple. Posición de Pancoast. Acostado sobre el lado izquierdo. Neumoperitoneo. Se observa gas libre en la cavidad peritoneal hacia el flanco derecho.



Fig. 5.82. Abdomen simple (posición en decúbito supino). Oclusión mecánica alta. Dilatación de las asas delgadas en la parte central del abdomen.



Fig. 5.83. Abdomen simple (posición en decúbito supino). Oclusión mecánica alta. Asas delgadas distendidas, las que se sitúan desde el hipocondrio izquierdo a la fosa iliaca derecha. Válvulas conniventes acentuadas. Disposición “en escalera”.



Fig. 5.85. Abdomen simple (posición supina). Oclusión mecánica alta con compromiso vascular.

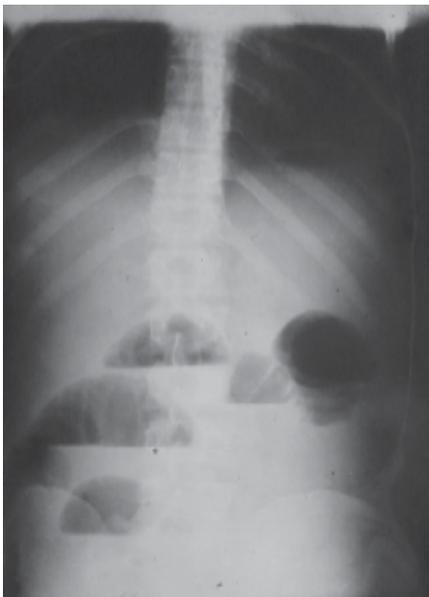


Fig. 5.84. Abdomen simple (posición de pie). Oclusión mecánica. Dilatación de las asas delgadas con niveles hidroaéreos en su interior.



Fig. 5.86. Abdomen simple (posición supina). Peritonitis. Asas delgadas dilatadas. Opacidad entre las asas y en la porción inferior del abdomen.

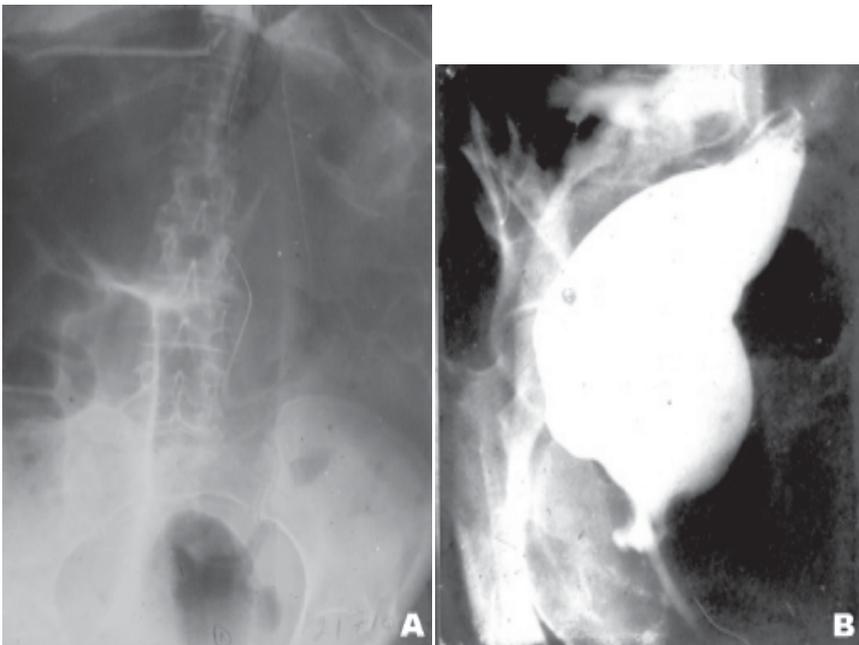


Fig. 5.87. A. Abdomen simple (posición supina). Oclusión intestinal baja. Dilatación del marco cólico. B. Colon por enema de urgencia. Vólvulo del sigmoides. El enema de bario se detiene al nivel de la región rectosigmoidea, donde se visualiza una imagen afinada en forma de "llama de vela" (lugar de la torsión).



Fig. 5.88. Colon por enema. Oclusión intestinal baja por invaginación.



Fig. 5.89. Colon por enema de urgencia. Oclusión mecánica baja. Vólvulo del ciego. El contraste se detiene en el colon ascendente, se observa el ciego dilatado y situado en el cuadrante superior izquierdo.



Fig. 5.90. Abdomen simple (posición en decúbito supino). Íleo paralítico. Cúmulo de gas en el colon y asas delgadas.

Imágenes normales y semiológicas del sistema hemolinfopoyético

Las enfermedades del sistema hemolinfopoyético son múltiples y variadas, se relacionan con los trastornos que afectan primariamente los glóbulos rojos, leucocitos, células del sistema retículo endotelial, plaquetas, el mecanismo de la coagulación y órganos hematopoyéticos como la médula ósea, el hígado, los vasos y ganglios linfáticos.

Muchas de estas enfermedades pueden crear imágenes anormales al nivel del esqueleto y las vísceras, las cuales son recogidas por los distintos equipos o exámenes modernos con los que hoy contamos:

1. Los rayos X.
2. El ultrasonido (US) diagnóstico.
3. La linfografía y la tomografía axial computarizada (TAC).
4. Resonancia nuclear magnética (RMN) y medicina nuclear (isótopos radioactivos).

En este capítulo se estudiarán las principales imágenes anormales que ocasionan las anemias, las leucemias, el linfoma, el mieloma y de las neoplasias digestivas que causan el síndrome anémico. Además, se expondrán técnicas especiales que se utilizan en cada entidad, sus indicaciones, contraindicaciones y limitaciones.

Tipo y variedad de exámenes

Estudios radiográficos simples:

1. Tórax.
2. Abdomen y US.
3. Esqueleto (*survey* óseo).

Estudios contrastados:

1. Tracto digestivo superior e inferior.
2. Urograma descendente o pielografía (contraste yodado e hidrosoluble).

Estudios especiales:

1. Linfografía.
2. US diagnóstico, que incluye la técnica Doppler.
3. Tomografía axial computarizada.
4. Resonancia nuclear magnética.
5. Gammagrafía (isótopos radioactivos).

Linfoadenografía. Un colorante vital (azul patente V), absorbido de manera selectiva por el sistema linfático, se

inyecta en la dermis del primer espacio interdigital, en el dorso del pie y en la base de los dedos.

El vaso linfático inyectado se visualiza bajo la piel: se aborda, se diseca y cateteriza. Esta técnica se realiza de forma simultánea en ambos pies. Con poca presión a cada lado se inyectan alrededor de 6 mL de un contraste liposoluble (lipiodol ultrafluido); la inyección debe durar como término medio 45 min.

Se practican radiografías de los miembros inferiores y del abdomen, el día de la inyección (la sustancia de contraste asciende por los vasos linfáticos en la fase inicial linfográfica). Al segundo día, el contraste está retenido en los ganglios, fase adenográfica. El contraste permanece en los ganglios durante varios meses, lo que permite vigilar su evolución en placas sucesivas.

Indicaciones. Se indica principalmente en el estudio de la extensión de las enfermedades hematológicas malignas (enfermedad de Hodgkin, sarcoma ganglionar) y cancerosas (extensión ganglionar de los cánceres genitourinarios y pelvianos). Este estudio ha sido sustituido por TAC y RMN.

Anemias

La anemia es el trastorno hematológico más frecuente, y se define como la disminución de la hemoglobina por debajo de los niveles aceptados como normales para la edad y el sexo.

La comprobación de una anemia obliga a un completo examen clínico.

Junto con las anemias llamadas esenciales, existen con mayor frecuencia las anemias sintomáticas de enfermedades diversas; estas pueden ponerse en evidencia cuando se descubren: adenopatías, esplenomegalia, púrpura o bien anemias causadas por trastornos extrahematopoyéticos como cánceres viscerales diversos de los que se sospecha por adelgazamiento, astenia y hemorragias digestivas. Otros trastornos como la insuficiencia renal (que se acompaña muchas veces de hipertensión arterial), la insuficiencia hepática y desórdenes endocrinos, también pueden producir un síndrome anémico.

De todas las anemias las que producen mayores trastornos óseos y viscerales son: el grupo de las anemias hemolíticas y el grupo de las anemias mielopólicas.

Estas enfermedades pueden ponerse en evidencia por diferentes técnicas de rayos X y US diagnóstico.

Anemias hemolíticas

Las anemias hemolíticas crónicas que están determinadas genéticamente son: drepanocitosis, talasemia, esferocitosis o enfermedad de Minkowski-Chauffar. En este tipo de anemia las lesiones óseas ocurren debido a una hiperplasia compensatoria de la médula ósea por una eritropoyesis acelerada, isquemia e infartos óseos, que son frecuentes en la *Sickleemia*.

DREPANOCITOSIS

Drepanocitosis o anemia de hematíes falciformes (*sickle cell*, anemia o sickleemia).

Las lesiones más sobresalientes suceden en el esqueleto, principalmente cuando el hueso está creciendo. Esta enfermedad obedece a un trastorno hereditario de la hemoglobina en los sujetos de la raza negra.

Signos radiográficos. En el esqueleto ocurre desmineralización ósea (osteoporosis). Además, se presenta ensanchamiento de la diáfisis de los huesos largos, los metatarsianos, metacarpianos y falanges, los cuales toman un aspecto rectangular y pierden su concavidad normal; la cortical están adelgazadas por reabsorción endostal; los canales medulares tienen un aspecto esponjoso y moteado. El trabeculado es grosero.

En ocasiones se observan bandas de densidad aumentada, las llamadas líneas de crecimiento, que atraviesan las diáfisis. En casos severos hay retardo del crecimiento óseo. Los senos perinasales están poco desarrollados. Los infartos óseos son comunes, debidos a isquemia y trombosis.

Durante la infancia puede afectar los huesos pequeños de las manos y pies, provocan una dactilitis (síndrome mano-pie), que aparece como área de destrucción irregular con calcificaciones periósticas suprayacentes, parecido en algo a un proceso inflamatorio.

La osteomielitis también es una complicación de la *sickleemia*, puede desarrollarse en cualquier hueso. La más frecuente es por *Salmonella*, debido a infartos intestinales durante las crisis sicklémicas provocadas por este germen.

En los niños mayores y en los adultos, el canal medular se estrecha con engrosamiento de la corteza y formación de hueso endostal. Los infartos óseos se ven en los adultos y en la adolescencia; tienden a localizarse en los extremos de los huesos largos, en un segmento de la médula ósea. En los niños todas las metafisis se afectan, con severa reacción del periostio.

La zona de necrosis aséptica es cerca de una articulación, principalmente la cabeza del húmero y del fémur, que se visualizan mediante radiografías de tórax y abdomen simple; puede estar afectada cuando existe *sickleemia*.

En la fase aguda de los infartos óseos se pueden ver áreas de osteólisis, rodeadas de esclerosis, y ya en fase de curación, osteosclerosis en toda su extensión.

En los adultos pueden presentarse áreas de reacción del periostio en la tibia y el peroné, debido a úlceras vecinas.

En el cráneo se observa un ensanchamiento del diploe con trabeculado grueso, en particular, hacia las regiones parietales y frontales; la tabla externa del diploe es fina y su contorno no está bien delimitado; la tabla interna no se modifica.

Con frecuencia dentro del diploe se observan espículas verticales, que toman el aspecto semejante a las cerdas de un cepillo “cráneo en cepillo”.

En las vértebras, la osteoporosis puede ser bastante severa y ocasionar deformidades por comprensión. Hay concavidad de las superficies articulares de los cuerpos vertebrales (vértebras en lente bicóncava). En los adultos con enfermedad de larga evolución, puede observarse esclerosis en los huesos, parecida a la mielofibrosis.

El corazón toma un aspecto globuloso con agrandamiento de todas sus cavidades e ingurgitación vascular, que da a los pulmones un aspecto pletórico. Las complicaciones más frecuentes son: infarto y edema pulmonares, insuficiencia cardíaca congestiva y neumonía.

En el bazo se observa esplenomegalia, que desaparece alrededor de los 8 años de edad, debido a los infartos esplénicos repetidos, que llevan a la fibrosis. Asimismo, pueden verse depósitos puntiformes de calcio.

La colelitiasis es bastante frecuente. Puede verse hepatomegalia y fibrosis del hígado.

Los riñones suelen ser normales, se señala que, según avanza la enfermedad y se presenta el infarto y la necrosis, aparece la fibrosis, cambio en el tamaño y los contornos de los riñones, lesiones de pielonefritis, así como deformidades caliciales.

Los sicklélicos pueden presentar crisis vasooclusales en el sistema nervioso central, que a veces ocasionan la muerte, o dejan secuelas graves como la hemiplejía. También se observan hemorragia subaracnoidea y hematoma subdural.

Estas crisis en el abdomen suelen estar acompañadas de vómitos y distensión abdominal, que deben diferenciarse del abdomen agudo o de otra naturaleza.

Anemias mieloptísicas

En este tipo de anemias, la función hematopoyética está comprometida porque la médula ósea es sustituida, desplazada o invadida por otros tipos de tejidos, como ocurre en las metástasis neoplásicas, leucemias o mieloma múltiple. Estas lesiones pueden ser osteolíticas (mieloma, metástasis osteolíticas) u osteoscleróticas (neoplasia de próstata, enfermedad marmórea, metástasis-osteoblásticas).

Leucemias

Leucemias agudas en niños y jóvenes

Ocurren lesiones al nivel del esqueleto donde se observan zonas transversas de densidad disminuida que atraviesan las diáfisis de los huesos largos, vecinas a las metafisis, finas áreas de destrucción ósea, apolilladas, en forma de parches en los huesos largos, de distribución simétrica, así como ligeras calcificaciones periósticas que a menudo están presentes de manera especial sobre áreas de rarefacción ósea. No es usual encontrar calcificaciones extensas.

Leucemia mieloide crónica

OSTEOPOROSIS NO ESPECÍFICA

Aunque la osteoporosis ha sido descrita en esta enfermedad, parece probable que la mayoría de los casos diagnosticados son, en realidad, ejemplos de mielofibrosis que terminan como cuadro hematológico leucemoide.

La afección renal en pacientes con leucemia crónica puede ocurrir de manera tardía. En los niños con leucemia aguda la afección renal es más común que en la forma crónica.

En placa simple de abdomen, el infiltrado leucémico, que mayormente se localiza en la cortical del riñón, se observa agrandamiento renal bilateral. En el urograma descendente se aprecia agrandamiento de la pelvis renal, elongación de los infundíbulos y cálices; todo esto sin signos de dilatación por obstrucción y también irregularidad del contorno renal. La leucemia puede infiltrar en forma difusa el riñón y simular la enfermedad poliquística, algunas veces suele haber infiltración y destrucción de cálices.

Todos los trastornos señalados pueden ser causados por infiltración leucémica o por edema y hemorragias que provoca la enfermedad.

En los pulmones se observarán bandas densas que irradian hacia afuera desde el hilio, en uno o ambos lados, acompañado usualmente de adenomegalia hilar reconocible. Estos signos radiográficos no son características y deben ser correlacionados con los datos clínicos y de laboratorio.

Las infecciones son comunes en la leucemia, casi siempre son responsable de la afección pulmonar, que puede acompañarse con derrame pleural. La esplenomegalia puede ser muy marcada.

Mieloma múltiple

Es un tumor que se origina en las células hemáticas de la médula ósea, se desarrolla ocasionalmente en lugares extraesqueléticos.

La mayoría de los autores opinan que el tumor surge a partir de células plasmáticas de la médula, y es casi siempre de origen multicéntrico.

Se manifiesta por destrucción difusa del esqueleto, acompañada de anemia, hipercalcemia, trastornos de la función renal y aumento de la sensibilidad a las infecciones.

Precedida por un período asintomático importante, puede demostrarse su presencia por proteinuria de Bence-Jones y las proteínas en el suero sanguíneo aumentan (gammaglobulina).

En el período sistemático, los síntomas principales son dolores óseos difusos, agudizados en alguna parte del esqueleto, por fractura patológica.

El grupo etáreo más frecuente es entre los 40 y 60 años, con predominio en el sexo masculino.

Los huesos afectados por el mieloma son los mismos comprometidos por las metástasis carcinomatosas (columna vertebral, costillas, pelvis, cráneo y extremidades proximales de los húmeros y fémures).

Signos radiográficos. Las lesiones de mieloma son típicas, múltiples áreas osteolíticas redondeadas, de bordes nítidos, como ponches y sin contornos escleróticos. En los huesos largos pueden coalescer y provocar fracturas patológicas, lo cual es frecuente en las costillas.

En ocasiones, una lesión mielomatosa puede causar expansión de la cortical, por lo que esta aparece trabeculada o en forma de panal de abejas.

La extensión hacia las partes blandas vecinas es frecuente; y en las costillas, estas masas tumorales hacen protusión hacia el campo pulmonar, dando una sombra de las partes blandas.

Alrededor del 25 % en los casos con mieloma múltiple, las osteólisis típicas suelen estar ausentes durante la fase temprana de la enfermedad. En algunos pacientes, los huesos son normales; en otros hay solo una decalcificación generalizada, la cual en la columna vertebral, provoca aplastamientos vertebrales, similares a los que se observan en la osteoporosis senil.

Con frecuencia, el mieloma ocurre de manera aparente como una lesión solitaria durante años. En la mayoría de los casos, sin embargo, la lesión se disemina por todo el esqueleto.

Los sitios favoritos del mieloma solitario son la columna vertebral, extremidad proximal del fémur, pelvis y parte proximal del húmero.

Linfomas

Son procesos que afectan de manera permanente los ganglios linfáticos.

Neoplasias malignas

Se manifiestan por tumoraciones sólidas que se originan en los órganos del sistema linfoide (ganglios, timo, anillo de Waldenyer, placas de Peyer y el bazo). En casos muy raros son primarios de sitios distintos de ellos, como las gónadas, los huesos, la piel y otros órganos extralinfáticos.

Imagenología. En el estudio de los linfomas se utilizan las placas simples de Tórax Ap y lateral, la tomografía lineal y la TAC, si el linfoma está localizado al nivel del tórax y mediastino. Si el linfoma se encuentra principalmente en las vías digestivas, ganglios retroperitoneales y riñones, estarán indicados los estudios contrastados del tracto digestivo superior y tránsito intestinal, así como la pielografía intravenosa (PIV), el ultrasonido diagnóstico y la TAC, que pueden visualizar los ganglios periaórticos al nivel del área pancreática, el bazo y el hígado.

Signos radiográficos. En el mediastino se observan masas de ganglios aumentados de tamaño, que dan una imagen de ensanchamiento de la parte superior, en forma unilateral o bilateral y de contorno nodular o policíclico. En algunos pacientes pueden individualizarse algunos de los ganglios en hilios pulmonares en vista PA.

En la vista lateral también se ve el ensanchamiento del mediastino superior; cuando este es unilateral, puede observarse desplazamiento de la tráquea, aunque no es común (es más frecuente en el bocio retrosternal).

Se pueden observar densidades lineales que se extienden hacia el parénquima pulmonar, lo cual indica compromiso del pulmón, que da como resultados el borramiento de los contornos de los hilios y el ensanchamiento del mediastino.

El diagnóstico diferencial debe hacerse con las metástasis ganglionares de neoplasia del pulmón.

En los riñones puede ocurrir infiltración difusa que causa aumento de estos, con distorsión, elongación y compresión de los cálices. También la enfermedad puede manifestarse por nódulos aislados o múltiples, o por masas perirrenales, lo cual provoca distorsión o desplazamiento del riñón.

Los nódulos tumorales solitarios se asemejan a masas producidas por tumor renal primario y no puede diferenciarse basado en la radiografía solamente. Los nódulos múltiples sugieren la presencia de linfoma maligno.

Estómago. En ocasiones, el linfoma maligno afecta al estómago. Los signos radiográficos son extremadamente variables; algunas lesiones en la radiografía semejan a carcinomas indiferenciado, en otros casos, se parece a una

lesión ulcerativa similar a una úlcera gástrica. A veces extensas zonas de pared gástrica pueden estar infiltradas por el tumor, lo que causa engrosamiento grosero de los pliegues mucosos, semejante a una gastritis hipertrófica o enfermedad de Menetrier.

Intestino delgado. Al nivel del intestino delgado las lesiones pueden presentar varios aspectos:

Defectos de llenado nodulares, principalmente en el íleon; engrosamiento por infiltración de la submucosa con estenosis de la luz. Puede haber dilatación localizada en el íleon y, en ocasiones, la producción de fístulas. También adoptan las características de un *sprue* (dilatación) de la luz intestinal, hipersecreción y segmentación de la columna de bario. Además, hay invasión del mesenterio con grandes masas extraluminales, que provocan compresión sobre las asas intestinales.

Lesiones óseas. Pueden aparecer lesiones en cráneo, columna vertebral, pelvis y huesos proximales de las extremidades. Estas se clasifican en osteolíticas, escleróticas o mixtas.

Ultrasonido diagnóstico. Las adenopatías se hacen muy evidentes a través del USD; se presentan como imágenes nodulares de baja ecogenicidad en la zona periaórtica al nivel del hipogastrio, ganglios celíacos e inguinales, cuando están aumentados.

El aumento de tamaño y el estado del parénquima de las vísceras abdominales sólidas, como el hígado, bazo, páncreas y riñones también pueden ser evaluado por el USD. Cuando en un proceso linfomatoso se afectan las vísceras, las imágenes obtenidas suelen ser complejas (ecogénicas y ecolúcidas).

Bibliografía

- Hewett Bill V, Nice Charles M. Radiographic manifestation of sickle cell anemia. *Radiol Clin North Amer* 1964;2(2).
- Greeming RR, Sidney W. Further observation in lymphangiography. *Radiol Clin North Amer* 1963;1(1).
- Damesked W, et al. La leukemia. Ed. Científico-Médica, 1967.
- Fish VJ, et al. ¿? and splenic irradiation in treatment of acute lymphatic leucemia. *Ann J Roengenol* 1966;97:989.
- Montero García JM, et al. Leucemia aguda del adolescente y del adulto: datos de valor pronóstico. *Sangre* 1972;27(3).
- Blay JY, et al. ¿? Of pediatric non Hodgkin lymphoma. Study Group. *Histopathology* 1994;25:517-536.
- Clayton FJ, Ayala L, et al. Non Hodgkin's lymphoma in bone. *Cancer* 1987;60:2494-2501.
- Jacobs P. Hodgkin' disease and the malignant lymphoma. *Dis Man* 1993;39(4):213-97.
- Svarch E, Colombo B, Martínez G. Anemia drepanocítica. Estudio en 110 pacientes. *Rev Cub Pediatr* 1984;56:37.



Fig. 6.1. Linfografía en fase linfática y adénica en un paciente con linfoma.



Fig. 6.2. Linfografía en fase adénica. 1. Ganglios normales. 2. Ganglios patológicos.



Fig. 6.3. Cráneo "en cepillo" en un paciente sicklémico. Vista lateral del cráneo.



Fig.6.4. Rayos X frontal del fémur izquierdo. Se aprecia un área de osteomielitis hacia el tercio medio del fémur, en un paciente sicklémico.



Fig. 6.5. Rayos X frontal de la cadera. Necrosis aséptica de ambas cabezas femorales en un paciente sicklémico.

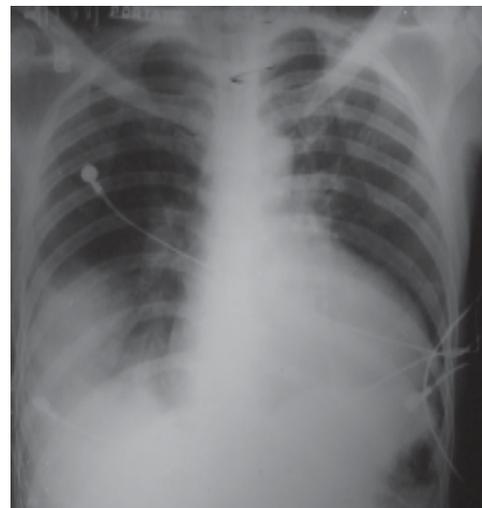


Fig. 6.6. Rayos X frontal de tórax. Paciente sicklémico hospitalizado en la sala de terapia intensiva. Presenta una cardiomegalia con infarto pulmonar en la base derecha.



Fig. 6.7. Colecistografía oral. Vista oblicua. Se observa la vesícula de tamaño normal, con múltiples imágenes de cálculos radiotransparentes en su interior (sickleemia).



Fig. 6.8. Vista lateral del cráneo. Imágenes osteolíticas múltiples en un paciente con mieloma múltiple.

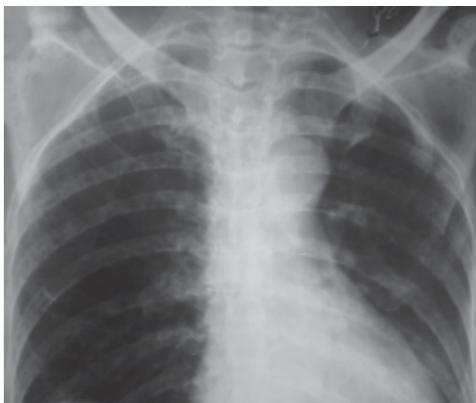


Fig. 6.9. Tórax óseo (vista frontal). Imágenes osteolíticas múltiples costales y en los huesos de la cintura escapular (mieloma múltiple).



Fig. 6.10. Rayos X de tórax frontal. Ensanchamiento policíclico del hilio derecho por ganglio, en un paciente con linfoma.



Fig. 6.11. Tránsito intestinal, asas yeyunales normales. Paciente con linfosarcoma intestinal.



Fig. 6.12. Caso de la figura 6.11 donde se identifican las asas ileales infiltradas y desplazadas por la presencia de adenomegalias tumorales.

Sistema endocrinometabólico. Imágenes diagnósticas

Los trastornos funcionales de las glándulas endocrinas, ya sean por exceso, defecto o producción inadecuada, provocan trastornos o enfermedades en el organismo humano, que tienen sus categorías y afectan diferentes órganos, ocasionando cambios funcionales y estructurales. Cuando estos cambios son estudiados por medios radiográficos, arrojan una serie de imágenes características que contribuyen con una de las funciones médico-sociales más importantes, la del diagnóstico correcto.

Las imágenes de las glándulas endocrinas son importantes, principalmente cuando se piensa en el tratamiento quirúrgico. La elevada sensibilidad y precisión de la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN), permiten detectar tumores endocrinos incluso muy pequeños, como los de la hipófisis, paratiroides y adenomas suprarrenales; las técnicas sonográficas también son útiles para obtener imágenes de la glándula tiroides, ovarios, testículos y páncreas; además, las imágenes con radionúclidos son de gran interés. Se utilizan isótopos radioactivos de yodo (I^{123} , I^{131}) o compuestos que son concentrados por la glándula tiroides de manera similar al yodo, como ^{99}Tc (tecnecio), para valorar la anatomía y deducir la función tiroidea.

Glándula hipófisis

Modalidades diagnósticas:

1. Radiografías convencionales o simples (RC):
 - a) Cráneo AP (vista anteroposterior).
 - b) Cráneo PA (vista posteroanterior).
 - c) Cráneo lateral (derecho e izquierdo).
 - d) Selectiva de silla turca.

El examen del cráneo es de gran utilidad en la valoración de las calcificaciones intracraneales, la hipertensión endocraneana y los procesos expansivos intraselar, que aumentan el volumen de la silla turca.
2. TAC. Exámen de elección para el estudio de las enfermedades de la silla turca (simple o contrastada con sustancia yodada).
3. Medicina nuclear, SPECT, PET. Exámenes de elección para el estudio y búsqueda de las metástasis.
4. RMN. Exámen de elección para el estudio de las lesiones de la silla turca (simple o contrastada con gadolinio).

Semiología radiográfica. Las características radiográficas se corresponden con las anomalías clínicas y en el esqueleto se relacionan con el cráneo, columna vertebral, tórax y los huesos periféricos:

1. Acromegalia (exceso de hormonas de crecimiento en adultos).
2. Gigantismo (exceso de hormonas de crecimiento en niños).
3. Enanismo pituitario (defecto de hormonas de crecimiento en niños y adolescentes).

Acromegalia/gigantismo:

1. Aumento del grosor y densidad de la tabla interna de la bóveda craneal con hiperostosis frontal (signo inconstante) o difusa.
2. Gran desarrollo del volumen de senos paranasales (tres cuartas partes de los casos) con separación de los dientes.
3. Prognatismo del maxilar inferior (presente en pocos casos).
4. Protuberancia occipital externa voluminosa (signo inconstante).
5. Aspecto festoneado de la cara posterior de los cuerpos vertebrales (signo inconstante).
6. Aumento de volumen y alteración del contorno de la silla turca con posible destrucción de las clinoides (signo constante en el 80 % de los casos).
7. Aumento excesivo de las partes blandas en volumen periarticular de manos y pies (signo constante).
8. Aumento de espesor (mayor que 25 mm) “en almohadillas del talón” (signo frecuente y útil).
9. Hipertrofia cartilaginosa que ensancha los espacios discales intervertebrales y articulares periféricos (signo frecuente).
10. Aumento del diámetro AP y transversal de cuerpos vertebrales, sugerente de la platispondilia (signo frecuente) de la región dorsal.
11. Incremento de la cifosis dorsal y lordosis lumbar (signo frecuente).
12. Aumento del calibre de las falanges distales con formas de lanceta (se observa en casos bien desarrollados).
13. Aumento del diámetro anteroposterior del tórax (“tórax tonel”).
14. Deformidad en “penacho” de falanges distales.

15. Agrandamiento de las cabezas de los metacarpianos y metatarsianos.
16. Agrandamiento de los sesamoideos.
17. Es frecuente observar signos radiográficos del agrandamiento de otros órganos, como el corazón, la lengua y el aparato digestivo.

*Enanismo pituitario:*retardo significativo de la maduración esquelética.

Glándula tiroides

Modalidades diagnósticas:

1. Radiografía convencional o simple:
 - a) Tórax AP (anteroposterior).
 - b) Tórax PA (posteroanterior).
 - c) Tórax lateral (derecha e izquierda).

El examen de tórax se indica en la evaluación inicial del paciente cuando existe sospecha o evidencia de enfermedad del tiroides, para seguir su evolución o aparición de metástasis.
2. Fluoroscopia con intensificador de imágenes (F). Solo de utilidad en la evaluación de los movimientos de la deglución.
3. Ultrasonografía (US), ecografía general y ultrasonografía compleja (USC). Examen de elección para iniciar la evaluación de la enfermedad endocrinológica, importante para definir la vascularización de las lesiones.
4. TAC. Elección para la valoración de masas mediastinales, nódulos pulmonares, de las lesiones circundantes de la tráquea; como guía de los procedimientos intervencionista (BAAF); como complemento en la búsqueda de metástasis en el soma, de elección para la búsqueda de metástasis cerebrales.
5. Esofagograma. Se emplea ante la sospecha de masas intraluminales y extrínsecas.
6. Medicina nuclear general, SPECT y PET. Elección para la valoración de diferentes lesiones tiroideas y metástasis.
7. Angiografías (cavografía superior). Se emplea para definir los compromisos vasculares en los procesos tumorales.

Semiología radiográfica:

Hipertiroidismo/tirotoxicosis/bocio difuso:

1. Aumento de volumen del cuello con densidad homogénea simétrica y bilateral extratorácica (tórax simple).
2. Aumento de volumen del cuello con similares características y con parte superior del tórax, con desplazamiento lateral (derecho e izquierdo) de la tráquea (tórax simple) y del esófago (esofagograma).
3. Ensanchamiento del mediastino superior al nivel de su borde derecho (por compresión mecánica de la vena cava superior y del sistema ácigos) (tórax simple).

4. Ensanchamiento bilateral del mediastino superior con bordes definidos, densidad homogénea, calcificado o no calcificado y con desplazamiento lateral de la tráquea (tórax simple).
5. Opacidad retrosternal con densidad homogénea (tórax lateral) y con desplazamiento posterior del esófago (esofagograma) en su tercio superior (imagen de compresión-desplazamiento).
6. Ligero aumento de tamaño del área cardíaca, con el segmento de la arteria pulmonar principal prominente y un ligero aumento del flujo pulmonar, que fácilmente pasan inadvertido (tórax simple).
7. Ausencia de los desplazamientos habituales de la tráquea a la deglución (fluoroscopia y radioscopia).
8. Osteoporosis ligera u osteomalasia del sistema esquelético (óseo simple).
9. Acropaquia de los dedos de las manos y los pies (deformidad de los dedos en “palillos de tambor”) (óseo simple).
10. Reacción perióstica espicular diafisaria e irregular en falanges y metacarpianos del 1ro al 5to dedo (óseo simple).
11. Agrandamiento difuso del tiroides, de contornos definidos y textura del tejido, no homogénea y de poca movilidad (ultrasonido).
12. Imagen isodensa o hiperdensa con determinadas unidades Hounsfield, homogénea o heterogénea, calcificada o no calcificada, que desplaza la tráquea al nivel del mediastino superior, subesternal (TAC).

Hipotiroidismo/mixedema/cretinismo:

1. Aumento del área cardíaca de forma global, con flujo pulmonar normal (tórax simple) y derrame pleural ocasional (tórax simple).
2. Cifosis dorsal con aplanamiento de cuerpos vertebrales (lente bicóncava) y ensanchamiento de los espacios intervertebrales discales (tórax lateral).
3. Cierre retardado de la fontanela, las suturas craneales (pediatría) y las líneas epifisarias pélvicas (adultos) (cráneo/pelvis ósea). Huesos wormianos.
4. Silla turca grande y redonda (lactante).
5. Retardo en la aparición de núcleos de osificación (pediatría) y de la dentición.
6. Osificación epifisaria puntiforme e irregular retardada (disgenesia epifisaria) de huesos largos (pediatría) (óseo simple).
7. Mineralización irregular de la metáfisis ósea (adulto) de huesos largos y costillas. Engrosamiento cortical de los huesos tubulares (pediatría) (óseo simple).
8. Aplanamiento de la epífisis proximal del fémur, con ensanchamiento del cuello femoral (adultos) (óseo simple).

Adenomas solitarios/bocio multinodular:

1. Aumento de volumen del cuello con densidad homogénea, unilateral o bilateral asimétrico, que desplaza la tráquea (tórax simple).
2. Agrandamiento nodular solitario o multinodular del tiroides, de textura hística heterogénea nodular bien definida, sólido (ecogénico), quístico (ecolúcido), calcificado o no calcificado, o complejo (con áreas de degeneración quística), predominantemente sólido o quístico, de bordes gruesos e irregulares (cáncer tiroideo).

Glándulas paratiroides

Modalidades diagnósticas:

1. Radiografías convencionales o simples:

- Cráneo AP (anteroposterior).
- Cráneo PA (posteroanterior).
- Cráneo lateral (derecho e izquierdo).
- Cráneo *towne*.

Exámen de gran utilidad en la valoración de las calcificaciones intracraneales, así como de las alteraciones de los huesos de la bóveda.

El tórax se indica en la evaluación inicial de cualquier paciente con sospecha o evidencia de enfermedad de la paratiroides y para continuar su evolución.

En el sistema osteomioarticular es el que nos sirve para obtener la primera orientación diagnóstica de las alteraciones que producen las afecciones de la paratiroides.

Las vistas que más se emplean son:

- AP (anteroposterior)
- PA (posteroanterior)
- lateral (derecho e izquierdo)
- OB (Oblicuas)

Siempre es recomendable realizar dos vistas perpendiculares entre sí y de ser posible comparativas. En el soma, el examen simple del área de interés es siempre el primero de los procedimientos que se deben realizar. Útiles para demostrar las imágenes que caracterizan las endocrinopatías.

El examen de la columna vertebral es útil para el diagnóstico de las endocrinopatías y las lesiones óseas que se producen en:

El abdomen simple AP (anteroposterior) y LAT (lateral).

Examen de gran utilidad en la valoración del abdomen agudo, y en el estudio de las calcificaciones abdominales e íleo-paralítico.

El tracto urinario simple se usa en la valoración de las enfermedades cálcicas renales (nefrocalcinosis, litiasis); las vistas más empleadas son:

- AP (anteroposterior)
- PA (posteroanterior)
- laterales (derecho e izquierdo).

2. Ortopantomografía. Es el examen de elección para valorar la mandíbula y el maxilar superior en los procesos óseos y dentarios, que caracterizan las endocrinopatías.
3. Ultrasonografía. Es el examen de elección para iniciar la evaluación de las enfermedades pancreáticas, relacionadas con los procesos paratiroideos. Útil también en la valoración de las grandes y pequeñas articulaciones, con buenos resultados. Con programa de imagen extendida pueden estudiarse los huesos y las articulaciones en toda su extensión.

Semiología radiográfica:

Hiperparatiroidismo primario (adenoma paratiroideo). Exámenes simples óseos:

1. Erosiones subperiósticas en la cara radial de las falanges medias del segundo y tercer dedos de las manos (característico).
2. Reabsorción ósea de las falanges distales de las manos. Sesamoides de las manos y los pies anormalmente pequeños, con bordes poco nítidos.
3. Deformaciones óseas extensas de los huesos largos y planos.
4. Deformidades estructurales de la pelvis, similares a las de la osteomalacia. Deformidades del cartílago articular.
5. Fracturas por compresión de los campos vertebrales.
6. Defectos radiotransparentes en el aspecto de la lesión quística subcorticales de los huesos largos y de los tercios proximales del IV metacarpiano derecho (característico), llamados “tumores pardos”. En ocasiones son evidentes en los huesos planos, pelvis y tórax.
7. Cuerpos vertebrales bicóncavos (vértebra “en pescado”).
8. Borramiento de la lámina dura de los dientes (característico).
9. Nefrocalcinosis y nefrolitiasis.

Glándula pancreática

Modalidades diagnósticas:

1. Radiografía convencional o simple. Es importante conocer sus variedades de proyecciones que se deben emplear:

- a) Vista anteroposterior.
- b) Vista lateral.

En las afecciones del páncreas se utiliza el examen simple, como parte del estudio de las calcificaciones abdominales o de abdomen agudo. También puede dar una idea en el diagnóstico y localización de procesos expansivos intraabdominales, ascitis, etc.

La radiografía ordinaria del abdomen puede mostrar calcificaciones pancreáticas en casos de pancreatitis o litiasis crónica; sin embargo, no permite distinguir una de

otra. Se pueden ver cálculos en el sistema biliar. Una pequeña asa persistente con el intestino delgado lleno de gas, en la parte superior del abdomen y situada por encima del páncreas, puede indicar pancreatitis (es un indicador útil pero no fiable para el diagnóstico). Una radiografía normal no descarta la posibilidad de enfermedad del páncreas. La radiografía simple del tórax mostrará una efusión pleural del lado izquierdo en el 30 % de los pacientes con pancreatitis aguda. La radiografía normal de tórax no permite descartar la posibilidad de pancreatitis. El examen del tracto gastrointestinal superior, aunque poco específico, demuestra la existencia de pancreatomegalias.

2. Ultrasonografía, ecografía general y ultrasonografía compleja. Es el examen de elección para iniciar la evaluación de las afecciones del páncreas. También es de gran importancia en la evaluación de las lesiones vasculares del páncreas utilizando el *doppler color* y el *power doppler*. El US no siempre es satisfactorio, debido a la presencia de gas en el intestino que oculta el páncreas. Es un medio diagnóstico que puede emplearse para diagnosticar quistes y pseudoquistes pancreáticos (sin posibilidades de distinguirlos siempre), cálculos biliares relacionados con pancreatitis y dilatación de los conductos biliares. Raras veces es posible distinguir entre pancreatitis y cáncer del páncreas.
3. Tomografía axial computarizada. Se emplea fundamentalmente en las lesiones tumorales del páncreas y para definir su relación con estructuras vecinas, ya que es de gran utilidad, incluso aventaja al USD para definir relación o invasión a estructuras vecinas.
4. Radiografías complejas. La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) se realiza junto al endoscopista, para la valoración de las vías biliares y el conducto pancreático; sobre todo si se sospecha que existe alguna anomalía congénita. También en casos de pancreatitis crónica dolorosa y en algunos casos de malignidad, que otros procedimientos del diagnóstico por imágenes han dado resultados no concluyentes.

Semiología radiográfica:

Diabetes mellitus. Signos inespecíficos que representan complicaciones secundarias:

1. Calcificaciones pancreáticas ocasionales (pacientes con pancreatitis crónica) en exámenes simples.
2. Signos de osteomielitis de los huesos distales de los pies (osteoporosis, reacción perióstica, áreas de rarefacción ósea, osteólisis pequeñas múltiples, cavidades óseas con fragmentos necróticos internos conocidos como secuestros) en exámenes simples.
3. Defectos óseos yuxtaarticulares, cortical y endostio, deformidades, fragmentación e incluso desaparición apa-

rente de un hueso (cuando concomitan la neuropatía, el traumatismo y la infección) en exámenes simples.

Glándula suprarrenal

Modalidades diagnósticas:

1. Radiografía simple o convencional.
2. El tracto urinario simple es de gran utilidad en la evaluación de los procesos expansivos de las suprarrenales y del tracto urinario en general.
3. En el sistema osteomioarticular el examen simple nos puede proporcionar lesiones típicas de endocrinopatías o de metástasis.
4. El examen del cráneo es de gran utilidad para el estudio de metástasis.
5. Fluoroscopias con intensificador de imagen. Solo de utilidad para guiar punciones diagnósticas (BAAF). Esta puede combinarse con urograma descendente (nefrotomografía) para la evaluación de las suprarrenales.
6. Ultrasonografía, ecografía general y ultrasonografía compleja. En este sistema es el examen de elección para iniciar la evaluación de las enfermedades endocrinológica de las suprarrenales; el *doppler a color* nos permite evaluar la vascularización de los tumores. En el tracto urinario es de gran ayuda para el estudio de las masas renales y suprarrenales. En el sistema osteomioarticular fundamentalmente se usan como complemento del examen simple de los huesos y las partes blandas, en la búsqueda de metástasis.
7. Tracto urinario y urograma descendente. Se emplea para el estudio de las suprarrenales, en el cual puede verse la imagen tumoral calcificada y los signos de compresión sobre el riñón.
8. Medicina nuclear, general, SPECT y PET. Exámenes de elección para la búsqueda de la lesión primitiva o metástasis.
9. Angiografías.
10. Arteriografías en los procesos expansivos de las suprarrenales.
11. Procederes intervencionistas:
 - a) No vasculares: biopsia percutánea (lesiones tumorales primitivas o metastásicas).
 - b) Vasculares: toma de muestras de venas renales para estudio de renina en pacientes hipertensos o con tumores suprarrenales.
12. Procedimientos terapéuticos:
 - a) No vasculares: punción y evacuación de lesiones quísticas.
 - b) Vasculares:
 - Cateterismo (administración de quimioterápicos por tiempo prolongado).

- Embolizaciones (preoperatorios o paleativos, fístulas AU en cualquier nivel).

Semiología radiográfica:

Síndrome de Cushing:

1. Osteoporosis, fracturas patológicas (raquis y costillas), necrosis aséptica (fémur y húmero), callos óseos exuberantes (costillas y pelvis principalmente) (exámenes simples).
2. Bandas esclerosas horizontales, paralelas a las placas terminales (examen simple).
3. Ensanchamiento de los extremos costales anteriores (rarefacciones por esfuerzo) (examen simple).
4. Ensanchamiento del mediastino con aumento de tamaño del área cardíaca (tórax simple).
5. Calcificaciones suprarrenales, puntiformes (abdomen simple).
6. Opacidad de densidad media, redondeada, que desplaza la sombra renal, unilateral o bilateral. (tracto urinario simple, pielograma).
7. Vascularidad aumentada en áreas suprarrenales (angiogramas).
8. Masas ecodensas o complejas redondeadas, calcificadas o no (US).

Feocromocitomas:

1. Cierre prematuro de las epífisis de los huesos (examen simple).
2. Pequeñas zonas de lisis metafisarias de los huesos (simulan infartos óseos) (examen simple).

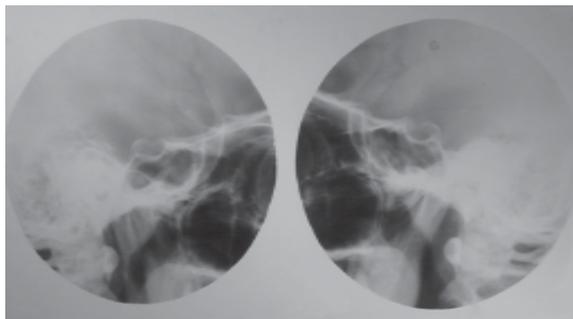


Fig. 7.1. A. Silla turca normal.

3. Vascularidad aumentada en áreas suprarrenales (angiografías) o de localización atípica.
4. Calcificaciones suprarrenales (raro), curvilínea o “en cáscara de huevo” (examen simple).
5. Desplazamiento o rotación del riñón sin deformidad ni invasión del sistema de colectores (pielografías) (solo cuando la masa suprarrenal es voluminosa).

Bibliografía

- Barroso E. Radiología de la Silla Turca. La Habana: Ed. Científico Técnica, 1980: 56-171.
- Behman R et al. Tratado de Pediatría de Nelson. 15a ed. Vol III. Ed. Ciencias Medicas, 1998: 1951-2047.
- Cecil L et al. Tratado de Medicina. Vol II. 20a ed. Ciencias Medicas, 1996: 1353-1559.
- Cotran R, Robbins. Patología Estructural y Funcional: 6ta. ed. Ed Mc Graw-Hill-Interamericana, 2000:1165-1214.
- Grenier P. Imaging Torácico Nell adultos. Ed. Momento médico, 1990:381-403.
- Murria RO et al. Radiología de los trastornos esqueléticos. T.1. Ed. Revolucionarias, 1982:651-728.
- Colchen EJ et al. Diagnóstico Radiológico. Barcelona: Ed. Salvat, 1979:117-151.
- Reed M. Pediatric Skeletal Radiology. USA: Ed. Williams-Wilkins, 1992:63-84.
- Sching HR et al. Tratado de Radiodiagnóstico. 6ta. ed. Barcelona: Ed. Científico Médica, 1971.
- Stein D et al. Interna Medicine. 4th. ed. Ed. Mosby Year Book, 1994:1293-1423.
- Taveras. Diagnóstico Neuroradiológico. La Habana: Ed. Científico Técnica, 1981.
- Ugarte. Manual de Imagenología. T. II. 1ra ed. CIMEQ, 2001:52-59.
- WallsPO et al. Altas de Ultrasonido Diagnóstico. La habana: Ed. Científico Técnico, 1982:25-683.
- Wihe F et al. Radiodiagnóstico Fundamental. Ed. Revolucionarias, 1968:55-61.

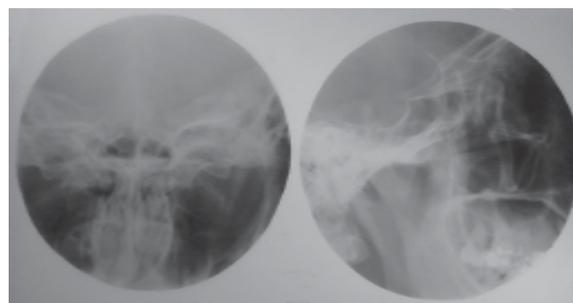


Fig. 7.2. Silla turca ensanchada.

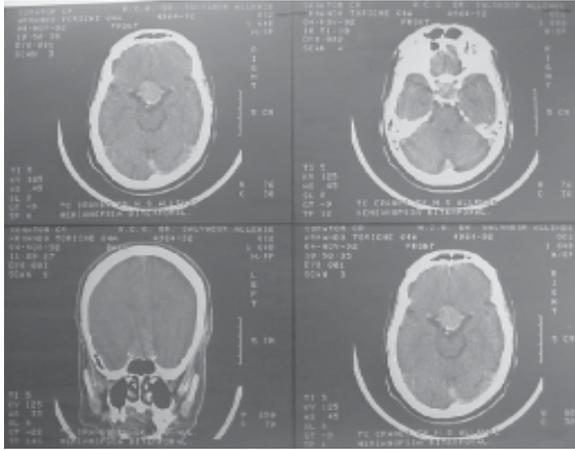


Fig. 7.3. Tomografía axial computarizada. Tumor de la hipófisis.

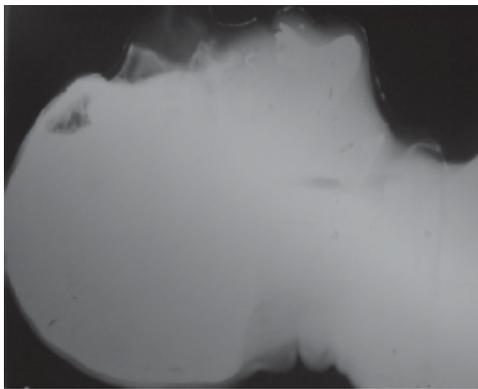


Fig. 7.4. Perfilograma de un paciente acromegálico. Se realiza dibujando el perfil del paciente con contraste baritado. Se observa prognatismo, crecimiento del cartílago de la nariz e hiperplasia de los senos frontales.



Fig. 7.5. Rayos X frontal de cráneo en un paciente acromegálico. Se observa hiperplasia de los senos frontales.

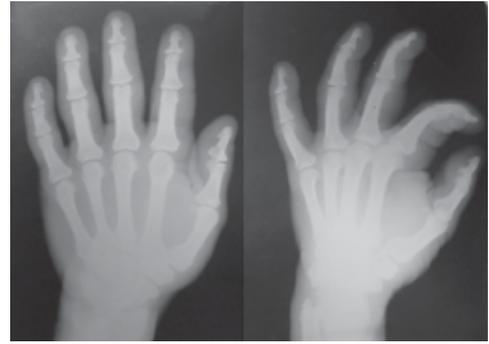


Fig. 7.6. Rayos X frontal y oblicuos de la mano izquierda de un paciente acromegálico. Aumento de grosor de las falanges y de las partes blandas de la mano.

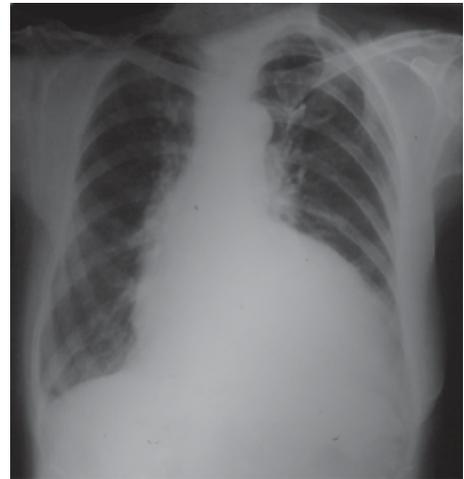


Fig. 7.7. Rayos X frontal de tórax de un paciente hipotiroideo. Se observa cardiomegalia.



Fig. 7.8. Rayos X de cadera en posición de rana en un niño hipotiroideo. Disgenesia epifisaria de la cadera izquierda.



Fig. 7.9. Rayos X frontal de ambas manos de un paciente pediátrico con hipotiroidismo congénito, en el que se aprecia retardo de la edad ósea (edad cronológica: 16 años; edad ósea: 11 años, aproximadamente).



Fig. 7.10. Rayos X frontal del cráneo. Se observa osteoporosis granular de los huesos de la bóveda del cráneo en un paciente con hiperparatiroidismo.



Fig. 7.11. Rayos X central del cráneo del paciente de la figura 7.10.



Fig. 7.12. Rayos X frontal del antebrazo izquierdo. Se observa la osteoporosis de los huesos del carpo.



Fig. 7.13. Rayos X de ambas manos. Se aprecia la osteoporosis de las falanges distales en un paciente con hiperparatiroidismo.



Fig. 7.14. Urograma descendente en fase eliminatória. Se observan cálculos coraliformes y uretrales bilaterales, en un paciente con hiperparatiroidismo.

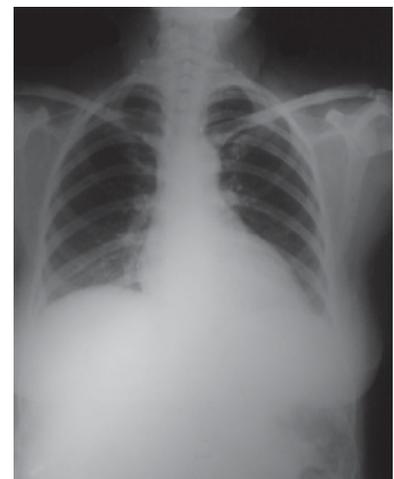


Fig. 7.15. Rayos X frontal de tórax. Se observa aumento de las partes blandas del cuello debido al bocio.



Fig. 7.16. rayos X frontal de tórax. Gruesa calcificación semilunar del lóbulo derecho del tiroides con crecimiento intratorácico.



Fig. 7.19. Tomografía lineal del tórax (vista frontal). Se observa gruesa cavidad hacia la región infraclavicular izquierda en un paciente diabético, con diagnóstico de tuberculosis pulmonar comprobada.

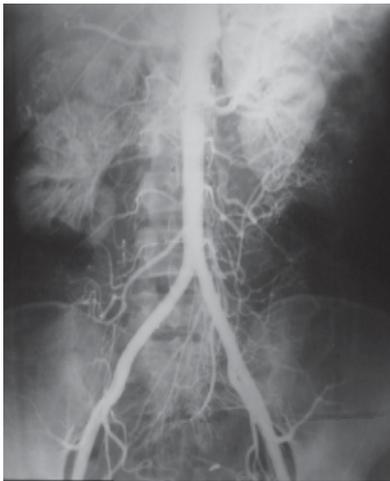


Fig. 7.17. Arteriografía transfemoral renal (fase arterial). Se observa aumento de volumen suprarenal derecha de aspecto tumoral feocromocitoma.



Fig. 7.20. Rayos X frontal del pie izquierdo. Se observa destrucción y afinamiento de las falanges distales en un paciente diabético (neuropatía diabética).



Fig. 7.18. Arteriografía transfemoral renal (fase nefrográfica). Hiperplasia de la glándula suprarenal derecha.



Fig. 7.21. Rayos X frontal del pie derecho. Se observa enfisema subcutáneo del primer dedo en un paciente diabético caseosa del diabético).



Fig. 7.22. Rayos X frontal de ambos pies. Se observa la amputación del anteojo en ambos pies, asociada a calcificaciones vasculares en un paciente diabético.



Fig. 7.23. Rayos X frontal y oblicuo del antebrazo derecho. Se observan signos de osteomielitis de los dos tercios superiores del cúbito derecho.

Imágenes normales y semiológicas del sistema nervioso central

La finalidad del médico es llegar al diagnóstico mediante análisis preciso de los datos clínicos, con la ayuda del menor número posible de procedimientos de laboratorios. La historia clínica y el examen físico resultan suficientes para el diagnóstico en la inmensa mayoría de los casos, sin embargo, cuando la naturaleza de la enfermedad no pueda discernirse por la clínica o se requiera la certeza diagnóstica para imponer tratamiento, se recurre a los exámenes complementarios.

Las afecciones del sistema nervioso son muy variables y complejas en sus manifestaciones clínicas, algunas de las cuales por frecuencia, importancia o valor de la imagenología en su diagnóstico, serán tratadas en este capítulo.

Las manifestaciones de estas afecciones pueden expresarse en variadas modificaciones de la estructura ósea del cráneo en la radiografía simple, o pueden ser detectadas mediante exámenes imagenológicos especiales, como son: los exámenes vasculares contrastados, la neumoventriculografía (NVG), la tomografía axial computarizada (TAC), el ultrasonido diagnóstico (USD), la resonancia magnética nuclear (RMN), etc, por lo que se hace imprescindible para el médico general, los recursos como el conocimiento de los aspectos anatómicos, las técnicas más utilizadas, las indicaciones y contraindicaciones, así como la semiología radiográfica de las enfermedades más frecuentes.

Exámenes más frecuentes

Cráneo simple. Se conoce con esta denominación el estudio no contrastado del cráneo, que incluye dos proyecciones: frontal y lateral, que en la mayoría de los pacientes se complementa con una vista semiaxial o posición de Towne. Para realizar este examen no se requiere ninguna preparación previa y se realiza con el paciente acostado sobre la mesa de rayos X. Está indicado prácticamente en todas las afecciones del sistema nervioso central y es útil, en particular, para demostrar fracturas, cambios en el contorno del cráneo, erosiones óseas (osteólisis) e hiperostosis (osteosclerosis), calcificaciones endocraneales, cambios en los agujeros de la base del cráneo, así como opacidades de los senos perinasales o de las mastoides.

Arteriografía carotídea. Se trata de un examen contrastado de los vasos carotídeos derecho o izquierdo, previamente puncionados o cateterizados por diferentes vías o medios, con una sustancia de contraste yodada hidrosoluble que opacifica los vasos cerebrales. Está indicado en afecciones cerebrales vasculares (aneurismas, malformaciones arteriovenosas, oclusiones, etc.), en los procesos expansivos supratentoriales y en todas aquellas afecciones en que existen síntomas de localización en el cráneo o su contenido.

La contraindicación para efectuar esta prueba sería la manifiesta alergia al yodo y se pueden presentar complicaciones como son: reacciones alérgicas, hematomas en el sitio de la punción, espasmos y en algunos casos hasta la muerte (del 0,5 al 2 % de los casos). Para realizar este examen el paciente debe estar en ayunas.

Arteriografía vertebrobasilar. Está indicada en las afecciones de localización infratentorial y es más riesgosa que la carotídea.

Desde el advenimiento de la TAC y la RMN, el empleo de la arteriografía se ha limitado prácticamente al diagnóstico de aneurismas, malformaciones arteriovenosas y oclusiones vasculares. Desde hace algunos años se utiliza la arteriografía por sustracción digital (ASD), con la ventaja de poder visualizar los vasos cerebrales con cantidades relativamente pequeñas de contrastes, así como la utilización de catéteres más finos, y de forma más selectiva que en la arteriografía ordinaria. Más novedosa aún es la arteriografía por resonancia magnética nuclear (angio-RMN) y la angiografía por tomografía computarizada helicoidal (angio-TC), que permite estudiar los vasos intracraneales principales y la porción extracraneal de las carótidas.

Ventriculografía. Comprende el neumoencefalograma (NEG), la NVG y la iodoventriculografía (IVG).

El NEG es la opacificación por medio del aire o el oxígeno del sistema ventricular y subaracnoideo. Está indicada en todas aquellas afecciones en que no haya una localización precisa del sitio de la lesión. Se contraindica en los casos de hipertensiones endocraneales.

La NVG es la inyección de aire mediante punción ventricular y la IVG es el empleo de contraste yodado por punción ventricular.

En la actualidad, la TAC y la RMN han sustituido la ventriculografía por completo.

TAC. Ha cambiado de manera radical el diagnóstico de las enfermedades del cerebro si se considera no solo el diagnóstico precoz, sino también la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico y en la disminución de otros procedimientos más invasivos, como la arteriografía y la ventriculografía, lo cual resulta además menos costo hospitalario.

La inmensa mayoría de los pacientes solo requiere TAC simple, es decir, sin ningún medio de contraste yodado intravenoso, lo cual disminuye el riesgo.

La TAC utiliza haces de rayos X para mostrar, a través de la pantalla de una computadora, las imágenes del cráneo y su contenido en cortes axiales, que permite medir las diferentes densidades del hueso, el líquido cefalorraquídeo (LCR), la sangre, la sustancia gris y la sustancia blanca, por lo tanto nos deja ver: hemorragias intracraneales, edema cerebral, tumores, abscesos, así como el tamaño, posición de los ventrículos y los elementos de la línea media; además, en el estuche óseo, las fracturas, las osteólisis, las osteosclerosis, etc. Particularmente es el método idóneo para ver con claridad las imágenes de la sangre desde el momento mismo en que se derrama. Otra ventaja es la óptima visualización del calcio; con esta técnica no solo se realizan cortes axiales, sino también pueden hacerse cortes coronales, y mediante un programa, hacer reconstrucciones en las tres dimensiones del espacio. El tiempo del examen es mínimo y su disponibilidad es adecuada, ya que prácticamente existe un equipo o más en cada provincia.

No requiere preparación del paciente, salvo que se utilice contraste intravenoso, es decir, TAC contrastado, en cuyo caso el paciente tiene que estar en ayunas.

Un método más novedoso aún es la tomografía de emisión de positrones (TEP), que mide la concentración cerebral de trazadores radioactivos; mediante su uso se puede medir el flujo sanguíneo cerebral, la captación de oxígeno y la utilización de glucosa; se emplea también para establecer el grado de los tumores cerebrales primarios, distinguir el tejido tumoral de la necrosis, localizar focos epilépticos y distinguir tipos de enfermedades demenciales. Existen pocos centros que disponen de esta tecnología al nivel mundial.

RMN. Abarca actualmente todas las áreas de la imagen, ofrece de un modo no cruento un excelente detalle de la anatomía humana (morfología) y de las modificaciones que se producen en algunos estados afectados; permite así mismo realizar exámenes dinámicos (flujos) y funcionales (actividad cerebral).

No emplea radiaciones ionizantes, se efectúa cuando se coloca al paciente dentro de un campo magnético

roso cuyo resultado se somete al análisis de computadoras, a partir de la cual se elabora la imagen de las estructuras del cráneo y su contenido, con mejor resolución que la TAC. Supera la visión de la TAC en las lesiones profundas del lóbulo temporal, fosa posterior y unión cráneo cervical. Con este método se manifiestan con mayor claridad las lesiones desmielinizantes y los infartos cerebrales en etapas incipientes.

No requiere preparación del paciente, aunque presenta limitaciones como: requiere la colaboración del paciente, y el tiempo de realización del estudio es prolongado, por lo que su uso en niños pequeños, dementes o excitados es limitado. Está contraindicado en pacientes con marcapasos cardíacos y en aquellos pacientes con *clip* metálicos intracraneales.

El equipamiento es muy costoso y por tanto, su disponibilidad es menor que la TAC.

Las ventajas de la RMN sobre la TAC son: no utiliza radiaciones ionizantes; las imágenes tienen mejor resolución; reproduce fácilmente cualquier plano y es superior en la visualización de los tumores temporales profundos, los de la fosa posterior y la base del cráneo, así como distingue mucho mejor el tumor del edema peritumoral.

USD. Se ha convertido en el principal método para el estudio del encéfalo fetal y del recién nacido. Como se sabe, es un método idóneo por no ser invasivo, es inocuo, fácil de realizar al lado del enfermo, económico y disponible, ya que tiene una amplia cobertura en todo el país.

El dúplex extracraneal utiliza el modo B del ultrasonido y se ha convertido en la manera más común de estudiar la bifurcación carotídea, por ser un método seguro, eficaz, no invasivo y de bajo costo.

El *doppler* transcraneal es un método ultrasonográfico, para apreciar la vascularización intracraneal a través de la bóveda ósea del cráneo en determinadas áreas (ventanas acústicas). Actualmente se utiliza el dúplex a color transcraneal, que permite un estudio anatómico y hemodinámico de los vasos cerebrales, sin riesgo de radiación ni de medios de contraste. No necesita preparación y sus indicaciones son las afecciones de los vasos cerebrales, evaluación de la circulación colateral y en el transcurso del tratamiento quirúrgico o intervencionista del vaso afectado.

Radiología intervencionista. Es el perfil terapéutico de la imagenología que utiliza varios métodos, dentro de los más frecuentes está la embolización, que permite mediante la arteriografía cerebral la supresión temporal o definitiva de la circulación sanguínea de una lesión, con lo cual logra contener una hemorragia. Sus indicaciones más frecuentes son prequirúrgicas, en aquellos tumores muy vascularizados, para evitar grandes sangramientos durante el acto quirúrgico de tumores nasofaríngeos y meningiomas, entre otros.

Otro método intervencionista es el utilizado en el tratamiento definitivo de las fístulas carótido-cavernosa, por medio de un balón inflable que ocluye la fístula. Los aneurismas gigantes de la carótida interna también son tratados por método intervencionista.

Esta técnica tiene los riesgos propios de una arteriografía con catéteres, más la posibilidad de embolizar regiones sanas, lo cual deja secuelas.

Anatomía radiográfica del cráneo y de los vasos cerebrales. Sistemática de estudio del cráneo simple

ANATOMÍA RADIOGRÁFICA DEL CRÁNEO

Desde el punto de vista anatómico, el cráneo puede dividirse para su estudio en dos regiones diferentes: la bóveda o calota craneana y la base del cráneo. Comenzaremos por el estudio de la base del cráneo.

Base del cráneo. Se divide para su estudio en las áreas o compartimentos siguientes: fosa anterior, fosa media y fosa posterior.

Fosa anterior. Alberga los lóbulos frontales y en su superficie basal corren los bulbos olfatorios. Está constituida a cada lado por estructuras pares y simétricas: las láminas horizontales del hueso frontal, que forman parte del techo de las órbitas y que en su parte posterior se continúan a través de una sincondrosis con las alas menores del esfenoides, delicadas estructuras laminares en forma de “coma”, que en su extremo posterior e interno forman las clinoides anteriores de la silla turca. En la línea media, la fosa anterior está formada de delante hacia atrás por estructuras únicas: la cresta galli, la lámina cribosa del etmoides y el yunque o *yugum* esfenoidal, cuya prominencia más distal, denominada tubérculo selar, marca el límite entre el piso anterior y el medio de la base del cráneo.

Fosa media. La fosa media en la línea media está constituida por la silla turca, desde la sincondrosis frontoesfenoidal hasta la esenooccipital. Se trata de una estructura esfenoidal muy delicada, visible en la radiografía frontal y particularmente en la proyección lateral. Consta de una pared anterior, suelo, dorso, clinoides posteriores y lámina cuadrilátera, que se continúa con el *clivus* a través de la sincondrosis esenooccipital. Las clinoides anteriores que como sabemos son el extremo distal de las alas menores del esfenoides en la vista lateral, parecen emerger del tubérculo selar y se dirigen hacia atrás y algo arriba. La silla turca mide como promedio 11 mm en sentido anteroposterior y 13 mm de profundidad. A cada lado la fosa media está representada por las también llamadas fosas temporales, ya que se alojan los lóbulos temporales y están constituidas de delante hacia atrás por las alas ma-

yores del esfenoides y la cara anterosuperior de los peñascos.

Fosa posterior. Está formada en la línea media por el *clivus*, que se extiende desde la sincondrosis esenooccipital al basión, el agujero occipital y la escama occipital, donde se fija la tienda del cerebelo. Aloja el tallo cerebral que se dispone detrás del *clivus*, formando la pared anterior del cuarto ventrículo y por detrás de este, el cerebelo (vermis y hemisferios).

En la radiografía de cráneo frontal las tres fosas se superponen. Se pueden identificar los techos orbitarios, la cresta galli, y el *yugum* esfenoidal de la fosa anterior; así como las alas menores separadas de las alas mayores de la fosa media, por las hendiduras esfenoidales.

La fosa posterior muestra los peñascos superpuestos al macizo facial.

En la radiografía lateral se identifican la fosa anterior, los techos orbitarios y las clinoides anteriores superpuestas, y más abajo el *yugum* esfenoidal. La fosa media muestra como hemos señalado el contorno de la silla turca y debajo de esta, el seno esfenoidal. Por delante y debajo están las alas mayores del esfenoides, que se continúa atrás con los peñascos. De la fosa posterior se identifica el *clivus*, las caras posteriores de los peñascos y el occipital hasta la protuberancia occipital interna.

En la radiografía semiaxial o posición de Towne se observan los elementos de la fosa posterior: escama occipital, el agujero occipital donde se proyecta el dorso de la silla turca y la sutura lambdoidea, así como el contorno superior de los peñascos donde se distingue el conducto auditivo interno.

Bóveda craneana. También llamada calota craneana, está constituida por la unión de los huesos temporales, parietales, el occipital y el frontal. Los puntos en contacto de estos huesos se llevan a cabo mediante superficies dentadas o festoneadas denominadas suturas. Las suturas son las siguientes:

1. Frontal, coronal o bregmática.
2. Sagital o interparietal.
3. Parietoccipital o lambdoidea.
4. Temporoparietales.

En el cráneo de los niños (hasta los dos años de edad) pueden observarse zonas de mayor amplitud de las suturas denominadas fontanelas, que se van cerrando progresivamente en el proceso de osificación. La amplitud máxima visible de una sutura en el adulto es de 0,5 mm, por lo que una mayor amplitud se considera como patológica.

La calota o bóveda permite reconocer dos láminas de hueso compacto, entre las cuales se encuentra una lámina de hueso esponjoso trabecular conocida como diploe.

Accidentes anatómicos de importancia en la bóveda craneana:

Impresiones digitiformes. El cráneo crece y se desarrolla a expensas del estímulo de empuje que el encéfalo en su crecimiento efectúa sobre el hueso, de suerte tal, que se producen huellas o señales de este empuje o estímulo en la tabla interna del cráneo, denominadas digitiformes por el parecido a las huellas de los dedos sobre una superficie pulida o recién pintada. Estas impresiones digitiformes alcanzan su máximo desarrollo hacia los 8 años de edad, después de la cual comienzan a desaparecer de manera progresiva hasta la pubertad, en la que casi no son aparentes, y en la adultez ya no existen. Su reaparición o un aumento mayor de lo normal significa también un hecho patológico.

Surcos vasculares. Gran parte del drenaje venoso del encéfalo se verifica hacia los senos de la duramadre y a través de elementos venosos que comunican con el diploe. Las venas diploicas dejan su huella vermiforme en el diploe, y se comunican con el pericráneo y los senos mediante venas emisarias que dejan imágenes de orificios en el hueso. Las dilataciones saculares de las venas diploicas en el hueso forman los lagos venosos; algunas de estas estructuras alcanzan un desarrollo mayor y un comportamiento anatómico constante, como el seno esfenoparietal que sigue la dirección de la sutura coronal desde las inmediaciones de la fosa temporal y de la silla turca. Las arterias que corren superficialmente en posición yuxtadural, también dejan una señal en la tabla interna, como es el caso de las arterias meníngeas media y anterior, que son ramas de la carótida externa.

En algunos casos son muy evidentes unas formaciones redondeadas de bordes escleróticos muy pequeñas y numerosas en la región parietal, estas son las impresiones óseas de los corpúsculos o granulaciones de Pacchioni, estructura vascular que forma parte de las vellosidades subaracnoideas, que al penetrar profundamente en el hueso, realizan la reabsorción de líquido cefalorraquídeo.

Calcificaciones intracraneales. Los depósitos de sales de calcio en las estructuras craneales (encefálicas) suele ocurrir de forma normal o significar un hecho anormal en otras circunstancias, por lo que se dividen en calcificaciones fisiológicas y calcificaciones patológicas. Estas últimas son complejas y numerosas, que responde a variados mecanismos de producción. Las calcificaciones fisiológicas son:

1. Calcificaciones durales:
 - a) De la hoz del cerebro.
 - b) De las paredes del seno longitudinal superior.
 - c) Del diafragma de la silla turca.
2. Otras calcificaciones:
 - a) De la glándula pineal o epífisis.

- b) De los *glomus* en los plexos coroides.
- c) De la comisura habenular.

La glándula pineal suele calcificarse en condiciones normales en un alto por ciento de los casos (50 % de los adultos), con la forma de un pequeño guisante, localizado en la línea media y en proyección lateral por encima y detrás de la silla turca.

La hoz del cerebro y las paredes del seno longitudinal superior son también calcificaciones de la línea media; la primera, de forma alargada visible en proyección frontal, y la segunda, triangular en la parte alta frontal.

Las calcificaciones de los *glomus* en los plexos coroides son pares y simétricas, granulosas, redondeadas a ambos lados de la línea media.

La comisura habenular se encuentra por delante de la pineal y su calcificación suele confundirse con la de esta; la diferencia es en cuanto a la forma de pequeña semiluna abierta hacia delante.

Las calcificaciones fisiológicas tienen el valor semiológico de su posición constante, cuya modificación puede relacionarse con un proceso patológico intracraneano, como es el caso de la pineal calcificada, cuyo desplazamiento plantea el diagnóstico de un proceso expansivo contralateral.

Las calcificaciones patológicas pueden estar en relación con:

1. Tumores: gliomas, meningiomas, osteomas y craneofaringiomas.
2. Vasculares: aneurismas y malformación arteriovenosa.
3. Hemáticas: hematoma subdural.
4. Infecciosas: encefalitis, absceso cerebral y otros procesos menos frecuentes.

ANATOMÍA RADIOGRÁFICA DE LOS VASOS CEREBRALES

Sistema carotídeo:

Troncos supraaórticos. La configuración habitual de un cayado aórtico con tres ramas principales (tronco arterial braqueocefálico, carótida primitiva izquierda y subclavia izquierda) se encuentra aproximadamente entre el 60 y 70 % de la población. Las configuraciones distintas a este patrón "normal" son numerosas y variadas. El tronco arterial braquiocefálico da dos ramas terminales: la carótida primitiva derecha y la subclavia derecha.

Las carótidas primitivas nacen directamente de la aorta, la izquierda y la derecha del tronco arterial braquiocefálico. La bifurcación de las carótidas primitivas está situada generalmente al nivel del borde superior del cartílago tiroideo; es frecuente, sobre todo en los ancianos, que presenten en su extremo distal una dilatación, el bulbo o seno carotídeo.

Las carótidas externas son ramas de la carótida primitiva. Estos vasos tienen un especial interés angiográfico, debido a sus ramas colaterales y a sus ramas terminales meníngeas, que constituyen una importante vía de circulación colateral en los casos de oclusiones vasculares carotídeas y vertebrales. Durante su trayecto la carótida externa emite ramas, entre ellas la facial, cuyos vasos terminales al nivel del ángulo del ojo se anastomosan con la arteria nasal, rama terminal de la oftálmica; otra rama de importancia es la arteria occipital que se anastomosa con ramas de las arterias vertebrales, para formar sistemas importantes de circulación colateral en casos de oclusión. Al nivel del cóndilo del maxilar inferior la carótida externa se bifurca en sus ramas terminales: la temporal superficial y la maxilar interna. La maxilar interna da 14 ramas colaterales y una rama terminal; de ellas nos interesa particularmente la arteria meníngea media, cuyos vasos terminales están destinados a la duramadre.

Las carótidas internas y sus ramas son ramas de la carótida primitiva e irrigan gran parte del cerebro, el globo ocular y sus anexos. Para su estudio, Taveras propone dividir las en cuatro segmentos: cervical, intrapetroso, intracavernoso y supraclinoideo. El segmento cervical comprende la porción extracraneal de la arteria, el cual no da colaterales. Cuando llega a la base del cráneo penetra por el agujero carotídeo y entra al conducto carotídeo, excavado en el espesor del peñasco (porción intrapetrosa). En la vista lateral de la arteriografía carotídea, esta porción del vaso se ve relativamente mal, debido a que está proyectada sobre ambos peñascos. En la vista frontal este segmento se reconoce porque es horizontal; al entrar en la cavidad craneal se desliza por el canal cavernoso (porción intracavernosa), siguiendo exactamente su doble curva en forma de “S itálica”. En la vista lateral este segmento es horizontal y se proyecta justamente sobre el piso de la silla turca. En la vista frontal la porción intracavernosa se superpone sobre sí misma y se ve como una imagen redondeada. Para los fines prácticos, este segmento termina en las clinoides anteriores. Después de su emergencia del seno cavernoso la carótida interna atraviesa la duramadre y penetra en el espacio subaracnoideo, para cambiar su dirección hacia atrás y arriba, y bifurcarse en sus ramas terminales: la cerebral anterior y la cerebral media. La bifurcación de la carótida interna se ve bien en las vistas frontales, no así en las laterales, debido a que en esa zona se proyectan superpuestas las porciones horizontales de las arterias cerebrales anterior y media. La porción intracraneal de la carótida interna (intracavernosa y supraclinoidea) fue denominada por Egas Moniz como “sifón carotídeo”.

En las radiografías, las ramas de la carótida interna son todas visibles en la porción supraclinoidea. La arteria oftálmica es la única rama anterior de la carótida; emerge

a la altura de las clinoides anteriores para penetrar por el agujero óptico. La comunicante posterior, rama posterior de la carótida emerge en el mismo plano horizontal que la oftálmica; por su extremo posterior se une a la cerebral posterior; en las vistas laterales este vaso presenta una suave curva cóncava hacia arriba. La arteria coroidea anterior se origina un poco por encima de la comunicante posterior; en la vista lateral se ve como un fino vaso que se dirige hacia atrás y arriba, en forma de una “S abierta”; en la vista frontal también presenta forma de “S” que cruza la cerebral posterior.

Las ramas terminales de la carótida interna son las arterias cerebrales anterior y media.

La arteria cerebral anterior se dirige de manera horizontal hacia dentro, hasta alcanzar la cisura interhemisférica; en esta región normalmente se une con la cerebral anterior del lado opuesto por medio de la comunicante anterior. Al llegar a la cisura interhemisférica cambia su trayecto dirigiéndose hacia arriba y adelante, sigue por la cara interna del lóbulo frontal, rodea la rodilla del cuerpo caloso y se dirige hacia atrás. La porción ascendente de esta arteria se denomina arteria pericallosa, la que es visible tanto en la vista frontal como en la lateral, mientras que la cerebral anterior solo se ve en las vistas frontales. En la angiografía, las ramas visibles de la pericallosa son la frontopolar y la callosomarginal. Uniendo ambas cerebrales anteriores está la arteria comunicante anterior, que constituye la vía de comunicación más importante entre los dos sistemas carotídeos; no es visible en la angiografía, pero sabemos de su existencia por que muchas veces se llenan ambas pericallosas a expensas de una sola de las carótidas.

La cerebral media es la otra rama terminal de la carótida interna, desde su origen se dirige horizontalmente hacia fuera para insinuarse en la cisura de Silvio; aquí cambia su curso, hacia atrás y algo hacia arriba para seguir un trayecto ascendente en dicha cisura. El segmento proximal horizontal de la cerebral media solo se ve en las vistas frontales. En este segmento se origina un grupo de finas ramas, las arterias lentículoestriadas que pueden no ser visibles en la angiografía. Después aparecen las arterias frontoparietales ascendentes con aspecto de “candelabro”. La arteria cerebral media a unos 3 cm de su origen en la cisura de Silvio se divide en sus tres ramas terminales que se denominan: parietal posterior, arteria de la circunvolución angular y temporal posterior. Estas ramas terminales de la cerebral media son denominadas como arterias del “grupo Silviano” y forman un verdadero “eje arterial del cerebro”, cuya posición es constante y muy importante, sobre todo en el análisis de las masas expansivas intracraneales.

Sistema vertebrobasilar:

Arteria vertebral. Se origina en el cuello y es la primera rama de la subclavia en cada lado. Desde su origen

se dirige hacia arriba y adentro, pasa por los agujeros transversos cervicales desde la sexta a la segunda vértebra, de ahí se dirige hacia fuera para entrar al foramen transverso del atlas, y penetra en el foramen magno hacia adentro y adelante para llegar a la superficie posterior del *clivus*, donde se une con la arteria del lado opuesto para formar la basilar. Las ramas colaterales más importantes son las arterias cerebelosas posteroinferiores.

El tronco basilar está separado del *clivus* por una distancia de unos 3 mm; a la altura de las clinoides posteriores de la silla turca se bifurca en sus ramas terminales: las arterias cerebrales posteriores. En las vistas frontales asciende por el plano sagital y medio del *clivus*. El tronco basilar da varias colaterales antes de emitir sus ramas terminales; la mayor parte de ellas no son visibles en la angiografía; las visibles son las arterias cerebelosas anteroinferiores y las arterias cerebelosas anterosuperiores. Estas últimas se superponen a las cerebrales posteriores en la vista lateral.

Las arterias cerebrales posteriores aparecen en la vista lateral con un tramo ligeramente ascendente hacia atrás; emiten ramas colaterales como son las coroideas posteriores y después da sus ramas terminales: la temporal anterior, la temporal posterior, la occipital posterior y la calcarina. En la vista frontal se observa la unión de ambas vertebrales para formar el tronco de la basilar, que asciende por la línea media hasta la altura de los pedúnculos cerebrales, donde se bifurca dando las cerebrales posteriores, estas últimas se dirigen hasta fuera, rodean los pedúnculos cerebrales y vuelven a aproximarse a la línea media emitiendo sus ramas terminales.

El sistema arterial vertebrobasilar tiene una importante anastomosis con el sistema arterial carotídeo, a través de las comunicantes posteriores.

SISTEMÁTICA DE LECTURA DEL CRÁNEO SIMPLE

Cada médico hace con la práctica diaria su sistema para “leer” las radiografías, lo importante es utilizar siempre la sistemática asumida, que puede ser:

1. Estructura de la calota y la base (diploe).
2. Suturas, impresiones digitiformes, surcos vasculares, líneas y fontanelas.
3. Calcificaciones normales y patológicas.
4. Silla turca.
5. Orbitas, hendiduras esfenoidales, senos perinasales, peñascos, huesos faciales y partes blandas.

Afecciones frecuentes

Síndrome de hipertensión endocraneana (HEC)

Los signos radiográficos se presentan progresivamente en el transcurso de la enfermedad. Al inicio es posible

que no se observen alteraciones, por lo que el examen radiográfico puede confirmar la impresión clínica, pero no es capaz de negarla. En los niños, los signos de HEC son muy evidentes y suelen desarrollarse de manera rápida. En el adulto pueden tardar entre 8 y 10 semanas.

Los signos más relevantes aparecen en las radiografías simples del cráneo, ellos son:

1. Ensanchamiento de las suturas. Se presentan en los niños y adultos jóvenes, principalmente en los casos de tumores de la fosa posterior que obstruyen el acueducto de Silvio o el cuarto ventrículo, y que ocasiona hidrocefalea obstructiva. El ensanchamiento es mayor que 0,5 mm en dependencia del grado de hipertensión existente.
2. Alteraciones de la silla turca. Las alteraciones ocurren en la mayoría de los casos varios meses después del inicio de la enfermedad, aunque puede ser de un mes y a veces antes. Comienzan por la pérdida de densidad y nitidez del dorso y de las clinoides posteriores de la silla turca, que llegarán a desaparecer, después aparece delimitación del contorno del piso de la silla, más tarde se afectan las clinoides anteriores y finalmente, la descalcificación es casi completa. Las dimensiones de la silla turca casi nunca se modifican; este elemento es importante para diferenciar las alteraciones secundarias que se producen cuando existe hipertensión intracraneal, de las lesiones expansivas intraselares.
3. Aumento de las impresiones digitiformes: El aumento de estas impresiones constituye un signo tardío en la hipertensión endocraneana, en ocasiones aparece hasta ocho meses después de su comienzo y es difícil de evaluar porque normalmente existen en el niño.

Tumores intracraneales

Los tumores intracraneales ocasionan, en un porcentaje de pacientes, alteraciones demostrables en la radiografía simple de cráneo; los demás signos aparecen en los estudios contrastados, como la NEG, la IVG, las arteriografías cerebrales (carotídea y vertebral) o por otros métodos de imágenes como la TAC y la RMN.

En las radiografías simples pueden encontrarse los signos de hipertensión endocraneana, además, suele observarse el desplazamiento de calcificaciones fisiológicas como la calcificación de la pineal, que indica la existencia de una masa expansiva en el hemisferio contralateral. Lesiones expansivas no neoplásicas como los hematomas cerebrales, los abscesos cerebrales y las atroñas modifican también la posición de la pineal. El desplazamiento de los *glomus* calcificados en los plexos coroideos tiene menor significación que la pineal.

Las calcificaciones tumorales ocurren en el 15 % de los tumores intracraneales, su frecuencia difiere en los dis-

tintos tipos y son más frecuentes en los oligodendrogliomas, astrocitomas, meningiomas, cráneo-faringiomas y ependimomas.

También se observan las modificaciones locales que provocan los tumores en los huesos vecinos por compresión o infiltración, con lo que aparecen áreas de osteoporosis circunscritas, lesiones osteolíticas u osteoscleróticas. El aumento de la vascularidad se visualiza como un aumento del diámetro y de la tortuosidad de los surcos vasculares, así como ensanchamiento de los orificios que son atravesados por los vasos dilatados.

En la arteriografía carotídea y vertebrobasilar se observan los desplazamientos vasculares por la masa expansiva y la irrigación del tumor: las arterias que irrigan al tumor están algo dilatadas; se aprecian los vasos de neoformación intratumorales, las comunicaciones anormales, las venas de drenaje y la opacificación del tumor durante la fase capilar.

En la TAC se observa un signo directo de tumor y dos indirectos. Los signos indirectos son el efecto de masa y el edema peritumoral; el efecto de masa se manifiesta con desplazamiento de las estructuras de la línea media y afectaciones del sistema ventricular, lo que provoca su desplazamiento y compresión. El edema peritumoral es hipodenso en relación con el tumor y el tejido cerebral normal, no se modifica con la administración de contraste. El signo directo es la lesión con una densidad diferente al tejido cerebral normal. Una lesión tumoral puede ser hipo, iso o hiperdensa, en relación con el resto del parénquima cerebral; puede ser mixta o compleja si presenta diferentes densidades en la misma lesión.

Como regla general los tumores captan contraste para reforzar su imagen.

En la RMN se observa la lesión tumoral de forma más nítida, puede ser reproducida en cualquier plano y además se define fácilmente el tejido tumoral del edema que lo rodea. En particular los tumores de la fosa posterior y de la base del cráneo se hacen más evidentes en la RMN que en la TAC.

Afecciones vasculares cerebrales

Constituyen la tercera causa de muerte en todos los países desarrollados y en nuestro país. De todas las enfermedades neurológicas del adulto ocupan el primer lugar en frecuencia e importancia.

En estas afecciones están comprendidas las enfermedades oclusivas de los vasos cerebrales, los aneurismas y las malformaciones arteriovenosas entre otras.

La máxima frecuencia en este grupo lo ocupan las enfermedades vasculares cerebrales oclusivas, con un cuadro clínico característico.

Oclusiones vasculares. Desde el punto de vista radiográfico su diagnóstico positivo se realiza mediante una angiografía cerebral de la región supuestamente afectada, donde se demuestre el sitio de la oclusión o estenosis del vaso. Los sitios de mayor frecuencia de estas oclusiones vasculares son el origen de la carótida interna en el cuello y en la cerebral media. El diagnóstico radiográfico se realiza por la detención brusca del contraste y la ausencia de vasos en la zona irrigada por dicha arteria, o en el caso de las estenosis por un defecto de llenado de la luz del vaso afectado.

En la actualidad la arteriografía se utiliza con más frecuencia que en años anteriores, en aquellos pacientes que presentan accidente vascular encefálico isquémico, gracias al avance tecnológico de la imagenología y de la microcirugía, lo cual permite mejor calidad y más años de vida.

En los últimos años la comprensión de los procesos fisiopatológicos que conducen a la isquemia cerebral ha avanzado mucho. La posibilidad quirúrgica o de una fibrinólisis ha estimulado el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas no invasivas, que permiten estudiar no solo la morfología del vaso cerebral, sino también la hemodinamia del flujo sanguíneo, lo cual proporciona la evaluación preoperatoria sin riesgo.

Un ejemplo de esto sería la siguiente evaluación preoperatoria para una endarterectomía carotídea: el dúplex carotídeo permite identificar la bifurcación distal carotídea, la extensión de la placa de ateroma con sus características y el curso tortuoso de la arteria, elementos necesarios para el cirujano; asimismo predice la presencia de lesiones en la carótida primitiva. A continuación se utiliza conjuntamente la angiorresonancia intracraneal y extracraneal, así como el *doppler* transcaneal para confirmar el grado de estenosis por el dúplex, y excluir la posibilidad de estenosis intracraneal.

El *doppler* transcaneal permite evaluar la presencia de estenosis intracraneales distales a la estenosis extracraneal, lo cual puede aumentar el riesgo quirúrgico.

Cuando el dúplex muestra una oclusión carotídea, se procede a realizar la angiografía convencional para confirmar este hallazgo. Se espera que la angiografía por tomografía helicoidal (angio-TC) pueda sustituir la angiografía convencional.

Los métodos no invasivos son particularmente útiles en el estudio de pacientes con estenosis carotídeas asintomáticas. Sin embargo, la arteriografía por catéter es también empleada como método terapéutico en la angioplastia transluminal, así como en aquellos casos en que se realiza la fibrinólisis del coágulo. Estos procedimientos forman parte de la radiografía intervencionista.

La TAC nos muestra el parénquima cerebral lesionado, ya que la lesión inicial es una anoxia del parénquima, que evolucionará hacia la necrosis. Los infartos pueden ser isquémicos o hemorrágicos en la mayoría de los casos, y la TAC constituye el mejor método diagnóstico para este último caso.

En la TAC se observan los primeros cambios que ocurren en el infarto isquémico, entre las 4 y 48 horas de presentarse el *ictus*, como una zona de hipodensidad que coincide con la zona vascular afectada (vaso ocluido); algunos días después, sus bordes se hacen más nítidos y aparece el efecto de masa expansiva debido al edema cerebral. Este efecto de masa será máximo a las 72 horas y desaparecerá a los 25 días aproximadamente.

En la fase subaguda, después de la tercera o cuarta semana, la zona hipodensa inicial se hará isodensa y desaparece el efecto de masa. En la fase crónica, después del primer mes, habrá de nuevo una zona hipodensa; al final la evolución se completa con la reabsorción del tejido necrótico, por lo que deja una imagen hipodensa que suele retraer el ventrículo, el cual puede estar ligeramente dilatado.

Si el infarto es hemorrágico se observan signos similares, pero con una zona hiperdensa característica de la presencia de sangre extravasada, cosa que modifica de manera sustancial la terapéutica.

Aneurismas. Los aneurismas son afecciones de los vasos cerebrales que se diagnostican por angiografía con dilataciones o imágenes por adición, casi siempre sacular, estas se localizan frecuentemente en la arteria comunicante posterior, anterior y en el sifón carotídeo, por lo que es necesario estudiar el sistema carotídeo (ambas carótidas) y el sistema vertebrobasilar, ya que el 10 % de la veces son múltiples.

La TAC identifica la presencia de sangre en el espacio subaracnoideo, dentro de los ventrículos o localizado donde se encuentra el aneurisma. La RMN y la angiografía por RMN pueden identificar la mayoría de los aneurismas.

Malformaciones arteriovenosas. Las malformaciones arteriovenosas cerebrales son afecciones congénitas poco frecuentes, cuyo diagnóstico angiográfico se realiza por la presencia de un ovillo vascular anómalo y al mismo tiempo de vasos arteriales, venosos y capilares dilatados.

En el estudio de la TAC contrastada se pueden descubrir hasta el 95 % de las malformaciones arteriovenosas cerebrales, aunque mejores resultados se obtienen con la RMN.

El *doppler* transcraneal diagnostica y evalúa las malformaciones arteriovenosas y aporta información fisiológica inaccesible mediante otros métodos.

Traumatismos craneoencefálicos y hematomas

Los traumatismos craneoencefálicos competen al clínico y no solo al neurocirujano. Cerca del 80 % de los

pacientes se atienden con el clínico y solo el 20 % requiere tratamiento quirúrgico.

Fracturas. Las contusiones directas sobre la región craneana, principalmente con objetos duros y cortantes, afilados o metálicos, suelen provocar fracturas en los huesos de la bóveda, con relativa frecuencia en accidentes laborales, del tránsito y en tiempo de guerra (muchas veces). Las fracturas se dividen en:

1. Lineales.
2. Estrelladas.
3. Deprimidas o hundidas.
4. Continuas o fragmentadas.
5. Por decalotamiento.

En general las fracturas de cráneo son lesiones graves que pueden causar daños severos al encéfalo, sobre todo las deprimidas y las de estallamiento traumático del cráneo.

En las radiografías simples de cráneo las fracturas lineales con frecuencia se confunden con los surcos vasculares normales. Las fracturas son trazos rectilíneos de límites precisos e irregulares en sus bordes, convergentes y dirigidos hacia una de las suturas, mientras que los surcos vasculares se dirigen hacia un seno venoso, de límites suaves, delicados y paralelos.

La fractura estrellada significa la convergencia de varias líneas de fracturas en un punto.

Las deprimidas son fáciles de reconocer por el clásico hundimiento focal del estuche óseo craneano, causado por la contusión contra un objeto de superficie dura, como un martillo o tacón de zapato de mujer.

El decalotamiento son grandes fracturas de bordes separados por el mecanismo de las líneas expansivas, proyectil de arma de fuego o en graves accidentes con extensas contusiones directas sobre el cráneo.

Hematomas y otras complicaciones. El hematoma subdural (HSD) se produce por el sangramiento al espacio subdural que se origina como resultado de un traumatismo craneal; la fractura puede estar presente o no. Los HSD agudos presentan los síntomas y signos clínicos y radiográficos de una hipertensión intracraneal debido a una lesión expansiva. En los HSD crónicos asociados con una atrofia cerebral, la atrofia compensa el espacio ocupado por el hematoma.

En dependencia de su localización se pueden ver los desplazamientos vasculares en la arteriografía carotídea, la separación de las ramas dependientes de la cerebral media de la tabla interna, y hacia el lado contralateral, la arteria pericallosa. Los vasos Sylvianos se desplazarán alejándose de la lesión hacia abajo cuando el HSD es parietal, hacia arriba cuando es temporal o basal, hacia atrás cuando es frontal, y hacia delante cuando es occipital. En los

casos que el HSD es bilateral es posible que no se modifique la posición de la arteria pericallosa, ni tampoco de la pineal calcificada.

La TAC es el mejor examen para hacer el diagnóstico del daño cerebral, así como se debe elegir el tratamiento, seguir la evolución y diagnosticar a tiempo las posibles complicaciones del paciente traumatizado craneoencefálico.

En la TAC, la imagen típica del HSD es hiperdensa, en forma de media luna que se sitúa entre la tabla interna del cráneo y la superficie externa del cerebro. Se acompaña de un desplazamiento de la línea media. En la fase subaguda y crónica la imagen hiperdensa se hace isodensa y luego se hace hipodensa (aproximadamente tres semanas después del traumatismo inicial).

El hematoma epidural (HEP) es una colección de sangre que se sitúa entre la tabla interna del cráneo y la duramadre. En el 20 % de los casos se asocia con una fractura temporal que lesiona la arteria meníngea media. La imagen es de forma biconvexa e hiperdensa con bordes muy bien definidos.

La hemorragia subaracnoidea, otra complicación del traumatismo, es muy frecuente y ocurre cuando hay ruptura de los vasos corticales cerebrales. Cuando la lesión es en la base del cráneo y afecta vasos importantes, es incompatible con la vida. El diagnóstico se realiza mediante la TAC, que muestra la sangre en el lugar, así como la cisterna, la cisternas, etc., como imagen hiperdensa.

Las lesiones del parénquima cerebral se acompañan con edema, que se traduce en la TAC por imagen hipodensa con efecto de masa, y cuando hay ruptura de los vasos intracerebrales se acompaña con un hematoma parenquimatoso que arroja imagen hiperdensa.

Infecciones del sistema nervioso central

Los gérmenes más frecuentes que causan las infecciones del sistema nervioso central varían con la edad del paciente; en el recién nacido y niños pequeños son el *Haemophilus influenzae* y la *Escherichia coli*, en adolescentes y adultos son el meningococo y el neumococo. Las vías de entrada son la hematogena y por contigüidad o extensión de un foco como otitis media, mastoiditis, sinusitis, osteomielitis o una fractura penetrante, ya que mediante los estudios radiográficos simple de cráneo, senos perinasales, mastoides, etc., nos puede mostrar el origen de la infección. La radiografía simple de tórax es obligada en estos casos, pues una neumonía o absceso pulmonar silente, por vía hematogena, puede causar una meningitis.

La TAC es normal al inicio y se mantendrá, si la terapéutica es apropiada. Si la infección se extiende, se observa un aumento de la densidad en las cisternas basales, la cisterna interhemisférica y los plexos coroides. Aparece el edema cerebral difuso comprimiendo el sistema ventricular,

y puede haber edema focal que ocasiona áreas de hipodensidad localizada. La TAC tiene mucho valor en la detección precoz de las complicaciones de una infección en el sistema nervioso central, como pueden ser trombosis venosas o arteriales con infarto, las hidrocefalias, el empiema subdural y el absceso cerebral.

El absceso cerebral en su primer estadio se presenta como una zona de baja densidad con bordes mal definidos, pero con efecto de masa expansiva; más tarde aparece la necrosis y la liquefacción, que en la TAC contrastada se manifiesta como una imagen compleja, oval o circular que capta contraste con un contenido hipodenso en su interior. La pared del absceso es de un grosor uniforme aunque puede presentar irregularidades y engrosamientos, por lo que simula un tumor maligno.

Los abscesos en ocasiones son múltiples y de diferentes tamaños, lo cual sugiere que la infección es por vía hematogena. Todo absceso mayor que un centímetro puede ser visto en la TAC o la RMN, si estos estudios son negativos, el diagnóstico es improbable.

Bibliografía

- Adams RD, Victor M, Rapper AH. Principios de Neurología. 6ta. Ed. México:McGraw Hill Interamericana, 1998.
- Adams WM, Laitt RD, Jackson A. The Role of MR Angiography in the Pretreatment Assessment of Intracranial Aneurysms: A Comparative Study. *Am J Neuroradiol* 2000;21:1618-28.
- Álvarez-Pedrosa S, Casanova R. Compendio de Radiología Clínica. 7ma.ed. Madrid:Interamericana, 1994.
- Barnett H and Broderick JP. Carotid endarterectomy. Another wake-up call. *Neurology* 2000;55:746-747.
- Barroso García E. Radiología de la Silla Turca. La Habana:Ed. Científico-Técnica, 1980.
- Capdevila-Cirera A, Baquero-Munera M, Pujol-Nuez J ¿Hacia dónde vamos con la Neuroimagen? *Rev Neurol* 2000; 31:789-796.
- Carod-Artal FJ, Brenner C, Pereira R et al. Neurocisticercosis intraparenquimatosa diseminada. *Rev Neurol* 2000;30:498-499.
- Eisenberg RL. Diagnostic Imaging in Internal Medicine. New York: MacGraw Hill, 1985.
- Eudo M, de Bray JM. Floating thrombus in the carotic. *J Radiol* 2000;81:1713-14.
- Fain JH, Wald JT, Luetmer PH, Rydberg CH et al. Carotid Artery: Elliptic Centric Contrast-enhanced MR Angiography Compared with Conventional Angiography. *Radiology* 2001; 218:138-143.
- Fortaleza AM, Romano JG, Latchow RE. Diagnóstico no invasivo de la enfermedad vascular extra e intracranial. *Rev Neurol* 1999;29:1321-1329.
- Fortaleza AM, Koch S, Romano JG, Babikian VL. Detección de microémbolos con Doppler transcerebral. *Rev Neurol* 2000;31:1046-1051.
- Fiorelli M, Toni D, Stefano B, Sachetti ML et al. Computed tomography findings in the first few hours of ischemic stroke : implications for the clinician. *J Neurol Sci* 2000;173:10-17.
- Haynes M, Milne N. Color duplex sonographic findings in human vertebral arteries during cervical rotation. *J Clin Ultrasound* 2001;29:14-24.
- Huston J, Lewis BD, Wiebers DO, Meyer FB, Riederer SJ, Weaver AL. Carotid artery : prospective blinded comparison of two-dimensio-

nal time-of-flight MR angiography with conventional angiography and duplex US. *Radiology* 1993;186:339-344.

Kadimi S, Terry JB, Gómez CD. Hyperechoic middle cerebral: acute occlusion detected by transcranial ultrasonography. *J Neuroimaging* 2000;10:228-230.

Limburg M, Hijdra A. The reliability of very early computerised tomography in ischaemic stroke. *Cerebrovasc Dis* 1998;2:206-208.

Lansberg MG, Albers GW, Beaulieu Ch et al. Comparison of diffusion-weighted MRI and CT in acute stroke. *Neurology* 2000;54.

Limburg M, Hijdra A. The reliability of very early computerised tomography in ischaemic stroke. *Cerebrovasc Dis* 1998;2:206-208.

Preston DC, Shapiro BE. Pulmonary arteriovenous fistula and brain abscess. *Neurology* 2001;56:418-420.

Polak JF, Shemanski L, O Leary DH et al. Hypoechoic plaque at US of the carotid artery: an independent risk factor for incident stroke in

adults aged 65 years or older. *Cardiovascular Health Study. Radiology* 1998;208:649-654.

Rodríguez LE, Rodríguez CY, Cardoso DP et al. Las características clínico-imagenológicas clásicas de los meningiomas son imitadas por otras lesiones expansivas. *Rev Neurol* 2000;30:907-910.

Rovira A, Pedraza S, Molina C et al. Difusión por resonancia magnética en el diagnóstico de los infartos subcorticales agudos. *Rev Neurol* 2000;30:914-919.

Schriger D, Kalafut M, Starkman S et al. Cranial computed tomography interpretation in acute stroke. *JAMA* 1998;279:1293-1295.

Taveras JM, Wood ED. *Diagnóstico Neuro-Radiológico*. Cuba:Ed. Científico-Técnico, 1981.

Wardlaw JM, Dorman PJ, Lewis SC, Sandercock PAG. Can stroke physicians and neuroradiologists identify signs of early cerebral infarction on CT. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;67:651-653.



Fig. 8.1. Radiografía de cráneo en vista frontal. Observe la superposición de las tres fosas.



Fig. 8.3. Radiografía de cráneo en vista semiaxial o posición de Towne. Observe los elementos de la fosa posterior.



Fig. 8.2. Radiografía de cráneo en vista lateral. Se pueden identificar las tres fosas: anterior, media y posterior.



Fig. 8.4. Radiografía simple de cráneo en vista frontal. Observe una imagen de condensación (osteosclerosis) de forma más o menos redondeada con bordes nítidos, protegida en la región frontal a 1 cm de la línea media. ID osteoma frontal.



Fig. 8.5. Radiografía de cráneo en vista lateral. Adulto mayor con un síndrome de HEC. En la radiografía se observa evidente afinamiento del dorso de la silla turca. ID hipertensión endocraneana.



Fig. 8.6. Radiografía de cráneo en posición de Towne. Obsrve el desplazamiento de la glándula pineal calcificada hacia la izquierda. ID masa expansiva del hemisferio derecho.



Fig. 8.7. Radiografía de cráneo en vista lateral. Se trata de un niño que presenta un cuadro clínico de HEC. En la radiografía se diastasis de las suturas, Evidente osteoporosis de la silla turca y proyectada en la fosa media, así como encima de la silla turca una calcificación patológica. ID hipertensión endocraneana por craneofaringioma.

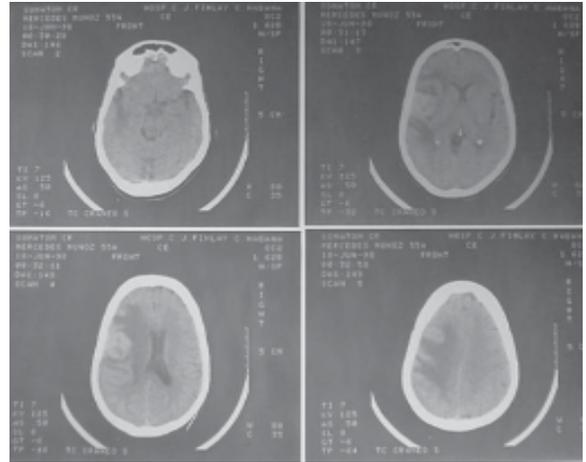


Fig. 8.8. Tomografía de cráneo simple. Imagen hiperdensa en la región frontoparietal derecha con un centro hipodenso que mide 3 cm de diámetro, rodeada de edema cerebral, con efecto de masa expansiva y desplazamiento de las estructuras de la línea media. ID tumor frontoparietal izquierdo.

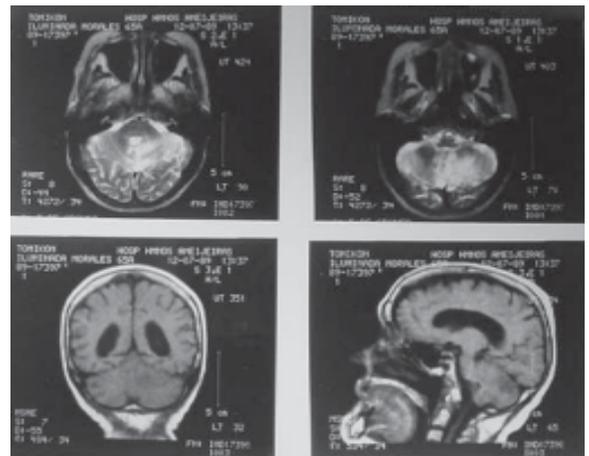


Fig. 8.9. Resonancia magnética nuclear de cráneo con cortes en T1 y T2 que muestra una lesión tumoral cerebelosa izquierda. Note que al variar las técnicas de imágenes, varían las características del tumor. ID tumor del hemisferio cerebeloso izquierdo.



Fig. 8.10. Arteriografía carotídea derecha en vista lateral (fase arterial). Se opacifican la carótida primitiva y la carótida externa. Al nivel del origen de la carótida interna se observa la detección brusca del contraste en forma de pico y no hay opacificación de sus ramas intracraneales. ID oclusión total de la carótida derecha en su origen.

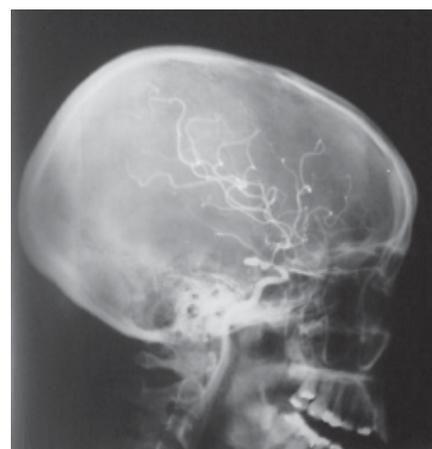


Fig. 8.12. Arteriografía carótida derecha en vista lateral. Se opacificó la carótida interna y sus ramas intracraneales. Al nivel de la emergencia de la arteria comunicante posterior se observa una imagen por adición sacular, bilobulada, con 1,5 cm de longitud por 0,5 cm de ancho, unida al vaso por un pequeño cuello corto. ID aneurisma en la región de la comunicante posterior.

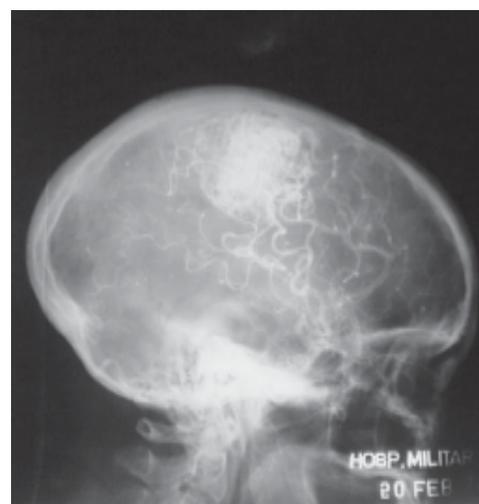


Fig. 8.13. Arteriografía de la carótida interna derecha en vista lateral. Se observa ovillo vascular anómalo en la región parietal derecha que recibe ramas de la arteria pericallosa y del grupo silviano, con una vena gruesa de desagüe hacia el seno longitudinal superior. ID malformación arteriovenosa parietal derecha.

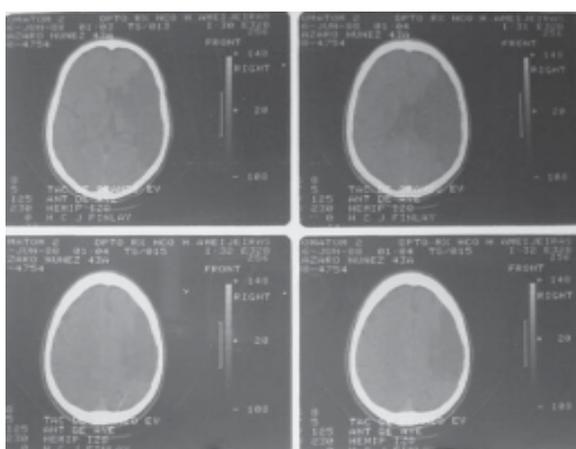


Fig. 8.11. Tomografía contrastada de cráneo. Extensa imagen hipodensa de bordes bien delimitados, en la región de la cerebral media derecha. No hay desplazamiento de las estructuras de la línea media. ID infarto izquímico.



Fig. 8.14. Radiografía simple de cráneo en posición de Towne. Se observa una extensa línea de fractura en la escama del occipital que cruza la sutura bregmática. ID fractura occipital.



Fig. 8.15. Radiografía de cráneo en vista lateral. Muestra una fractura deprimida en la región frontal. Se observa aire en el espacio subaragnoideo y en el sistema ventricular. ID fractura frontal deprimida con neumoencefalograma traumático.



Fig. 8.17. Arteriografía carotídea izquierda en vista frontal (fase arterial). Se observa el llenado de las ramas intracraneanas de la carótida izquierda, que evidencia una zona avascular semilunar en la región parietal izquierda donde los vasos silvianos no llegan a la tabla interna del cráneo. No existe desplazamiento de la pericallosa. ¿Masa expansiva del lado opuesto? ID hematoma subdural parietal izquierdo. ¿Hematoma contralateral?

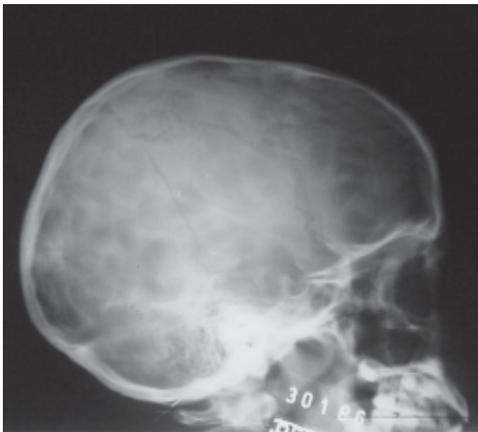


Fig. 8.16. Radiografía de cráneo en vista lateral. Adulto joven con un traumatismo craneal. Fractura lineal extensa en la región temporo-parietal que se acompaña de signos de HEC, aumento de las impresiones digitiformes, osteoporosis del dorso de la silla turca y diastasis de la sutura occipital. ID fractura lineal de cráneo con signo de HEC.

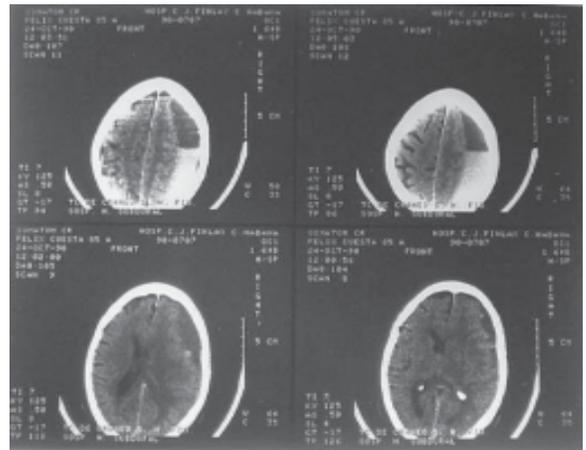


Fig. 8.18. Tomografía simple de cráneo. Se observa en la región frontoparietal derecha una imagen semilunar con diferentes densidades, hiperdensidad hacia la parte posterior e hipodensidad hacia la parte anterior, que separa la tabla interna del cráneo del parénquima cerebral, y desplaza al ventrículo lateral y las estructuras de la línea media hacia la izquierda. ID hematoma subdural crónico parietal derecho en la fase resolutoria.

Sistema urogenital

El sistema urogenital está constituido por los riñones, las vías urinarias y los órganos genitales, debido a las relaciones embriológicas entre ellos.

Estudiaremos primeramente el riñón y las vías urinarias y después los órganos genitales masculinos y femeninos, al final se hará el resumen con algunos consejos sobre la conducta que debe seguir el médico consultante, ya sea un médico de la familia, especialista en Medicina General Integral o en cualquier otra rama cuyas relaciones con la Imagenología deben ser íntimas y constantes.

Subsistema renal y de las vías urinarias

Las íntimas relaciones entre el riñón y las vías urinarias hacen imposible su separación anatomopatológica, aunque desde el punto de vista práctico existen exámenes que parecen selectivos para cada uno, los que vamos a describir por separado.

Exámenes que se utilizan

Ultrasonido diagnóstico. Se indica en el estudio de los riñones, vías urinarias superiores, vejiga y próstata; no requiere que el paciente esté en ayunas; para estudiar la vejiga y la próstata, el paciente debe venir con la vejiga bien distendida por la orina. No tiene contraindicaciones ni se usan sustancias de contraste.

En el examen del riñón se debe visualizar el seno renal donde se hallan los cálices y la pelvis, además de los vasos y grasa del hilio renal. Las pirámides y la cortical rodean el seno. Las diferentes estructuras de los tejidos del riñón permiten diferenciar distintas ecogenicidades por las interfases entre ellas, que dan como resultado una imagen que se debe interpretar. El seno renal y la cápsula son los más ecogénicos, le siguen la cortical y por último, las pirámides, de menor ecogenicidad.

En la hidronefrosis, la ecogenicidad del seno puede disminuir hasta desaparecer, debido a la sustitución por ecolucidez, provocada por la retención de orina en las cavidades pielocaliciales. En los quistes hay ecolucidez redondeada, que sustituye zonas de estructura renal normal.

En la litiasis se observan imágenes muy ecogénicas debido a la densidad de los cálculos, con sombras acústicas asociadas o no con la hidronefrosis.

En la pionefrosis y los tumores, las imágenes son complejas con distintos grados de ecogenicidad y hasta ecolucidez, cuando hay necrosis e hidronefrosis. No siempre es posible diferenciar en las estructuras complejas las distintas alteraciones. Con frecuencia en los tumores se ven imágenes de distintos grados de ecogenicidad que se diferencian del tejido normal.

Cuando el obstáculo que causa la hidronefrosis está en el uréter, es posible, si se encuentra muy dilatado, seguirlo mediante el ultrasonido y localizar el sitio de la obstrucción.

En la mayoría de los casos esto no es posible, debido a los gases superpuestos del abdomen, que reflejan las ondas ultrasónicas y no dejan ver los órganos.

Para realizar el ultrasonido de vejiga y de próstata, el paciente debe venir con la vejiga distendida por la orina o en casos difíciles, con la vejiga llena de agua por sondaje. El contenido líquido permite ver las paredes vesicales, su grosor, su regularidad y la presencia de tumoraciones, divertículos y cálculos. Al aumentar el volumen la próstata comprime la cara inferior de la vejiga y permite valorar su tamaño, grado de ecogenicidad, alteraciones localizadas de su estructura y litiasis. Es necesario que el médico explique al paciente la importancia de venir con la vejiga bien llena de orina el día del examen.

Tracto urinario simple (TUS). Este examen radiográfico puede hacerse sin preparación previa cuando se indica con urgencia, para buscar un cálculo radiopaco en las vías urinarias, o en los traumatismos para hallar fractura de pelvis que haya producido ruptura vesical o uretral, además de la ruptura renal que borre la línea del psoas.

Si se realiza para seguir la evolución de un cálculo, el paciente debe venir preparado: haber ingerido 30 mL de aceite ricino, la víspera del examen; un enema evacuante de 2 L de agua hervida con una cucharadita de sal esa misma noche y repetirse el enema la mañana del examen. Esta preparación puede variar de acuerdo con la institución.

El TUS es también la primera radiografía del urograma, por tanto utiliza la misma preparación. No debe indicarse en embarazada o dudosa de estarlo, por lo cual es obligatorio que el médico interroge a la paciente antes de indicarlo.

En los niños debe indicarse con medida, no abusar de los medios diagnóstico que utilizan radiaciones ionizantes,

las cuales pueden lesionar la médula ósea y los genitales. También se debe procurar no emplearlo para seguimiento y sustituirlo por el ultrasonido en los casos posibles.

El TUS se emplea como único examen radiográfico en los pacientes alérgicos al yodo, para visualizar los riñones y la litiasis radiopaca.

Urograma descendente. También llamado urograma endovenoso (UEV), pielografía descendente (PD) o simplemente urograma. Este examen radiográfico tiene como finalidad estudiar las vías urinarias superiores (cálices, pelvis, uréteres) y la vejiga. Además permite valorar cualitativamente la función renal, el tamaño, la forma y la situación de los riñones, y de manera indirecta los procesos expansivos intraparenquimatosos por la comprensión y desplazamiento de las cavidades.

En el estudio de los cálices, pelvis y uréteres se conocerán las hidronefrosis y sus causas, los cálculos radiopacos y los radiotransparentes, o los tumores intracavitario, así como los procesos inflamatorios y cicatriciales, además de las alteraciones congénitas.

La preparación del paciente es la misma que para el TUS, del que casi siempre consta un negativo de 7 min después de inyectado el contraste, otro de 15 min y otro más de 25 min, con compresión abdominal hasta los 15 min, para finalizar el estudio con la vejiga llena y vacía después de la micción.

El consultante, además del interrogatorio por el posible embarazo, debe indagar con el paciente o sus familiares si hay antecedentes alérgicos al yodo, pues es una contraindicación absoluta la reacción alérgica grave al yodo; las demás manifestaciones son pequeñas y relativas, que pueden controlarse con el suministro de corticosteroides en los días previos al examen, lo que debe anotarse en la indicación del examen, además de los datos clínicos que justifican esta investigación no exenta de riesgos.

La indicación de un urograma casi siempre está precedida de un ultrasonido patológico que lo justifique.

Uretrocistografía retrógrada y miccional. La vejiga, además de ser visible y estudiarse en el urograma, cuando se quiere distender más para visualizar mejor sus paredes, se requiere visualizar la uretra y en los casos de alergia al yodo que contraindique el urograma, se realiza la uretrocistografía retrógrada; con la finalidad de estudiar mejor la función y alteraciones de la uretra, se realiza la fase miccional. Como la pared vesical no absorbe el contraste, no hay problemas de reacción alérgica, salvo que se lesione la uretra en la maniobra.

Ureteropielografía ascendente. También llamada pielografía ascendente, en este examen se introduce un catéter en el uréter del lado que se debe estudiar, lo cual realiza el urólogo y en el salón de operaciones.

Angiografía renal. Se conoce también como arteriografía renal, en ella se introduce el contraste a tra-

vés de un catéter que se sitúa en la aorta entre L_1 y L_2 , y también en una de las arterias renales (arteriografía selectiva). Este examen se realiza por punción de la arteria femoral, mediante el método de Seldinger e introducción del catéter por vía ascendente bajo circuito de TV acoplado al equipo de rayos X, se lleva hasta el sitio de inyección del contraste iodado. El examen requiere una preparación previa igual que con el urograma, la intensidad de las radiaciones es mayor que en los exámenes anteriores, por utilizarse mayor número de placas en un tiempo corto y además, está contraindicado en los casos de alergia al yodo.

Con el uso de la imagenología digital se disminuye la dosis de radiación y del contraste.

En este examen se visualiza el árbol arterial del riñón, la fase nefrográfica (fase arteriolar, capilar y excretorotubular) y la fase venosa; su utilidad es fundamentalmente en los procesos expansivos tumorales del riñón, para su diagnóstico preciso y en la hipertensión arterial nefrótica, buscando alteraciones vasculares. También pueden utilizarse los fármacos vasodilatadores y vasoconstrictores que ayuden a un diagnóstico dudoso.

Punción renal. Este método diagnóstico, apoyado por el ultrasonido o los rayos X, se utiliza para el estudio y evacuación de los quistes renales; se descartan los tumores pseudoquisticos, y se envía el líquido al laboratorio para realizar citología. También se emplea en la pionefrosis para determinar el tipo de germen por microbiología, así como en la hidronefrosis, para inyectar contraste y determinar el sitio y características del obstáculo. Se realiza mediante la punción percutánea, con trocar largo, que bajo la supervisión del ultrasonido en algunos casos y del circuito del TV en todos, puede llegarse al sitio de la lesión e introducir contraste, aspirando previamente el contenido para la citología. Tiene las mismas limitaciones de irradiación y de alergia cuando se utilizan los rayos X.

Embolización. Es la obstrucción de una o varias ramas arteriales del riñón con la finalidad de obstruir el flujo sanguíneo, lo cual provoca un infarto. Su objetivo es terminar una hematuria importante mediante fístula arteriovenosa, aneurisma fisurado o tumor; para lograrlo, se introducen dentro de la zona que se debe infartar, mediante cateterismo selectivo, elementos sólidos (gelfoam, coágulo de sangre o cuerpo metálico) o elemento líquido, como el alcohol absoluto; aun en manos expertas este método implica riesgos que a veces son imprevisibles.

Angioplastia. Es la dilatación de la arteria renal principal o algunas de sus ramas segmentarias que se encontraba estenosada por displasia arterial, placas de ateroma o fibrosis posquirúrgica. Se realiza con un catéter de balón, previo cateterismo selectivo de la zona; aun en manos expertas tiene el riesgo de ruptura vascular, lo que es una urgencia quirúrgica.

Otros métodos diagnósticos

Existen otros métodos selectivos que están en varias instalaciones hospitalarias y por lo tanto, su uso tiene las limitaciones naturales del volumen de trabajo que pueden realizar. Estos métodos son:

Tomografía axial computarizada (TAC). Este es un método que utilizan las radiaciones ionizantes procesadas por computación. Su uso es de valor en el estudio de las masas ecogénicas o radiopacas, que se quieren precisar sus límites, características, invasión de los tejidos vecinos y metástasis a distancia. Pueden usarse contrastes iodados en la mayoría de los casos o no en pacientes alérgicos, pero esto lo limita. Como usa las radiaciones ionizantes debe evitarse su uso frecuente y está prohibido en la mujer embarazada.

Resonancia magnética nuclear (RMN). Este método se basa en la energía captada y procesada mediante computadoras, después de hacer vibrar los átomos de hidrógeno previamente orientados en un campo magnético; no produce radiaciones ionizantes; este sistema tiene muchas posibilidades que están aún por investigar, lo que constituirá en el futuro un método de diagnóstico muy valorable por sus posibilidades bioquímicas.

Radiofármacos diagnósticos. Su uso está limitado a instituciones que tienen servicio de medicina nuclear, además, posee un gran valor diagnóstico, pero utiliza energía radiante corpuscular y yodo, aunque no siempre, ya que emplea otros radiofármacos.

Anatomía radiológica normal (urograma). Los riñones son ovalados y retroperitoneales, con la zona media del borde interno cóncava (debido al hilio) y donde se visualiza la pelvis opacificada por el contraste. Su eje mayor va desde arriba hacia abajo, desde dentro hacia fuera y desde atrás hacia delante; se sitúa su polo superior al nivel de D₁₁ y el inferior en el L₃, el derecho está unos 2 cm más bajo que el izquierdo. Su borde interno es paralelo al músculo psoas, por lo que su relación con este órgano es de gran valor para los procesos expansivos y los traumatismos con ruptura renal. Los uréteres se sitúan en la región cercana a la columna vertebral lumbar, y paralelos a esta, forman un arco cóncavo hacia la columna sacrococcígea, antes de entrar en la vejiga.

La vejiga es ovalada o redondeada, de acuerdo con la cantidad de orina contrastada, y su polo inferior está de 5 a 10 mm sobre la sínfisis del pubis. En la mujer, el útero produce compresión normal de su polo superior o cúpula, cuando no está muy distendida. Normalmente la próstata no comprime su polo inferior o base.

Los cálices son muy variables en tamaño, forma y número; están formados casi siempre por cálices mayores, en grupos de tres en cada riñón, lo cual da lugar a la forma-

ción de los cálices menores, constituyendo grupos superior, medio e inferior, aunque esto es muy variable.

La pelvis tiene forma triangular, aunque puede ser variable, puede adoptar una posición dentro del hilio renal o ser extrarrenal.

Semiología ultrasonográfica de las lesiones más frecuentes.

Diagnóstico diferencial

Litiasis renal. Se presenta como una imagen ecogénica visible cuando tiene más de 5 mm, con una sombra acústica por absorción posterior de la onda ultrasonográfica, que puede o no estar acompañada por hidronefrosis, según el sitio de obstrucción. Los cálculos no radiopacos son visibles al ultrasonido por su alta densidad. En el cólico nefrítico es posible, durante los primeros días, no visualizar la hidronefrosis asociada, aunque no lo descarta.

Hidronefrosis. Se observa la dilatación del seno renal que se transforma de ecogénico en ecolúcido, con reforzamiento posterior del sonido, característico de las lesiones ecolúcidas debido al líquido. Cuando la hidronefrosis es evidente, el parénquima se adelgaza de manera considerable y el riñón está aumentado de tamaño. No se debe confundir con un quiste parapiélico, que es de contornos más redondeados, que a veces pueden ocasionar ligera o moderada hidronefrosis asociada; en caso de dudas, el urograma debe indicarse.

Pionefrosis. La infección hace compleja la imagen del seno y se asocian elementos ecogénicos (pus) más ecolucidez debido al líquido.

Tumores. El hipernefroma es una imagen ecogénica de estructura irregular, en ocasiones con elementos concéntricos diferenciable del tejido normal del riñón. En algunos casos ha sido posible visualizar estenosis en la vena cava debido a una trombosis metastásica, sobre todo del lado derecho. Otros tumores como el lipoma y el liposarcoma son imágenes muy ecogénicas, este último con toma ganglionar.

Quiestes. Los quiestes simples son imágenes ecolúcidas redondeadas que casi siempre están situados en uno de los polos del riñón, crecen hacia fuera y pueden ser únicos o múltiples; tienen reforzamiento posterior del sonido y se debe evitar confundir con la hidronefrosis, principalmente con los quiestes parapiélicos.

Riñones poliquísticos. Son riñones grandes, sin parénquima visible, que está sustituido por múltiples formaciones quísticas de distinto tamaño, lo cual deforman el contorno del órgano.

Ectopia. Cuando el riñón no está visible en la fosa lumbar, a pesar de situarse al paciente en varias posicio-

nes, queda el planteamiento de agenesia renal o ectopia; en esta última, en ocasiones, es posible localizar al riñón en la excavación pelviana, previa distensión vesical. En los casos de dudas se debe indicar el urograma.

Alteraciones del tamaño. En los casos de hipertensión arterial juvenil se indica el ultrasonido para buscar diferencias de tamaño entre ambos riñones; se valora en un riñón pequeño la posible causa de hipertensión nefrótica, la cual debe estudiarse también por otros medios.

En la diabetes juvenil el ultrasonido puede encontrar aumento de tamaño de ambos riñones y alteraciones de la ecogenicidad de la cortical en la nefropatía diabética.

En la insuficiencia renal crónica ambos riñones pueden estar uniformemente disminuidos de tamaño, con aumento de la ecogenicidad de la cortical y disminución de la ecogenicidad del seno, que desde el punto de vista cualitativo se pueden establecer grados, no siempre correspondientes.

Cuando está alterado el grosor de la cortical en los riñones, con zonas muy estrechas e irregularidad, puede hablarse de nefritis intersticial o de pielonefritis.

Litiasis vesical. Dentro de la ecolucidez de la vejiga llena de agua u orina se observa la imagen ecogénica con sombra acústica debido al cálculo.

Tumor vesical. Ofrece una imagen similar al cálculo sin sombra acústica.

Divertículos vesicales. Son imágenes ecolúcidas de adición al contorno vesical.

Alteraciones de la pared vesical. En la cistitis crónica existen alteraciones del grosor e irregularidad, que son más evidentes en la vejiga “de lucha”.

Próstata. El tamaño de la próstata puede valorarse mediante el método, en el que se observan los aumentos selectivos del lóbulo medio. Las alteraciones de su estructura se pueden analizar por el método suprapúbico, en los equipos lineales o sectoriales de uso frecuente en los hospitales. Para valorar bien las alteraciones de la próstata se requiere el uso del transductor transrectal, que permite el diagnóstico de las lesiones nodulares pequeñas.

Semiología radiográfica de las lesiones más frecuentes. Diagnóstico diferencial

Litiasis renal. Cuando el cálculo es radiopaco se visualiza en el TUS, pero cualquier calcificación de la excavación pelviana, puede confundirse con un cálculo, por lo que el TUS no es examen de elección en los casos de cólico nefrítico reciente, sino el ultrasonido en primer lugar y después el urograma. El TUS sirve muy bien para seguir la evolución de un cálculo diagnosticado.

El urograma es útil para diagnosticar el sitio del obstáculo y la dilatación del uréter, así como en los cálculos radiotransparentes para determinar su localización.

Hidronefrosis. Al igual que en la litiasis, el urograma localiza el sitio del obstáculo si el riñón es aún funcional y elimina el contraste, por lo cual se requiere en muchos casos las placas tardías de 12 y 24 horas.

Procesos sépticos agudos. No se utilizan normalmente los exámenes radiográficos, salvo que exista asociación de litiasis o hidronefrosis.

Procesos sépticos crónicos. La pielonefrosis arroja un “riñón silente” que no tiene diagnóstico mediante los rayos X. La pielonefritis xantogranulomatosa produce una masa tumoral asociada con litiasis, que rechaza los grupos caliciales cercanos a ella.

En los procesos sépticos crónicos con insuficiencia renal grado III-IV no es útil el urograma, porque la función renal está muy deteriorada y la eliminación es escasa o nula; lo mismo sucede con la insuficiencia renal terminal de otras afecciones.

Tumores y quistes. Los procesos expansivos renales originan compresión y desplazamiento de los cálices, cuando son malignos pueden causar infiltración, que es secuencia lógica en los tumores malignos intracavitarios y en el hipernefroma. También aumenta el volumen localizado del órgano, por lo que debe completarse el examen con ultrasonido si no se realizó previamente; en caso de descartarse el quiste debe valorarse la TAC. Los quistes que compriman las cavidades pielocaliciales o molesten por su volumen al paciente, deben ser puncionados para su vaciamiento y citología.

Alteraciones del tamaño. Cuando se sospecha por ultrasonido que uno de los riñones es menor que lo normal, y el paciente es joven e hipertenso, debe descartarse una hipertensión de causa renovascular.

Ectopia renal. El urograma permite localizar el sitio del riñón ectópico. Este examen debe constar para su búsqueda, pues a veces puede pasar inadvertido si no se usan placas del tamaño adecuado.

Litiasis vesical. La radiopaca se visualiza en el TUS y debe confirmarse con el urograma.

Tumor vesical. En el urograma o la cistografía retrógrada de la vejiga puede valorarse muy bien la presencia de los defectos de llenado, debido a la tumoración.

Divertículos vesicales. En el urograma o la cistografía, se visualizan bien en la vejiga contrastada como imágenes por adición al contorno vesical.

Alteraciones de la pared vesical. En la cistitis crónica y en la vejiga de lucha pueden verse las irregularidades del contorno vesical.

En los aumentos de volumen de la próstata, el borde inferior de la vejiga se eleva y se hace convexo hacia la luz vesical y en los casos de aumento de tamaño del útero, este comprime el borde superior si la vejiga está bien llena, pues cuando tiene poca orina es normal esta compresión.

Subsistema genital

Las relaciones embriológicas y de contigüidad entre las vías urinarias y los genitales hacen difícil su separación, sobre todo en el hombre. No obstante, haremos las diferenciaciones lógicas.

Genital femenino

Ultrasonido diagnóstico. La aparición del ultrasonido diagnóstico ha incrementado las posibilidades diagnósticas sin las grandes molestias que se le producían antes a la paciente y sin el uso de las radiaciones ionizantes peligrosas para la salud.

En los casos en que la paciente tiene alteraciones de la fórmula menstrual, hipermenorrea, polimenorrea, dolor en bajo vientre e infertilidad, el ultrasonido diagnóstico puede aportar múltiples datos con solo estar llena la vejiga. También es muy útil en los casos de sospecha de embarazo cuando a la paciente no le interesa tener la criatura.

El ultrasonido permite determinar el tamaño del útero, si hay aumento de volumen generalizado o por nódulos fibromatosos.

Permite valorar el aumento de volumen de las trompas en el sactosalpinx y la presencia de masas quísticas de los ovarios, así como tumoraciones complejas como el cistoadenoma o cistoadenocarcinoma. En los casos muy frecuentes de dolores en el bajo vientre, el consultante debe valorar si la paciente es constipada, si la fórmula leucocitaria se corresponde en los casos agudos con una posible apendicitis, y una vez descartadas estas y otras posibilidades como son las infecciones ginecológicas, enviarlas al estudio ultrasonográfico, pues es frecuente la negatividad de este examen cuando el consultante no valora íntegramente la paciente, lo que crea angustia en esta al no tener un examen patológico por el ultrasonido. En los casos de constipación, la indicación de enemas evacuantes ha resuelto muchos dolores hipogástricos.

En las mujeres embarazadas es muy útil para determinar entre las 16 y 20 semanas alteraciones fetales y la edad del feto, así como entre las 30 y 36 semanas determinar la posición del feto, de la placenta, características del líquido amniótico, la vitalidad y la edad fetal.

Hay un transductor transvaginal que tiene buena sensibilidad para estudiar las lesiones genitales.

Radiografía. El examen radiográfico fundamental es la ginecografía o histerosalpingografía, que permite valorar las obstrucciones tubáricas en la infertilidad, y además las lesiones intracavitarias del útero: fibromas y carcinomas. Este examen hace uso de las radiaciones ionizantes y del contraste yodado, por lo que debe descartarse el embarazo y la alergia al yodo por el consultante.

En los casos de obstrucción tubárica el contraste no pasa a la cavidad abdominal.

En las lesiones intracavitarias del útero se producen defectos de llenado regulares en el fibroma e irregulares en los carcinomas.

Mamas. El ultrasonido permite estudiar las lesiones quísticas y sólidas de las mamas, realizar una clasificación patológica inicial y puncionarlo para estudio citológico.

La mamografía, que debe realizarse normalmente en mujeres de más de 45 años, es el método ideal para el diagnóstico de la patología tumoral de la mama, pero usa radiaciones ionizantes y no debe indicarse en mujeres jóvenes, salvo en las pacientes con antecedentes familiares de lesiones tumorales malignas.

Genital masculino

Ultrasonido diagnóstico. El hidrocele de la vaginal y las alteraciones de la estructura testicular en el hombre, así como el engrosamiento del cordón espermático, son lesiones que requieren el uso del ultrasonido.

En el hidrocele se comprobará la presencia del líquido rodeando al testículo.

Las alteraciones de la estructura testicular son posibles de estudiar por este método, al mostrar que el tejido no es uniforme, teniendo zonas con alteraciones de la ecogenicidad por procesos inflamatorios tumorales.

El cordón espermático engrosado puede también estudiarse.

Radiografía. Fundamentalmente se usa la uretrografía retrógrada para valorar fístulas en la uretra posterior o peneana y el estado de las glándulas prostáticas y las lesiones estenosantes de la uretra que dificulten la micción e impidan la fertilización al pasar el semen retrógradamente a la vejiga.

Resumen

El imagenólogo, como será llamado el radiólogo, tiene actualmente medios diagnóstico de avanzada tecnología que hace 10 años no se concebían en nuestro país.

La introducción de los equipos de ultrasonido en 1979, la TAC en 1980 y la RNM en 1986 permiten profundizar en las patologías renales y de las vías urinarias que con la radiología convencional eran difíciles de completar.

La radiografía, el ultrasonido, la TAC y la RNM han completado el arsenal de equipos que hacen de la imagenología un método no solo diagnóstico, sino también terapéutico, y hoy podemos dilatar vasos obstruidos y obstruir vasos patológicos, así como vaciar quistes que alteran la función renal y lograr mejorar o curar lesiones que antes requerían de la intervención quirúrgica. Hoy el radiólogo o imagenólogo no solo diagnostica, también trata y alivia o

cura, dándole un campo de acción tan vasto, que ya dentro de la propia especialidad tendremos ramas de dedicación selectiva y habrá imagenólogos especializados en ultrasonido, en TAC, en RNM, en radiología invasiva, etc., pues el arsenal de equipos sigue aumentando y en el futuro tendremos la termografía y la tomografía por positrones, haciendo de estas ramas subespecialidades a escoger.

Queremos señalar que el médico consultante debe conocer correctamente las indicaciones de los distintos exámenes que el solicita, para evitar el uso inadecuado de los medios diagnósticos que pueden perjudicar al paciente o hacerle perder su tiempo. Esto forma parte obligatoria de su cultura médica y de su calificación científico-técnica. Una indicación correcta, bien llena en cada una de las partes, con datos clínicos orientadores, sabiendo qué es lo que quiere que se le diagnostique o excluya, hacen del médico un profesional capaz, respetado con calidad humana y cien-

tífica y esto es en el estudio del sistema urogenital una constante que no se puede olvidar.

Bibliografía

- Bonilla-Musoles F, Pérez M. Ecografía Obstétrico-Ginecológica y Mamaria. Edición Revolucionaria, 1987.
- Meschan I. Roentgen Signs in Clinical Practice. WB Saunders Company, 1966.
- Monnier JP. Manual de Radiodiagnóstico. Edición Revolucionaria, 1985.
- Paul LW, Juhl JH. Essential of Roentgen Interpretation. 2nd ed. Hoeber Medical Division, 1965.
- Pita A. Conferencia sobre radiaciones a los alumnos de Medicina del Hospital "Joaquín Albarrán". Folleto, 1980.
- Sauerbrei EE et al. Abdominal Sonography. New York:Raven Press, 1992
- Teplick JK et al. Roentgenologic Diagnosis. WB Saunders Company, 1967.
- Valls O, Parrilla M. Atlas de Ultrasonido Diagnóstico. Ed. Científico-Técnica, 1982.
- Segura JM. Ultrasonografía abdominal. Edición Revolucionaria, 1984.

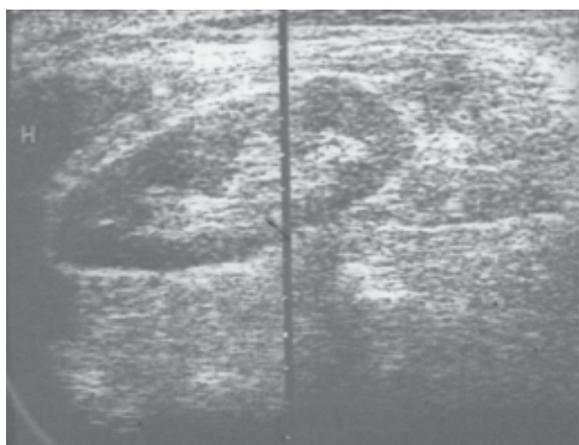


Fig. 9.1. Riñón normal.

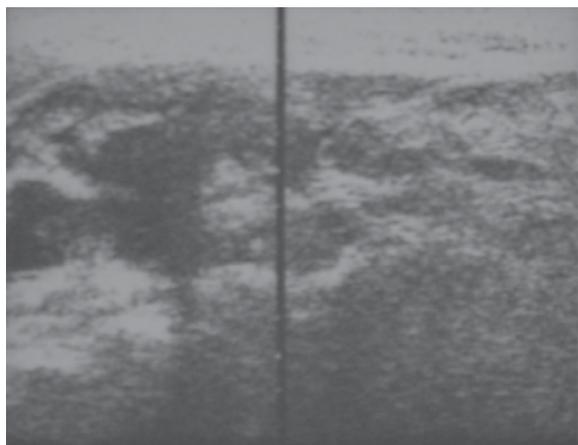
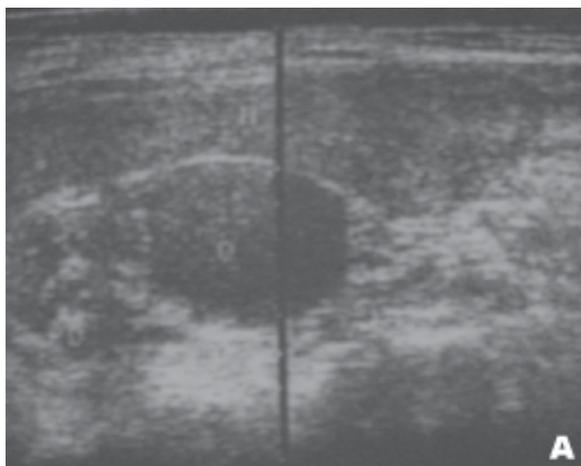


Fig. 9.2. Riñón hidronefrótico.

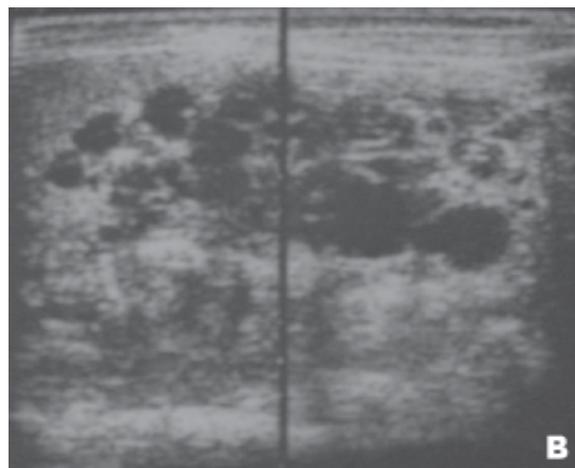


Fig. 9.3. A y B. Quistes renales.

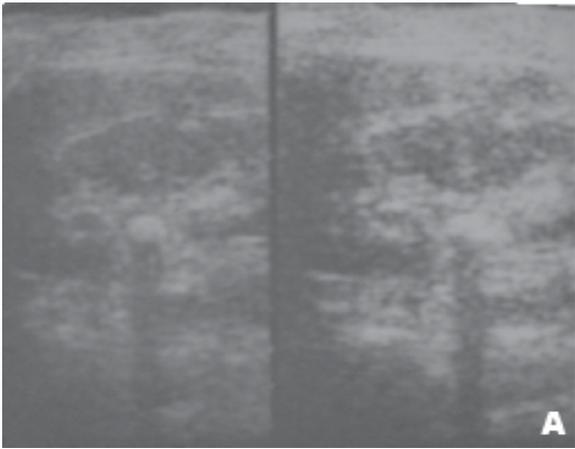


Fig. 9.4. A. Riñón con litiasis. B. Riñón con litiasis e hidronefrosis.

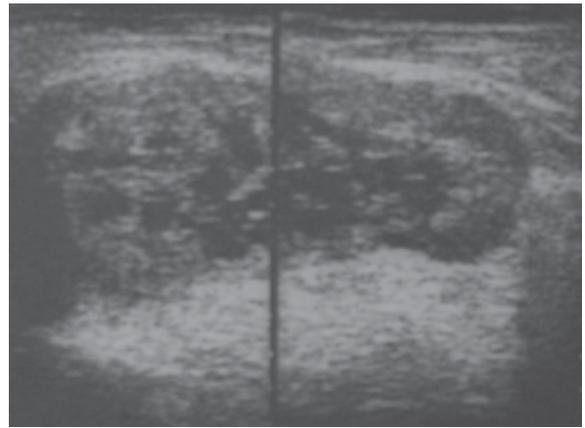
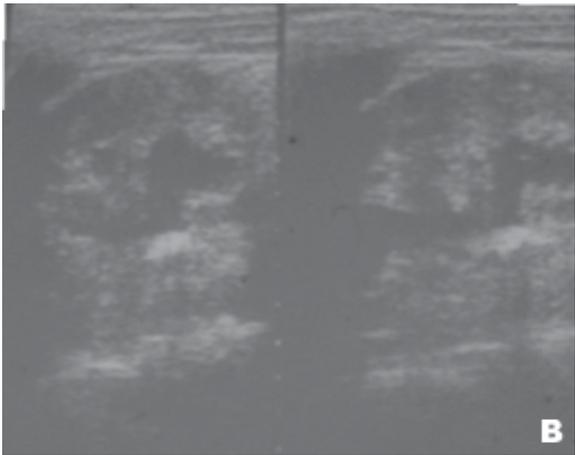


Fig. 9.6. Riñón con tumor.

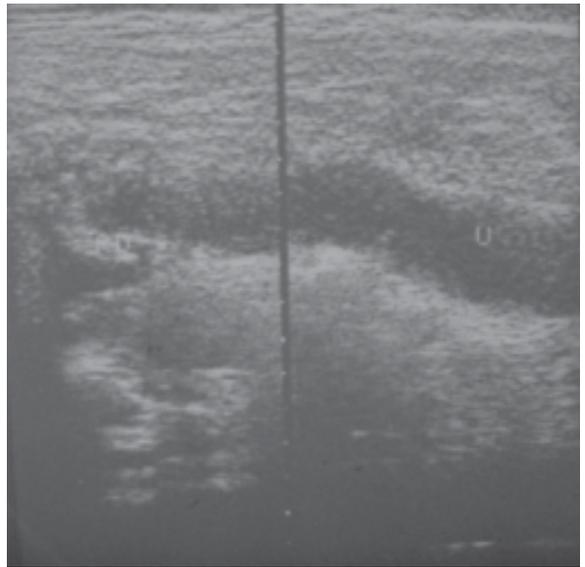


Fig. 9.7. Uréter dilatado por la obstrucción distal.

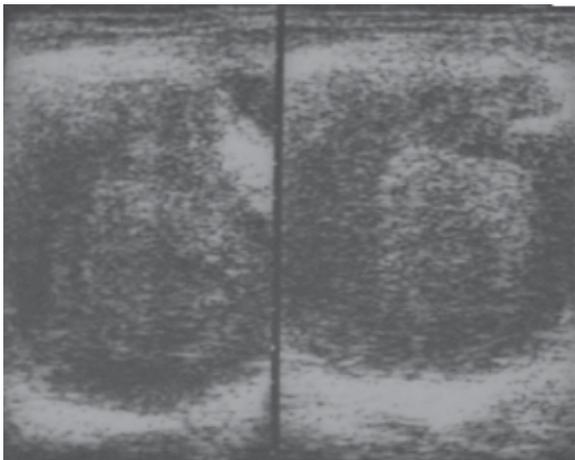


Fig. 9.5. Riñón pionefrótico.

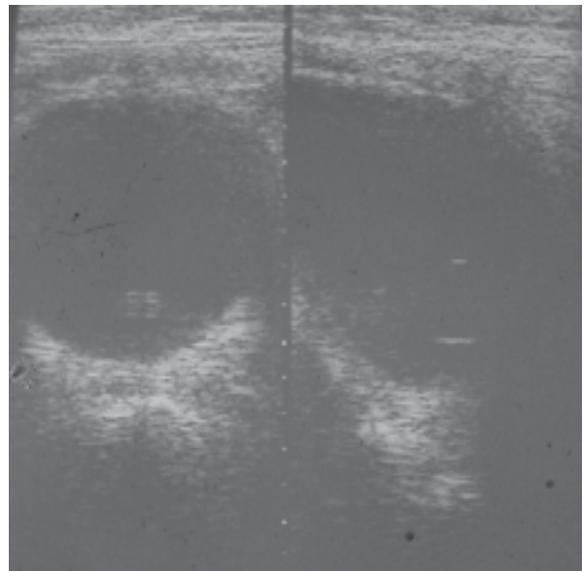


Fig. 9.8. Vejiga normal.

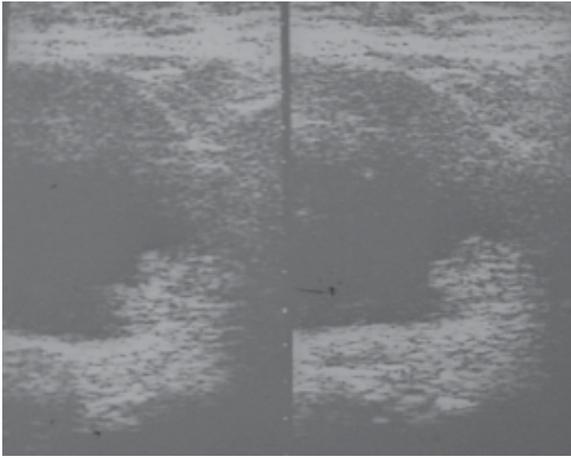


Fig. 9.9. Vejiga con tumor.

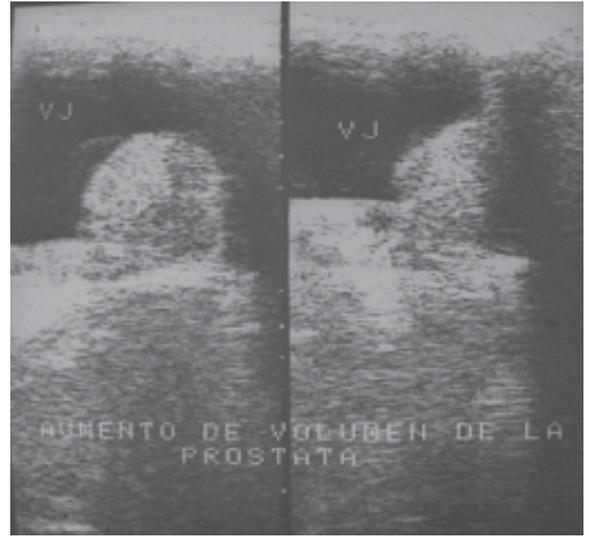


Fig. 9.12. Próstata aumentada de tamaño.

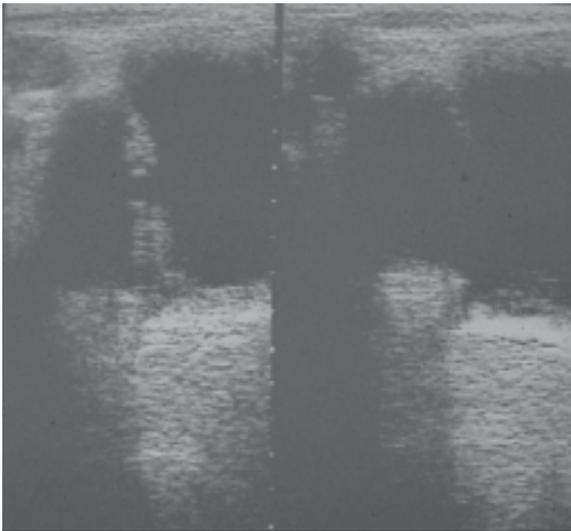


Fig. 9.10. Vejiga con divertículos.



Fig. 9.13. TUS con litiasis.

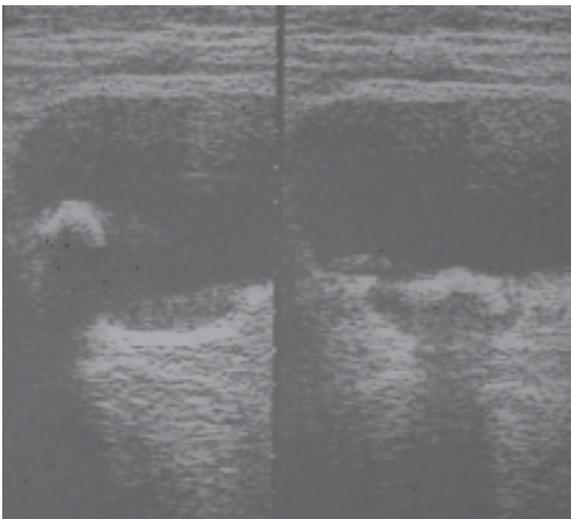


Fig. 9.11. Vejiga con litiasis.



Fig. 9.14. UD normal.

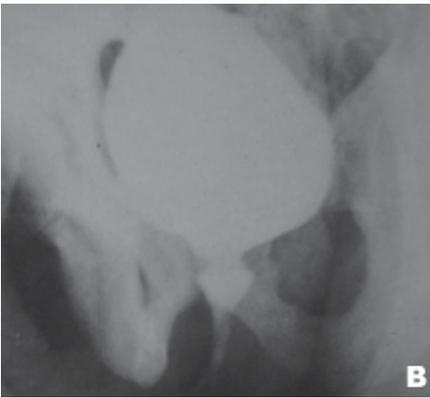


Fig. 9.15. A y B. Uretrocistografía miccional normal en la mujer.



Fig. 9.16. Uretropielografía ascendente normal.



Fig. 9.17. Angiografía renal en fase arterial.

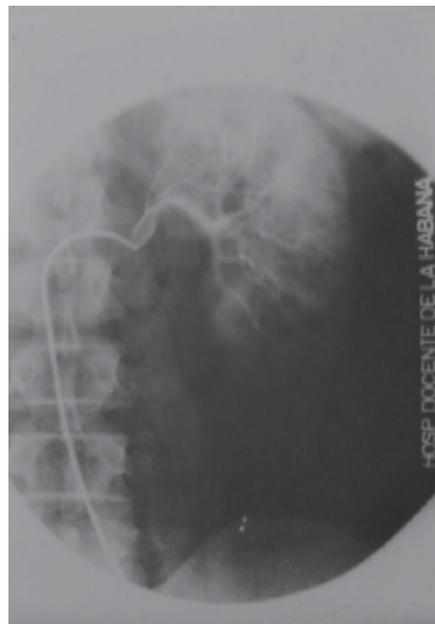


Fig. 9.18. Angiografía renal selectiva en fase arterial.

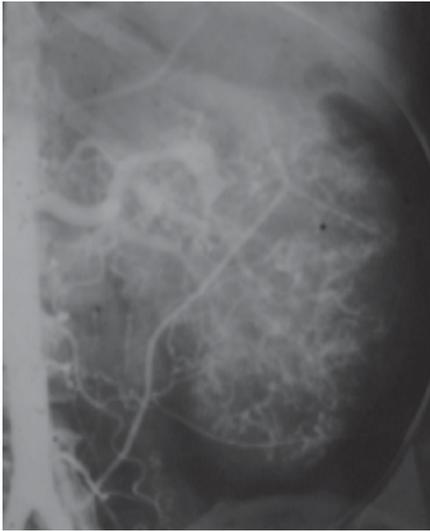


Fig. 9.19. Angiografía renal con hipernefroma.

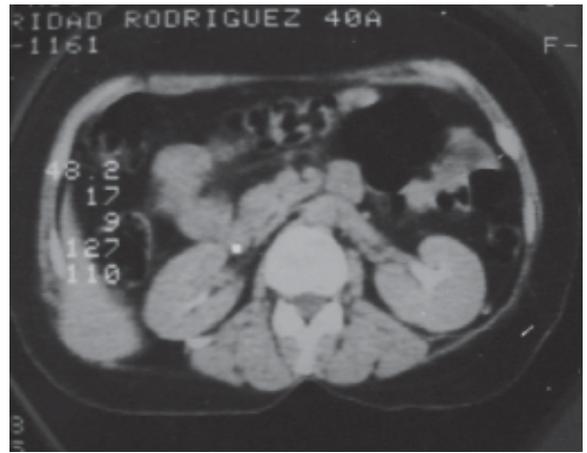


Fig. 9.22. Tomografía axial computarizada con un corte al nivel del tercio medio de ambos riñones.

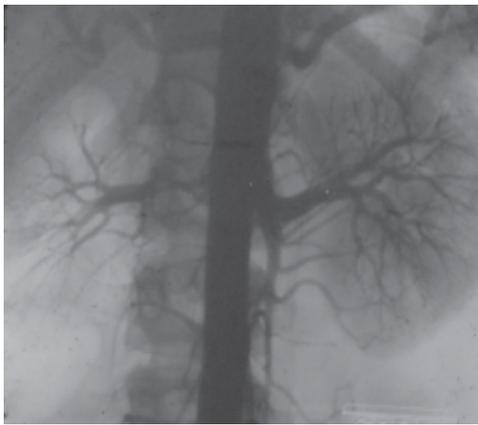


Fig. 9.20. Angiografía renal con estenosis de la arteria principal derecha.

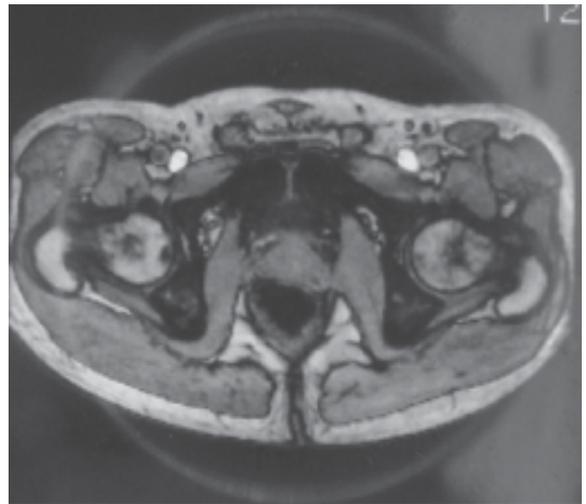


Fig. 9.23. Resonancia magnética nuclear de ambos riñones.



Fig. 9.21. Quiste renal puncionado con un trocar en su interior.



Fig. 9.24. Ectopia renal derecha y directa. La izquierda es cruzada.

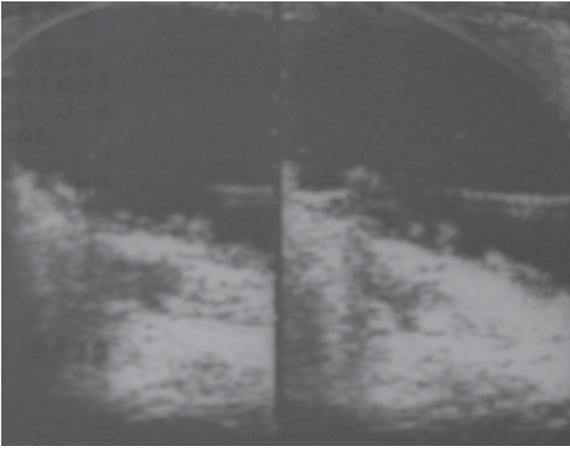


Fig. 9.25. Ultrasonografía. Vejiga neurogénica en la insuficiencia renal.

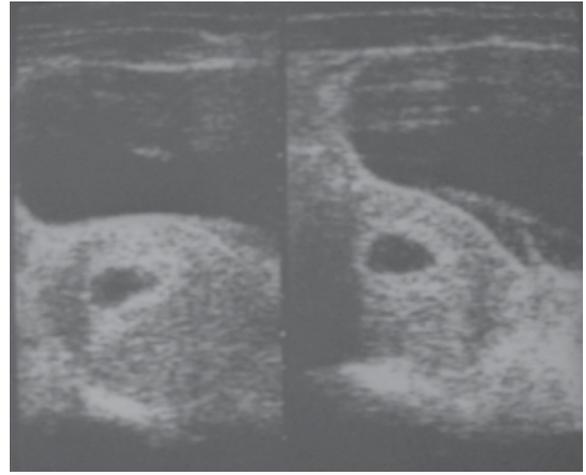


Fig. 9.28. Embarazo uterino de 4 semanas.

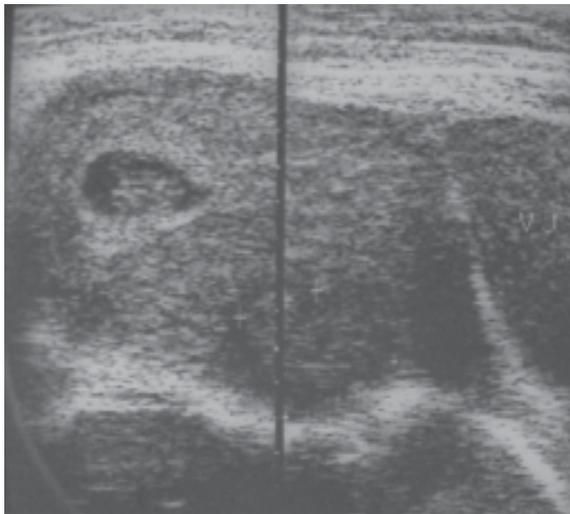


Fig. 9.26. Embarazo con el útero fibromatoso.

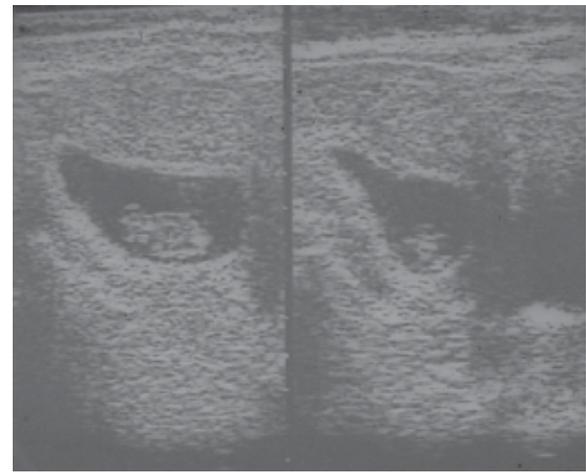


Fig. 9.29. Embarazo uterino de 8 a 10 semanas.

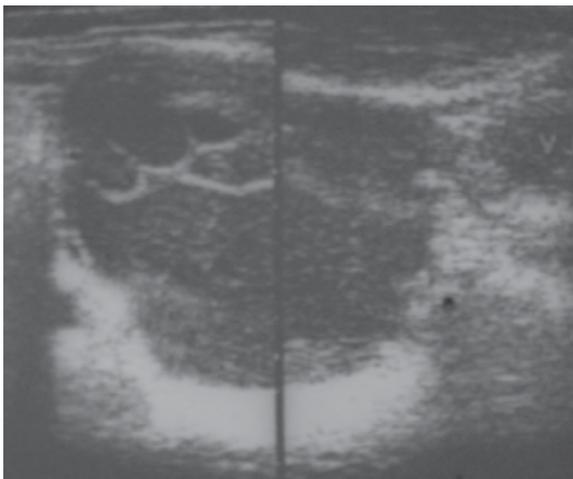


Fig. 9.27. Ultrasonografía. Cistoadenoma ovárico.

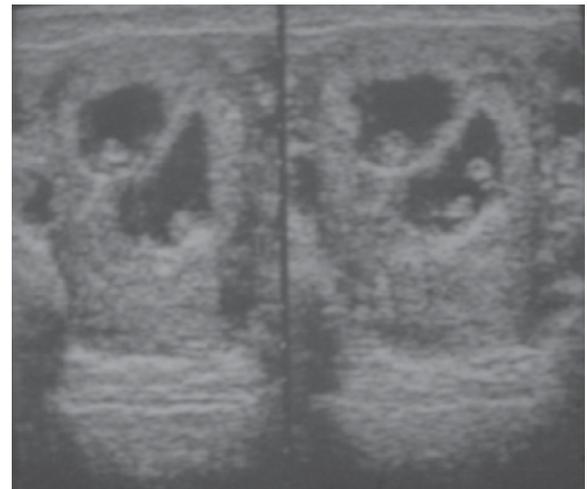


Fig. 9.30. Embarazo gemelar.

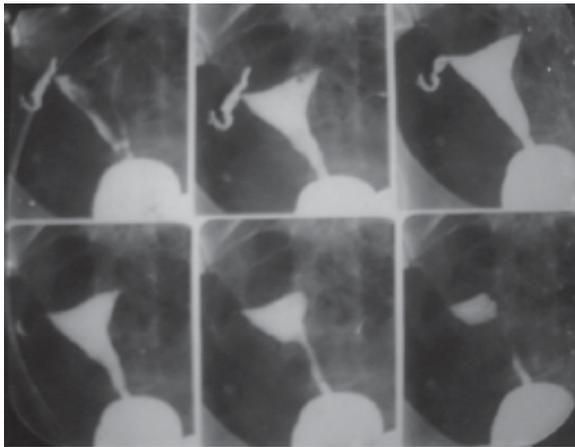


Fig. 9.31. Ginecografía o histerosalpingografía.



Fig. 9.32. Ginecografía con tumor.

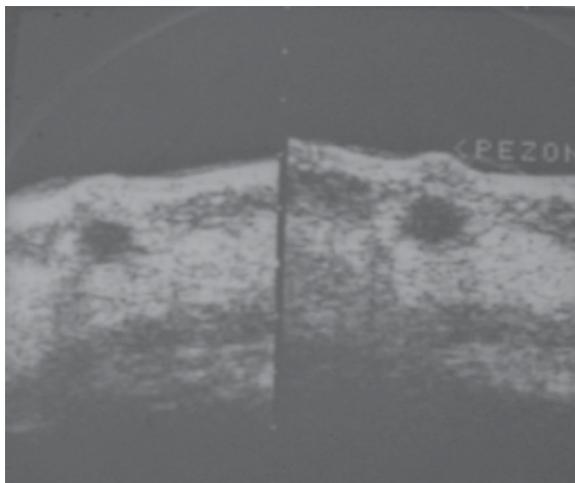


Fig. 9.33. Ultrasonografía de mama derecha con quiste.

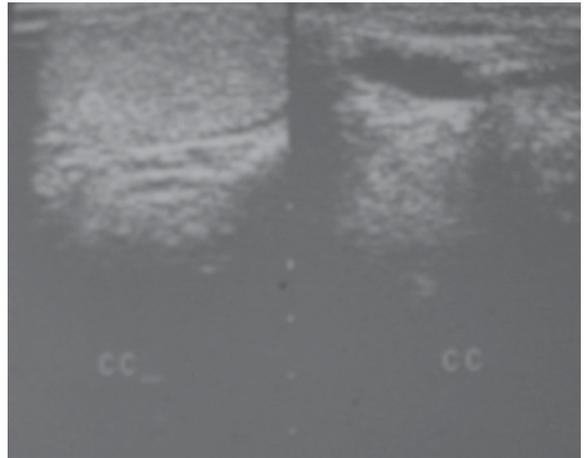


Fig. 9.34. Ultrasonografía del testículo derecho normal.



Fig. 9.35. Uretrocistografía retrógrada en el hombre

Avances en imagenología

Radiología

En 1885 W Conrad Roentgen, profesor de Física de la Universidad de Wurtzburg, descubrió una nueva gama de radiaciones que denominó rayos X. Casi siempre se piensa que este descubrimiento fue fruto del azar, en realidad era inminente. En esa época muchos físicos estudiaban el efecto del paso de una corriente de alta tensión a través de tubos de vidrio, en los cuales se había conseguido el vacío en un grado más o menos elevado; así sucesivamente se conoció el tubo de Geissler y la ampolla de Crookes.

Roentgen sospechaba la existencia de una radiación desconocida, de la cual adquirió la certeza cuando obtuvo la imagen de una llave sobre una placa fotográfica. La tarde del 8 de noviembre de ese mismo año, al hacer funcionar el tubo de Crookes, rodeado con papel negro, vio iluminarse de manera brillante un frasco que contenía cristales de platino -cianuro de bario.

Cuando puso el aparato fuera de la red del circuito, los cristales dejaron de iluminarse, desde entonces Roentgen inició una serie de experiencias y el 22 de diciembre de ese mismo año obtuvo la primera radiografía conocida: la mano de su esposa.

Las experiencias de Roentgen marcaron el comienzo de una serie de investigaciones que condujeron al descubrimiento de la radioactividad natural por Becquerel, del radio por Pierre y Marie Curie, y más tarde el descubrimiento de la radioactividad artificial.

Después de este gran descubrimiento comenzó una etapa de desarrollo y perfeccionamiento de nuevos tubos de rayos X, generadores más potentes, mesas radiográficas más versátiles y cambiadores de placas con varios formatos; se acopla el intensificador de imágenes a la cámara de TV, que permite realizar estudios a la luz del día. Se instalan cámaras de cine de 16, 35, 70 y 100 mm que permiten realizar imágenes a gran velocidad. Aparecen los seriógrafos y equipos de *video-tape* que facilitan almacenar imágenes de un examen realizado. Se incorporan potentes equipos de telecomandos, angiógrafos, equipos para urología, gastroenterología y neurología, mamógrafos, equipos móviles con TV para salones de operaciones y salas de cuidados intensivos.

Se perfeccionan las pantallas intensificadoras de considerable calidad, *chasis* y películas de gran sensibilidad,

cámaras láser para fotografías, así como se incorpora la angiografía por sustracción digital y radiografía digital de alta calidad y ahorro de películas.

Se desarrolla la radiografía intervencionista, de gran ayuda en los sistemas nerviosos, digestivo y circulatorio.

Se perfeccionaron los contrastes radiográficos y se ofrecen los no iónicos con gran seguridad para los pacientes que presentan alergia al yodo. Se puso en práctica el uso del ozono como contraste radiográfico en los estudios de la aorta abdominal y de los miembros inferiores, para ser utilizado principalmente en pacientes alérgicos al yodo y en los trasplantes renales (contraste descubierto en Cuba). Aparecieron máquinas automáticas de revelar con gran calidad.

Todo esto ha ayudado en la actualidad a que la radiología alcance un nivel muy superior, comparado con otras especialidades que se apoyan en el trabajo que puede ofrecer un servicio de radiología.

El examen radiográfico convencional con el uso de películas se ha considerado desde hace mucho tiempo un arte superior, lo cual ha resuelto problemas diagnósticos, así como la formación de personal especializado.

Una placa de rayos X es simplemente un registro de sombras; el contorno borroso de un hígado o de un riñón no revela más acerca de lo que ocurre dentro de los mismos, y lo podemos comparar a la sombra que proyecta un edificio de apartamentos en igual sentido.

Visto desde el ángulo erróneo, un tumor puede no verse detrás de una costilla, como un francotirador que se oculta detrás de un parapeto. Durante años los médicos han vivido con estas limitaciones, con el consuelo de pensar en nuevos equipos que permitan definir mejor el estudio interior de los órganos para realizar diagnósticos más correctos y no tener que depender tanto de la cirugía, lo cual va en favor del paciente.

Radiología digital

Una vez que la computación se introdujo en los sistemas de imágenes, la radiología pasó a ser otra especialidad beneficiada por estas técnicas. En la actualidad se han desarrollado sistemas que han sido capaces de sustituir de manera impactante los resultados obtenidos con técnicas convencionales, como la fluoroscopia y radiografía estándar.

La gran ventaja de los nuevos sistemas radica en el alto grado diagnóstico de las imágenes, su calidad, resolución y otros parámetros que pueden ser variados por el especialista, así como la facilidad para documentar esta información, ya sea en soporte magnético, óptico o mediante redes de imágenes. Cobra gran importancia también la facilidad de medición de distancias, diámetros, ángulos, etc. Durante el análisis, con diferentes tipos de *software* para cálculos específicos dentro de investigaciones realizadas en distintas zonas del cuerpo humano, ha permitido a la vez reducir en gran medida, el tiempo de examen.

Mamografía

Dentro del estudio radiográfico la obtención de imágenes mamográficas ocupa un lugar especial; durante estos exámenes se obtienen imágenes con gran densidad, a partir de radiaciones poco penetrantes, que ayudan no solo a localizar afecciones en las mamas, sino a realizar biopsias y tratamientos inherentes a estas. Se destacan en este sentido el aditamento de estereotaxia, que a partir del cálculo de dos imágenes radiográficas, en películas tomadas en diferentes ángulos, nos proporcionan los parámetros espaciales de un punto dentro de las mamas para aplicar estos tratamientos. También pueden obtenerse imágenes mamográficas con las ventajas ya expuestas.

Ecografía

Es un método diagnóstico-terapéutico, pero en radiología solo se utiliza la fase diagnóstica, ya que por las características y tipo de onda mecánica empleada no está demostrado que cause daño íntimo, por lo que se considera un método diagnóstico no invasivo.

También han ocurrido avances significativos en las formas más tradicionales de proyectar imágenes del interior del cuerpo, como es el caso de la técnica basada en la lectura de los reflejos producidos por ondas sonoras de alta frecuencia, que logrará mostrar imágenes en una pantalla al instante, es decir sin ninguna demora al procesamiento de la información.

Este método tiene una amplia utilización en exámenes prenatales, especialmente en el estudio del feto y la placenta, para poder tomar una muestra de líquido amniótico con seguridad.

También estudia el abdomen en general, corazón, cerebro y sistema osteomioarticular, así como para realizar estudios endocavitarios de órganos ginecológicos, próstata, ojos, cuello, y para la toma de las muestras que se realiza por las biopsias por aspiración con aguja fina.

También en el acto quirúrgico ayuda en el trabajo del cirujano. La salida al mercado de equipos tridimensionales volumétricos con *doppler* a color, *video-recorder* y

printer han revolucionado esta técnica, por lo que cada día es más seguro en el diagnóstico. Esta técnica no invasiva permite que el paciente evolucione sin ningún riesgo y con seguridad, y también examinarlos en las salas de ingreso, sin necesidad de trasladarlos al departamento de rayos X, cuando sus condiciones no lo permitan.

Si el examen es de urgencia no necesita preparación previa y no hay contraindicaciones en la aplicación de estas.

Se puede utilizar contrastes especiales para realzar los tejidos y tener más calidad.

Tomografía axial computarizada

En la década del 70 y con el énfasis centrado en técnicas de investigación no invasivas, el examen de la TAC ha atraído la atención de la profesión médica.

Rondón, matemático australiano, inició en el año 1917 el rastreo que mostró matemáticamente que un objeto tridimensional podía ser reconstruido a partir del cálculo infinito de todas sus proyecciones. ¿Qué hubiera sucedido a los creadores de la tomografía lineal Bocage Ziedses, Desplantes y Vallebona si hubieran conocido el tratado de Rondón, visto que tenían un problema en común?

A pesar de los trabajos de Clendor, Cormack, Jul y Edwards Gordon, Bender Herman y otros investigadores, dedicaron sus esfuerzos, pero ninguno consiguió el gran descubrimiento.

Fue Godfred N Hounsfield, ingeniero electrónico, dedicado a la investigación en la industria electromusical, quien diseñó el primer equipo de TAC y la computación de un gran *scan* que duró 9 días debido a la baja intensidad del haz de rayos X.

El proceso computarizado necesitó dos horas y media y la alimentación con la cinta perforada duró mucho más, y se obtuvo una imagen reconocible.

En agosto de 1970 Hounsfield había diseñado el aparato.

En 1971 se instaló el equipo usando una computadora ICL1905 durante el proceso de 80 min, con una matriz de 160 x 160, más tarde se redujo el tiempo a 20 min con una matriz de 80 x 80.

La TAC es un método radiográfico capaz de objetivizar gráficamente tejidos blandos de diversas densidades, como tejidos óseos o cavidades llenas de aire o líquido, y proporciona información sobre el grado de atenuación de los rayos X en los tejidos atravesados.

El paciente es examinado sin riesgo y sin dolor. La calidad de la información que se obtiene es excelente, además es posible demostrar la anatomía normal, como los cambios patológicos en ella.

Es un equipo que emite radiaciones ionizantes y los pacientes deben estar en ayunas si se van a utilizar contrastes por vía oral o intravenosa.

El desarrollo actual de estos equipos, a los cuales se les ha incorporado hasta 16, 32 y 64 *bits*, presentan una alta velocidad y calidad en su trabajo, lo que facilita realizar los exámenes en un tiempo mínimo por debajo de 20 s, y se pueden usar en el estudio cardiovascular.

Tiene gran valor en la toma de muestras por la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF), y en la técnica de TAC *multi-slice* en colonografía y en la modalidad dual asociada con TEP en la clínica oncológica.

Resonancia magnética nuclear

En el año 1946 Purcell, Torres y Ponard en la Universidad de Harvard, así como Beoch Hanser y Pochard de la universidad de Stanford descubrieron la RMN.

Se ha dicho que la RMN es tan importante como el descubrimiento original de los rayos X; eso puede ser una exageración, pero no está muy lejos de la verdad. Algunos científicos son menos apasionados.

La RMN trabaja con la ayuda de ondas de radio y campos magnéticos controlados por computadoras muy potentes.

De manera específica la máquina mide la distribución y vínculos químicos de los abundantes átomos de hidrógeno del cuerpo, o más preciso, los protones individuales en los núcleos de hidrógeno. Estas mediciones se traducen en imágenes tridimensionales de los tejidos en el cuerpo, además son superiores en calidad y detalle a las que proporcionan las máquinas de rayos X y TAC. Los investigadores señalan que en el campo magnético pueden producirse destellos de leva llamados fosfenos magnéticos, y las personas con injertos de metal ferroso, en particular los marcapasos, se deben mantener lejos de los poderosos campos exploradores.

Con este equipo se pueden utilizar contraste como el gadolinio.

El examen de difusión-perfusión ayuda a realizar una evaluación de los vasos cerebrales sin la administración de contraste, técnica conocida como angi resonancia, la cual es también de valor en el diagnóstico de malformaciones vasculares cerebrales.

Tomografía por emisión de positrones

Otra técnica que después de haber sido aplicada en la investigación, se abrió paso en la práctica clínica y en la actualidad ocupa un lugar importante en el campo diagnóstico, por lo que muestra los cambios secuenciales de la actividad metabólica de cualquier sección transversal de nuestro organismo; es como si fuéramos capaces de recorrer el cuerpo humano y examinar sus procesos químicos.

La exploración TEP se basa en una inyección de com-

puestos radioactivos afines con la glucosa, este compuesto emite positrones, los cuales interactúan con los electrones más cercanos y producen rayos gamma.

El explorador TEP es un conjunto de detectores de rayos gamma conectados a una computadora, que analiza sus señales y muestra las áreas de alta concentración de glucosa en una pantalla a color.

Los investigadores emplean los exploradores TEP para estudiar el metabolismo en órganos como el cerebro, páncreas, hígado, pulmones y especialmente el corazón, en el que la información acerca de la actividad metabólica puede ayudar a responder las preguntas más importantes después de un ataque al corazón. ¿Cuánto tejido ha sido dañado?

Los problemas mentales, pero las aplicaciones más prometedoras de la aplicación TEP es el diagnóstico de los trastornos del cerebro, incluyendo las enfermedades mentales. Las alucinaciones y el delirio de la esquizofrenia pueden identificarse fácilmente por medio de una exploración TEP. Los pacientes que la sufren muestran una disminución de la concentración de la glucosa en la corteza frontal, una parte del cerebro de la que se piensa que desempeña una función fundamental en las emociones.

El más dramático de los problemas mentales, el ataque de epilepsia, se muestra de manera clara en esta técnica, ya que la glucosa aumenta súbitamente, y sirve como combustible para la frenética actividad neurológica. Es como si uno pudiera permanecer dentro del cerebro y observar la corteza en el momento en que explota y se pone en actividad.

Esta técnica tiene un importante valor en el diagnóstico de estas enfermedades, pero el costo para su adquisición es muy grande y pocos países en desarrollo tienen posibilidades de adquirirlas, pues va asociada con un equipo ciclotrón.

Angiografía por sustracción digital

Unos de los logros más importantes en los últimos años ha sido la técnica de computación, que aísla las arterias del cuerpo para ser estudiadas. Este método llamado ASD se basa en la comparación de dos imágenes de rayos X, tomadas en la misma región antes y después de que el sujeto reciba la inyección intravenosa de la sustancia de contraste. Se puede borrar o sustraer de la segunda imagen todo el tejido extraño que aparezca en la primera, y deja una imagen de la arteria sin ninguna superposición, muy importante para realizar las angioplastias transluminal percutánea.

Es necesario que antes de la aplicación de estas importantes tecnologías descritas, el paciente sea examinado e interrogado, con una buena historia clínica y que al solicitar un estudio radiográfico se aporten los datos clínicos

necesarios para realizar un diagnóstico correcto. Siempre se debe ir de lo sencillo a lo complejo y no solicitar estudios de alta tecnología sin agotar los estudios convencionales, por ejemplo: un dolor abdominal se debe estudiar primero con rayos X, luego con ultrasonido y más tarde si es necesario con TAC y RMN. Se debe recordar que los rayos X mal utilizados pueden ocasionar lesiones en los tejidos, por eso están limitados en las mujeres embarazadas y en los niños.

Por todo lo antes dicho debemos recordar que hay que utilizar las radiaciones ionizantes siempre que espere recibir de ellas un beneficio.

Para muchos estudiantes y especialistas médicos constituye una ficción el concierto de viejas y nuevas técnicas dedicadas al diagnóstico por imagen, así las radiaciones ionizantes que permiten obtener con precisión las vistas por cortes del cuerpo humano, las ondas sonoras que dibujan con sus ecos nuestros órganos, los isótopos radioactivos y el espectro térmico del color, la copia xerox del selenio, la resonancia de ondas magnéticas y la tomografía por emisión de positrones, todas ellas con la bondad de sus imágenes crean un estado de confusa, pero hermosa abundancia, que merecen el orden y aprovechamiento para el bien de la humanidad.

Bibliografía

Baron RL, Levitt RG, Sagel SS, et al. Computed tomography in the preoperative evaluation of bronchogenic carcinoma. *Radiology* 1982;145:727-732.

- Campbell JP, Wilson SR. Pancreatic neoplasm. How useful is evaluation with ultrasound? *Radiology* 1988;167:341-344.
- Del Maschiv A, Vauzulli A, Sironi S, et al. Pancreatic cancer versus chronic pancreatitis: diagnosis with CA 19-9 assessment. US, CT and CT guided fine-needle biopsy. *Radiology* 1991;178:95-99.
- Enzmann DR, De La Paz RL. Tumor. In: Enzmann DR, De La Paz RL, Rubin JB, eds. *Magnetic Resonance imaging of the spine*. St Louis, MO: CV Mosby 1990:365-372.
- Freeny PC. Double contrast gastrography of the fundus and cardias: normal land marks and their pathological changes. *AJR* 1979;133:481.
- Hogan WJ et al. A prospective comparison of the accuracy of colonoscopy US air-barium contrast exam for detection of colonic polypoid lesion abstract. *Gastrointest Endosc* 1977;23:230.
- Libshitz HI. Computed tomography in bronchogenic carcinoma. *Semin Roentgenol* 1990;25:64-72.
- Machau L, Müller NL, Cooperberg PL. Sonographic diagnosis of klatskin tumors *AJR* 1986;147:509-512.
- Primack SL, Lee KS, Logan PM, Miller RR, Müller NL. Bronchogenic carcinoma: utility of CT in the evaluation of patients with suspected lesion. *Radiology* 1994;193:795-800.
- Rege SD, Hoh CK, Glaspy JA, et al. Imaging of pulmonary mass lesions with whole body positron emission tomography and fluorodioxg glucose. *Cancer* 1990:365-372.
- Simeone JF, Wittenberg J, Ferruci JT. Modern concept of imaging the pancreas. *Invest Radiol* 1980;15:6-18.
- Webb WR, Jansen BC, Sollitto R, et al. Bronchogenic carcinoma: stangin with CT and surgery. *Radiology* 1985;156:117-124.
- Zimmer WD, Berquist TH, McLeod RA, et al. Bone tumors, magnetic resonance imaging versus computed tomography. *Radiology* 1985;155:709-718.



Fig. 10.1. Ileitis de Crohn.

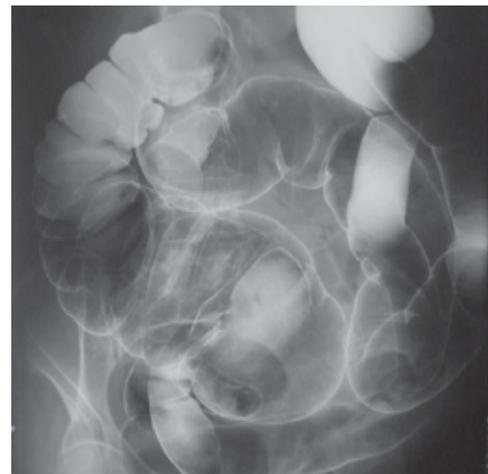


Fig. 10.2. Colon doble contraste.



Fig. 10.3. Colon doble contraste.

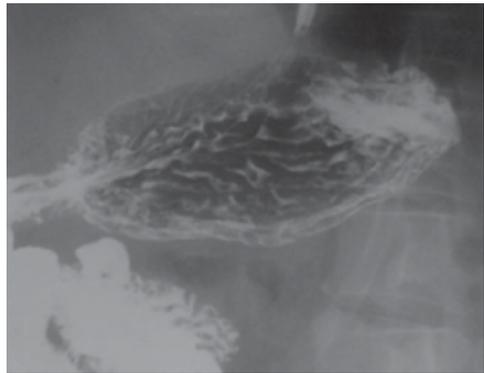


Fig. 10.6. Mucosografía del estómago.

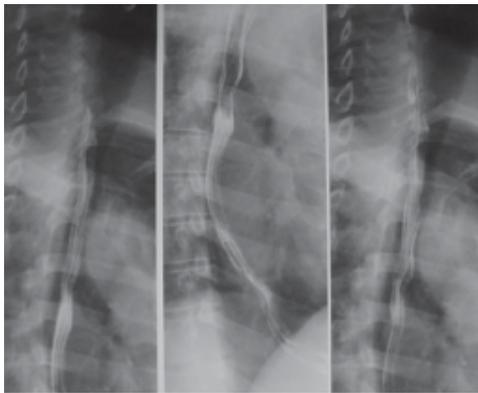


Fig. 10.4. Mucosografía del esófago.



Fig. 10.7. Nódulos pulmonares.

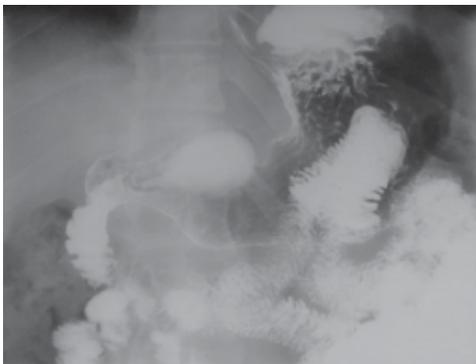


Fig. 10.5. Estómago doble contraste.



Fig. 10.8. Radiología digital. Senos perinasales normales.

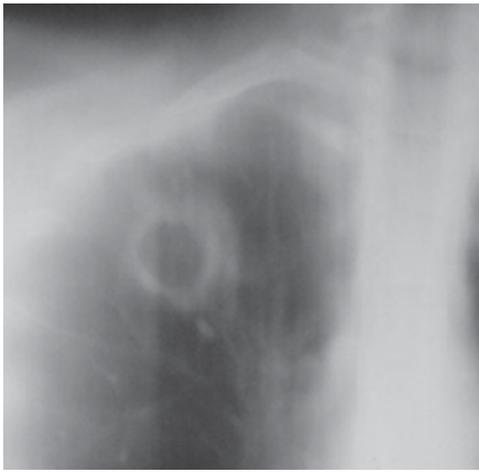


Fig. 10.9. Cavidad del LSD.

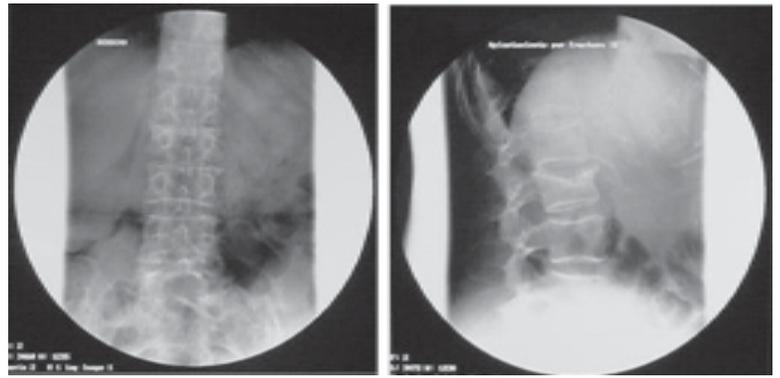


Fig. 11.11. Radiología digital. Fractura de un cuerpo vertebral.

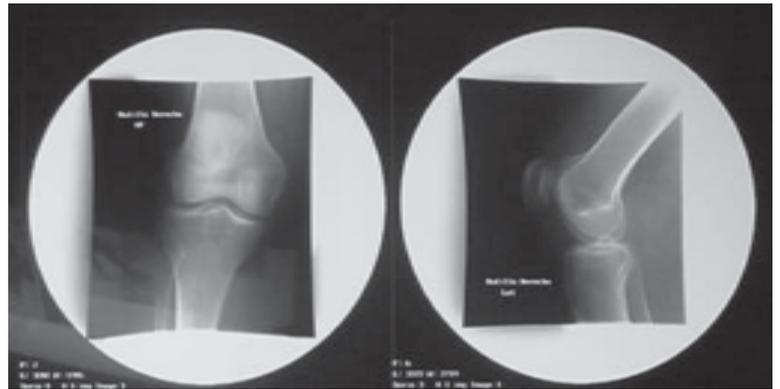


Fig. 10.12. Radiología digital. Rodilla derecha.

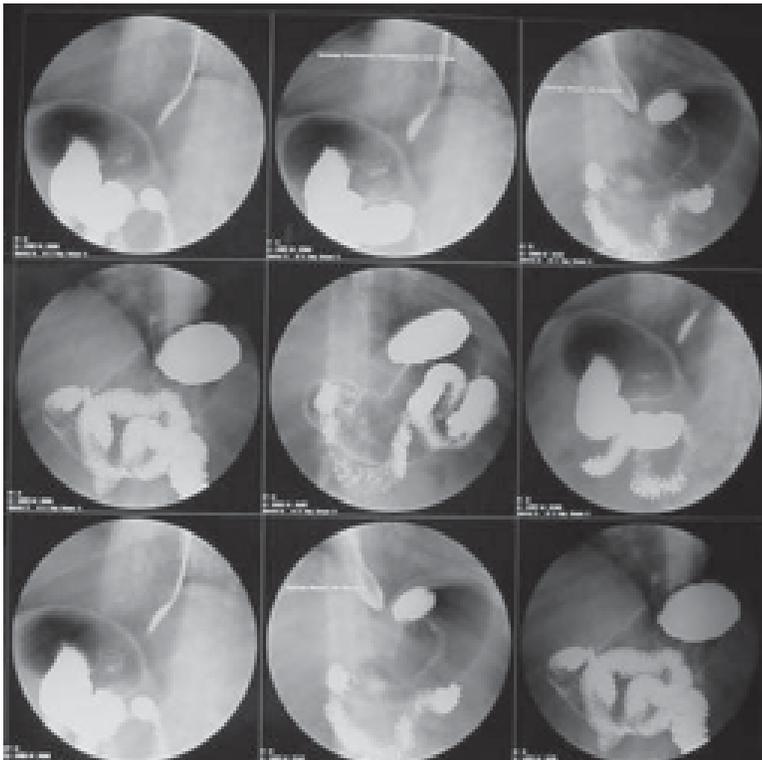


Fig. 10.10. Radiología digital.

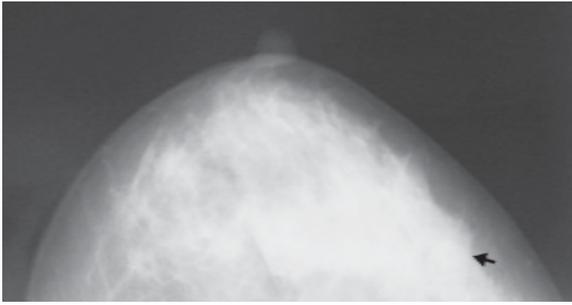


Fig. 10.13. Mamografía.

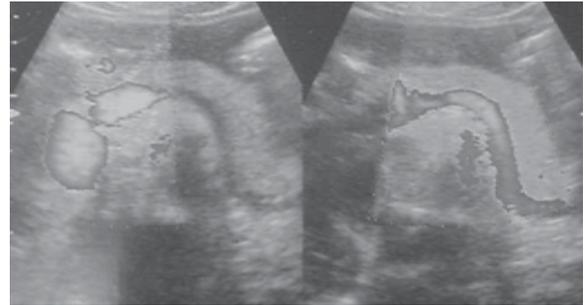


Fig. 10.17. Doppler. Páncreas.

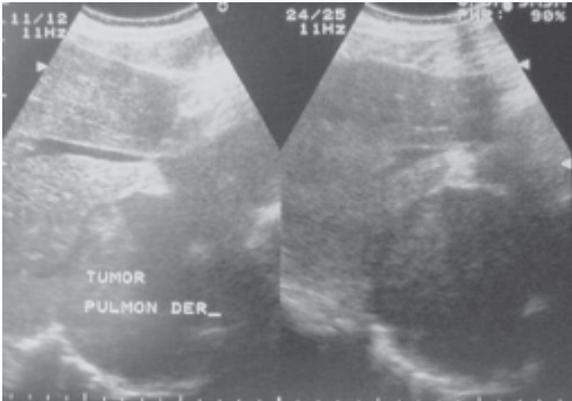


Fig. 10.14. Ecografía abdominal.

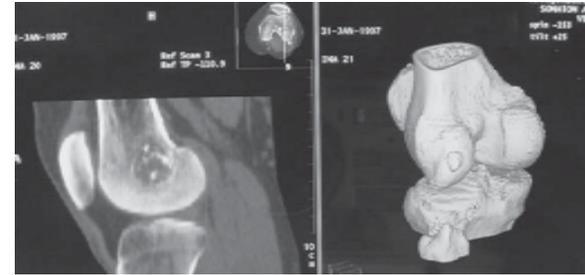


Fig. 10.18. TAC helicoidal volumétrico.

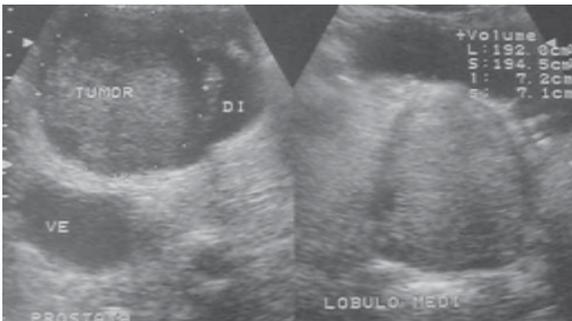


Fig. 10.15. Ecografía. Tumor de la próstata.

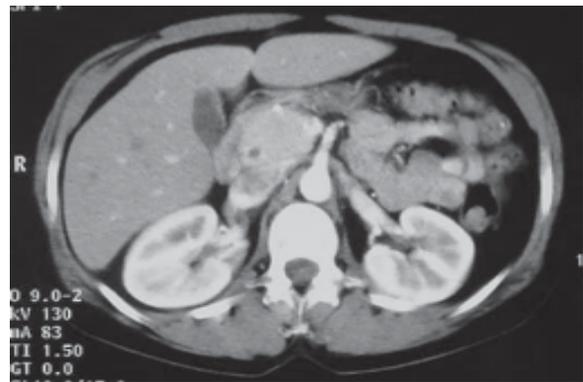


Fig. 10.19. TAC helicoidal. Tumor de la cabeza del páncreas.

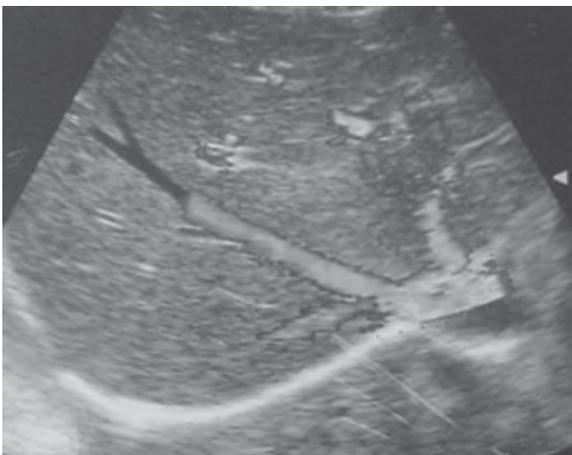


Fig. 10.16. Doppler. Sistema porta.



Fig. 10.20. TAC helicoidal. Tumor de la cola del páncreas.

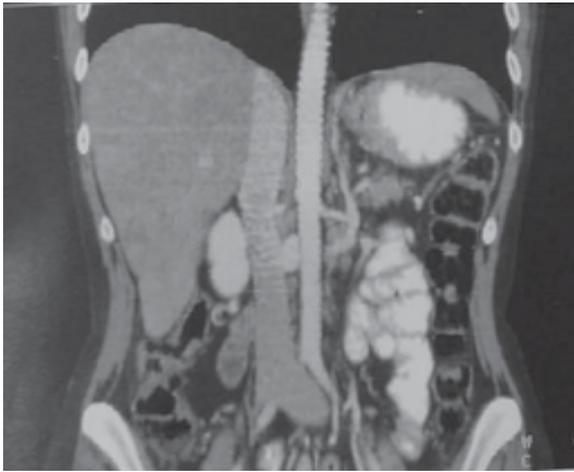


Fig. 10.21. Estudio del abdomen con TAC helicoidal. Reconstrucción coronal.

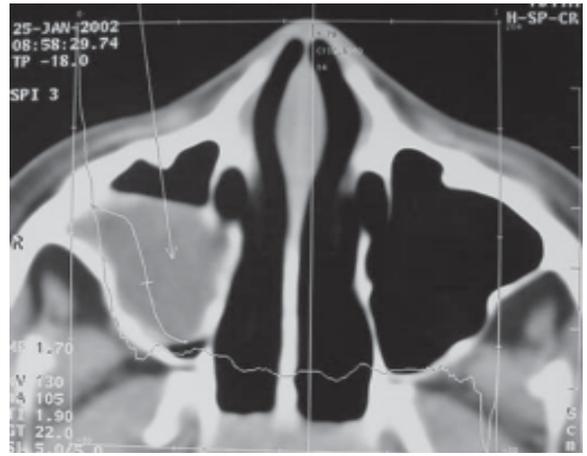


Fig. 10.24. TAC helicoidal. Senos perinasales. Sinusitis derecha.



Fig. 10.22. TAC helicoidal. Cráneo.

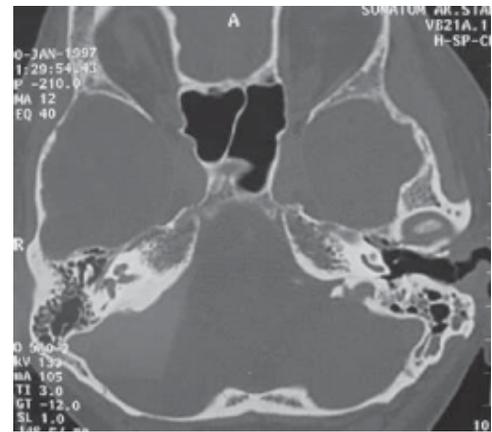


Fig. 10.25. TAC helicoidal. Peñascos y mastoides.



Fig. 10.23. TAC helicoidal. Infarto.

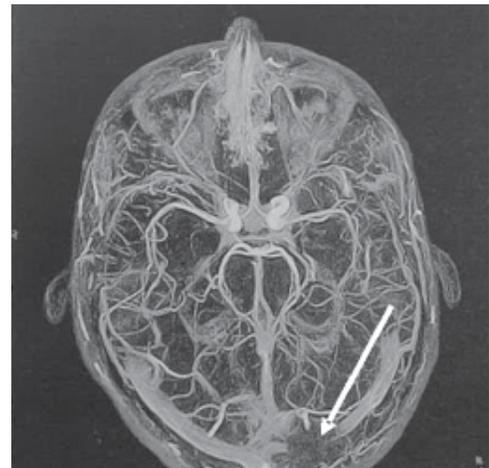


Fig. 10.26. Angiorresonancia de cráneo.

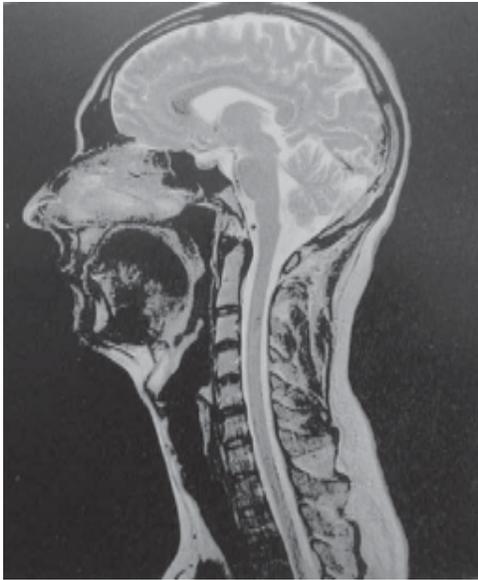


Fig. 10.27. Resonancia magnética craneocervical.



Fig. 10.30. TAC helicoidal. Reconstrucción volumétrica. Estenosis de la arteria ilíaca derecha.

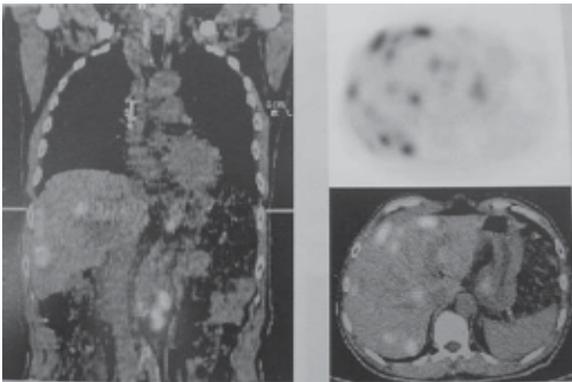


Fig. 10.28. Combinación de TAC y TEP.

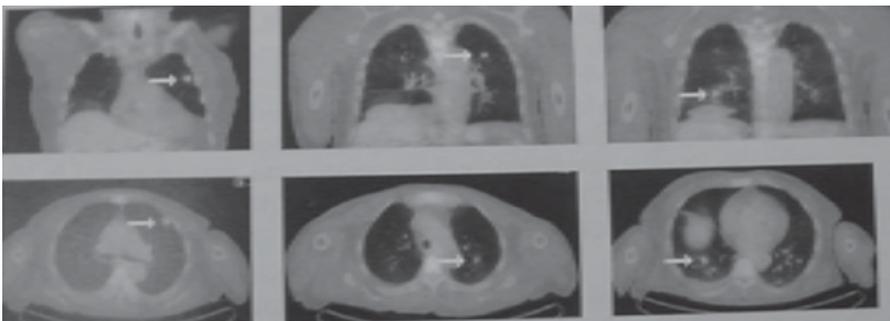


Fig. 10.29. Combinación de TAP y TEP.

Fundamentación. De las tareas encomendadas por la Revolución, una de las más difíciles ha sido la preparación de un personal médico especializado para atender el equipamiento instalado en los centros de diagnóstico del hermano país de Venezuela. En este empeño se unía la docencia del alumno de medicina y del residente en Radiología, todo en un período muy corto de 8 semanas; por supuesto, no existía ningún texto dedicado a esta especialidad que abordara la temática, por lo que nos dimos a la tarea de crear nuestro propio material docente, de ahí surgió, entre otros tópicos *El cuestionario de preguntas y respuestas*, que abarca de una manera muy somera los principales aspectos de la imagenología actual.

Al consultarlo con otros profesores de Radiología que trabajan para el Programa “Haciendo Futuro”, nos plantearon que este sería muy útil en la enseñanza para los alumnos de medicina y residentes en Radiología.

De ahí su inclusión, como un capítulo adicional dentro del esfuerzo que significa este nuevo texto para la asignatura de Radiología.

*Profesor Orlando Valls Pérez.
Jefe de Imagenología del HHA*

Generalidades de la Radiología

Principios de la formación de las radiografías

¿Cómo se produce una radiografía?

Los rayos X (radiación electromagnética) que emanan de una pequeña fuente (tubo de rayos X) atraviesan una porción del organismo y llegan en forma de imagen a un detector (portapelículas), que registra los rayos X.

Se originan en el tubo de rayos X que contiene al ánodo y al cátodo, el cual está rodeado por plomo y deja solo una pequeña puerta para la salida de las radiaciones.

¿Qué es un receptor de imágenes y cómo se registran las imágenes radiográficas?

El receptor de imágenes es un dispositivo que se coloca detrás del paciente en el lado opuesto del tubo de rayos

X, y se conoce con el nombre genérico de *chasis* o portapelículas. Estos *chasis* tienen una cubierta interna que se conoce como pantalla intensificadora o fluorescente, que absorbe los rayos X y emite una luz visible (azul o verde), la cual permite clasificar a estas pantallas con diferentes velocidades; estas se utilizan para obtener imágenes más rápidas o con más detalles, que dependen del color (azul o verde) que emitan las pantallas. Las películas hay que procesarlas en una reveladora manual o automática.

¿Cómo funciona la combinación entre la pantalla intensificadora y la película radiográfica?

La película registra la imagen de luz visible que emiten las pantallas intensificadoras, como respuesta a la irradiación de los rayos X. La función de las pantallas es intensificar la energía producida por los rayos X. En la mayoría de los casos se utilizan dos pantallas, excepto en los estudios de mamografía, en que es primordial un mayor grado de nitidez.

¿Existe algún otro sistema de almacenamiento de las imágenes con los rayos X?

Sí. Se trata de la tecnología del fósforo almacenado para obtener imágenes digitales que pueden almacenarse y procesarse en una computadora. En el mercado se conoce con las siglas CR.

Además de las pantallas intensificadoras y *chasis* ¿qué otros elementos se requieren para generar una radiografía diagnóstica de calidad?

Técnica radiográfica apropiada.

Control de la calidad.

Control de la dispersión.

¿Qué hechos contribuyen a una técnica radiológica apropiada?

Depende de que el técnico seleccione las variables apropiadas Kilovoltaje (Kv), miliamperaje (Ma), tiempo (T), tipo de pantalla, estado de los líquidos de la reveladora, etc. Existen equipos con control automático o semiautomático de las exposiciones que manejan los factores anteriores de manera muy precisa.

¹ Nota: El material de este cuestionario fue obtenido parcialmente del libro *Secretos de la Radiología* de Douglas S, Katz y col.

¿Cuáles son los componentes de un programa técnico de calidad?

Incluye: vigilancia continua de la estabilidad del procesador de las películas (máquina reveladora), la valoración del rendimiento diario del equipo de rayos X y la vigilancia de la dosis de radiación a que se expone a los pacientes y al personal profesional. Siempre debe incluir el análisis de la calidad de la radiografía por uno de los radiólogos del servicio o licenciado especializado en imagenología, además, la realización del informe y la entrega de los resultados con una impresión diagnóstica.

¿Cómo se puede controlar la dispersión?

Esto se logra con las rejillas (por lo general incorporadas en el *bucky*) que están compuestas por láminas de plomo fino y que funcionan absorbiendo las radiaciones no útiles (dispersas) y dejan pasar las radiaciones efectivas, con lo que se logra mejorar la calidad de la imagen.

¿Qué es la fluoroscopia?

La fluoroscopia es una radiografía en tiempo real. Los sistemas modernos de fluoroscopia utilizan un equipo que intensifica la imagen de rayos X, el cual multiplica la energía y la convierte en luz visible, que se acopla óptimamente a una cámara de televisión. La imagen que ha sido obtenida se observa en un monitor de TV, situado junto al enfermo o a distancia (telecomando). No requiere disminución de la iluminación del cuarto de fluoroscopia, y las radiaciones que se emiten son inferiores a las que se producen con los equipos de fluoroscopia convencional, fundamentalmente cuando se emplea la técnica de telecomando.

¿Cuáles son los requisitos técnicos para obtener una mamografía?

La necesidad de obtener detalles finos y disminuir la dosis de radiación obliga a la utilización de: un tubo de rayos X de foco muy fino, el empleo de *chasis* con una sola pantalla y a realizar compresión uniforme de la mama.

¿Qué es la tomografía computarizada (TC o TAC)?

Es una técnica que permite obtener imágenes en cortes transversales o axiales de las diferentes estructuras del organismo, con el uso de los rayos X. Para ello se requiere un tubo de rayos X de alta potencia y gran capacidad, así como múltiples detectores que permiten conocer el grado de absorción (densidad) de los tejidos, con programas avanzados de reconstrucción y procesamiento de imágenes y computadoras de gran velocidad.

¿Qué es la angiografía por sustracción digital (ASD)?

Es el estudio contrastado de los vasos sanguíneos, y se llama así porque las imágenes de un mismo segmento del cuerpo se adquieren en negativo y en positivo, al superponer estas imágenes por métodos computarizados; con lo que se borran todas las estructuras de la región examinada y en ese momento se administra el contraste yodado, por lo que solo se muestran los vasos examinados.

¿Qué se conoce como contraste en la imagen radiográfica?

Es la diferencia de señales entre dos regiones de una imagen en escala de grises. El alto contraste significa que dos objetos de diferente composición aparecen uno muy oscuro y otro muy claro.

Hay que diferenciar el contraste del sujeto y el contraste de la película. El contraste del sujeto es la diferencia inherente a la señal entre dos objetos, mientras que el contraste de la película es la capacidad que esta tiene para registrar el contraste del sujeto y poderlo ver en un negatoscopio.

Protección radiológica

¿Es dañina la radiación que se utiliza en la radiología diagnóstica?

Potencialmente sí, aunque son bien raros los efectos adversos.

¿Cómo se clasifican los posibles daños de la radiación ionizante?

En dos grupos:

- Efectos estocásticos. Son los llamados efectos genéticos y carcinogénicos, en los cuales los efectos guardan relación con la dosis de radiación.
- Efectos determinísticos. Están relacionados con una dosis de radiación por debajo de la cual no se observa ningún efecto y su gravedad aumenta con la dosis (eritema, depilación, catarata, etc.).

¿Cuántas radiografías torácicas se necesitan para alcanzar el umbral de dosis capaz de provocar un eritema?

Alrededor de 10 mil radiografías torácicas, o 100 estudios de TC o más de 30 min de fluoroscopia.

Estos datos no deben ser extrapolados a los niños pequeños.

¿Qué significa la sigla ALARA?

Es la traducción de utilizar una dosis de radiación *lo más bajo que sea razonablemente posible*, y se aplica tanto para los pacientes como para los trabajadores de la salud y público en general.

¿Cuáles son los principios fundamentales en la protección contra la radiación?

Son tres:

- Tiempo. Disminuir al máximo el tiempo de exposición a las radiaciones.
- Distancia. Alejarse lo más posible de la fuente de radiación.
- Protección. Aprovechar los escudos protectores o utilizar prendas de plomo (delantales, protectores de tiroides, etc.).

¿Qué grado de protección brindan los delantales emplomados?

Reducen en el 95 % la exposición a las radiaciones.

¿Cuáles son las consecuencias de la exposición a la radiación para el embrión de una embarazada?

Se pierde el embrión o no hay ningún efecto. Los mayores problemas ocurren entre las 8 y 15 semanas después de la concepción, y siempre hay mayor riesgo cuando existe una gran exposición sobre todo en relación con la leucemia y otros cánceres en el niño.

¿Qué pasos se deben tomar para limitar las radiaciones en las pacientes embarazadas?

Utilizar métodos de diagnóstico que no empleen radiaciones (US o IRM).

Si es necesario utilizar las radiaciones, debe limitarse lo más posible la zona de examen y el número de vistas.

Recordar el principio de ALARA.

Estudio de los medios de contraste

Medios de contraste por vía oral o rectal

¿Cuáles son los dos principales agentes de contraste que se utilizan para opacificar el intestino?

El bario y el contraste yodado hidrosoluble (Gastrografin).

¿Cuáles ventajas tiene cada uno de estos contrastes?

El bario puede prepararse de diferente manera, diluido o en pasta y es más visible que el contraste yodado hidrosoluble. No obstante, el bario no puede utilizarse en determinadas condiciones: oclusión o perforación.

¿Qué significa un estudio de contraste simple y de doble contraste?

El primero se aplica cuando solo se utiliza un medio de contraste (por lo general el bario), mientras que el segundo se realiza con aire y bario.

¿En que caso está contraindicado el bario y en cuál el contraste yodado hidrosoluble?

El bario está contraindicado en las perforaciones y oclusiones, mientras que el contraste hidrosoluble lo está en los pacientes con alergia muy importante al yodo y en aquellos pacientes con trastornos de la deglución, en los que la aspiración de yodo puede originar un edema pulmonar.

¿Por qué el paciente debe estar en ayunas cuando se realiza un estudio del tracto gastrointestinal (TGI) superior?

Para que el contenido del estómago no se mezcle con el contraste, lo que dificulta la visualización de la mucosa o provoca falsas imágenes. Es aconsejable que el paciente concorra sin fumar, ya que se produce un aumento considerable del contenido líquido en el estómago.

¿Cuáles son las principales indicaciones de una esofagografía o esofagrama?

Paciente con disfagia.

Búsqueda de reflujo gastroesofágico.

Sospecha de estenosis, várices o tumores.

¿Cuáles estructuras se examinan durante un estudio del TGI superior o serie gastroduodenal?

El esófago, el estómago y el duodeno.

¿Cuáles son las principales indicaciones de una serie gastroduodenal?

Sospecha de úlcera gástrica o duodenal.

Sospecha de un síndrome pilórico.

Sospecha de un tumor gástrico.

Pérdida de peso inexplicable o anorexia marcada.

Sospecha de una hernia hiatal.

¿Cuáles son las indicaciones principales de un estudio del tránsito intestinal?

Estudio de una diarrea de causa desconocida.

Síndrome de malabsorción intestinal.

Hemorragia o melena.

Obstrucción parcial del intestino delgado.

¿Cuál medio de contraste se prefiere para realizar un estudio de tránsito intestinal?

Es preferible el bario sobre todo con la técnica de enteroclisia o doble contraste, salvo cuando hay una oclusión avanzada del intestino delgado.

¿Señale algunas de las principales indicaciones del colon por enema?

Sospecha de cáncer, pólipo o diverticulitis.

Valoración de una hemorragia intestinal baja.

Descartar una enteritis con participación del colon.

Sospecha de lesión obstructiva del colon.

Cuando el examen endoscópico previo fue incompleto.

¿Cuándo está contraindicado un colon por enema?

Cuando hay signos de perforación o peritonitis.

¿Cómo se realiza un colon por enema en un paciente con una colostomía?

Este estudio se realiza por un radiólogo con experiencia y se deben estudiar ambos cabos de la colostomía bajo control TV. El paciente debe ser preparado con enemas y laxantes, igual que en los que no tienen colostomía.

¿En que circunstancia el colon por enema con bario es diagnóstico y a la vez terapéutico?

Los niños en los que se sospecha una invaginación, y siempre debe ir precedido de una valoración clínica e imagenológica (placa simple de abdomen), para evitar complicaciones. Actualmente se emplea el agua con el US o el aire con la fluoroscopia, para tratar de lograr la desinvaginación.

Otros medios de contraste

¿Por qué se inyecta contraste por vía endovenosa para algunos exámenes radiográficos?

Por dos razones:

- Los tejidos anormales se intensifican diferente a los tejidos normales, lo que permite identificar y caracterizar a los primeros.
- Los medios de contraste opacifican algunas estructuras hísticas, lo que permite detectar alteraciones en ellos.

¿Cuáles son los dos tipos principales de medios de contraste yodado?

Contraste iónico de gran osmolaridad (cinco veces mayor que la del suero).

Contraste no iónico o de baja osmolaridad (solo tienen el doble de la osmolaridad del suero).

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de estos medios de contraste?

Los medios de contraste de baja osmolaridad tienen menos efectos secundarios y se pueden utilizar en pacientes con insuficiencia renal, pero tienen alto costo.

¿Cuáles son las principales reacciones a los medios de contraste yodado?

Reacciones anafilactoides. Se desconoce el mecanismo de las reacciones que incluyen urticaria, edema facial y laríngeo, broncospasmo e hipotensión.

Reacciones no anafilactoides. Incluye el efecto directo del contraste sobre un órgano y las reacciones vasovagales.

Reacción local. Se produce cuando hay extravasación del contraste (flebitis, necrosis).

¿Cómo se clasifican las reacciones a los medios de contraste y cómo se tratan?

Leves (urticaria). No se tratan.

Moderadas. Requieren tratamiento, pero no ponen en peligro la vida del paciente.

Graves. A veces son letales y requieren tratamiento inmediato.

¿Cuáles medicamentos deben utilizarse en alguna de estas reacciones y qué condiciones aumentan el riesgo de una reacción a estos?

Trastorno del ritmo cardíaco. Si hay taquicardia es probable que se trate de una reacción anafilactoide, mientras que si hay bradicardia puede ser una reacción vasovagal. Esta última se trata con atropina y dextrosa por vía intravenosa.

Entre las condiciones que favorecen una reacción a los contrastes están: antecedentes marcados de alergia, asma, reacción previa a medios de contraste, diabetes, insuficiencia renal, cardiopatía o neumopatía grave, *lupus*, mieloma, hipotiroidismo, etc.

¿En qué casos deben utilizarse los medios de baja osmolaridad (no iónicos)?

En aquellos pacientes con altos factores de riesgo, sobre todo con reacción adversa severa previa a los contrastes iónicos.

¿Tiene valor la premedicación con esteroides?

No hay resultados concretos, pero se recomienda en aquellos pacientes que han tenido reacción a los contrastes de alta osmolaridad y en los que se van a emplear medios de contraste de baja osmolaridad. Se aconseja administrar 50 mg de prednisona por vía oral 12, 5 y 1 hora antes del examen, así como un antihistamínico (50 mg) una hora antes de administrarse el contraste.

¿Qué tipo de contraste debe utilizarse para la mielografía?

Solo los contrastes no iónicos (entre 5 y 10 mL).

¿Qué contraste se utiliza en la resonancia magnética?

El gadolinio, que es una tierra rara que produce muy pocas reacciones y en una dosis de 0,1 mmol/kg por vía

intravenosa. Produce un aumento de intensidad de las señales en las imágenes con técnica de T1 y no siempre es necesario.

Ultrasonido

¿Qué es el ultrasonido (US)?

Es un método para obtener imágenes del cuerpo que utiliza ondas de sonido de alta frecuencia, más allá de la capacidad auditiva del ser humano. Los tejidos transmiten el sonido de diferente manera: cuando una onda de sonido encuentra un cambio en el tejido, una parte del sonido se transmite y la otra se refleja al transductor y se convierte en imagen.

¿Cómo se realiza un examen de US?

Se coloca una capa delgada de gel en la piel, que sirve como un medio acoplador y que permite transmitir las ondas de sonido, del transductor al paciente, sin la interferencia del aire.

¿Cómo se representan las imágenes del US?

Actualmente solo se emplea el modo B, con el cual las estructuras que no tienen ecos internos aparecen de color negro (anecoicas), mientras que las estructuras que tienen ecos internos aparecen como una zona con tonos de grises (ecogénicas o hipoecogénicas). Existen técnicas especializadas como son el Doppler duplex, Doppler color, Angiopoder, imágenes en 3D, armónicos, técnica extendida, etc. Además, el US se utiliza como guía para obtener materiales de estudio citológico, bioquímico y realizar drenaje de colecciones.

¿De cuáles estructuras del cuerpo no es posible obtener imágenes con el US?

Las ondas de US se propagan fácilmente por los líquidos y tejidos blandos, pero no se puede obtener imágenes de los pulmones ni del hueso.

¿Cuándo se dice que una lesión es quística en el US?

Se tratan de estructuras llenas de líquido que permiten una transmisión completa del sonido, por lo que se logra ver la pared posterior de estas estructuras, y para ello se utiliza el término de anecoica.

¿Qué es una sombra acústica?

Es lo que ocurre cuando las ondas de sonido que curvan por una estructura con densidad líquida chocan con una superficie calcificada, lo que evita que penetren las ondas más allá de las calcificaciones (muy frecuente en los cálculos). La falta de eco por detrás del cálculo se le conoce como sombra acústica.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del US?

Ventajas. Es un método relativamente económico, está disponible en la mayoría de las instituciones hospitalarias, no es invasivo, no utiliza radiaciones y tiene alta sensibilidad y especificidad.

Desventajas. Es muy dependiente del operador, no permite estudiar las estructuras con aire o hueso y se dificulta en los pacientes obesos.

Tomografía axial computarizada

¿Qué es una TC?

Es una tecnología que utiliza a los rayos X, capaz de generar imágenes en el plano transversal (axial), con cortes muy finos y de cualquier parte del organismo humano.

¿Cómo se visualiza en la TC las estructuras con diferentes densidades?

Las estructuras densas como el hueso se representan de color blanco; las estructuras menos densas, con diferentes tonalidades de grises, mientras que las lesiones de muy baja densidad (gas o grasa) se representan en color negro.

¿Qué cosa es una unidad Hounsfield (UH)?

Es una medida de la densidad relativa de una estructura en la TC. Su descubridor definió al agua con una densidad cercana al 0; las densidades muy bajas (por debajo de 1 000) corresponden al aire, las densidades menores que 40 UH corresponden a la grasa, los órganos sólidos del abdomen y los tejidos blandos entre 40 y 80 UH (se intensifican en 20 UH con el contraste). Más de 400 UH son debidas al calcio y cuando tienen más de 1 000 UH corresponden con el metal.

¿Qué se entiende por ventanas en la TC?

La TC es capaz de originar diferentes contrastes de grises en la imagen, pero el ojo humano solo puede apreciar un número limitado de porcentaje de grises. Para compensar este problema se han creado ventanas que permiten visualizar las estructuras del cuerpo, con diferentes densidades. Así, en el tórax, podemos utilizar una ventana que oscurece las estructuras esqueléticas y mediastínicas, y permite visualizar solo el pulmón. También existe otra ventana que deja ver al mediastino y al esqueleto torácico, pero ennegrece al pulmón y no permite su visualización.

Estas diferentes ventanas se obtienen maniobrando un pequeño botón o el *mouse* de la computadora del equipo.

¿Cuáles son las ventajas de la TC sobre la placa simple?

La TC realiza cortes transversales del cuerpo con una información tridimensional, lo que aclara las imágenes com-

plejas. Además, es mucho más sensible a diferencias en las densidades, lo que no se logra con los estudios simples. La mayoría de los exámenes se obtienen con el paciente en decúbito supino en cortes axiales, que permiten realizar reconstrucciones coronales, sagitales y oblicuas.

¿Qué significa la imagen de reconocimiento o topograma?

Es la imagen digital que se obtiene al inicio del examen, parecida a una placa simple y que permite al especialista seleccionar el nivel de los cortes.

¿Qué pasa con los medios de contraste y la TC?

Si el paciente se ha realizado un examen baritado previo del TGI, y tiene restos de contraste en el intestino, se producen artefactos y por tanto hay que esperar unos días antes de realizar la TC.

Los contrastes yodados o del tipo del Gastrografín se utilizan en los estudios de TC del abdomen y pelvis para reconocer las asas intestinales, y por lo general se combinan con el contraste intravenoso. Siempre es aconsejable en la mayoría de estos exámenes, excepto cuando hay una alergia marcada al yodo o insuficiencia renal.

¿Qué nuevas tecnologías se han empleado en la TC?

TC espiral o helicoidal de múltiples canales (hasta 64). Ellos permiten un estudio de alta velocidad con visualización de los vasos y reconstrucciones en todos los planos (de alta calidad).

TC combinada con otras técnicas de imágenes. En especial con la tomografía de emisión de positrones (TEP), lo que permite una información simultánea: anatómica y funcional.

Resonancia magnética (IRM)

¿Cuál es la diferencia entre las imágenes de la resonancia magnética y las imágenes de la resonancia magnética nuclear?

No hay diferencia, es lo mismo. Se eliminó el término de nuclear por la posible preocupación del público.

¿Cómo se forma una imagen de resonancia magnética?

Consta de cinco pasos:

- Se coloca al paciente dentro del imán (resistivo, superconductor o permanente).
- Se selecciona el plano del corte con una bobina de gradiente.
- Se aplica una onda de radiofrecuencia.
- Se suspende la onda de radiofrecuencia.

- El paciente emite una señal.
- La señal es analizada por una bobina o antena y la imagen se muestra en un televisor.

Durante el examen se produce mucho ruido que obliga a utilizar tapones en los oídos o audífonos.

¿Qué significan imanes de RM de alto y bajo campo?

La tesla (T) es la unidad de medición de fuerza de un campo magnético y los fabricantes producen imanes con diferente fuerza, que depende en gran medida del material de construcción: los imanes resistivos y permanentes son de baja fuerza y bajo campo (por debajo 1 T), mientras que los superconductivos casi siempre son mayores de 1 T y por tanto de alto campo.

¿Qué quiere decir intensidad de señal y que significan los términos T1 y T2?

El paciente dentro del imán produce señales como respuesta a la aplicación de los pulsos de radiofrecuencia, cuya intensidad se refiere a la brillantez generada por cada tejido: los tejidos más blancos o más brillantez se dicen que son hiperintensos, en tanto que los tejidos de señal baja u oscura son hipointensos. Los tejidos de intensidad media son isointensos en relación con el tejido vecino. En la IRM se utiliza el término de intensidad y en la TC el de densidad.

En relación con los términos de T1 y T2 se refiere a las propiedades físicas de los tejidos dentro del imán, como una respuesta de sus núcleos de hidrógeno a los pulsos de radiofrecuencia. Para explorar estas propiedades se ajustan algunas variables de los equipos, especialmente el tiempo de repetición (TR) y el tiempo de eco (TE), que aparecen en el extremos de las imágenes que muestra el televisor del equipo o en la película radiográfica obtenida, cuya interpretación correcta permite conocer el tipo de examen que se está realizando. Así tenemos que un examen con un TR corto y con un TE corto obtiene una imagen en T1; un examen con TR largo y TE largo obtiene una imagen en T2 y por último un estudio realizado con TR largo y un TE corto obtiene una imagen que no es, ni en T1 ni en T2, y que se conoce como de densidad protónica (DP).

Los equipos modernos cuentan con diferentes técnicas, muchas de ellas muy especializadas, propias de las compañías, que permiten obtener imágenes muy rápidas a veces con supresión de muchos tejidos (grasa), así como realizar estudios vasculares contrastados (utilizando el gadolinio).

De una manera general y aplicada al cráneo, los ventrículos aparecen negros con la técnica de T1 y blancos con la técnica de T2.

¿Cuáles son las ventajas, desventajas y contraindicaciones de la IRM?

Ventajas. No usa radiaciones, se pueden obtener imágenes directas multiplanares, mejor detalle anatómico, mayor sensibilidad para detectar alteraciones, capacidad de caracterizar algunos tejidos o líquidos y un mejor contraste que la TC.

Desventajas. Ofrece menos información que la TC en las lesiones calcificadas u osificadas, la TC es superior en las lesiones del tórax y abdomen y es menos costosa. En la IRM el examen es más demorado y difícil de realizar en pacientes poco cooperativos, y está limitado en los casos de claustrofobia.

Contraindicaciones. Pacientes con marcapasos cardíacos, implantes cocleares, algunas válvulas cardíacas protésicas, *clips* o espirales en aneurismas cerebrales, fragmentos metálicos periorbitarios y algunas prótesis del pene.

¿Qué es un equipo de IRM abierto?

Estos equipos tienen un imán abierto en forma de letra “C” en lugar del túnel estrecho y cerrado de los equipos convencionales, lo que facilita el examen de los pacientes obesos y de los niños, así como los pacientes con claustrofobia. Tienen como desventaja su bajo campo actual (por debajo de 1 T), y parece que van a ser muy útiles para el intervencionismo con IRM.

Imágenes nucleares

¿Qué diferencia hay entre las imágenes nucleares y las obtenidas por el US, la TC y la IRM?

La TC, el US y la IRM dan información anatómica y estructural, mientras que la MN proporciona información funcional.

¿Cómo se generan las imágenes nucleares?

Las imágenes nucleares procedentes de los rayos gamma se originan en el interior del paciente, después de administrarse un radiofármaco, el cual se utiliza para formar imágenes en una cámara gamma.

¿Cómo funciona una cámara gamma?

La cámara gamma está integrada por un colimador situado en la porción central de la cámara, que elimina las emisiones radioactivas indeseables, así como por un cristal de yoduro de sodio que emite un pequeñísimo destello de luz (centelleo), cuando recibe el impacto de un fotón (rayo gamma) y de tubos fotomultiplicadores que se amplifican con la exposición en una película radiográfica. La suma de cientos de miles de estos centelleos crea una imagen que representa la distribución de la radioactividad en un órgano o sistema.

¿Qué es la SPECT?

La tomografía computarizada por emisión de un solo fotón o SPETC utiliza los radionúcleos que emiten un solo fotón, los cuales se transmiten a través del paciente hasta los detectores; está combinada con una computadora que genera cortes a través del cuerpo. Poder realizar cortes transversales le permite al médico obtener información detallada del cuerpo. Esta técnica casi siempre se indica previa consulta con el radiólogo.

¿Qué utilidad tiene la gammagrafía ósea?

Esta es la técnica de aplicación más frecuente en MN y revela zonas con aumento en el flujo sanguíneo del hueso, en forma de “puntos calientes” o focos, es decir focos de aumento en la captación del radiofármaco. Se usa mucho en las metástasis óseas, artritis, osteomielitis, traumatismo y necrosis avascular. Es muy sensible pero poco específica, no obstante, reconoce las lesiones óseas mucho antes que la placa simple.

¿Cuáles son las indicaciones de una gammagrafía renal?

Valorar la función renal diferencial de cada riñón, de gran valor en la insuficiencia renal.

Esclarecer en algunos pacientes la duda del grado de obstrucción renal.

Estudio de la hipertensión vasculorrenal.

Estudio evolutivo de un riñón trasplantado.

¿Qué ventajas tiene la gammagrafía pulmonar?

Conocer la ventilación diferencial de cada pulmón, inhalando gas radioactivo o partículas radioactivas y conocer el grado de insuficiencia respiratoria.

En el diagnóstico de la perfusión pulmonar, previa inyección intravenosa de partículas de albúminas radiactivas.

¿Cuál es el valor de la ventriculografía cardíaca?

Se le conoce también como MUGA (*multigated acquisition*) y permite obtener imágenes del pase sanguíneo intracardíaco durante el ciclo cardíaco, utilizando eritrocitos marcados con sustancias radioactivas. Permite una valoración funcional del corazón y las imágenes se pueden obtener durante el reposo y después de un esfuerzo físico.

¿Para qué se utiliza la gammagrafía con galio?

El galio se utiliza para localizar zonas de infección activa o abscesos (actualmente suplantado por los leucocitos radiomarcados) y para los estudios de los linfomas no HDG.

¿Para qué sirve la gammagrafía tiroidea?

Sirve para revelar zonas hiperfuncionales, hipofuncionales o ambas a la vez, como nódulos o masas. Se han utilizado los términos de nódulos calientes o fríos en las lesiones palpables de la tiroides, considerando que los nódulos calientes casi siempre son benignos. Actualmente se ha visto sustituida por el ultrasonido y la biopsia con aguja fina.

Si la dosis de radiación que recibe un paciente en un estudio de MN es inferior a la que recibe en los estudios radiográficos, ¿por qué ella no predomina entre las imágenes médicas?

Hay tres razones: resolución espacial, resolución espacial y resolución espacial.

Radiología torácica

Principios generales y reconocimiento de patrones

¿Cuáles factores técnicos deben verificarse en el momento de interpretar un rayo X de tórax frontal?

Son cuatro:

Que la radiografía se tome en inspiración, lo que se comprueba cuando se pueden contar en la placa entre 5 y 6 arcos costales anteriores.

Posición del paciente. Confirmar que se realizó en posición vertical, lo que es importante para reconocer el tamaño y distribución de los vasos pulmonares y el tamaño de la silueta cardíaca y para identificar la presencia de aire o líquido en la cavidad pleural.

Penetración adecuada. Se dice que es adecuada cuando se pueden identificar las estructuras broncovasculares a través del corazón, y además los discos intervertebrales hasta la porción media de la columna dorsal.

Que no exista rotación del paciente, lo que se comprueba al trazar una línea vertical que conecta las apófisis espinosas de las vértebras dorsales altas y que cursa perpendicular a una línea horizontal trazada al nivel de la cabeza de las clavículas.

¿Qué ventajas tienen las radiografías de tórax PA en comparación con las AP?

En la vista PA, el corazón queda más cercano a la película de rayos X y por tanto la imagen sufre menor distorsión (tamaño más real).

¿Se pueden alterar las técnicas radiográficas para mejorar la utilidad diagnóstica de una radiografía de tórax?

Sí. Los neumotórax pequeños se visualizan mejor en una radiografía obtenida al final de la espiración. Del mismo modo las vistas apicales del tórax ponen al descubierto lesiones ocultas por el esqueleto torácico, y las proyecciones en decúbito lateral permiten un mejor diagnóstico de los derrames pleurales pequeños.

¿Por qué son importantes las radiografías torácicas laterales?

Cerca del 10 % de las lesiones pulmonares solo se visualizan en esta vista.

Las lesiones pueden localizarse en las tres dimensiones.

Permiten confirmar una lesión visualizada en la radiografía frontal.

¿A qué se debe que existen lesiones pulmonares las cuales sólo se visualizan en la vista lateral?

Es debido a que en el tórax existen los llamados “puntos ciegos” especialmente por detrás del corazón y en los segmentos basales posteriores (por detrás del diafragma).

¿Cuáles limitaciones tienen los rayos X portátiles de tórax?

Hay limitaciones técnicas y por parte de los pacientes, que dificultan la interpretación de los resultados.

¿Cuáles son las características radiográficas de la enfermedad intersticial y de la alveolar?

La lesión intersticial se caracteriza por: engrosamiento peribronquial, líneas de Kerley, engrosamiento de las cisuras interlobulillares y borramiento perihiliar.

Las lesiones patológicas del alvéolo producen: opacidades no homogéneas, asimétricas y mal delimitadas y por lo general se acompañan de broncograma aéreo (bronquios llenos de aire rodeados por alvéolos radiopacos).

¿Cuáles enfermedades se presentan con un patrón alveolar y cuáles con un patrón intersticial?

Patrón alveolar: neumonía bacteriana, edema pulmonar (cardiogénico y no cardiogénico), broncoaspiración y hemorragia pulmonar.

Patrón intersticial: fibrosis pulmonar, sarcoidosis, linfangitis carcinomatosa, neumonía aspirativa crónica (asbestosis y silicosis).

¿En que pacientes está indicada la realización de un rayo X de tórax inmediato?

Pacientes con problemas cardiovasculares agudos o que reciben respiración mecánica.

Pacientes con tubo endotraqueal.

Pacientes en los que se acaba de realizar un cateterismo venoso central o la colocación de un catéter de Swanz-Ganz en la aorta.

Pacientes en que se ha colocado un tubo nasogástrico y hay sospecha de una intubación incorrecta.

En los pacientes en que se ha colocado un catéter de drenaje pleural.

¿Si una neumonía no regresa con el tratamiento, a qué se debe?

No se ha utilizado el antibiótico correcto.

El paciente no hace el tratamiento de acuerdo con la indicación del médico.

Hay alteraciones en el mecanismo de defensa del paciente.

No se trata de una neumonía.

¿Qué hacer en estos casos?

Una TC que puede aclarar el diagnóstico.

Una broncoscopia para descartar un cuerpo extraño aspirado o un tumor y tomar biopsia.

¿Cuándo se debe sospechar la aspiración de un cuerpo extraño en un niño?

Cuando el cuadro clínico (sobre todo de tos persistente y disnea) esté acompañado de la visualización de un cuerpo extraño radiopaco, de un enfisema obstructivo o de una atelectasia pulmonar mantenida.

¿Cuáles son los mejores métodos para establecer o descartar el diagnóstico de embolia pulmonar?

MN.

Angiografía pulmonar con catéter.

AngioTAC.

AngioRM.

¿Cuándo se sospecha el diagnóstico de un DRA?

En un paciente con antecedentes de una afección grave (quemaduras, traumas, broncoaspiración, pancreatitis aguda, coagulación intravascular diseminada) con instalación aguda de un DR severo.

¿Cuál es la evolución clinicoradiológica habitual de un DRA?

Entre las 12 y 24 horas de iniciada la disnea, la radiografía del tórax se hace patológica con aparición de

opacidades periféricas bilaterales y presencia de broncograma aéreo. Se corresponde con la fase exudativa.

A partir del sexto día ocurre una hiperplasia de los neumocitos tipo II, con exudado de polimorfos nucleares y macrófagos que rodean los espacios aéreos, cubiertos por membrana hialina y asociados a fibroblastos. Con los rayos X de tórax puede haber una aparente mejoría en los pacientes que presentan respiración asistida, pero después predomina la fase proliferativa con fibrosis pulmonar y empeoramiento de las lesiones que son bilaterales.

¿Cuál es la mejor manera de diagnosticar un neumotórax en un traumatismo torácico?

Con la TC helicoidal.

¿Cuál es el mejor método para diagnosticar una ruptura traumática de la aorta?

· La TC helicoidal por vía intravenosa.

Neumonía

¿Cuándo estaría indicado una radiografía de tórax en un paciente con una enfermedad respiratoria aguda?

En las siguientes condiciones: edad mayor que 40 años o demencia con hallazgos patológicos al examen físico, hemoptisis, leucocitosis, hipoxemia, afección de las coronarias, ICC o sospecha de neumonía.

¿Es posible el diagnóstico radiográfico específico de las diferentes formas de neumonías?

Si bien los datos radiográficos pueden sugerir un diagnóstico específico, siempre se requiere del examen microbiológico o inmunológico del esputo, del análisis de la sangre o de una muestra del tejido pulmonar.

¿Cuál es la diferencia entre neumonía y neumonitis?

No hay diferencia. A veces se utiliza el término de neumonitis cuando no se está seguro que se trata de una infección.

¿Por qué es importante la presencia de neutropenia en la evolución radiográfica de una neumonía?

Los pacientes con neutropenia pueden presentar un cuadro clínico de neumonía sin manifestación radiográfica.

¿Es diferente la neumonía de los niños pequeños de la de los adultos?

Sí. En los niños pequeños casi siempre es de origen viral, por lo que son muy raras las áreas de consolidación pulmonar.

¿Hay algunas formas atípicas de neumonías?

Sí:

- La neumonía redondeada, por lo general debida a un neumococo.
- Los nódulos pulmonares múltiples, que acompañan a la neumonía por sarampión.

¿Qué otras enfermedades simulan una neumonía?

El cáncer pulmonar puede provocar una neumonía obstructiva, mientras que el cáncer bronquioalveolar se asemeja a una neumonía, debido a que las células neoplásicas llenan los alvéolos. El linfoma pulmonar también puede producir un patrón de neumonía alveolar.

¿Cuál es el aspecto radiográfico de la neumonía por *Neumocisti carinii* en el SIDA?

Produce opacidades simétricas y bilaterales, aunque puede provocar otros patrones: adenopatías hiliares o mediastinales, derrame pleural, cavidades en los lóbulos superiores, etc.

¿Cuál es el aspecto de la tuberculosis en el SIDA?

Predominan las opacidades del espacio aéreo y los ganglios, es rara la cavitación, que es expresión de una inmunidad celular relativamente intacta, la cual está perdida en estos pacientes.

¿En qué paciente con hemoptisis están indicados los estudios radiográficos?

Frente a una hemoptisis severa o aguda, principalmente con factores de riesgo de malignidad (antecedentes de fumador).

Derrame pleural

¿Cuáles variedades de derrame pleural existen y señale si es posible diferenciarlas por los rayos X?

El derrame pleural puede originarse a partir del plasma, pus, sangre, quilo, orina, líquido ascítico o bilis. Todos los líquidos pleurales tienen el mismo aspecto en los rayos X y solo la TC ayuda a diferenciar la composición de un derrame pleural.

¿Qué cantidad de líquido debe existir en el espacio pleural para que pueda identificarse en la radiografía del tórax y cómo es posible diagnosticar una pequeña cantidad de líquido pleural?

Debe haber entre 150 y 300 mL y en caso de duda, se puede utilizar la técnica de Pancoast.

¿Cuál es la diferencia entre derrame libre, tabicado y subpulmonar?

Derrame libre. El líquido se modifica con los cambios de posición del paciente.

Derrame tabicado. Hay bandas fibrosas que dividen el espacio pleural en compartimentos que no se comunican.

Derrame subpulmonar. El líquido ocupa el espacio entre la base del pulmón y el diafragma; se identifica en el lado izquierdo por un aumento de la distancia entre la parte superior de la burbuja gástrica y el pseudodiafragma; en el lado derecho, porque produce una aparente elevación del hemidiafragma.

¿Qué es un pseudotumor pleural y cuáles son las causas más frecuentes?

El pseudotumor pleural es un derrame que se acumula en las cisuras; se acompaña con frecuencia por la insuficiencia cardíaca repetida con derrame pleural encapsulado. La masa pseudotumoral se modifica con las diferentes posiciones del paciente.

¿Cuáles son los signos radiográficos de un derrame pleural libre?

Borramiento del seno costofrénico, que describe un arco de concavidad superointerna.

Pérdida de la definición del hemidiafragma.

Aumento en la densidad del hemitórax.

Cuando el derrame es grande hay desplazamiento del mediastino.

Neumotórax

¿Qué es el neumotórax espontáneo y cuáles enfermedades se acompañan de un neumotórax espontáneo secundario?

El neumotórax espontáneo se presenta sin una causa aparente. Puede ser primario cuando no hay ningún trastorno pleuropulmonar subyacente o secundario, que acompaña con frecuencia a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, a la fibrosis pulmonar y algunos tumores primarios o secundarios.

¿Con qué se ha implicado la patogénesis del neumotórax espontáneo primario?

Acompaña con frecuencia a las bullas apicales y no es raro su repetición.

¿Qué es un neumotórax a tensión?

Es un neumotórax en que la presión intrapleurales es mayor que la de la atmósfera, casi siempre es voluminoso, lo que obliga a evacuarlo. Ocurren con frecuencia en los pacientes con ventilación mecánica a presión positiva.

¿Se debe esperar para realizar una radiografía de tórax frente a la sospecha clínica de un neumotórax a tensión?

No, porque debe realizarse una pleurotomía de urgencia con sonda de drenaje.

¿Cómo se hace el diagnóstico de neumotórax?

Se prefiere utilizar la técnica de espiración forzada, para tratar de visualizar la pleura visceral y el pulmón subyacente colapsado, que está asociado con la presencia de un área hipertransparente sin trama broncovascular.

¿Cuándo deberá drenarse un neumotórax?

Siempre que haya peligro para la vida del paciente.

Embolia pulmonar

¿Qué diferencia hay entre embolia e infarto pulmonar?

El infarto se produce cuando el émbolo se aloja en una rama de la arteria pulmonar y la obstruye, lo que causa necrosis del tejido pulmonar por una pobre irrigación sanguínea. Solo el 10 % de las embolias pulmonares se acompañan de un infarto y la mayoría de los émbolos se originan en las venas profundas de la pelvis y las piernas.

¿Qué datos en la placa simple de tórax hacen sospechar un tromboembolismo pulmonar (TEP)?

Cardiomegalia con predominio derecho.

Agrandamiento de las arterias pulmonares centrales.

Oligohemia localizada (signo de Westermarck).

Atelectasias lineales en las bases con elevación del hemidiafragma.

Opacidad “en cuña”, de base periférica y vértice interno truncado (signo de la giba de Hampton).

¿Qué valor tiene la gammagrafía nuclear de ventilación-perfusión en el diagnóstico de embolia pulmonar?

Esta técnica muestra fácilmente las zonas donde hay déficit de perfusión arterial pulmonar, así como las porciones de los pulmones que tienen una ventilación inadecuada.

¿Cuándo se puede descartar con una gammagrafía el diagnóstico de una embolia pulmonar?

Cuando la gammagrafía de ventilación-perfusión es normal.

¿Cuáles son algunos de los factores de riesgo de un TEP?

Aproximadamente entre el 80 y 90 % se asocian con trombosis venosa profunda en los miembros inferiores.

Es complicación frecuente de una cirugía mayor, inmovilización prolongada, cardiopatía, enfermedad pulmonar obstructiva, edema paraneoplásico, embarazo, puerperio, anticonceptivos orales, obesidad, edad avanzada, etc.

Cáncer pulmonar

¿Cuál es el concepto de nódulo pulmonar solitario?

Nódulo único, menor que 4 cm.

Rodeado por aire pulmonar en su mayor extensión.

Puede tener cavitación o calcificación. La calcificación orienta hacia la benignidad sobre todo si es difusa, central, en anillo o en palomitas de maíz, de bordes nítidos. El nódulo benigno no se intensifica con el contraste y es de crecimiento lento.

¿Existe correlación entre el aspecto imagenológico y la variedad histológica de cáncer pulmonar?

Sí:

La cavitación es frecuente en el tumor de células escamosas y muy rara en el de células pequeñas.

El carcinoma de células pequeñas se acompaña con frecuencia de adenopatías mediastinales y pocas lesiones parenquimatosas.

El tumor de Pancoast ocurre con mayor frecuencia en el carcinoma de células escamosas y en el adenocarcinoma.

El carcinoma de células escamosas produce con frecuencia una masa central asociada con atelectasia o con neumonía obstructiva y cavitación en el 30 % de los casos.

El adenocarcinoma suele presentarse como un nódulo o masa en la periferia. Su variedad de células bronquioalveolares suele presentarse como una bronconeumonía que “no resuelve” con el tratamiento.

El carcinoma de células pequeñas se presenta como una masa central con adenopatías mediastínicas y metástasis a distancia.

El carcinoma de células grandes suele manifestarse como una masa periférica de gran tamaño.

Las neoplasias neuroendocrinas constituyen cerca del 85 % de los tumores pulmonares benignos y suelen clasificarse en típicos o atípicos, de acuerdo con su aspecto histológico.

Insuficiencia cardíaca congestiva y edema pulmonar

¿Cómo se calcula el tamaño del corazón en un rayo X del tórax?

Se puede hacer de manera subjetiva cuando hay gran experiencia, aunque la mejor manera es medir la distancia entre el extremo del borde cardíaco derecho y la línea media y sumarla a la distancia entre el extremo del borde cardíaco izquierdo y la línea media; la suma no debe exceder la mitad del diámetro torácico transversal mayor, lo que se conoce como índice cardiorácico. Se considera normal entre 25 y 50 %, indeterminado entre 50 y 60 % y anormal cuando es mayor que el 60 %.

¿Cuáles cavidades se alteran en las siguientes afecciones cardíacas?

Estenosis mitral: AI y VI.

Insuficiencia mitral: AI y VI.

Estenosis aórtica o insuficiencia aórtica: VI.

¿Es lo mismo ICC que edema pulmonar?

No. El edema pulmonar es el aumento de líquido en el espacio extravascular del pulmón, mientras que la ICC se refiere a una descompensación cardíaca, que se acompaña de edema periférico o pulmonar.

¿Qué es un edema pulmonar atípico? ¿Cuáles son sus causas más frecuentes?

El edema pulmonar cardiogénico típico casi siempre produce opacidades simétricas y no homogéneas en el espacio aéreo, por lo general dispuestas en “alas de mariposa”. En ocasiones es atípico, casi siempre unilateral, lo que depende de diferentes factores.

Entre sus causas más frecuentes se citan: el cúmulo posterior o francamente unilateral del edema pulmonar por posición en la cama; el edema pulmonar unilateral por una anomalía vascular (hipoplasia) o por una embolia; el edema unilateral que acompaña a la evacuación rápida de un derrame pleural extenso y el que se asocia al enfisema pulmonar.

¿Cuáles son los signos radiográficos que diferencian a un edema cardiogénico de uno no cardiogénico? ¿Puede el tamaño del corazón hacer el diagnóstico diferencial?

La prominencia de los vasos pulmonares en los lóbulos superiores y el ensanchamiento del mediastino superior permiten esta diferenciación. El edema pulmonar alveolar cardiogénico afecta de manera simétrica a los dos pulmones con predominio basal, no así el edema pulmonar no cardiogénico.

El tamaño del corazón no permite esta distinción en todos los casos.

¿A que se deben las llamadas líneas de Kerley de la ICC?

Es la expresión de edema pulmonar en las estructuras intersticiales subpleural y periférica, y preceden a las manifestaciones clásicas del edema agudo del pulmón (imagen en “alas de mariposa”).

¿Cuáles técnicas permiten obtener información de una afección de las coronarias?

La arteriografía coronaria, previo cateterismo cardíaco, que debe mostrar un estrechamiento del 70 % o más en el corte transversal de una arteria coronaria.

La gammagrafía con galio y tecnecio que dan información secundaria de la irrigación miocárdica.

La ecocardiografía de reposo y esfuerzo.

La angioTAC coronaria.

Los estudios de perfusión miocárdica por IRM.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un derrame pericárdico?

Infecciones.

Reacciones inmunológicas.

Hemopericardio traumático.

Tumores primitivos y metastásicos del pericardio.

Pericarditis urémica o posradioterapia.

¿Qué estudios imagenológicos son útiles en el derrame pericárdico?

Rayos X de tórax, que en los derrames grandes produce modificación de la silueta cardíaca.

Fluoroscopia cardíaca.

Ecocardiografía TT y TE (diagnóstica y terapéutica).

TAC.

IRM.

¿Qué se entiende por taponamiento cardíaco?

Se trata de un derrame pericárdico a tensión que compromete el llenado diastólico ventricular, por aumento de la presión intrapericárdica. La ecocardiografía confirma la sospecha clínica y facilita la evacuación del derrame.

¿Qué datos aporta la TC helicoidal de múltiples canales en las afecciones coronarias agudas?

Permite identificar un dolor de origen extracardiaco.

Se puede realizar un estudio contrastado de las coronarias, con contraste por vía intravenosa.

Permite un estudio funcional del corazón.

Puede identificar las calcificaciones coronarias en los programas de detección precoz del infarto.

¿Cuál es el proceder imagenológico de un paciente con un infarto miocárdico agudo?

Rayos X de tórax.

Medicina nuclear (SPECT).

TAC helicoidal de múltiples canales.

Ecocardiografía

Arteriografía coronaria.

¿Cuál es la regla de oro en el diagnóstico de una coronariopatía aguda?

La coronariografía con cateterismo arterial, que tiene finalidades diagnóstica y terapéutica. Hay que recordar que solo un tercio de los infartos del miocardio son provocados por una estenosis significativa de una de las arterias

coronarias (más del 75 %) y que las placas no estenóticas causan aproximadamente el 80 % de los infartos cardíacos.

¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes de un infarto del miocardio?

Shock cardiogénico. Se asocia con hipotensión severa y edema agudo del pulmón.

Ruptura del músculo cardíaco. Se asocia con derrame pericárdico de rápida aparición.

Ruptura de un músculo papilar. Provoca insuficiencia cardíaca con aparición de un soplo.

Aneurisma y pseudoaneurisma del ventrículo.

Alteraciones mediastínicas e hiliares

¿Cómo se reconocen en las radiografías torácicas las alteraciones mediastínicas e hiliares?

Por los cambios en la forma, tamaño, densidad y posición de las estructuras mediastínicas e hiliares normales y por el compartimiento en que se localizan.

¿En qué momento el timo alcanza su máximo tamaño y peso?

El timo puede verse desde el recién nacido hasta los 12 a 19 años de edad; a partir de esta edad empieza a disminuir, por lo que su visualización hasta antes de los 19 años no constituye una patología.

¿Qué tamaño debe tener un ganglio mediastinal para que se considere patológico?

Los que miden más de 2 cm de diámetro se consideran anormales.

¿Cuál es el mejor método imagenológico para el diagnóstico de un ganglio metastásico mediastinal?

La TEP.

¿Cuál es el método imagenológico más útil para el diagnóstico de una adenomegalia mediastinal?

La TC. Una adenomegalia puede ser producida tanto por un proceso infeccioso como tumoral. Cuando se identifica una calcificación debe ser de naturaleza benigna.

¿Cuáles tumoraciones son más frecuentes en el mediastino anterior?

Las lesiones del timo, el bocio intratorácico, los teratomas (calcificados), los quistes del pericardio y la dilatación de la aorta ascendente.

¿Cuáles lesiones tumorales predominan en el mediastino medio?

Las afecciones ganglionares inflamatorias o tumorales.

¿Cuáles lesiones tumorales son más frecuentes en el mediastino posterior?

Las lesiones derivadas del tejido nervioso: neurofibroma, ganglioneurofibroma, neuroblastoma torácico (calcificación), algunas afecciones del esófago y de la columna y su contenido.

Aorta. Aneurisma. Disección y ruptura aórtica torácica

¿Qué es un aneurisma y qué es una disección aórtica?

El aneurisma daña todas las capas de la aorta e interesa toda la circunferencia del segmento aórtico afectado.

La disección es un desgarro de la íntima, que permite que la sangre penetre hacia la capa media de la aorta, por lo cual crea un segundo conducto para el flujo sanguíneo.

¿Qué entidades se incluyen bajo el término de síndrome aórtico agudo (SAA)?

Se refiere a un grupo de enfermedades que afectan la pared de la aorta y en cuyo cuadro clínico predomina el dolor torácico, con un riesgo elevado de muerte. Incluye tres lesiones básicas:

- Disección aórtica.
- Hematoma intramural.
- Úlcera ateromatosa penetrante.

¿Cuáles son los signos radiográficos que obligan a la cirugía urgente de un aneurisma o disección de la aorta?

Aumento de tamaño evolutivo de la aorta.

Aumento de tamaño evolutivo de la silueta cardíaca, por derrame pericárdico o dilatación de cavidades cardíacas.

Ensanchamiento del mediastino por hemorragia mediastinal.

Aumento de un derrame pleural presente.

¿Cuáles métodos imagenológicos son útiles en el diagnóstico de una disección aórtica?

Placa simple del tórax evolutiva. Hay crecimiento progresivo de la aorta y desplazamiento de la calcificación de la íntima.

Aortografía. Es la regla de oro para el diagnóstico.

Angio-TAC y angio-IRM. Tienden a sustituir a la aortografía convencional.

¿En qué consiste la clasificación de Stanford de la disección aórtica?

Esta clasificación se basa en el sitio de ruptura de la íntima y en la extensión del hematoma disecante:

Tipo A. Incluye todas las disecciones que se inician en la aorta ascendente, y el sitio de recanalización se localiza

en cualquier lugar del trayecto de la aorta; ocurre en el 60 % de los casos y requiere tratamiento quirúrgico. Es de muy mal pronóstico.

Tipo B. La disección se inicia más allá de la arteria subclavia izquierda; comprende el 40 % restante y requiere de observación clínica, así como de control de la tensión arterial.

¿Cómo se puede sospechar el diagnóstico imagenológico de una ruptura traumática de la aorta?

Placa simple de tórax. Buscar alteraciones del mediastino superior, del contorno de la aorta, fracturas de las primeras costillas y lesión pulmonar traumática.

Ecocardiografía transesofágica. Requiere gran experiencia.

TC helicoidal de múltiples canales. Buscar hemorragia mediastinal, extravasación del contraste y visualización del *flap* de la íntima disecada o ruptura de la aorta.

AngioIRM. Pocas veces usada.

Aortografía torácica. Es la regla de oro, que puede tener también fines terapéuticos.

Radiología del sistema gastrointestinal

Generalidades

¿En qué se diferencian los pliegues transversales o válvulas conniventes del yeyuno de las del íleon?

Que son más prominentes en el yeyuno.

¿Qué son las haustras?

Son los pliegues transversos del colon, que a diferencia de las válvulas conniventes del ID no son circunferenciales.

¿Cuáles son las compresiones normales del esófago torácico?

Son dos: la del botón aórtico y la del bronquio tronco izquierdo.

¿Cuáles aspectos hay que identificar en un US del hígado?

Ecotextura del parénquima.

Búsqueda de una masa.

Visualización de las estructuras del hilio.

Análisis del eje esplenoportal.

¿Cuál es la anatomía ultrasonográfica lobular del hígado?

Una línea que pasa por el lecho vesicular y la vena hepática media lo divide en lóbulo derecho e izquierdo. El lóbulo hepático izquierdo está dividido en un segmento medial y otro lateral (no relacionado con la línea media), por la cisura del ligamento redondo y la vena hepática izquierda. El lóbulo caudado se encuentra separado del lóbulo hepático izquierdo por la cisura del ligamento venoso, y para algunos constituye un lóbulo independiente.

¿Cuáles porciones del páncreas pueden visualizarse en el US?

Todas las porciones, aunque a veces es difícil ver la cola. Se puede ayudar con la ingestión de agua.

Radiología del esófago

Señale los estudios radiográficos que se usan para visualizar el esófago.

Esofagograma con bario.

TAC con contraste oral.

US endoscópico.

¿Qué ventaja tiene la endoscopia sobre los estudios radiográficos del esófago?

Permite obtener de modo simultáneo una biopsia.

¿Señale las causas más frecuentes de disfagia intrínseca y extrínseca?

Disfagia intrínseca: estenosis, anillo de Schatzki, diafragma esofágico, tumores benignos y cáncer.

Disfagia extrínseca: neoplasia mediastinal, adenomegalias, masas mediastinales benignas, anomalías vasculares y osteofitos de la columna cervical.

¿Cómo se hace el diagnóstico de una acalasia del esófago?

Por la presencia de una estenosis apretada y simétrica, “en pico de ave”, en la porción distal del esófago, con dilatación por encima, durante un esofagograma.

¿Cuál es una de las infecciones más frecuente del esófago y señale si hay algún aspecto radiográfico sugestivo?

La *Candida albicans*, frecuente en los pacientes inmunodeprimidos (SIDA); la infección provoca un aspecto vellosa, a menudo con ulceraciones.

¿Cuál es el aspecto radiográfico de las vórices esofágicas?

En el esofagograma provoca defectos de llenado de la submucosa, en forma de serpentina, que disminuyen su

calibre cuando el esófago se distiende con el bario, lo que lo diferencia de la variedad varicosa del cáncer esofágico, en que el defecto es permanente.

¿Cuál es el aspecto radiográfico del cáncer esofágico?

Se trata de un cáncer de células escamosas que provoca una masa intraluminal, irregular, sésil, polipoidea o ulcerosa. Otras veces es infiltrante y se puede confundir con una acalasia o un *ulcus* péptico estenosante.

¿Qué es un divertículo de Zenker?

Es un divertículo verdadero, situado al nivel del esfínter esofágico superior que puede provocar una masa mediastinal superior, con un nivel hidroaéreo en su interior.

Hemorragia gastrointestinal

¿Cuáles son las causas más frecuente de una hemorragia gastrointestinal?

- Úlcera péptica.
- Gastritis hemorrágica aguda.
- Várices esofágicas.
- Esofagitis.
- Neoplasias.

¿Qué es la diverticulosis del esófago?

Se trata de un trastorno adquirido en el que se produce una herniación de la mucosa y la submucosa en las capas musculares, para formar un sáculo o divertículo. Sus complicaciones más frecuentes son: la hemorragia y las infecciones.

Úlcera péptica

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un engrosamiento de los pliegues gástricos?

- Gastritis.
- Linfoma.
- Adenocarcinoma.
- Várices.
- Enfermedad de Menetrier.

¿Cómo diferenciar entre úlcera gástrica benigna y maligna?

Úlcera benigna. Proyección del nicho por fuera del sitio esperado en la pared gástrica, presencia de una línea delgada y bien delimitada con bordes rectos en la base del nicho (línea de Hampton) y un anillo lúcido que separa al nicho de la mucosa gástrica.

Úlcera maligna. Los pliegues gástricos no llegan a la base de la úlcera, son irregulares o amputados; el nicho no

se proyecta más allá del lugar esperado en la pared gástrica, reconocimiento de los signos de Carman y del complejo de Kirklin.

¿Dónde se localiza con más frecuencia la úlcera duodenal?

La mayoría, en la primera porción del duodeno. La deformidad crónica del bulbo duodenal debido a la cicatrización puede provocar una imagen “en hoja de trébol”, que es permanente y no se modifica con el tratamiento.

Enfermedad inflamatoria del intestino grueso

¿Señale algunos signos de apendicitis en la placa simple?

- Presencia de un apendicolito (10 %).
- Íleo paralítico segmentario.
- Masa en FID (plastrón o absceso).

¿Cuáles son los métodos de imagen que se utilizan para el diagnóstico de apendicitis?

En el niño y en los adultos delgados tiene gran valor el US, en el que se puede ver un apéndice de diámetro transversal mayor que 6mm, que no se deja comprimir con el transductor. Se puede visualizar la sombra del cálculo dentro del apéndice.

La TC es de mayor valor en los adultos obesos y puede mostrar un apéndice engrosado, con más de 6mm de diámetro en un corte transversal, que se intensifica con el contraste y se asocia con cambios inflamatorios en la grasa vecina; es la técnica ideal para el diagnóstico de sus complicaciones (perforación y absceso).

¿Cuál es la diferencia entre diverticulitis y diverticulosis?

Solo del 10 al 20 % de los pacientes con una diverticulosis conocida, desarrollan una diverticulitis, y los mejores métodos para su estudio son: el colon por enema y la TAC, que pueden mostrar los divertículos, estrechamiento de la luz del colon por espasmo, signos de compresión extrínseca por engrosamiento de la pared o absceso, fijación del colon y presencia de trayectos fistulosos (diverticulitis). Hay que diferenciar la diverticulitis de un carcinoma, sobre todo cuando este último ha sufrido una perforación.

Obstrucción intestinal

Será estudiado en el acápite de urgencias

Enfermedades pancreáticas

¿Cuáles son los mejores estudios no invasivos para determinar el estadio de un cáncer pancreático?

La TC por vía intravenosa y el US endoscópico.

¿Cuáles son los signos que hacen sospechar que un tumor pancreático es irresecable?

- Tamaño mayor que 3 cm.
- Englobamiento tumoral de las arterias y venas mayores vecinas.
- Invasión de órganos vecinos (que excluye al duodeno).
- Presencia de metástasis a otros órganos.

Enfermedades hepáticas

¿Qué significado tiene en el US el llamado “cielo estrellado” del hígado?

Es lo que ocurre en algunos pacientes con hepatitis aguda, lo que es provocado por disminución de la ecogenicidad del hígado por el edema y donde la tríada portal resalta de modo brillante.

¿Señale los signos US en las hepatitis?

- Puede ser normal.
- Engrosamiento de la pared vesicular y dilatación de la vesícula.
- Evolutivamente puede progresar hacia una cirrosis.

¿Qué aspecto tiene el cáncer hepatocelular en los estudios con imágenes?

- Aparece como una masa focal que invade las venas vecinas.
- Puede ser multifocal o difuso.
- En la TC o IRM el tumor se intensifica con el contraste, sobre todo en la fase venosa.

¿Cuáles son las lesiones hepáticas benignas más frecuentes?

- Hemangioma.
- Adenoma.
- Hiperplasia nodular focal.
- Quistes.

¿Cuáles tumores producen con más frecuencia metástasis hepáticas?

- Los del TGI, mama y pulmón.

Tumores del estómago, intestino delgado y colon

¿Qué factores predisponen al cáncer gástrico?

- Pólipos.
- Enfermedad de Menetrier.
- Gastritis atrófica.

¿Cómo se manifiestan en los rayos X un cáncer gástrico?

- Masa polipoidea con ulceración o sin ella.
- Cáncer superficial y difuso.
- Carcinoma escirrótico (linitis plástica).

¿Cómo se manifiesta en los rayos X el linfoma gástrico?

- Engrosamiento e infiltración de los pliegues gástricos de forma focal o difusa.
- Masas polipoideas nodulares o ulceradas.
- Nódulos múltiples.

¿Cuál es el tumor primario del intestino delgado que produce rubor y diarrea?

El carcinoide, que predomina en la porción distal del íleon.

¿Cuál es el aspecto del linfoma del intestino delgado?

- Predomina en el íleon terminal.
- Provoca borramiento de la mucosa con estrechamientos segmentarios.
- Masa con cúmulo amorfo de bario, que comunica con la luz de un asa delgada anormal.
- Dilatación “aneurismática” del intestino.

¿Cuál es la lesión precursora más frecuente del cáncer del colon?

Los adenomas que pueden ser tubulares (75 %), túbulo-vellosos (15 %) y vellosos (10 %) son los más malignos.

¿Cuáles son las formas radiográficas más frecuentes del cáncer de colon?

- Estrechamiento circunferencial, “en mordida de manzana”.
- Lesiones planas.
- Forma de infiltración difusa (linitis plástica).

Enfermedades de la vesícula y vías biliares

¿Cuál es el mejor método para estudiar los cálculos de la vesícula y vías biliares?

El ultrasonido.

¿Qué entidades pueden provocar un engrosamiento de la pared vesicular?

Colecistitis, cirrosis, ascitis, hipoproteinemia, hepatitis, adenomiomatosis y el cáncer de la vesícula.

¿Cuál es el mejor método para visualizar los conductos biliares dilatados y cuáles son los diagnósticos diferenciales?

- El US es el mejor método.
- Diagnóstico diferencial: estenosis biliar, tumores pancreáticos y tumores biliares primitivos y metastásicos.

Además del US ¿Qué otros métodos se pueden utilizar para diagnosticar una obstrucción de las vías biliares?

La TAC.

La colangiografía con IRM.

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.

La colangiografía percutánea o laparoscópica.

Enfermedades inflamatorias del intestino

¿Cuáles son las manifestaciones de los rayos X en la enfermedad de Crohn?

Predomina en el íleon terminal.

Lesiones segmentarias con inflamación difusa intramural del intestino, separado por segmentos normales.

Úlceras longitudinales y transversales con aspecto “en empedrado”.

Rigidez y fibrosis con estenosis (signo de la “cuerda”) y formación de fístulas.

¿Qué es el megacolon tóxico y a qué se debe?

Es una marcada distensión gaseosa del colon, que puede progresar a la perforación y muchas veces es la manifestación inicial de una colitis ulcerativa.

Calcificaciones abdominales

¿Qué porcentaje de los cálculos biliares son radiotransparentes?

Alrededor del 80 %.

¿Qué se conoce como vesícula “en porcelana”?

Es una calcificación de la pared vesicular “en cáscara de huevo” y se asocia con frecuencia al cáncer de la vesícula.

¿Qué porcentaje de los cálculos urinarios es visible en un TUS?

Alrededor del 80 %.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una calcificación en el hígado?

Infecciones granulomatosa o parasitarias.

Hematoma antiguo.

Algunas variedades de metástasis.

Algunos tumores benignos y malignos del hígado.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una calcificación esplénica?

Infecciones.

Hematoma traumático antiguo.

Tumores primitivos o metastásicos.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una calcificación en la GSR?

Hematoma antiguo.

Infecciones.

Tumores malignos.

Si el US es la técnica habitual para el diagnóstico de una colecistitis aguda ¿en qué casos se hace necesario utilizar la TC?

Colecistitis alitiásica con un cuadro clínico no bien definido.

En algunas de las complicaciones principales de la colecistitis aguda: colecistitis gangrenosa, perforación vesicular, colecistitis enfisematosa, colangiitis ascendente.

En los pacientes obesos con un íleo paralítico asociado.

Radiología del sistema genitourinario

Generalidades. Sistema urinario

¿Con qué frecuencia se visualizan los cálculos radiopacos del tracto urinario en el TUS?

Aproximadamente el 80 % de los pacientes y se aconseja complementarlo con la ecografía.

¿Qué valor tiene el urograma descendente (UD) en un paciente que presenta cólico nefrítico?

El UD aún conserva su valor para demostrar los cálculos en el interior del sistema excretor, tanto radiopacos como radiotransparentes y puede mostrar dilatación por encima, o ausencia de eliminación precoz con nefrograma mantenido.

¿Qué valor tiene hoy día la TC helicoidal en el control diagnóstico de un cólico nefrítico?

Es capaz de identificar cualquier tipo de cálculo, independiente de su tamaño y densidad. Permite diferenciarlo de un flebolito, así como mostrar las alteraciones perirrenales y periureterales que acompañan al período inmediato después de la expulsión del cálculo.

¿Cuándo una hematuria requiere un examen imagenológico?

Los exámenes imagenológicos están indicados en las hematurias asociadas con traumas, litiasis o tumor.

Las hematurias aisladas, frecuentes en mujeres jóvenes con antecedentes de sepsis urinaria baja o en pacien-

tes con una afección médica renal, casi nunca requieren un estudio imagenológico.

¿Qué examen imagenológico deben indicarse en una mujer con cistitis recidivante?

El US, la uretrocistografía miccional y en casos excepcionales la TC o la IRM

¿Cuáles son las ventajas del US renal?

Es una técnica económica, segura y permite fácil identificación del riñón.

Se pueden diferenciar entre quiste y masa sólida.

Permite el diagnóstico de hidronefrosis.

La técnica Doppler facilita el estudio de la vascularización renal (de especial valor en la hipertensión arterial y trasplante renal).

¿Cómo se realiza una pielografía intravenosa?

Se inicia con la placa simple (TUS), se inyecta el contraste yodado y se obtienen vistas en diferentes tiempos, lo que depende de los hallazgos encontrados. Se aconseja realizarlo con compresión en el hipogastrio, para obtener mejor visualización del sistema excretor, excepto en los pacientes con aneurisma abdominal, obstrucción de las vías urinarias o cirugía abdominal reciente, en que no se debe realizar la compresión.

El hallazgo de un solo riñón en el US o en la TC ¿qué nos obliga a pensar?

Riñón único congénito.

Extirpación previa de un riñón.

Riñón ectópico.

Hipoplasia o atrofia renal.

¿Qué es un riñón “en herradura”?

Es una anomalía de fusión en que los riñones aparecen unidos por sus polos inferiores, y que se complica con frecuencia con hidronefrosis o litiasis.

¿Qué otras anomalías son frecuentes en los riñones?

Riñón “en dromedario”. Producido por una impresión en la porción externa y superior del riñón por el bazo.

Duplicación del sistema excretor. Puede tratarse de la duplicación de una parte o todo el sistema excretor con un uréter único o doble, y llegar a la vejiga.

Ureterocele. Es una estenosis con dilatación de la porción terminal del uréter, que puede ser uni o bilateral y con frecuencia acompaña al sistema excretor superior de un doble sistema pielocalicial.

¿Qué es la cistografía y para qué sirve?

Es el estudio contrastado de la vejiga, que se puede obtener al final de una pielografía o cuando se inyecta

contraste yodado en la uretra bajo control fluoroscópico. En el hombre debe estudiarse la uretra en la fase retrógrada y también miccional. Sus principales indicaciones son el estudio de los traumas de la vejiga y la incontinencia urinaria en la mujer.

¿Cuál es el valor del US escrotal?

Es el mejor método diagnóstico de la afección del escroto, principalmente cuando se utiliza la técnica de Doppler color.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un escroto aumentado de volumen y doloroso?

Epididimitis aguda.

Orquiepididimitis.

Torsión del testículo.

Torsión de los apéndices del testículo o epidídimo.

Trauma.

Hidrocele.

Varicocele.

Espermatocoele.

¿Cómo se clasifican los grados de insuficiencia renal aguda (IRA) de acuerdo con el volumen de orina?

La IRA es un síndrome secundario a una pérdida o disminución brusca de la función renal. El 66 % de los casos evolucionan con oliguria (gasto diario menor que 500 mL) o de anuria cuando es menor que 50 mL. De ahí la clasificación en IRA oligúrica y no oligúrica.

¿En qué casos se requieren los métodos imagenológicos para establecer una diferenciación entre fallo renal agudo y la insuficiencia renal crónica?

En la mayoría de los casos es suficiente el cuadro clínico pero a veces resulta difícil identificar una IRC agudizada sobre todo con riñones normales o incluso agrandados.

Es en estos casos donde tienen gran valor los métodos imagenológicos especialmente la ecografía Doppler.

¿Cuáles son los métodos imagenológicos para visualizar el útero y los ovarios?

Tanto el US transabdominal como el transvaginal es el método fundamental para la obtención de imágenes del sistema reproductor en la mujer.

La histerosalpingografía que requiere colocar una cánula en el orificio cervical para inyectar el contraste yodado en el útero y las trompas, es el método ideal para el estudio de la infertilidad.

La TC y la RM son las técnicas ideales para el estudio de las lesiones tumorales.

La angiografía tiene en la actualidad un valor en el tratamiento de algunas afecciones vasculares y en los fibromas complicados que no tienen opción quirúrgica.

Litiasis de las vías urinarias

¿Cuál es el estudio imagenológico inicial para detectar cálculos en las vías urinarias?

Placa simple (TUS).

En la actualidad se prefiere la TC helicoidal y el US, para identificar el cálculo y conocer el estado funcional del riñón.

¿Cómo sospechar la presencia de un cálculo ureteral en una pielografía intravenosa?

Visualización de un cálculo radiopaco en el trayecto del tracto urinario.

Dilatación del sistema excretor hasta el sitio donde se localiza el cálculo.

Otras veces se ve un nefrograma obstructivo con una imagen calcificada en el trayecto del uréter.

Todos estos datos se pueden confirmar mejor con la realización de una TC helicoidal, luego de la inyección del contraste intravenoso.

¿Qué es un cálculo coraliforme?

Es un cálculo, por lo general de gran tamaño, que cubre gran parte del sistema excretor y casi nunca se acompaña de su dilatación.

¿Cuáles pacientes desarrollan con frecuencia cálculos vesicales?

Paciente con obstrucción del cuello vesical.

Paciente cuadripléjico con obstrucción funcional.

Hidronefrosis

¿Qué debemos hacer cuando en el US se diagnostica una hidronefrosis?

Tratar de identificar la causa, lo que se logra con una pielografía, TC o IRM.

¿El hallazgo de un US renal normal descarta una obstrucción?

No. En las obstrucciones muy tempranas no hay tiempo para que se produzca la dilatación, y también hay lesiones como la tuberculosis que causan fibrosis del uréter con obstrucción y sin dilatación.

Insuficiencia renal

En la insuficiencia renal de causa obstructiva ¿Cuál es el mejor método imagenológico de diagnóstico?

Menos del 10 % de los casos de insuficiencia renal se deben a obstrucción de las vías urinarias, por lo que es importante su identificación y el US, el mejor método.

¿Cuál es el mejor método imagenológico para el estudio de la función renal individual?

La gammagrafía renal con el uso del tecnecio 99m.

¿Cuál es el mejor método para el control de una biopsia renal y cuáles son las complicaciones más frecuentes?

El US permite seleccionar el sitio de la biopsia, casi siempre en el polo inferior.

Las complicaciones son raras: hematoma perirrenal y la fístula arteriovenosa, ambas fácilmente detectadas con el US evolutivo a las 24 h.

¿Cómo estudiar un paciente con insuficiencia renal mediante los métodos imagenológicos?

Utilizar el US, la TC, la IRM y en contadas ocasiones la angiografía. En el caso de la IRM se puede combinar con el gadolinio intravenoso, que no está contraindicado en la insuficiencia renal.

Hipertensión renovascular

¿Qué es la hipertensión renovascular?

Es la hipertensión que resulta de una alteración vascular en el sistema arterial renal, que se acompaña de un trastorno en la perfusión del riñón. Su frecuencia en los hipertensos se ha estimado del 5 %.

¿En qué pacientes hipertensos se debe investigar su causa renovascular?

Paciente con un soplo en el área renal.

Hipertensión acelerada o incontrolable.

Hallazgo de un riñón pequeño.

Hipertensión en niños o adultos jóvenes.

¿Cuáles son los estudios diagnósticos que hacen sospechar una hipertensión renovascular?

Algunos hallazgos específicos con los métodos imagenológicos.

Alteraciones de la renina en el plasma o en la vena renal.

¿Cuáles son los métodos imagenológicos que permiten estudiar una hipertensión reno-vascular?

Doppler duplex y color (requiere de gran experiencia).

TC e IRM. La angioTC y la angioIRM permiten visualizar las arterias renales.

Centellografía renal.

Arteriografía renal.

¿Cuál es el papel de la angiografía cuando hay sospecha de una hipertensión vasculorrenal?

Permite establecer la causa.

Permite realizar el tratamiento (angioplastia y *stent*).

Infección de las vías urinarias

¿Con qué frecuencia se demuestran alteraciones radiográficas en los pacientes con infección urinaria?

Con poca frecuencia y casi siempre se deben a abscesos, sobretodo en aquellos pacientes con factores de riesgo (diabetes) y anomalías estructurales.

¿Cuál es el aspecto imagenológico de un absceso renal?

En el US como en la TC y la angiografía, se comporta como una lesión expansiva.

Tumores de las vías urinarias

¿Cuál es la masa renal más frecuente y cómo se diagnóstica de modo más seguro?

El quiste renal simple.

El US en que aparece como una masa redondeada u oval de paredes finas, sin ecos en su interior.

¿Cuándo debe realizarse una TC frente a un quiste renal diagnosticado por US?

Quiste tabicado.

Quiste con alta densidad en su interior.

Quiste en un hipertenso.

Calcificaciones en el quiste.

Quiste con una masa sólida en su interior.

Quiste con hematuria.

¿Cómo se manifiesta en los estudios imagenológicos el hipernefroma?

Masa renal sólida que deforma el contorno renal y comprime o amputa los cálices con calcificaciones frecuentes.

Masa renal compleja (necrosis) vascularizada.

Masa quística (excepcional).

¿Dónde producen con mayor frecuencia metástasis los tumores renales?

Ganglios del hilio renal.

Extensión a la suprarrenal.

Metástasis hacia los pulmones y huesos.

Metástasis al riñón contralateral.

¿Cómo se manifiesta en los estudios imagenológicos un cáncer de células transicionales (tumor de las cavidades renales)?

Si no hay dilatación asociada del sistema excretor, el diagnóstico es muy difícil.

Si se produce hidronefrosis, se puede ver una masa polipoidea muchas veces con calcificaciones, que puede extenderse al parénquima renal vecino o a través del uréter y la vejiga, en ocasiones es difícil diferenciar del coágulo.

¿Cuál es el tumor maligno del riñón más frecuente en el niño?

Es el tumor de Wilms, muchas veces es difícil diferenciarlo de un neuroblastoma, cuando este último se origina en la glándula suprarrenal.

Estudio radiográfico de las glándulas suprarrenales

¿Cuáles son las indicaciones principales de un estudio imagenológico de la GSR?

Valoración de enfermos cuyos datos sugieren una masa productora de hormonas.

Detección de metástasis a la GSR en pacientes con neoplasia primitiva conocida (en especial en el cáncer de pulmón).

Diagnóstico causal de una masa suprarrenal como hallazgo accidental.

¿Cuál es el método imagenológico inicial para valorar una afección de la GSR?

La TC (seguida del US en los niños) y la IRM. Puede complementarse con los estudios de medicina nuclear y la arteriografía.

¿Qué estructuras vecinas pueden simular una lesión de la GSR?

En el lado izquierdo: un vaso esplénico tortuoso, tumores de la cola del páncreas, o un asa intestinal llena de líquido.

En el lado derecho: vasos renales tortuosos y las neoplasias renales o hepáticas.

¿Cuáles son las causas más frecuentes y menos comunes de un síndrome de Cushing?

Causa más frecuente: en el 80 % se trata de una hiperplasia suprarrenal bilateral por un adenoma hipofisiario (enfermedad de Cushing).

Causas menos comunes: adenoma benigno (15 %) o un cáncer de pulmón de células pequeñas.

¿Qué es el síndrome de Conn y cuáles son sus principales causas?

Es un síndrome que consiste en un hiperaldosteronismo primario con hipercalcemia, hipertensión, elevación de la aldosterona y baja concentración de renina.

Su forma primaria se debe a un adenoma de la suprarrenal y solo el 20 % es provocado por una hiperplasia de la suprarrenal.

¿Dónde se origina el carcinoma y dónde el feocromocitoma en la GSR? ¿Qué cuadro clínico provocan?

El carcinoma de la GSR se origina de la porción cortical y provoca un síndrome de Cushing, virilización o

feminización. Casi siempre el tumor es grande con necrosis central y calcificaciones frecuentes.

El feocromocitoma se origina de la porción medular de la suprarrenal y produce hipertensión, sudación y palpitación paroxística. Ellos cumplen la llamada regla del 10: son bilaterales, extraadrenales, malignos y familiares en el 10 %.

¿Cuál es el aspecto imagenológico de un neuroblastoma abdominal?

Por lo general es un tumor grande de bordes irregulares con calcificaciones frecuentes y que crece en la línea media o expensas de la GSR.

¿Cuáles neoplasias primarias provocan con mayor frecuencia metástasis a la GSR?

Pulmón, mama, tiroides, colon y melanoma.

Imagenología del escroto

¿Cuáles son los métodos imagenológicos más utilizados en la afección escrotal?

El US (DD y DC), la medicina nuclear y la IRM.

¿Cuáles son las indicaciones principales para realizar un estudio imagenológico del escroto?

Dolor agudo.

Aumento de volumen.

Masa palpable.

Traumatismo.

Torsión.

Metástasis de un tumor desconocido.

¿Cuáles son los signos imagenológicos de una torsión aguda del testículo?

El Doppler color permite un diagnóstico precoz de las alteraciones del flujo.

En la medicina nuclear se ve disminución del flujo.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un aumento de volumen del escroto?

Hidrocele, fácilmente diagnosticado con el US.

Hematocele o linfocele, casi siempre traumático.

Hernia inguinal.

Tumor del testículo.

¿Qué es un varicocele?

Por lo general se debe a una dilatación de las venas situadas por detrás o dentro del testículo y se asocia con frecuencia a infertilidad.

¿Cuáles tumores primarios se encuentran con mayor frecuencia en los testículos?

Los tumores de las células germinales son los más frecuentes: seminomas, tumores de células embrionarias,

teratomas, coriocarcinoma, etc, entre los más malignos está el carcinoma de células embrionarias, bien diagnosticable con el US y la IRM.

¿Cuál es el papel de la imagenología en el traumatismo escrotal?

Es el reconocimiento de un hematoma que puede estar localizado en la túnica vaginalis (hematocele), en el testículo o en el epidídimo. Si hay rotura testicular, se debe operar. El US y la IRM son los métodos de elección.

Estudio radiográfico de la próstata

¿Cuál es la clasificación moderna de las zonas anatómicas de la próstata y cuáles son las técnicas imagenológicas de elección para su estudio?

Son tres: zona periférica, central y transicional. Se excluyen los términos de lóbulos prostáticos medio y laterales. En los hombres jóvenes la zona periférica es la mayor (70 %), la zona central ocupa el 25 % y la transicional el 5 %. Estos porcentajes se modifican con la edad.

Estas zonas anatómicas de la próstata sólo se pueden identificar con el US transrectal o la IRM con una bobina rectal.

¿Cuál es la causa más común de calcificación en la próstata?

Se debe al depósito de calcio en los cuerpos amiláceos y carece de significado patológico.

¿En qué zona de la próstata se origina con mayor frecuencia la hiperplasia prostática benigna y en cuál el cáncer?

La hiperplasia se origina casi siempre (95 %) en la zona transicional.

El cáncer predomina en la zona periférica (70 %) seguido de la zona transicional (20 %) y por último en la zona central (10 %).

¿Cómo se vigila mejor la recidiva de un cáncer de la próstata?

Con la determinación seriada del antígeno prostático específico, que también puede estar elevado en la prostatitis y en la hiperplasia benigna.

¿Cuáles son los sitios más frecuentes de metástasis del cáncer de la próstata y cuáles son los métodos imagenológicos de elección?

Las metástasis hacia la pelvis y la columna.

Son mejor detectados con la medicina nuclear, la TC, la IRM y menos sensibles en la placa simple.

¿Qué valor tiene el US transabdominal para detectar un cáncer prostático?

Tiene muy poco valor. Se recomienda el US transrectal que además facilita la toma de biopsia.

Estudio radiográfico en ginecología y obstetricia

¿Cómo se evalúa con los métodos imagenológicos las pacientes con un sangramiento vaginal?

En las mujeres premenopáusicas raras veces se usan, ya que se relacionan mucho con trastornos hormonales o el embarazo. En la mujer peri o posmenopáusica hay que descartar una lesión orgánica: atrofia del endometrio, hiperplasia endometrial, pólipo endometrial, endometritis y carcinoma endometrial o del cuello.

En la mayoría de estas afecciones el US transvaginal es la técnica de elección.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de sangramiento vaginal durante el primer trimestre del embarazo?

La mayoría carecen de importancia y ocurren durante la implantación del embrión. Otras veces obedecen a un hecho patológico: aborto espontáneo, amenaza de aborto, aborto incompleto o retenido, embarazo anembriónico, embarazo ectópico, hemorragia subcoriónica y la enfermedad trofoblástica gestacional. El US transvaginal es la técnica de elección en estos casos, complementado en ocasiones por el US transabdominal.

¿Cuáles son las causas principales de sangramiento vaginal durante el segundo y tercer trimestre del embarazo y cómo se estudian?

Placenta previa, desprendimiento placentario, corioangioma e incompetencia cervical.

El US, TA o TV son las técnicas ideales de estudio, sobre todo utilizando el DC.

¿Cómo se clasifican y cuál es el pronóstico del embarazo gemelar?

Embarazo gemelar dicoriónico-diamniótico. Solo implica el 10 % de riesgo de uno o ambos fetos para no lograr su supervivencia.

Embarazo monocoriónico-diamniótico, con una sola placenta. El riesgo aumenta en el 25 %.

Embarazo gemelar monocoriónico-monoamniótico. El riesgo aumenta hasta el 50 %.

¿Qué se entiende por el retardo en el crecimiento intraútero, cómo se clasifica y cuáles son los riesgos?

El retardo de crecimiento intraútero conocido como CIUR se aplica cuando un feto se considera como pequeño para su edad gestacional (por debajo del 10 percentil), y comprende tanto a los fetos constitucionalmente pequeños (simétricos) como a los fetos con verdadero retardo en el crecimiento. Se asocia con un elevado riesgo de morbilidad perinatal, y en los que sobreviven hay elevada morbilidad.

¿Qué hacer en presencia de sospecha de un CIUR?

Hay que descartar que se trate de un cálculo erróneo en la fecha del embarazo, o que sea debido a una insuficiencia útero-placentaria. La presencia de un feto pequeño y simétrico para la edad, obliga a descartar la posibilidad de trastorno genético.

Estos casos se consideran como verdaderas urgencias y se aconseja observación continuada del embarazo con el US para valorar el bienestar fetal, lo que incluye la medición de diferentes parámetros del crecimiento (DBP, CA, etc.), valoración del volumen del líquido amniótico, la realización de *tests* biofísicos y el estudio con DC del cordón umbilical.

Imagenología del sistema osteomioarticular

Traumatismos

¿Cuáles características radiográficas de las fracturas deben valorarse de forma sistemática?

Trazo de la fractura: completas e incompletas. Las completas se subdividen en transversas, oblicuas o espirales, y las incompletas (propias de los niños) en: "tallo verde" (la fractura atraviesa una de las corticales), elevada (una cortical está abombada) y arqueadas (no hay línea de fractura, pero el hueso está abombado).

Grado de desplazamiento.

Angulación.

Única o múltiple (conminuta).

¿Qué normas generales deben tenerse en cuenta en el análisis de una fractura?

Tener siempre un alto índice de sospecha e incluso, realizar un examen físico del paciente.

Realizar por lo menos dos vistas con 90° de angulación. En los jóvenes y en los niños, hacer examen comparativo contralateral.

Cuando se identifique una fractura debe examinarse el resto de la radiografía en busca de una lesión no sospechada.

¿Cómo se pueden clasificar las fracturas?

- De acuerdo con su extensión se clasifican en: completas e incompletas.
- Según su causa en: traumáticas agudas, fracturas por estrés y fracturas patológicas.

¿Qué dificultades tiene la identificación de las fracturas en los niños?

Las líneas epifisiarias de crecimiento pueden confundirse con una fractura.

Son frecuentes las fracturas incompletas, completas “en tallo verde”, las fracturas epifisiarias y las fracturas por avulsión, todas difíciles de identificar.

¿Qué es una fractura oculta?

Son aquellas que no son visibles en los rayos X y son más frecuentes en la muñeca, sacro y cuello del fémur. En estos casos es aconsejable repetir el examen dentro de los 10 días siguientes.

¿Es suficiente una sola vista cuando se sospecha de fractura incipiente?

No. Son indispensables por lo menos dos proyecciones en ángulo recto.

¿Qué es el hueso trigonal?

Es un huesecillo accesorio localizado en la parte posterior del astrágalo, mejor visualizado en la vista lateral. No produce síntomas excepto en las bailarinas de ballet.

¿Cuál es el mejor estudio imagenológico para el análisis de una fractura pélvica compleja?

La TC.

¿Qué dificultad tiene la identificación de la fractura de la clavícula y con qué se asocia?

Lo frecuente que ocurre en los niños pequeños e incluso en el recién nacido. Se asocia con ruptura de los ligamentos vecinos.

¿Cómo se estudia radiográficamente una fractura de la escápula?

Con una proyección tangencial que desplaza la escápula fuera de la pared torácica.

¿Qué es la fractura de Galeazzi?

Es la fractura de la unión del tercio medio con el tercio distal del radio, asociada con luxación o subluxación dorsal de la articulación radiocubital distal.

¿Qué es la fractura de Essex-Lopresti?

Es una fractura conminuta y desplazada de la cabeza del radio con una luxación del cúbito.

¿Cuáles son las fracturas más frecuentes en el húmero?

- La fractura del cuello, que predomina en las ancianas con osteoporosis.
- La fractura del tercio medio de la diáfisis, transversal u oblicua.

¿Qué dificultades entraña la identificación de las fracturas del codo?

- En los niños, los diferentes centros de osificación de esta región, presentes hasta los 12 años de edad, crean dificultades diagnósticas.
- Algunas veces el diagnóstico se sospecha por las alteraciones que produce el cúmulo de sangre, que desplaza al paquete graso posterior.
- La fractura de la cabeza radial, frecuente en el adulto joven, es por lo general “en tallo verde”, difícil de identificar en las vistas convencionales.
- La fractura del olécranon puede provocar un desplazamiento por la acción del tríceps, que es mejor visible en el US.

¿Qué es la fractura de Monteggia?

Es una fractura del tercio proximal del cúbito, asociada con una luxación anterior (80 %) o posterior (20 %) de la cabeza del radio.

¿Qué es la fractura de Colles?

Es una fractura completa de la porción distal del radio con desplazamiento del fragmento distal, asociada con frecuencia con una fractura “en tallo verde” de la porción distal del cúbito.

¿Cuál es el hueso del carpo que se fractura con más frecuencia y cuáles son sus complicaciones?

El escafoides, de difícil diagnóstico en la placa simple, por lo que en casos de dudas se deben utilizar otros métodos imagenológicos o repetir un nuevo examen dentro de los 10 días siguientes. Sus complicaciones son la falta de unión y la necrosis avascular.

¿Cuáles son los huesos del carpo que se fracturan con mayor frecuencia?

- El escafoides en su porción media.
- El piramidal.
- El semilunar.

¿Qué es la fractura y pseudofractura de Bennett?

Es una fractura de la base del primer metacarpiano, que cuando es transversal oblicua y no interesa la articulación se dice que es estable (pseudofractura de Bennett) y cuando el trazo es oblicuo y se extiende a la superficie articular se conoce como fractura de Bennett; esta última requiere tratamiento quirúrgico.

¿Qué es la fractura de Rolando?

Es una fractura intraarticular, conminuta, de la base del primer metacarpiano.

¿Cómo se clasifican las fracturas de la pelvis?

- Fractura tipo I. Afecta a un solo hueso de la pelvis y se mantiene la continuidad del reborde pelviano.
- Fractura tipo II. Se trata de fracturas estables del anillo pelviano y no existe desplazamiento de los fragmentos. Si afecta a las dos ramas del pubis del mismo lado es frecuente que se lesione la articulación sacroilíaca ipsilateral, y se asocia con frecuencia a trauma vesical. Si la fractura es cercana a la articulación sacroilíaca no debe haber desplazamiento.
- Fractura tipo III. Son lesiones graves e inestables con rotura doble del anillo pelviano. Cuando hay fractura-luxación de una hemipelvis se conoce como fractura de Malgaigne.
- Fractura tipo IV. Son las que afectan al acetábulo.

¿Cuáles son las fracturas-luxaciones más frecuentes en la cadera?

- Fractura de la extremidad proximal del fémur (intra o extracapsular), la diafoepifisiólisis proximal y las fracturas por avulsión.
- Las fracturas-luxaciones se clasifican en: luxación posterior, fractura central con luxación y luxación anterior.

¿Cuál es la clasificación más usada de las fracturas de tobillo?

Es la propuesta por Weber, que consiste en la localización de la fractura peronea durante la evolución de una fractura bimalleolar.

¿Qué es la fractura trimaleolar del tobillo?

Es una fractura-luxación del tobillo que interesa ambos maléolos laterales asociada con una fractura del maléolo posterior.

¿Cuáles huesos del tarso se fracturan con mayor frecuencia?

El calcáneo y el astrágalo.

¿Cómo se distingue una luxación de una subluxación?

En la luxación hay una pérdida completa de la alineación de las superficies articulares, mientras que la subluxación implica un contacto parcial al nivel de la misma.

¿Cuál es la articulación que se luxa con más frecuencia?

La articulación del hombro, casi siempre en dirección anterior y con frecuencia se acompaña de fractura del troquíter.

¿Cómo se estudian mejor las luxaciones de la articulación esternoclavicular y acromioclavicular?

- La luxación de la articulación esternoclavicular se ve mejor en la vista AP del hombro con angulación craneal de 40°.
- La luxación de la articulación acromioclavicular requiere la realización de una serie de mediciones o de la práctica de una ecografía.

¿Cómo se clasifican las luxaciones del hombro?

En anterior (95 %) y posterior (4 %). No es raro que se asocie con fractura del trocánter mayor o de la porción anterior de la glenoides. En el 40 % la luxación es recidivante.

En los traumas de rodilla ¿Qué vistas se requiere para el análisis de las lesiones de la rótula y platillos tibiales?

Una vista axial de la rodilla.

¿Qué es la fractura de Segond?

Es una pequeña fractura vertical en la porción externa y superior de la tibia, por debajo del platillo tibial externo, que se asocia con frecuencia a lesión del LCA y del menisco lateral.

¿Qué es la seudosubluxación inferior de la cabeza del húmero?

Es una complicación de las fracturas agudas del húmero, que sufren una subluxación transitoria de la articulación del hombro por hemartrosis y pérdida del tono muscular, la cual desaparece después de algunos meses.

¿Qué es una fractura por esfuerzo?

Incluye la fractura por fatiga, debido a realizar una fuerza anormal en un hueso normal, y la fractura por in-

suficiencia, que ocurre cuando se aplican fuerzas normales en un hueso debilitado. Estas fracturas son frecuentes en los ancianos, al nivel del sacro y la pelvis, estas predominan en los miembros inferiores en los que aparece una banda de esclerosis o un engrosamiento localizado de la cortical.

¿Qué es la fractura de marcha?

Es una fractura transversal de bordes irregulares que predomina en el cuello del segundo o tercer metatarsiano.

¿Cuáles son las principales complicaciones de las fracturas?

- Complicaciones intrínsecas. Demora en la consolidación, mala consolidación y acortamiento, necrosis avascular, infección y trastornos degenerativos articulares vecinos.
- Complicaciones extrínsecas. Lesiones en los vasos, nervios y tendones vecinos, lesiones viscerales, embolia grasa pulmonar y atrofia de Sudek.

¿Cuáles son los signos radiográficos de una pseudoartrosis en las fracturas?

- Ausencia de callo endostal.
- Presencia de abundante callo periostal.
- Esclerosis y afinamiento de los bordes de la fractura.
- Formación de una pseudoarticulación.

¿Qué es la osteocondritis discante y cuáles son las localizaciones más frecuentes?

- Es un tipo de fractura osteocondral que produce fragmentación de la superficie articular del hueso afectado.
- La rodilla, el astrágalo y el codo son los sitios predominantes.

¿Qué es la miositis osificante postraumática?

Se trata de una masa osificada o calcificada en los tejidos blandos, frecuente en los grandes traumatismos musculoesqueléticos, de aparición tardía y que muchas veces simula un tumor maligno.

Estudio radiográfico de las artropatías

¿Cuál es el mejor método para el diagnóstico y control de las artropatías?

- La radiografía simple.
- La IRM y la TC se prefieren para el estudio de sus complicaciones.

¿Cuáles características radiográficas deben valorarse al clasificar una artropatía?

- Afección monoarticular o poliarticular. La afección monoarticular se relaciona con un proceso localizado y suele ser traumática, degenerativa o infecciosa, mientras que la afección poliarticular ocurre en enfermedades como la AR, psoriasis y gota.
- Distribución de la afección articular. Algunas tienen predilección por las manos y pies, mientras que otras predominan en la columna y articulaciones proximales.
- Simetría. La AR es por lo general bilateral y simétrica, mientras que la artritis degenerativa es unilateral o bilateral y asimétrica.
- Erosiones. Favorece el proceso inflamatorio y no degenerativo.
- Estrechamiento del espacio articular. Es la expresión de una pérdida del cartílago articular. En las artritis inflamatorias se produce un estrechamiento difuso y uniforme, mientras que en la degenerativa el estrechamiento es localizado e irregular.
- Osteoporosis. La osteoporosis predomina en la AR y en la artritis séptica, y es rara en las artritis degenerativas.
- Alineación ósea. Es más frecuente que existan alteraciones en la AR y en la artropatía lúpica.
- Alteraciones de los tejidos blandos. Depende del tipo de afección: edema periarticular en la AR, cambios en la piel y en las uñas, y calcificaciones distales en la esclerodermia.

¿Cuál es la diferencia entre una artropatía degenerativa y una osteoartritis?

No hay diferencia, es la misma identidad.

¿Cuáles son las características radiográficas de las enfermedades articulares degenerativas?

- Estrechamiento asimétrico del espacio articular.
- Formación de osteofitos.
- Esclerosis y quistes subcondrales.
- No hay osteoporosis ni erosiones.
- Presencia de cuerpos libres intraarticulares.

¿Cuáles son las localizaciones más frecuentes en la osteoartritis?

- En la rodilla. Se toma de modo preferencial el compartimiento medial, la articulación patelofemoral y tardíamente el compartimiento lateral.
- En la cadera. El estrechamiento predomina en la porción superolateral del espacio articular.
- En las manos. Las alteraciones predominan en la primera articulación carpometacarpiana, seguido de las

articulaciones interfalángicas distales, y por último de las proximales.

- Pies. Predominan en la articulación metatarsofalángica del primer dedo.
- Hombro. Las articulaciones glenohomerales y acromioclaviculares son las más afectadas.

¿Dónde se localizan y a qué se deben los nódulos Heberden y los de Bouchard?

Los primeros se localizan en las articulaciones interfalángicas distales de la mano, y los de Bouchard en las articulaciones interfalángicas proximales. Se corresponden con la formación de osteofitos y edema de los tejidos blandos.

¿Cuáles son las características radiográficas de una AR?

- Estrechamiento uniforme del espacio articular.
- Distribución bilateral y simétrica.
- Erosiones marginales.
- Osteoporosis yuxtaarticular.
- Subluxaciones.
- Edema periarticular.
- Quistes sinoviales (Baker).

¿Qué son las deformidades “en cuello de cisne” y “en ojal”?

Se tratan de deformidades en los dedos que ocurren en la AR. El “cuello de cisne” implica una hiperextensión de las articulaciones interfalángicas proximales, con flexión de las distales. En la deformidad “en ojal” hay deformidad en flexión de las articulaciones interfalángicas proximales e hiperextensión de las articulaciones distales.

¿A qué nivel de la columna es más frecuente la lesión por AR?

Predomina en la columna cervical, principalmente la subluxación entre el atlas y el axis, presente en el 25 % de estos pacientes.

¿Qué diferencia existe entre la AR juvenil y la del adulto?

La AR juvenil suele ser monoarticular o afectar a pocas articulaciones, se resuelve de modo espontáneo en la mitad de los casos, suele estar limitada a las grandes articulaciones centrales y se acompaña de trastorno en el crecimiento óseo. Todo lo contrario ocurre en la AR del adulto.

¿Cuáles complicaciones del SOMA se deben sospechar en un paciente con AR y cuál es el estudio imagenológico de preferencia?

- Masa poplíteo palpable. Se trata de un quiste poplíteo fácilmente diagnosticado con el US.

- Aparición brusca de un pie plano doloroso. Se debe sospechar un desgarro del tendón del tibial posterior que se diagnostica mejor con el US o la IRM.
- Deformidad del hombro que permanece elevado. Se debe sospechar un desgarro crónico del manguito rotador, bien diagnosticado con la placa simple, el US o la IRM.
- Dolor intenso en la cadera al subir varios niveles de escalones.
- Fracturas por estrés del cuello femoral, mejor diagnosticada por la IRM o la gammagrafía ósea.

¿Cuáles son las espondiloartropatías seronegativas?

Incluyen la artritis psoriásica, enfermedad de Reiter, espondilitis anquilosante y la artritis enteropática. Todas ellas se caracterizan por ser negativas para el factor reumatoideo.

¿Cuáles son las características principales de la artritis psoriásica?

- Su poca frecuencia (5 %).
- Su aparición articular previa a las lesiones de la piel (20 %).
- Las deformidades “en punta de lapicero” en las manos y los pies.

¿Cuáles características radiográficas distinguen a las artropatías seronegativas de la AR?

- Presencia de neoformación ósea en las artritis seronegativas, principalmente en las inserciones de tendones y ligamentos, así como por la presencia de osteofitos.
- Los cambios erosivos y productivos en el hueso suelen presentarse al mismo tiempo en las articulaciones afectadas.
- La proliferación ósea es más marcada y los cambios erosivos menos evidentes en la espondiloartropatías negativas.
- Es frecuente la participación de la columna y de las articulaciones sacroilíacas en las artropatías seronegativas.
- La osteoporosis es rara en las artropatías seronegativas.
- La AR es más frecuente en las mujeres y aumenta su frecuencia con la edad.

¿Cuáles articulaciones están alteradas con alta frecuencia en la espondilitis anquilosante?

- Las articulaciones sacroilíacas, por lo general bilateral y simétricas.
- La afección de la columna en dirección ascendente.
- Es raro que se afecten las manos y los pies.

¿Qué es un sindesmofito y qué es una columna “en caña de bambú”?

- Los sindesmofitos son osificaciones verticales que unen los bordes de los cuerpos vertebrales vecinos.
- La deformidad “en caña de bambú” ocurre en la espondilitis anquilosante avanzada; la vértebra adopta un aspecto cuadrado, asociado con sindesmofitos finos y a veces con anquilosis de las facetas articulares. También puede haber osificación de los ligamentos longitudinal e interespinoso.

¿Cuáles son las características principales de la artritis gotosa?

- Se trata de un trastorno metabólico por depósito de urato.
- Es más frecuente en los hombres.
- El dedo gordo se afecta con mayor frecuencia.
- Las alteraciones óseas aparecen tardíamente y consisten en: tofos, erosiones bien definidas, ausencia de osteoporosis y predominan en los pies, los tobillos, las rodillas y las manos.

¿Qué es una articulación de Charcot?

Es artropatía neuropática (no dolorosa), frecuente en la sífilis y en la diabetes, produce destrucción, luxación, restos óseos, aumento de la densidad y gran desorganización de la articulación.

Radiología en las prótesis

¿Señale tres procesos patológicos que con frecuencia requieren una artroplastia articular?

- Artritis grave.
- Fracturas complicadas (por lo general subcapital del fémur).
- Tumores óseos.

¿Cuáles son los métodos más comunes de fijación de las prótesis articulares?

- Casi todos usan como base los derivados del cemento.
- Hay otras prótesis modernas que utilizan una malla o rejilla que requieren una adaptación más firme, para permitir el depósito del hueso.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de fracaso en una prótesis articular?

- Las infecciones.
- El aflojamiento de los componentes y el desgaste del polietileno.

- Fracturas de la prótesis o del hueso vecino.
- Formación de hueso heterotópico.
- Luxación u osteólisis.

¿Cuáles ventajas tiene la IRM en el sistema músculo-esquelético?

- Permite valorar las alteraciones de la médula ósea.
- Detecta fracturas ocultas y áreas de contusión ósea.
- Visualiza tendones, ligamentos y cartílagos
- Ayuda a estadiar los tumores.

¿Qué sensibilidad tiene la IRM en el diagnóstico de los desgarros del menisco y en la lesión de los ligamentos cruzados de la rodilla?

Mayor que el 90 %.

¿Dónde se insertan los tendones del manguito rotador y cuál es el que se lesiona con mayor frecuencia?

Por delante de la articulación está el tendón del subescapular, que se inserta en el trocánter menor, y por detrás se sitúan el supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, que se insertan en la tuberosidad mayor.

El tendón del supraespinoso es el que con mayor frecuencia se lesiona.

¿Señale los tres tendones flexores que se localizan en la superficie interna del tobillo, y cuál de los tendones flexores del tobillo se desgarran con más frecuencia?

- Los tendones flexores de la superficie interna del tobillo se conocen con el término de: Tom, Dick y Harris (tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo).
- El tendón del tibial posterior es el que con mayor frecuencia se lesiona.

¿Cuáles son los tres ligamentos de soporte lateral del tobillo y cuál se desgarran primero?

Los ligamentos peroneoastragalino anterior, peroneoastragalino posterior y peroneocalcáneo.

El ligamento peroneoastragalino anterior es el que con más frecuencia se lesiona.

¿Cuál es el valor de la IRM para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano?

- Este es un síndrome clínico y electromiográfico que raras veces requiere de la IRM.
- Se puede ver el nervio mediano engrosado con alteraciones en sus señales.

Radiología en las lesiones óseas tumorales

¿Cuáles características radiográficas sirven para diferenciar entre tumor óseo benigno y maligno?

- Análisis de la zona de transición entre el hueso normal y patológico. Las lesiones benignas tienen un límite nítido.
- Destrucción de la cortical. Es sugestiva de malignidad.
- Borde esclerótico y bien definido. Es común en las lesiones benignas.
- Reacción perióstica. En las lesiones benignas la reacción del periostio es gruesa y uniforme, mientras que en las lesiones malignas las lesiones del periostio son amorfas, en láminas, “en piel de cebolla” o “en rayos de sol”.
- Masa en los tejidos blandos vecinos. Ocurre en las lesiones malignas.

Además de las características radiográficas de una lesión ósea ¿Qué otros hechos son importantes?

- Edad y sexo del paciente.
- Hueso afectado (largo o plano).
- Localización en el hueso (epífisis, diáfisis o metáfisis).
- Su posición, central o excéntrica.

¿Cuáles son los métodos de imagen más útiles para diferenciar entre tumor óseo benigno y maligno?

- Placa simple.
- TC e IRM.
- Ecografía para el estudio de las alteraciones de las partes blandas, sobre todo con el Doppler color.
- Arteriografía.

¿Cuáles son los dos tumores óseos primarios que afectan con más frecuencia a las epífisis?

El condroblastoma, que predomina antes del cierre del crecimiento óseo y el tumor de células gigantes que predomina en el adulto, después de terminar el crecimiento óseo.

¿Cuáles son los tumores óseos malignos más frecuentes en el adulto?

Las metástasis y el mieloma.

¿Cuáles tumores primarios producen con mayor frecuencia metástasis osteoblásticas?

El cáncer de la próstata en el hombre y el de la mama en la mujer (casi siempre son mixtas).

¿Qué es un islote óseo?

Es una porción de hueso cortical denso, situado en el tejido trabecular. Por lo general son hallazgos incidentales, miden menos de 1 cm y no tienen importancia clínica.

¿Cuál es el diagnóstico diferencial de una vértebra “en marfil”?

Metástasis, Paget, linfoma e infecciones crónicas.

¿Qué huesos se afectan con mayor frecuencia en las metástasis?

Predominan en el esqueleto axial, y son bien raras por debajo de las rodillas y los codos.

¿Cuál método imagenológico detecta mejor las metástasis óseas: los estudios simples o la gammagrafía?

- Los estudios simples requieren que la lesión afecte a más del 50 % de la estructura ósea.
- La gammagrafía es mucho más sensible, excepto en el mieloma múltiple.

¿Qué dos lesiones óseas presentan un aspecto clínico e imagenológico bastante similar?

El sarcoma de Ewing y la osteomielitis en el niño.

¿Cuál es la lesión ósea benigna más frecuente y como se puede sospechar su transformación maligna?

El osteocondroma que es una lesión de crecimiento lento, por lo que un crecimiento rápido y un aumento de grosor de su cartílago periférico deben hacer sospechar su malignidad, mejor demostrado en la IRM o con el US.

Radiología de las infecciones del SOMA

¿Cuáles son los signos radiográficos más tempranos de la osteomielitis y qué tiempo tardan en visualizarse en una placa simple?

- El edema de los tejidos blandos y los signos de periostitis.
- Tardan entre 7 y 10 días.

¿Cuál estudio de medicina nuclear permite el diagnóstico precoz de la osteomielitis?

La gammagrafía ósea de tres fases, con el uso de tecnecio 99 m.

¿Cuál de los cuerpos extraños localizados en los tejidos blandos que se señalan a continuación son radiopacos? Señale con una R

- Las láminas de metal R
- Algunos tipos de vidrios R
- Madera -
- Plástico -
- Aluminio R

Nota: algunos de ellos pueden visualizarse por el US.

¿Cuáles articulaciones se afectan más en la artritis séptica?

La rodilla y la cadera.

¿Qué es la enfermedad de Pott?

Es la espondilitis tuberculosa de la columna vertebral y se presenta en el 60 % de los casos de tuberculosis esquelética.

Radiología de la osteonecrosis

¿Cuáles son los signos radiográficos de la osteonecrosis?

- Aumento de la densidad ósea.
- Colapso de la superficie articular.
- Fractura subcondral.
- Signos degenerativos secundarios.

¿Cuál es el sitio más frecuente de la necrosis avascular y cuál es la localización más frecuente de la fractura causal?

La cabeza del fémur por fractura subcapital en el anciano.

¿Cuáles son los métodos para el diagnóstico precoz de la necrosis avascular?

- La IRM, que permite una información acerca de la localización precisa y magnitud.
- La gammagrafía ósea que tiene gran sensibilidad, pero pobre especificidad.

¿Cuál es el aspecto radiográfico de un infarto óseo medular?

Es una lesión diafometafisaria en un hueso largo, que provoca una calcificación irregular de trayecto serpiginoso que envuelve al hueso medular infartado.

Radiología en la enfermedad de Paget

¿Cuáles son los signos radiográficos de la enfermedad de Paget?

Engrosamiento de la cortical, trabéculas óseas groseras y crecimiento del hueso afectado.

¿Cuáles zonas esqueléticas se interesan con mayor frecuencia en la enfermedad de Paget?

- Columna lumbar. Produce la llamada “vértebra en marfil”.
- Cráneo. Se producen lesiones osteolíticas o de densidad aumentada.
- Pelvis. Hay engrosamiento de la línea iliopectínea.
- Tibia. Existe engrosamiento de la cortical, prominencia de las trabéculas y aumento de la densidad ósea con incurvación del hueso (tibia “en sable”).

¿Qué otras lesiones esqueléticas son sugestivas de una enfermedad de Paget?

Lesiones osteolíticas de gran tamaño en el cráneo (osteoporosis circunscrita).

Fracturas diafisaria incompleta (en “banana”).

¿Qué tumor se asocia con la enfermedad de Paget?

El tumor de células gigantes y la transformación sarcomatosa (por lo general muy agresivo).

Radiología de la columna vertebral

Columna cervical

¿Qué son las articulaciones de Luschka?

Son las articulaciones uncusvertebrales y están limitadas de C3 a C7. Son frecuentes los osteofitos que pueden originar estrechamiento del foramen neural.

¿Qué es el espacio atlantoaxoideo?

Es el espacio entre la superficie posterior del arco anterior de C1 y la superficie anterior de la apófisis odontoides. Debe medir menos de 3 mm en el adulto y hasta 5 mm en los niños, y no se modifica con los movimientos de flexión y extensión del cuello.

¿Cuáles son las causas de una subluxación a este nivel?

AR, espondilitis anquilosante, artritis psoriásica, abscesos retrofaríngeos y síndrome de Down.

¿Qué es una seudosubluxación y cómo se diferencia de una luxación verdadera?

La seudosubluxación anterior entre C2-C3 y C3-C4 es un hecho fisiológico en los niños menores de 8 años, y se debe a la laxitud de los ligamentos.

Para diferenciarlos de una luxación verdadera se debe trazar una línea que va desde la línea espinolaminar de C1 hasta la espinolaminar de C3. La línea que pasa por C2 no debe desplazarse más de 1mm.

¿Que significado tiene el aumento de volumen de las partes blandas prevertebrales en una vista lateral de la columna cervical?

El análisis de este espacio es muy importante y por lo general nunca es mayor que 7 mm. Aumenta su espesor en la medida que se desciende en la columna cervical, por lo que puede medir hasta 22 mm en los adultos y hasta 14 mm en los niños. De manera general no debe exceder el 50 % del diámetro AP de un cuerpo vertebral al mismo nivel.

Las alteraciones en los tejidos blandos prevertebrales son secundarias a una lesión ósea o ligamentosa en los elementos anteriores de la vértebra.

¿Cuál es el significado de espondilosis cervical?

Se trata de una discopatía degenerativa que se caracteriza por:

- Disminución del espacio discal.
- Osteofitos.
- Esclerosis de las superficies intervertebrales.
- Fenómeno de *vacum*.

¿Cuál estudio debe realizarse cuando se sospecha una compresión cervical medular?

La IRM. Si no es posible, debe realizarse mielografía cervical combinada con la TC, que permite definir el nivel de la compresión medular.

¿Dónde se localiza con mayor frecuencia la discopatía cervical y cuál es el papel de la TC y de la IRM?

Lo más frecuente es entre C5-C6, seguido de C6-C7 y por último de C4-C5, lo que se relaciona con la mayor movilidad de estos segmentos.

La IRM es el método ideal, ya que permite valorar con exactitud el disco, conducto, forámenes, médula espinal y médula ósea. La TC permite valorar mejor las calcifica-

ciones o fragmentos óseos y por tanto es mejor para el análisis de las fracturas.

Columna lumbar

¿Cuáles son los signos radiográficos de una discopatía degenerativa?

- Estrechamiento del espacio articular.
- Esclerosis de las superficies articulares.
- Formación de osteofitos.
- Fenómeno de *vacum*.

¿Cuáles son los segmentos de la columna lumbar que se afectan con mayor frecuencia?

Los espacios L4-L5, L5-S1 y L3-L4.

¿Qué es una vértebra en limbo y con qué se debe hacer un diagnóstico diferencial?

Es una herniación discal en el ángulo anterosuperior del cuerpo vertebral donde produce una separación del ángulo de la vértebra. Se puede confundir con una fractura.

¿Qué es una vértebra transicional y cuáles síntomas puede producir?

Algunos individuos tienen cuatro o seis vértebras lumbares, y se utilizan términos confusos, por lo que es aconsejable emplear el de vértebra de transición. En ocasiones puede producir síntomas.

¿Tiene valor diagnóstico la placa simple en la hernia discal?

No, aunque con frecuencia se indica para descartar otra afección.

¿Qué significado tienen los términos de protrusión de disco, extrusión de disco y secuestro de un disco?

- Un disco prominente es una protrusión generalizada y uniforme que rebasa los bordes del cuerpo vertebral.
- En una herniación del disco hay una porción del núcleo pulposo que se extiende a través de un desgarro del anillo fibroso, y ocasiona una protusión focal en el borde del disco.
- Cuando el material del disco herniado se mantiene unido al disco principal se denomina extruido, y cuando se desprende o desplaza en el conducto raquídeo se conoce como secuestrado.

¿Por qué la mayor parte de los discos tienden a herniarse hacia la parte posterior?

El núcleo pulposo tiene una localización excéntrica, más cercana a la superficie posterior del disco y además las

fibras del anillo fibroso son más delgadas y menos numerosas en la parte posterior.

¿Qué es la mielografía?

Es una técnica que permite valorar el contenido del conducto raquídeo y los discos, luego de la inyección de un contraste radioopaco reabsorbible en el espacio subaracnoideo. Solo se utiliza en los casos de dudas en un estudio previo con IRM.

¿Qué es la espíndilolistesis y cómo se diagnostica?

Se define como la subluxación de un cuerpo vertebral sobre el vecino, casi siempre provocado por una espondilólisis o por una enfermedad degenerativa de las facetas articulares. Se diagnostica con las placas simples y principalmente en la TC.

Escoliosis

¿Cómo se clasifican y cuál es la causa más frecuente de una escoliosis?

Se clasifican en idiopática o de causa conocida. También se han clasificado en infantil, juvenil o del adolescente.

La escoliosis es idiopática en casi el 70 % de los casos. Otras veces obedece a causas congénitas o enfermedad neuromuscular.

¿En qué consiste el sistema de clasificación en grados de la escoliosis según Risser y qué papel desempeña en el tratamiento de la escoliosis?

- El sistema de Risser para evaluar la progresión de la escoliosis, clasifica el grado de osificación de la cresta ilíaca en cuatro grados. Cuando es mayor que 75-100 % de osificación, existe poco progreso de la curva escoliótica.
- Un grado 5 de la clasificación de Risser corresponde con la madurez esquelética, y por tanto no hay progresión de la escoliosis.

¿Cómo se estudia radiográficamente a un paciente con sospecha de escoliosis?

Con radiografías AP y lateral de toda la columna en posición de pie, que incluya la cresta ilíaca, así como vistas AP con inclinación lateral a cada lado, para determinar si la curva es flexible o no y diferenciar las curvas estructurales (deformidades fijas) de las no estructurales.

¿En qué consiste el ángulo de Cobb y para qué sirve?

El ángulo de Cobb se mide cuando se realiza un trazo de una horizontal por la superficie vertebral superior de la escoliosis y por la superficie vertebral inferior de la misma. Se trazan líneas tangentes y se mide el ángulo de intersección. Para facilitar la medición del ángulo se trazan líneas en ángulos rectos a las líneas trazadas por la superficie vertebral.

Este ángulo sirve para valorar la evolución de la escoliosis.

Enfermedades neoplásicas de la columna

¿Cómo se clasifican radiográficamente las lesiones ocupativas de la columna?

- Intramedular.
- Extramedular intradural.
- Extramedular extradural (epidural).

¿Cuáles son las lesiones epidurales más comunes?

Metástasis vertebrales, mieloma múltiple, linfoma, tumores primarios de la columna vertebral.

Lesiones epidurales no tumorales: hematoma y absceso epidural.

¿Cuáles tumores primarios producen con mayor frecuencia metástasis en las vértebras?

Cáncer de pulmón, próstata, mamas, tumores malignos del TGI, hipernefroma y melanoma.

¿Cuál es mejor estudio imagenológico para valorar una compresión medular?

La IRM, que identifica el nivel de compresión, así como su grado.

¿Cuáles son los tumores intradurales extramedulares más frecuentes?

Meningioma, neurinoma, linfoma intradural y carcinomatosis leptomeningea.

¿Cuáles son los tumores intramedulares más frecuentes?

- Ependimoma. Predomina en la columna lumbar.
- Astrocitoma. Más frecuente en la columna cervical.
- Hemangioblastoma.
- Metástasis hacia la médula.

Radiología del sistema nervioso central

Enfermedad cerebrovascular

¿Cuáles son los diferentes tipos de lesión cerebrovascular?

Infartos, hemorragia parenquimatosa y hemorragia subaracnoidea.

¿Por qué la TC se prefiere para el estudio inicial de un ictus?

Esta técnica permite reconocer de manera fácil la presencia de sangre, así como muchas veces detectar su causa. La IRM tiene mayor sensibilidad y por tanto permite un diagnóstico más precoz, aunque es menos sensible en la hemorragia aguda.

¿Por qué es importante diagnosticar una estenosis de la carótida y qué métodos imagenológicos se prefieren?

Se ha demostrado que la estenosis aterosclerótica de la carótida es la causa principal de los trastornos tromboembólicos, que gran número de casos se benefician con el tratamiento cuando la estenosis es mayor que el 70 %.

Si bien la arteriografía carotídea es la regla de oro, existen otras técnicas menos invasivas como el doppler, la angioTAC y la angioRM, que cada día desempeñan mayor función en la detección y planificación del tratamiento.

¿Cuándo es indispensable la arteriografía carotídea?

Cuando se requiere una documentación precisa preoperatoria de la placa de ateroma, para definir si hay ulceración, medir el grado de estenosis, detectar causas no arterioscleróticas de las estenosis, y valorar la existencia y grado de circulación colateral.

¿Cuál es el papel de la TC en el diagnóstico de la HSA?

Es muy sensible y sirve además para su diagnóstico causal.

¿Cómo se hace el diagnóstico de un aneurisma roto?

El mejor método es la angiografía, que permite además conocer su dirección, tamaño del cuello, características de las paredes y complicaciones (hematomas).

¿Cuál es el papel de la IRM en los pacientes con ictus?

La IRM es más sensible que la TC para detectar un infarto agudo, pero es poco sensible en la hemorragia aguda.

¿Qué son los infartos lacunares?

Se tratan de pequeños infartos profundos que afectan las ramas perforantes largas y es una complicación frecuente de la hipertensión. Hay que diferenciarlo de los espacios de Virchow que carecen de significado patológico.

¿Cuáles son los sitios más frecuentes de una hemorragia en la hipertensión?

Los núcleos basales, el tálamo, la protuberancia, el cerebelo y la sustancia blanca subcortical. En el 50 %, la sangre penetra en el sistema ventricular, con un pronóstico desfavorable. En los ancianos son frecuentes las hemorragias recurrentes con hematomas múltiples, que predominan en la unión córtico-medular, sobre todo en la mitad posterior de los hemisferios.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una HSA?

- Rotura de un aneurisma.
- Traumatismo.
- Hipertensión.
- Trastorno de la coagulación.
- MAV.

¿Cuáles son las localizaciones más frecuentes de los aneurismas cerebrales?

Al nivel de la bifurcación de los vasos, en el origen de la arteria cerebral media, comunicante anterior y posterior.

¿Por qué es útil el estudio de una TC de control en la valoración de los aneurismas rotos?

Para el diagnóstico de sus complicaciones. El riesgo de una hemorragia recurrente va desde el 20 al 50 %, y es mayor durante la primera semana. Otras complicaciones son: la hidrocefalia y el vasospasmo.

¿Qué diferencia existe entre un cuadro de ATI y un ictus establecido?

El cuadro de ATI dura menos de 24 h, con recuperación completa.

El ictus dura más de 24 horas. Cuando hay recuperación completa por debajo del mes se conoce como ictus menor.

¿Por qué se debe indicar la TC simple en la fase precoz de un ictus cerebral?

Para descartar una hemorragia cerebral u otros diagnósticos alternativos.

¿Qué datos ofrece la TC que permiten sospechar el diagnóstico precoz de *ictus*?

Se requiere un programa especial (TC de perfusión EV) que permite sospechar el diagnóstico dentro de las primeras 3 horas del *ictus*. Lo mismo se logra con la IRM de perfusión.

¿Cuál es el papel del DC en el diagnóstico de un *ictus* cerebral?

Puede utilizarse como prueba única de imagen preoperatoria, al demostrar una lesión causante del *ictus* en el sistema vascular del cuello.

Complementa otros estudios, al mostrar estenosis de la luz, turbulencia, alteración en la dirección del flujo, características de las placas de aterosclerosis y el análisis espectral para cuantificar el porcentaje de estenosis.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una HSA?

Más del 80 % se deben a la rotura de un aneurisma, principalmente en la porción anterior del polígono, y el porcentaje restante se debe al sangrado de una malformación. También puede ocurrir por transformación hemorrágica de un infarto, de modo espontáneo o asociado con el tratamiento con anticoagulante.

¿Cuál es la diferencia entre el hematoma epidural y el subdural?

El hematoma epidural es casi siempre de origen arterial, por ruptura de la arteria meníngea media, con predominio en la región parietotemporal. En la TC aparece como una colección extracerebral hiperdensa, de aspecto lenticular y con compresión del sistema ventricular vecino.

El hematoma subdural, casi siempre de origen venoso por ruptura de una vena de la cortical o de ramas arteriales penetrantes, aparece en la TC como una colección extracranial, hiperdensa, en media luna, asociado con edema, que presenta mayor efecto de masa sobre el sistema ventricular.

¿Cuál es el origen más frecuente de los abscesos cerebrales?

- Por vía hematogénica. Como complicación de una cardiopatía congénita o endocarditis bacteriana.
- Por extensión local. A partir de un foco infeccioso del hueso vecino o como complicación de un trauma (predominan en el lóbulo temporal y en el cerebelo).

¿Qué datos aportan la TC y la IRM en el diagnóstico de un absceso cerebral?

La TC EV ofrece información valiosa pero tardía, solo cuando ya se ha formado el absceso.

La IRM con Gd. permite un diagnóstico precoz en la fase de cerebritis.

¿Se requieren los estudios imagenológicos para el diagnóstico de una meningitis?

No. Los métodos imagenológicos solo se utilizan para el estudio de sus complicaciones.

¿Qué valor tienen los métodos imagenológicos para el diagnóstico de algunas encefalitis?

- En las infecciones virales la TC y la IRM permiten confirmar el diagnóstico de una encefalitis herpética, que predomina en los lóbulos temporales.
- En las infecciones parasitarias por cisticercos, la TC permite ver las calcificaciones.
- En el SIDA la infección puede deberse al propio virus (60 %) o por infecciones oportunistas. La TC, sobre todo la IRM, ofrecen gran información.

Neoplasias primarias y metastásicas del encéfalo

¿Cuál es la clasificación radiológica habitual de los tumores cerebrales?

Se clasifican en: originados dentro del parénquima cerebral (intraaxiales) y fuera del parénquima cerebral (extraaxiales).

¿Cuáles tumores cerebrales son más frecuentes: los primarios o metastásicos?

Para algunos los dos tercios de los tumores intracraniales son primarios, para otros las metástasis son más frecuentes, principalmente en los hallazgos de autopsia.

¿Es siempre señal de afección la intensificación con el Gd de cualquier estructura encefálica?

No. Hay estructuras normales que se intensifican con el contraste: plexos coroides, glándula pineal e hipófisis.

¿Cuáles son los tumores gliales más frecuentes y cómo se subdividen?

Los astrocitomas: que comprenden el 70 % de los tumores gliales. Se han clasificado en: fibrilares (bien diferenciados), anaplásicos (de agresividad intermedia) y los muy agresivos (anaplásicos y glioblastoma multiforme).

Existen algunas subvariedades: astrocitoma simple subependimario de células gigantes (asociado con esclerosis tuberosa), astrocitoma pilocítico juvenil (asociado con la neurofibromatosis), la gliomatosis cerebral difusa (con poco efecto de masa), el oligodendroglioma (de localización superficial y con calcificaciones groseras), el

meduloblastoma (que predomina en la fosa posterior) y el ependimoma (que en los niños predomina en la fosa posterior, e intraventricular en el adulto).

¿Cuál es el tumor congénito no glial más frecuente?

El tumor neuroectodérmico primario, de localización supratentorial, por lo general de gran tamaño y asociado con hidrocefalia obstructiva.

Después de los gliomas ¿qué tumor le sigue en frecuencia?

El meningioma asociado con frecuencia a la neurofibromatosis.

¿Cuáles tumores afectan con mayor frecuencia al V y VIII par craneal?

Los neurofibromas y schwannomas. Pueden ser bilaterales durante la evolución de una neurofibromatosis.

¿Cuáles son las masas selares y periselares más frecuentes?

- Adenoma hipofisiario. Se clasifican en microadenoma (menores de 1 cm) o macroadenomas (mayores de 10 mm).
- Craneofaringeoma y quistes de la bolsa de Rathke. Producen alteraciones selares frecuentes y calcificaciones vecinas.
- Meningiomas y las metástasis.

¿Cuál es el aspecto habitual de las metástasis cerebrales en la TC o en la IRM?

- Múltiples en más del 80 %.
- Predominan en la unión de la sustancia gris con la blanca.
- Pueden ser sólidas o quísticas.
- El edema es prominente.
- Se intensifican con el contraste.

¿Dónde predominan las metástasis cerebrales?

La mayoría (85 %) son supratentoriales, excepto las que ocurren en los hipernefomas. La mayoría son múltiples aunque el 30 % puede ser solitarias.

¿Cuáles tumores malignos primarios producen metástasis calcificadas y cuáles quísticas?

- Metástasis calcificadas. Adenocarcinomas productores de mucina, sobre todo los originados en el tubo digestivo, mama y ovario. La metástasis puede aparecer osificada en los osteosarcomas.
- Metástasis quísticas. Los adenocarcinomas del tubo intestinal, páncreas, ovario y mama.

¿Cuáles tumores primarios del SNC suelen producir metástasis dentro del sistema nervioso?

Meduloblastoma, ependimoma, tumores neuroectodérmicos primitivos, tumores pineales y gliomas malignos.

¿Qué caracteriza a las lesiones encefálicas en los linfomas primarios del SNC?

Son multifocales con extensión al hemisferio opuesto y casi siempre se trata de un linfoma no HDG, frecuente en el SIDA.

¿Cuáles son los tumores extraaxiales más frecuentes?

Los originados en las meninges, pares craneales, hipófisis, glándula pineal y hueso vecino.

¿Cuáles tumores intraaxiales se localizan predominantemente en la fosa posterior?

En los niños, los gliomas y los hemangioblastomas, y en los adultos las metástasis.

Radiología de las enfermedades infecciosas y desmielinizantes

¿Cómo se clasifican las infecciones del encéfalo?

- Cerebritis. Casi siempre por infección bacteriana.
- Encefalitis. Por lo general debido a infección viral.
- Absceso.
- Meningitis

¿Cuáles son las infecciones intracraneales más frecuentes en el SIDA?

- Encefalopatía por el virus del SIDA.
- Infecciones oportunistas: por hongos y la leucoencefalopatía multifocal progresiva debido al virus JC.

¿Cuáles son las manifestaciones radiográficas de una meningitis?

En la mayoría de los casos la TC y la IRM no dan información. Se describen algunos signos en la IRM con gadolinio.

¿Cuál es la diferencia entre la desmielinización y la dismielinización?

Los trastornos desmielinizantes afectan la mielina normal (esclerosis múltiple), mientras que la dismielinización se trata de un trastorno en la formación de mielina (leucodistrofia).

Radiología en el traumatismo cráneo-facial

¿Cuándo debe realizarse la TC durante la evolución de un traumatismo cráneo-facial?

Cuando los estudios simples sugieran una fractura facial compleja o complicada y sobre todo cuando se sospecha una lesión intracraneal complicante.

¿Cómo se clasifican las fracturas de la zona media de la cara según el sistema propuesto por Le Fort?

- Le Fort I. Existe una fractura horizontal del proceso alveolar del maxilar superior, que contiene los dientes en el fragmento desprendido.
- Le Fort II. Hay una fractura unilateral o bilateral del cuerpo del maxilar superior y en la cual el fragmento desprendido del maxilar toma un aspecto piramidal. La fractura puede extenderse por el suelo de la orbita y dentro del paladar duro, que interesa a veces la cavidad nasal.
- Le Fort III. Todo el maxilar y uno o varios de los huesos de la cara están completamente desprendidos del esqueleto cráneo-facial.

¿Por qué la TC es el método ideal para el estudio de los traumatismos del cráneo?

La TC demuestra con rapidez y precisión las lesiones que requieren una operación inmediata, por lo cual se aconseja empezar siempre con un estudio simple.

¿Qué casos de cefalea aguda justifican un estudio imagenológico de TC o IRM?

- Cefalea no migrañosa severa y súbita.
- Cefalea de aparición tardía en pacientes mayores de 50 años.
- Cefalea en un paciente con SIDA o que padece cáncer.

Radiología en otras entidades del SNC

¿Cuál es la diferencia entre mareo y vértigo?

El vértigo es una forma de mareo en el cuál hay una ilusión de movimiento, casi siempre debido a un trastorno del sistema vestibular, que puede ser periférico o central.

¿En cuál paciente que consulta por mareo o vértigo está indicado un estudio imagenológico?

Se trata de un pequeño grupo de pacientes con alteraciones vestibulares que asientan en las estructuras óseas del peñasco (mejor estudiados con la TC de alta resolu-

ción), mientras que en otros las lesiones asientan en las estructuras blandas de las cavidades del peñasco o en el SNC (mejor estudiados con la IRM).

¿Cuál es la diferencia entre proptosis y exoftalmo?

La proptosis es una protusión anormal del ojo y el exoftalmo una prominencia del globo ocular.

¿Qué hechos deben evaluarse ante a una convulsión aguda inicial?

- Que se trate de una convulsión verdadera.
- Que se pueda diagnosticar el tipo de convulsión.
- Que el examen físico pueda sugerir el diagnóstico.
- Que existan posibles complicaciones que merezcan ser evaluadas.
- Que se haga necesaria la utilización de algún medio imagenológico de diagnóstico.

Radiología en las lesiones traumáticas generales

Traumatismo abdominal y pélvico

¿Cuáles son los estudios imagenológicos que se deben utilizar en un paciente con traumatismo abdominal cerrado?

- Si el paciente está inestable, se debe estabilizar y pasarlo al quirófano.
- Si el paciente está estable, se pueden obtener radiografías simples y con preferencia la TC helicoidal.
- En los pacientes con traumatismo penetrante se puede intentar una ecografía junto al lecho del enfermo, que es muy superior al lavado peritoneal.

¿Qué valor tienen los métodos imagenológicos en los traumatismos hepático y esplénico?

Permiten posponer un tratamiento quirúrgico y muchas veces evitarlo.

¿Qué datos aportan los métodos imagenológicos en el traumatismo renal?

- Permiten conocer la existencia de los dos riñones.
- Algunas de las técnicas imagenológicas permiten valorar la función renal y otras constituyen verdaderas técnicas terapéuticas.

¿Cómo se descarta una perforación de vejiga?

Mediante una cistografía retrógrada o con una TC EV tardía y cistografía de excreción.

¿Qué debe hacerse cuando se sospecha un traumatismo uretral en el hombre?

Debe realizarse una uretrografía retrógrada, preferentemente bajo control fluoroscópico.

¿Cómo debe estudiarse un traumatismo cerrado del escroto?

Con el ultrasonido, preferentemente mediante la técnica de doppler.

Radiología en el traumatismo craneal

¿Qué es un higroma subdural y cómo se diferencia de un hematoma subdural crónico?

El higroma es una acumulación de líquido extracerebral que tiene la misma densidad del LCR y tiene un aspecto similar al hematoma subdural crónico.

Radiología en las fracturas de la columna

¿Cuáles son los métodos imagenológicos más utilizados en el diagnóstico de una fractura por estrés?

De modo tradicional se han utilizado los rayos X convencionales y el Scan óseo, pero en los últimos años se ha utilizado el ultrasonido de alta resolución, principalmente la TC y la IRM, aunque con frecuencia el diagnóstico se hace tardío, por lo que se confunde con una lesión inflamatoria o tumoral.

¿Con qué frecuencia ocurren las fracturas vertebrales en los traumatismos de columna y qué importancia tienen?

Son lesiones frecuentes en los pacientes que acuden a los servicios de urgencia, y sus lesiones pueden comprometer la vida o provocar más tarde paraplejía o tetraplejía. El estudio de la columna cervical en los politraumatizados es parte del examen sistemático de estos pacientes y en los cuales se utiliza el recurso nemotécnico de: A, I, C, P que consisten en buscar las alteraciones en:

A. Anatomía y alineación.

I. Integridad ósea.

C. Cartílago o espacio articular.

P. Alteraciones de las partes blandas con desplazamiento de la columna aérea laringotraqueal.

¿Cuándo está indicado el estudio simple de la columna lumbosacra en un paciente con lumbalgia aguda y cuáles son sus causas más frecuentes?

- Entre las causas de lumbalgia aguda están: hernia discal, espondiloartrosis, fracturas, espondilólisis y espondilolistesis y los procesos tumorales.
- Los estudios imagenológicos en estos pacientes tienen como finalidad identificar los casos más severos y di-

ferenciarlos de las lesiones degenerativas. La placa simple está indicada en los pacientes con antecedentes de traumatismos recientes, de cáncer, drogadictos, uso prolongado de esteroides, antecedente de osteoporosis y en los mayores de 70 años.

¿Qué datos adicionales aportan la TC y la IRM en los pacientes con lumbalgia aguda?

- Identifican las hernias discales.
- Determinan el diámetro del canal.
- Muestran alteraciones óseas intervertebrales, traumáticas o posoperatorias.

Radiología en las lesiones vasculares agudas de las extremidades

¿Qué debemos pensar ante un paciente que asiste a consulta por una pierna fría y dolorosa y cuál debe ser nuestra conducta?

La causa más común es una obstrucción arterial aguda o raramente una obstrucción venosa severa o exposición prolongada al frío.

En estos pacientes se debe tratar de definir la causa (trombótica o embólica) de la afección, la extensión de la obstrucción vascular y el grado de circulación colateral; para lo cual hay que definir la viabilidad de la extremidad y determinar el pulso en los miembros inferiores, seguido de el US doppler (arterial o venoso) y la arteriografía o flebografía, que permiten al radiólogo intervencionista establecer un tratamiento inmediato.

¿Qué afecciones pueden provocar un aumento de volumen doloroso en los miembros superiores y cómo podemos estudiarlos con los métodos imagenológicos?

Es una forma de presentación habitual de trombosis venosa en las extremidades superiores, lo cual se debe diferenciar de las obstrucciones linfáticas, compresiones de las venas mediastinales por tumores, etc. La trombosis venosa profunda central es una complicación frecuente en los pacientes con cateterismo venoso prolongado, después de un trauma una trombosis de esfuerzo o de causa idiopática.

Para el diagnóstico de una obstrucción venosa se puede emplear el doppler, la TC EV, la angioIRM y la flebografía, para poder realizar un tratamiento local específico. La linfografía puede ser útil en los pacientes tratados con cirugía axilar previa o posradioterapia.

Estudio imagenológico de las mamas

¿Qué es una mamografía (Mx) de detección?

Es la que se utiliza en las mujeres asintomáticas para detectar un cáncer de mama clínicamente oculto.

¿Cuántas vistas lleva una Mx convencional y cuántas una de detección?

- La Mx de detección solo lleva vistas AP y oblicua de cada mama.
- La Mx convencional lleva además una vista medio lateral.

¿Cuándo se debe realizar una Mx de detección?

Cuando existe coincidencia de varios factores de riesgo: edad mayor que 50 años, menarquía temprana, menopausia tardía, nuliparidad, antecedentes familiares o personales de cáncer de mama, etc.

¿Cómo pueden los médicos de atención primaria incrementar el número de Mx de detección?

Con la educación continuada, explicándoles que el estudio no es doloroso, que es seguro, que no produce daños y que puede evitar una operación radical.

¿Tiene valor el US para la detección precoz del cáncer de mama?

No.

¿Porqué a veces se requieren proyecciones adicionales en un estudio de Mx?

Para esclarecer algunas lesiones que solo se visualizan en una de las vistas, definir mejor una lesión muy pequeña o para caracterizar mejor las microcalcificaciones.

¿Cómo se debe estudiar a una mujer con una masa en la mama?

- Por debajo de los 30 años: con el US.
- Más de 35 años: con la Mx y luego el US (si es necesario).
- Entre 30 y 35 años: siempre con ambos métodos.

¿Qué pasa si la paciente tiene una masa en la mama y la Mx y el US son negativos?

Se aconseja repetir estos exámenes en breve tiempo o realizar una punción aspirativa con aguja fina para estudio citológico.

¿Cómo se trata a una paciente que tiene secreción por los pezones?

Por lo general se trata de una afección benigna, pero si es sanguinolenta debe realizarse un estudio citológico o una galactografía, que consiste en inyectar contraste yodado por el pezón para opacificar los conductos y buscar defectos de llenado, estenosis o irregularidad de los conductos.

¿Qué método se aconseja para el estudio de una paciente que tiene dolor en las mamas?

El US.

¿Cómo se puede estudiar a una mujer que asiste a consulta por un trastorno mamario y tiene un implante en la mama?

Con el US o preferentemente con la IRM.

¿Cómo realizar una biopsia en una lesión mamaria no palpable y qué se detecta en la Mx?

Auxiliada del US o con el mamógrafo mediante la técnica de estereotaxia.

Radiología de urgencia

Traumatismo de tórax y mediastino

¿Cuál es la función del radiólogo en la atención imagenológica de los pacientes politraumatizados?

Seleccionar de forma racional y económica los métodos imagenológicos y utilizarlos sin interferir con la atención integral del paciente.

¿Qué valor tienen la TC y la arteriografía en las lesiones traumáticas abiertas del cuello?

Hay que clasificarlas en tres zonas anatómicas:

- Nivel I. Por debajo de la escotadura esternal.
- Nivel II. Entre la escotadura esternal y el ángulo de la mandíbula.
- Nivel III. Por encima del ángulo de la mandíbula.

El nivel II requiere observación y tratamiento sintomático; el nivel I siempre requiere una TC helicoidal EV o arteriografía, mientras que en los pacientes con heridas al nivel de la zona III, la conducta es variable.

¿Cómo se clasifican las lesiones traumáticas del tórax?

En contusas y penetrantes.

¿Qué debe hacerse cuando se analiza una radiografía simple patológica en un traumatismo torácico?

En los pacientes inestables se debe consultar con urgencia al cirujano.

En los pacientes estables deben utilizarse otros métodos imagenológicos más especializados.

¿Qué valor tiene la identificación de fracturas costales en las radiografías de tórax en un traumatismo?

Por lo general tienen poco valor, excepto cuando se asocian con lesiones pulmonares, pleurales o mediastinales.

¿Qué importancia tiene en los traumatismos cerrados del tórax las lesiones de la pared torácica?

- Los hallazgos radiográficos deben dirigirse a identificar lesiones en la clavícula, húmero, detección de cuerpos extraños, enfisema subcutáneo, etc.
- Las fracturas costales aisladas son muy frecuentes y predominan en el ángulo posterior, desde la cuarta hasta la novena costilla, por lo que se debe velar su posible desplazamiento.
- Las fracturas del esternón se asocian con una elevada tasa de mortalidad por lesión cardíaca.

¿Cuáles son las lesiones traumáticas pleurales más frecuentes?

- Neumotórax. Ocurre entre el 15 y 50 % de los pacientes con traumatismo cerrado del tórax, asociado con fractura costal. Se clasifican en neumotórax simple, comunicante y a tensión.
- Hemotórax.
- Neumomediastino.

¿Cuáles son las lesiones pulmonares más frecuentes en los traumatismos torácicos cerrados?

La contusión y la laceración pulmonar.

Urgencias del TGI y del TGU

¿Cuáles son las causas principales de disfagia aguda y cuáles estudios imagenológicos son más útiles?

Con frecuencia en los niños y en los ancianos ocurren, debido a cuerpo extraño o el bolo alimenticio voluminoso.

El estudio simple del esófago y el esofagograma cervico-torácico se deben realizar para descartar afección subyacente causante de la disfagia.

¿Cuáles son las técnicas de diagnóstico más usadas en los pacientes con hematemesis aguda?

Endoscopia, angiografía y medicina nuclear. Los estudios radiográficos contrastados con bario tienen menos valor en estos enfermos, y tanto la endoscopia como la angiografía pueden tener finalidades diagnósticas y terapéuticas.

¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes del *ulcus* péptico?

Las complicaciones más frecuentes son: penetración en órganos vecinos, perforación y formación de un absceso o bien un evidente cuadro de peritonitis por perforación libre.

¿Qué métodos imagenológicos tienen valor en el *ulcus* péptico complicado?

La placa simple de abdomen en posición de pie, para buscar neumoperitoneo, la TC cuando el paciente no pueda ponerse de pie y en casos excepcionales la ecografía, para tratar de detectar aire por delante del hígado.

El US es el método inicial de estudio de una apendicitis aguda. ¿En qué casos se hace necesario realizar una TC?

- Pacientes obesos asociados con íleo paralítico.
- Presencia de un plastrón apendicular, muchas veces asociado con oclusión intestinal.
- Apéndices localizados en posición ectópica con un cuadro inflamatorio agudo.

¿Cuáles son los signos en el US y en la TC de una pancreatitis aguda?

En el US el páncreas está aumentado de tamaño e hipoecoico, pero en ocasiones es completamente normal.

En la TC el páncreas aparece engrosado y edematoso con disminución de su densidad, aunque puede estar normal.

¿En qué se basa el diagnóstico de pancreatitis aguda y qué función desempeñan los métodos imagenológicos en su diagnóstico?

El diagnóstico de pancreatitis se basa en criterios clínicos y humorales y deben seguirse los criterios de Ranson, que se evalúan en el momento del ingreso y a las 48 horas.

En los casos de dudas o cuando se sospechan complicaciones se emplean los métodos imagenológicos. La mayoría de los autores prefieren la TC para el diagnóstico de las diferentes variedades de pancreatitis, principalmente de sus complicaciones más frecuentes. El US tiene menos valor, excepto para la punción y drenaje de los pseudoquistes

y abscesos del páncreas, así como para identificar los pseudoaneurisma de la arteria mesentérica, mediante la técnica de DC.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un dolor agudo en el CSD?

- Colecistitis aguda.
- Lesiones inflamatorias hepáticas (abscesos).
- Algunos tumores hepáticos complicados.

¿Cuáles son los signos ultrasonográficos de una colecistitis aguda?

- Presencia de cálculo.
- Engrosamiento de la pared vesicular mayor que 3 mm.
- Signo ultrasonográfico de Murphy positivo (dolor a la compresión de la vesícula con el transductor).

¿Cómo se diagnostica la colecistitis alitiásica?

Por el cuadro clínico y los hallazgos en el US.

¿Señale algunas de las complicaciones de la colecistectomía laparoscópica?

- Lesión del colédoco.
- Abscesos.
- Hematomas.
- Infarto hepático (muy raro).

¿Cuándo se utilizan y qué métodos imagenológicos son útiles para el diagnóstico de una diverticulitis aguda?

Para responder a dos problemas clínicos principales: existe una inflamación diverticular con perforación y absceso intramural, o el proceso se ha extendido a las áreas vecinas del colon.

De todos los métodos imagenológicos la TC con contraste es la de mayor valor diagnóstico en este proceso, sobretodo cuando hay antecedentes de una diverticulosis previa, que permite diferenciarla de un tumor, de una colitis ulcerativa aguda, colitis pseudomembranosa y colitis isquémica.

¿Cómo atender a un paciente sospechoso de absceso abdominal mediante los métodos imagenológicos?

Cuando se duda de la localización intraperitoneal o retroperitoneal, el examen inicial debe de ser la scintigrafía con leucocitos marcados.

En los abscesos intraperitoneales puede utilizarse el US o la TC, mientras que en los abscesos retroperitoneales se prefiere la TC.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una obstrucción del intestino delgado?

La obstrucción del intestino delgado constituye aproximadamente el 20 % de los ingresos quirúrgicos por un dolor abdominal agudo, y el 80 % de todas las obstrucciones del intestino. La mayoría (64-70 %) son debidas a adherencia posquirúrgicas, el 15-25 % a hernias atascadas. Como causas más raras están: enteritis, hematomas y tumores primarios del intestino delgado.

¿Cuáles son los exámenes imagenológicos más útiles para atender la obstrucción del intestino delgado?

- Los estudios simples de tórax y abdomen (en posición de pie y acostado).
- La TC con contraste acuoso.
- El colon por enema cuando existe duda del nivel de obstrucción.

¿Cuáles son los estudios imagenológicos iniciales ante la sospecha de obstrucción intestinal?

Incluye la radiografía del tórax PA y las de abdomen en posición acostado y de pie.

Señale los signos de rayos X más frecuentes de la obstrucción del intestino delgado.

- Pobre visualización del colon.
- Distensión asimétrica de asas delgadas, mayores de 3 cm, con las asas distales normales.
- Presencia de varios niveles hidroaéreos por encima de la obstrucción.
- Aspecto escalonado de las asas delgadas con niveles hidroaéreos a diferentes alturas.
- Cúmulo de aire entre los pliegues dilatados de las asas intestinales delgadas llenas de líquido, que toman el aspecto de un “collar de perlas”.

¿Cuáles son algunas de las limitaciones de la placa simple del abdomen en el diagnóstico de una obstrucción simple?

- En la obstrucción muy proximal, como ocurre en las atresias del intestino delgado en el recién nacido, no se logra ver bien la distensión proximal del intestino o estómago debido a los vómitos.
- Basado en la placa simple es muy difícil precisar el sitio de obstrucción.
- La presencia de una sonda nasogástrica previa dificulta localizar el sitio de la obstrucción.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas cuando se utiliza bario en vez de usar el gastrografín en la obstrucción del intestino delgado? ¿Cuál es la ventaja de la TC?

El gastrografín avanza con rapidez por el intestino delgado, pero limita la visualización de la porción distal, además puede ocasionar calambres y vómitos, su broncoaspiración es grave. El bario es inerte y por tanto, si se produce broncoaspiración, es menos grave.

La TC con enteroclisís permite confirmar el diagnóstico de obstrucción, determinar su nivel, establecer su causa y diagnosticar complicaciones como estrangulación y perforación.

¿Cuál es la patogenia de la estrangulación del intestino delgado y qué datos radiográficos aporta la placa simple?

Se produce por trastorno en la irrigación sanguínea del intestino, al inicio provoca engrosamiento de las válvulas conniventes y después borramiento de estas.

¿Cómo se realiza el colon por enema de urgencia cuando se sospecha obstrucción del intestino grueso?

Se debe realizar colon por enema con contraste único (bario) y siempre bajo pantalla fluoroscópica. Este examen está contraindicado cuando se sospecha perforación intestinal o megacolon tóxico.

¿Cuándo se sospecha que existe oclusión del intestino con compromiso vascular?

Hay una serie de signos identificables en la placa simple, pero mejor vistos en la TC.

- Engrosamiento circunferencial de la pared intestinal mayor que 3 mm. Imagen de “tiro al blanco” por edema de la pared.
- Ausencia de intensificación de la pared intestinal en la TC EV, con obliteración de los vasos mesentéricos e infiltración del mesenterio por líquido o hemorragia.
- En los casos de vólvulo del intestino delgado las asas adoptan una disposición en forma de letra U o C. Puede identificarse el llamado signo del pico de pájaro por afinamiento fusiforme del asa distendida, asociada con edema del mesenterio y de la pared; en los niños puede identificarse la presencia de aire en la pared intestinal (neumatosis quística intestinal).

¿Cuáles son las causas más frecuentes de una obstrucción del intestino grueso y cómo se atiende con los métodos imagenológicos?

Las obstrucciones del intestino grueso constituyen aproximadamente el 20 % de las obstrucciones del intesti-

no y las causas más frecuentes son: el Ca de colon (50-60 %), seguido de las metástasis pélvica, diverticulitis, vólvulos, impacto fecal, etcétera.

La placa simple de abdomen en posición acostado y de pie, así como la placa de tórax orientan hacia este diagnóstico, por lo que se muestra dilatación del colon desde el ciego hasta la obstrucción, con ausencia distal de gas. El colon por enema permite confirmar el diagnóstico de oclusión y en la mayoría de los casos conocer su causa. La TC con contraste hidrosoluble se puede utilizar en aquellos pacientes que no pueden retener el enema de bario.

¿Cómo se debe atender a los pacientes con un traumatismo abdominal?

- Pacientes estables que necesitan de laparotomía y que incluyen a los heridos por arma de fuego.
- Pacientes en estado de alerta sin otra lesión, con un examen físico normal, que permite observarlos por varias horas y darles el alta.
- Pacientes con exploración dudosa o hallazgos equívocos, o pacientes que no cooperan y en quienes es muy importante la atención imagenológica.

¿Con qué frecuencia y cómo se atiende imagenológicamente los traumatismos hepáticos penetrantes y cerrados?

Los traumatismos penetrantes provocan lesiones hepáticas en el 37 % y ocurren entre el 35 y 45 % del total de los traumatismos abdominales cerrados.

La clasificación de las rupturas hepáticas se prefiere realizar mediante el US o la TC helicoidal EV, que los divide en cinco grados; la mayoría llevan un tratamiento conservador y solo requieren tratamiento quirúrgico las lesiones extensas bilobares o aquellas en que hay gran compromiso vascular del hígado.

¿Cuál es el mejor método de estudio imagenológico en los traumatismos esplénicos?

En primer lugar la TC, seguida del US, que orientan hacia la conducta terapéutica que por lo general es conservadora o con la radiología intervencionista (embolización).

¿Cuál es la frecuencia de la ruptura traumática del diafragma y cuándo se puede sospechar en los estudios imagenológicos?

Ocurre en cerca del 8 % de los traumatismos abdominales cerrados, en el 15 % de las heridas por arma blanca y en el 46 % de las heridas por arma de fuego en la unión tóracoabdominal.

La placa simple de tórax que muestra elevación del hemidiafragma, derrame pleural y fracturas costales inferiores, la ecografía que permite estudiar la movilidad del diafragma, la TC helicoidal que puede mostrar mejor las

alteraciones reportadas en la placa simple y la presencia de asas intestinales en el hemitórax ipsilateral, son los métodos de elección.

¿Cuáles estudios imagenológicos deben realizarse en un paciente con traumatismo pélvico y sospecha de lesión vascular?

- Placa simple de abdomen y pelvis para identificar las fracturas.
- US abdominal especialmente con el DC para el estudio de los vasos ilíacos.
- TC EV que complementa a las anteriores.
- La angiografía con fines diagnóstico y terapéutico.

¿Cuán frecuente ocurren las lesiones vasculares en los traumatismos cerrados de la pelvis?

Son pocos frecuentes, pero con pronóstico sombrío y han aumentado considerablemente en la última década, debido a la frecuencia de accidentes en vehículo de motor, asociados con fracturas de la pelvis.

¿Cuál es la conducta general en los traumatismos renales cerrados?

- En los traumatismos leves: observación.
- En los traumatismos con lesiones menores o de gravedad intermedia debe tomarse una actitud expectante, según el cuadro clínico, los exámenes de laboratorio y los hallazgos imagenológicos, en especial del US y la TAC.
- En las lesiones graves, casi siempre con el paciente en estado crítico, se requiere una actitud más agresiva.

¿Cómo se debe estudiar un paciente con sospecha de traumatismo ureteral?

Casi siempre se trata de traumatismos quirúrgicos o iatrogénicos y solo por excepción a traumatismos por armas de fuego. Los exámenes contrastados del sistema excretor anterógrados o retrógrados son los métodos ideales y en ocasiones se requiere del radiólogo intervencionista.

¿Cómo se pueden clasificar los traumatismos vesicales y cuáles son sus dos formas más frecuentes?

Los traumatismos de la vejiga pueden ser de tipo: cerrado, penetrante o iatrogénico.

Las rupturas vesicales más frecuentes son: la ruptura intraperitoneal, casi siempre con la vejiga llena, y la ruptura extraperitoneal (75-80 %) que es más grave y se asocia frecuentemente con fractura de la pelvis.

¿Cuáles son las causas más frecuentes del hallazgo de una masa abdominal pulsátil?

El aneurisma de la aorta abdominal, la dilatación difusa de la aorta y la palpación de una aorta eréctil, especialmente en los pacientes delgados.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un aneurisma de la aorta abdominal?

- Aneurisma aterosclerótico. Pueden ser saculares o fusiformes, tienden a crecer entre 2 y 4 mm por año y es frecuente su extensión hacia las arterias ilíacas. Se ha señalado una relación estrecha entre su tamaño y la frecuencia de la ruptura: los menores de 5 cm de diámetro tienen una frecuencia de rotura de 0 a 5 %; aquellos entre 5 y 6 cm, de una ruptura entre 20 y 25 % y cuando son mayores que 7 cm la ruptura ocurre entre 40 y 80 %.
- Aneurisma inflamatorio. Representan el 10 % y pueden englobar a las estructuras vecinas.
- Aneurisma micótico. Por lo general son de crecimiento rápido.

¿Cuál es el método inicial de estudio de un paciente con sospecha de tumor abdominal pulsátil?

El US preferentemente con la técnica de DC.

Si se plantea tratamiento quirúrgico es recomendable la angioTC o la angioIRM.

En los casos de rotura del aneurisma se requiere de una intervención quirúrgica de urgencia, o de una de las técnicas de la radiología intervencionista.

¿Cuándo se sospecha de torsión testicular y qué importancia tiene el período de inicio del cuadro agudo. Cuáles son las técnicas ideales de estudio?

Es más frecuente en los niños y adolescentes, lo cual es rara después de la pubertad.

Cuando la torsión es total se requiere su corrección quirúrgica dentro de las 3 horas de iniciado el cuadro clínico, y si el diagnóstico se retrasa más de 12 horas solo se logra salvar el 20 % de los testículos.

El US con técnica de doppler color y la scintigrafía con tecnecio 99m son los métodos ideales para el diagnóstico.

Radiología en las urgencias del sistema nervioso

¿Cuándo debe realizarse la TC durante la evolución del traumatismo cráneo-facial?

Cuando los estudios simples sugieran una fractura facial compleja o complicada y cuando se sospecha una lesión intracraneal complicante.

¿Cómo se clasifican las fracturas de la zona media de la cara según el sistema propuesto por Le Fort?

- Le Fort I. Existe una fractura horizontal del proceso alveolar del maxilar superior, que contiene los dientes en el fragmento desprendido.
- Le Fort II. Hay una fractura unilateral o bilateral del cuerpo del maxilar superior y en la cual el fragmento desprendido del maxilar toma un aspecto piramidal. La fractura puede extenderse por el piso de la órbita y dentro del paladar duro, que en ocasiones interesa la cavidad nasal.
- Le Fort III. Todo el maxilar y uno o varios de los huesos de la cara están completamente desprendidos del esqueleto cráneo-facial.

¿Por qué la TC es el método ideal para el estudio de los traumatismos del cráneo?

La TC demuestra con rapidez y precisión las lesiones que requieren una operación inmediata, por lo que se aconseja empezar siempre con un estudio simple.

¿Cuál es el aspecto más frecuente del hematoma subdural en la TC?

Cuando el hematoma es agudo se ve una masa hiperdensa, semilunar, con borde interno cóncavo y lateral convexo, que evoluciona en los días siguientes, con la modificación de su densidad. El hematoma epidural tiene la misma densidad pero es biconvexo y casi siempre requiere tratamiento quirúrgico.

¿Se debe emplear la IRM para valorar un paciente por herida de arma de fuego en el cráneo?

No.

¿Cuál es el valor de la TC en los traumatismos de la columna y qué ventaja tiene la IRM?

La TC puede detectar los fragmentos de una fractura desplazada y las fracturas de los arcos posteriores no detectables en los estudios simples.

La IRM permite visualizar tanto las estructuras óseas como los tejidos blandos.

¿Cuáles son las posibles causas de fallo en el tratamiento de las hernias?

- Infección.
- Hematoma.
- Fuga de líquido.
- Aracnoiditis.
- Fibrosis epidural.
- Inestabilidad mecánica.
- Osteofitos.

¿Cómo proceder ante la sospecha clínica de una lesión compresiva de la médula espinal?

Debe realizarse una consulta inmediata con el neurorradiólogo que debe proceder de una forma rápida, coordinada y eficiente y en la cual la TC y sobretodo la IRM tienen un papel decisivo, lo que permite localizar el compartimiento de la lesión y en muchas ocasiones sugerir su causa.

¿Por qué la vista lateral es la más importante en los traumatismos de columna cervical?

Porque ella permite el análisis de las fracturas de los cuerpos vertebrales, de las luxaciones y de las lesiones de los tejidos blandos.

¿Qué significado tiene en los traumatismos del cuello un ensanchamiento de los tejidos blandos prevertebrales?

Debe hacernos sospechar una fractura, aunque no se vea en la radiografía simple.

¿Qué es el huesecillo odontoideo?

Es una estructura normal originada por la falta de unión congénita u osificación incompleta de la apófisis odontoides. Para otros, es resultado de un traumatismo previo no consolidado.

¿Qué posibilidad existe de que una fractura cervical ocurra en un paciente asintomático? ¿Si la radiografía es normal y hay signos neurológicos qué debemos hacer?

- Básicamente nula.
- Una IRM.

¿Qué casos de cefalea aguda justifican un estudio imagenológico de TC o IRM?

- Cefalea no migrañosa severa y súbita.
- Cefalea de aparición tardía en pacientes mayores de 50 años.
- Cefalea en un paciente con SIDA o que presenta cáncer.

¿Qué función desempeñan los métodos imagenológicos en el diagnóstico de una sordera aguda?

La TC de alta resolución y la IRM con Gd permiten clasificar las sorderas en cocleares y retrococleares.

¿Cuáles son los métodos imagenológicos más empleados en el estudio de una proptosis?

El US orbitario y en especial el US del globo ocular con transductores de 14 MHz o más.

La TC y la IRM que se prefieren para el estudio de las lesiones expansivas de esta región.

¿Cuáles son las causas más frecuentes del coma?

Si se excluyen a los provocados por un traumatismo o intoxicación por drogas, el 20 % se deben a lesiones del SNC, la mayoría por procesos corticales difusos de origen metabólico o infeccioso.

¿Cuál es el valor principal para realizar una TC en un paciente en coma?

La ausencia de lesión es confirmatoria de que no existe una lesión neuropatológica responsable del coma. El reconocimiento de los hallazgos patológicos comprende la identificación del desplazamiento de las estructuras de la línea media, modificación en el volumen de los ventrículos, compresión de las cisternas, hallazgo de masas y la presencia de herniaciones del encéfalo.

¿Con qué frecuencia se requiere un estudio imagenológico en un paciente con dolor cervicotorácico agudo?

El dolor cervicotorácico agudo es consulta frecuente en los servicios de urgencia, y la causa habitual es un proceso mecánico benigno que no necesita de estudios diagnósticos complejos, que por lo general mejora a las pocas semanas de tratamiento conservador.

En los casos complejos, por una posible enfermedad grave, la TC y sobre todo la IRM constituyen las exploraciones de elección en la afección de la columna y la médula.

Pediatría

Radiología del SNC en el niño

¿Qué factores hay que tener en cuenta al valorar la convulsión en un niño y qué métodos imagenológicos pueden emplearse?

Hay que tener en cuenta el momento de su inicio, sus características, los factores precipitantes y realizar una valoración neurológica completa. Las convulsiones del prematuro casi siempre obedecen a una encefalopatía hipóxica por isquemia o hemorragia intracraneal. Otras veces obedecen a infecciones o anomalías congénitas.

En los prematuros se puede utilizar el US transfontanelar. La TC y la IRM son útiles en los niños mayores y en las convulsiones refractarias.

¿Qué niños con convulsiones febriles requieren los estudios imagenológicos?

Cuando se sospecha de infección intracraneal.

¿Qué tumor encefálico en el niño produce alteración de varios nervios craneales y pocos signos de hipertensión endocraneana?

Los gliomas del tallo que crecen de modo infiltrativo.

¿Qué localización más frecuente tienen los tumores cerebrales en la infancia?

En general los tumores supratentoriales son más frecuentes durante los tres primeros años de vida, mientras que los infratentoriales predominan entre 4 y 11 años de edad. Casi el 50 % de los tumores cerebrales en los niños son astrocitomas y el 60 % de ellos se localizan en la fosa posterior.

¿Cuáles son los tumores de la fosa posterior más frecuentes en los niños?

Astrocitoma, meduloblastoma, ependimoma y glioma del tallo.

¿Cuáles tumores supratentoriales se localizan en la línea media?

Los tumores de la región pineal y los supraselares.

¿Cuál es la afección cerebral más frecuente asociada con el mielomeningocele?

La hidrocefalia por estenosis del acueducto.

¿Cuál es el tumor específico que sufren los niños en el cerebro cuando tienen esclerosis tuberosa?

El astrocitoma de células gigantes que se relaciona con hamartomas periventriculares y crece bloqueando el agujero de Monro.

Radiología del tórax en el niño

¿Cuándo estaría indicada la realización de una placa de tórax en un niño con fiebre de origen desconocido?

Sólo se justifica cuando presentan síntomas evidentes de un proceso respiratorio agudo y no de manera rutinaria.

La excepción lo constituyen los niños que presentan cáncer con neutropenia y los recién nacidos con sepsis.

¿Qué parámetros imagenológicos se emplean en el diagnóstico diferencial de un distrés respiratorio agudo (DRA) en un niño pequeño?

En la placa simple de tórax hay que diferenciar los niños:

1. Que muestran un aumento de la aereación pulmonar, que se deben subdividir en tres patrones imagenológicos:
 - Con aumento unilateral de la aereación (con hemitórax distendido o no).

- Con aumento localizado de la aereación.
 - Con aumento bilateral de la aereación.
2. Que muestran una disminución de la aereación pulmonar.

¿Qué entidades se incluyen en el grupo de los niños cuya placa de tórax muestra un aumento unilateral de la aereación sin hemitórax distendido?

Hipoplasia pulmonar congénita, síndrome de la cimitarra y síndrome de Swyer-James.

¿Qué entidades se incluyen en el grupo de los niños que muestran un aumento unilateral de la aereación con hemitórax distendido?

Enfisema lobar congénito, aspiración de cuerpo extraño, tapón mucoso en el asma, lesión granulomatosa endobronquial y compresión extrínseca.

¿Qué entidades se incluyen en el grupo de los niños que muestran un aumento localizado de la aereación?

Neumatocele, quistes pulmonares congénitos, malformación quística adenomatoidea y hernia diafragmática congénita.

¿Qué entidades se incluyen en los niños que muestran un aumento bilateral de la aereación?

- Niños con obstrucción de las vías aéreas pequeñas (bronquitis, bronquiolitis, asma y fibrosis quística)
- Niños con obstrucción de la vía aérea central (cuerpo extraño en la tráquea, neoplasia, granuloma, masa mediastinal o anomalía vascular congénita).

¿Qué entidades se incluyen en los niños que muestran una disminución de la aereación pulmonar en la radiografía simple de tórax?

- Obstrucción respiratoria del recién nacido por exceso de líquido.
- Aspiración de meconio.
- Membrana hialina.
- Displasia broncopulmonar.
- Linfangiectasia pulmonar.
- Hemorragia pulmonar idiopática.

¿Qué es el distrés respiratorio transitorio del recién nacido?

Es un distrés respiratorio que se presenta en las primeras 6 horas del nacimiento, que desaparece a los 3 días y se cree debido a retención de líquido en los pulmones del feto, y en la placa de tórax hace recordar la membrana hialina.

¿Qué es el síndrome de la membrana hialina?

Es un distrés respiratorio severo que muchas veces lleva a la muerte y en los que hay una reducción de la tensión

superficial de los alvéolos, que le da un aspecto granular a los pulmones y presencia de broncograma aéreo.

Si se sospecha un cuerpo extraño y las radiografías iniciales no son concluyentes, ¿Qué otros estudios imagenológicos se pueden realizar?

- Fluoroscopia de tórax para demostrar un atrapamiento aéreo por el cuerpo extraño intrabronquial.
- Rayos X de tórax en espiración, que provoca un colapso pulmonar asimétrico, con atrapamiento aéreo en el área del cuerpo extraño.

Radiología del corazón en el niño

¿Qué factores se tienen en cuenta para un diagnóstico orientador en una cardiopatía congénita?

- Clínica. Presencia o no de cianosis.
- Rayos X de tórax. Tamaño del corazón y estado de la circulación pulmonar.

¿Cuáles cardiopatías congénitas no cianóticas evolucionan con el corazón de tamaño normal o ligeramente agrandado y flujo pulmonar normal o ligeramente aumentado?

CIA, CIV, PCA, estenosis o coartación ligera de los grandes vasos.

¿Cuáles cardiopatías congénitas no cianóticas se acompañan con el corazón de tamaño normal y flujo pulmonar disminuido?

Estenosis valvular pulmonar.

¿Cuáles cardiopatías no cianóticas se acompañan del corazón agrandado y flujo pulmonar prominente?

- Los defectos septales grandes (CIA, CIV y PCA).
- Drenaje anómalo parcial de venas pulmonares (se asocia con frecuencia a la CIA).
- *Ostium primum.*
- *Ostium comunis.*

¿Cuáles cardiopatías cianóticas se acompañan del corazón aumentado de tamaño y flujo pulmonar aumentado?

- Transposición completa de los grandes vasos.
- Síndrome de hipoplasia del corazón izquierdo.
- Drenaje anómalo total de venas pulmonares.
- Tronco único y ventrículo común.

¿Cuáles cardiopatías cianóticas se acompañan de flujo pulmonar muy disminuido?

- Tetralogía de Fallot.
- Atresia tricuspídea.
- Tronco único (con pobre circulación pulmonar).

¿Cuáles cardiopatías cianóticas suelen llegar a la edad adulta?

Cualquiera de las cardiopatías severas que hayan recibido el beneficio de un tratamiento quirúrgico exitoso.

El síndrome de Eisenmenger (se trata de cardiopatías con flujo de izquierda a derecha que se complican con hipertensión pulmonar y flujo bidireccional).

Radiología de las masas abdominales en el niño

¿Cómo atender a un niño en cual se descubre una masa abdominal?

Se considera una emergencia médica, aunque la mayoría de las masas abdominales neonatales son benignas; las masas renales representan la mayoría de las lesiones.

¿Qué ventajas ofrece el US como método inicial de estudio de una masa abdominal en un niño?

El US permite diferenciar entre una masa quística y una sólida.

¿Cuáles son las masas abdominales neonatales renales más frecuentes?

- Hidronefrosis.
- Riñón multiquistico.
- Enfermedad renal poliquística.
- Nefroma mesoblástico.
- Ectopia renal.
- Trombosis de la vena renal.
- Tumor de Wilms.

¿Cuáles son las masas gastrointestinales más frecuentes en un neonato?

- Duplicidad intestinal.
- Quiste mesentérico.
- Tumor hepático.
- Quiste hepático.
- Quiste esplénico.
- Hematoma esplénico.
- Quiste del colédoco.

¿Cuáles son las masas abdominales más frecuentes en los lactantes mayores y adolescentes?

- Tumor de Wilms.
- Hidronefrosis.
- Quistes.
- Malformaciones renales congénitas.
- Neuroblastoma.
- Teratoma.

Radiología de las afecciones gastrointestinales en el niño

¿Cuáles son las causas más frecuentes de los vómitos biliosos en el recién nacido?

Se debe descartar una obstrucción de naturaleza congénita o raramente una infección.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de vómitos intermitentes en los niños menores de 4 semanas?

Reflujo gastroesofágico, estenosis pilórica hipertrófica, pílorospasmo, sobrealimentación y alergia a la leche.

¿Cuáles afecciones provocan vómitos “en proyectil” en niños que son normales hasta las 6 semanas?

Reflujo gastroesofágico, gastroenteritis, pílorospasmo y estenosis pilórica hipertrófica.

¿Cómo estudiar con los métodos imagenológicos a los niños de los tres grupos anteriores?

Los estudios de abdomen simple acostado y de pie, así como el colon por enema se usan más en las afecciones graves (estenosis severa o atresia). En las obstrucciones parciales se puede utilizar el US y los estudios baritados del TGI superior.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de un proceso obstructivo del TGI superior?

- De causa esofágica: atresia esofágica y fístula traqueoesofágica.
- De causa gástrica: estenosis pilórica hipertrófica, pílorospasmo, atresia gástrica, vólvulo gástrico y *ulcus péptico*.
- De causa obstructiva en el duodeno posbulbar: atresia duodenal, páncreas anular, malrotación del intestino delgado, diafragma duodenal y hematoma duodenal.
- De causa obstructiva por debajo del duodeno: atresia yeyunal, atresia ileal e íleo meconial.
- De causa obstructiva al nivel del colon: síndrome del hemicolon izquierdo pequeño, enfermedad de Hirschsprung, hernia estrangulada, invaginación, plastrón apendicular y ano imperforado.

¿Cómo estudiar con los métodos imagenológicos a los niños del grupo anterior?

La mayoría de estos niños consultan por vómitos y distensión abdominal. En los niños pequeños, la placa simple de tórax que incluye el hemiabdomen superior permite sospechar el diagnóstico que puede complementarse con un

estudio contrastado del TGI. El US, se utiliza con frecuencia en los niños con sospecha de estenosis pilórica hipertrófica, invaginación intestinal o apendicitis aguda. La TC helicoidal de múltiples cortes permite un estudio completo y muy rápido en los niños que cooperan poco.

¿Qué es la invaginación, cómo se diagnostica y se trata?

- Es la protrusión de un segmento proximal del intestino que se invagina hacia la porción distal vecina y se observa.
- La invaginación es más frecuente en el segmento ileocecal y puede ser idiopática o secundaria a una lesión.
- El diagnóstico se sospecha en la placa simple de abdomen y se confirma en colon por enema de bario, con aire o mediante el US y opacificando al colon con agua.
- Siempre debe tratarse de obtener una desinvaginación con cualquier método no quirúrgico.

Radiología en la patología urinaria en el niño

En el niño pequeño ¿Cuál es la causa más frecuente de infección urinaria y cómo se diagnostica?

- Por lo general se trata de un reflujo vésicoureteral.
- Se diagnostica con la cistografía miccional para demostrar el reflujo, lo que también se logra con el US y la MN.

¿Qué es un reflujo vésicoureteral primario y secundario?

El reflujo primario se debe a inmadurez de la unión uréterovesical, que permite el reflujo de orina hacia los uréteres durante el llenado de la vejiga o la micción.

El reflujo secundario es debido a una afección en la unión uréterovesical o como resultado de una obstrucción en el cuello de la vejiga o en la uretra.

¿Qué valor tiene una hematuria en un niño y cómo se atiende con los métodos imagenológicos?

Una hematuria microscópica no requiere de ningún examen imagenológico de urgencia.

Ante una hematuria marcada en los niños deben utilizarse los métodos imagenológicos con el fin de detectar una lesión estructural.

La presencia de sangre en la uretra con fractura en la pelvis obliga a realizar la uretrocistografía retrógrada.

Las hematurias de causas médicas deben estudiarse preferentemente con el US, que además sirve de guía para la punción biopsica.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de hipertensión renovascular en un niño?

- Displasia fibromuscular.
- Neurofibromatosis.
- Arteritis.

¿Qué valor tiene el US en el diagnóstico de la pielonefritis?

En la pielonefritis aguda tiene poco valor.

En la pielonefritis crónica puede mostrar alteraciones en el tamaño, contorno del riñón y en su ecogenicidad.

¿Cuál es la masa renal sólida más frecuente en los lactantes?

El nefroma mesoblástico, compuesto por células fusiformes que ocupan casi todo el riñón. También se pueden observar la nefroblastomatosis y el tumor rabdoide maligno.

¿Qué diferencia hay entre nefroblastomatosis y tumor de Wilms?

Para algunos la nefroblastomatosis es una forma precursora del tumor de Wilms, frecuentemente bilateral.

¿Cuál es la masa escrotal más frecuente en el niño?

El hidrocele.

¿Cuáles son las principales lesiones en el diagnóstico diferencial del dolor escrotal agudo en un niño?

- Torsión testicular.
- Epididimitis.
- Orquitis.

¿Cuáles son los tumores testiculares más frecuentes en los niños pequeños y adolescentes?

Los tumores del saco vitelino y los teratomas en los niños pequeños.

Los tumores de las células germinales en los adolescentes.

Radiología en las afecciones ginecológicas en el niño

¿Qué afecciones son más frecuentes en las niñas con dolor en la fosa ilíaca o en la excavación pélvica?

Lo más frecuente es que se traten de variantes fisiológicas relacionadas con la maduración sexual y algunas de sus complicaciones. Raras veces puede tratarse de un

embarazo normal o ectópico o la torsión de un quiste de ovario. La apendicitis aguda y las infecciones ginecológicas también son responsables de dolor en bajo vientre. El US es la técnica ideal en estos casos.

Radiología en las afecciones del SOMA en el niño

¿Qué se conoce como fractura del preescolar?

Es una fractura oblicua en la porción distal de la tibia, frecuente en el niño que comienza a caminar.

¿Qué es la enfermedad de Perthes y cómo se diagnostica?

Es una necrosis avascular idiopática de la cabeza femoral, bilateral en el 10 % de los casos y que se diagnostica con la placa simple y la TAC.

¿Qué es el raquitismo y cuáles son sus datos radiográficos?

El raquitismo es la falta de mineralización de los huesos en crecimiento.

Las alteraciones predominan en las extremidades de los huesos de crecimiento rápido (rodilla y muñeca). Producen osteoporosis distal, ensanchamiento de la placa de crecimiento irregularidad de la metáfisis y trastorno de la mineralización.

En un niño, ¿cuáles son las causas más comunes de claudicación aguda a la marcha y cómo se estudia?

Si bien las áreas de diagnóstico se extienden desde la columna vertebral hasta el pie, la mayoría de las cojeras en

el niño obedecen a una lesión de la articulación coxofemoral. El US permite el diagnóstico de displasia, enfermedad de Perthes y epifisiólisis, mientras que la TC y la IRM se utilizan ante la sospecha de fractura, infección o tumor.

¿Cuál debe ser la atención imagenológica de un niño con sospecha de abuso físico?

- Si el niño tiene menos de 2 años de edad y no tiene síntomas ni signos focales, debe realizarse un *survey* óseo completo, así como radiografías de tórax y abdomen.
- Si el niño tiene menos de 2 años, con antecedentes de traumatismo craneal sin alteraciones neurológicas, se puede añadir la TC de cráneo.
- Si el niño tiene más de 5 años y muestra signos neurológicos se puede realizar la TC del cráneo, y si esta es negativa y aún existen dudas, se aconseja realizar la IRM de cráneo.
- En los niños de cualquier edad y en los que se sospeche una lesión abdominal es aconsejable realizar un US abdominal.

¿Cuáles son los dos tumores óseos malignos primarios más frecuente en los niños?

El osteosarcoma, que predomina en los huesos largos y el sarcoma de Swing, que puede ocurrir en los huesos planos.

¿Cuál tumor óseo en pediatría produce con frecuencia metástasis en otros huesos?

El sarcoma de Ewing.