

SERIE DE INVESTIGACIONES EN EL PROGRAMA DEL POSTGRADO DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS CLÍNICAS

**PRIMER AÑO: CORRELACION ANATOMO - ICONOLOGICA
DE MIEMBRO SUPERIOR**

SEGUNDO EVALUACION DE LA MAMA DENSA

**TERCER AÑO TUMORES NEUROECTODÉRMICOS
PRIMITIVOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

**CUARTO AÑO: SÍNDROME DE DISTRESS RESPIRATORIO
DEL ADULTO**

CORRELACION ANATOMO - ICONOLOGICA
DE MIEMBRO SUPERIOR

PRESENTACION EN MULTIMEDIA

JUAN CARLOS ALDANA LEAL
Residente de Imágenes Diagnósticas – IV

TUTOR

FERNANDO MEDINA SALAZAR
Radiólogo Clínico, Neuroradiólogo
Profesor de Neuroradiología

Trabajo de grado para optar al título de :
Especialista en Imágenes Diagnósticas

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACION EN IMÁGENES DIAGNOSTICAS
CHIA, AGOSTO 31 DE 2001

DEDICATORIA

“ A los estudiantes de pregrado de Medicina de la Universidad de la Sabana, quienes lo inspiraron “.

AGRADECIMIENTOS

A aquellas personas que ayudaron desinteresadamente en el desarrollo de este proyecto, especialmente al señor Cesar Lasso, técnico de Anfiteatro de la Universidad de la Sabana, al señor Enríque Martín técnico de Escaner y Resonancia Magnética de Imágenes Diagnósticas Clínicas. Al señor Juan Carlos Mora Ingeniero de Sistemas, A Clara López e Mesa Epidemióloga de la Facultad de Medicina, y al Doctor Ricardo Acosta Medina, jefe del área de informática Médica de la facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana.

A las Instituciones que prestaron la infraestructura para el desarrollo del mismo, como el Departamento de Morfología de la Universidad de la Sabana y a Imágenes Diagnósticas Clínicas.

CONTENIDO

Páginas

- DEDICATORIA
- AGRADECIMIENTOS
- CONTENIDO
- INTRODUCCION
- DESARROLLO DEL PROYECTO - RESUMEN
- GUIA PARA IMÁGENES DIAGNOSTICAS
- CORTE 1
- CORTE 2
- CORTE 3
- CORTE 4
- CORTE 5
- CORTE 6
- CORTE 7

CONTENIDO (CONTINUACIÓN)

- CORTE 8
- CORTE 9
- CORTE 10
- CORTE 11
- CORTE 12
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCION

Al estudiar la Anatomía descriptiva obtenemos información de cada órgano, de cada región o de cada sistema, cada estructura coexiste con otras a su alrededor en íntima relación; Siendo cuerpos tridimensionales, cada una de las estructuras presenta diferentes aspectos dependiendo de la orientación que se le dé al momento de observarla, de la misma manera sucede con los cortes que convencionalmente utilizamos para el estudio del interior del cuerpo humano; tanto en Anatomía como en Imágenes diagnósticas los planos más comúnmente utilizados son el axial, el sagital y el coronal, en cada uno de estos cortes las relaciones y la morfología de cada estructura cambia y se muestran como estructuras diferentes, lo cual hace difícil entenderla.

Con este trabajo queremos mostrar esta anatomía por cortes de manera sencilla, ayudados por los diversos métodos diagnósticos que se emplean para su estudio en la práctica diaria, (Rayos X, Escanografía y Resonancia magnética), explicados mediante esquemas, fotografías sobre cadáver de las mismas estructuras observadas en las imágenes diagnósticas y apoyados en una amplia explicación teórica que además de la anatomía da información pertinente desde el punto de vista clínico o imagenológico, resaltando así la importancia de la estructura mencionada.

Se quiere proporcionar además al alumno un material didáctico de fácil consulta y disponibilidad, y al docente de un material que ayuda a la comprensión de esta forma de mostrar la anatomía, que de paso es la anatomía que más frecuentemente se ve en la práctica médica.

Otro de los objetivos importantes es desarrollar experiencia en este tipo de trabajos mediante la cual se pueda aportar para el desarrollo de nuevos proyectos similares en todo tipo de estudios de anatomía e imágenes, ya que además del producto final, en él queda una importante experiencia desde el punto de vista metodológico y de procedimiento, por lo cual, en el texto iniciamos con la descripción del desarrollo del proyecto, seguida finalmente por los cortes y sus imágenes.

Al contar con los especímenes, diapositivas y material audiovisual en CD, así como en internet, además de la guía escrita disponible en texto impreso, esperamos estar brindando una herramienta verdaderamente útil para la enseñanza de la anatomía por cortes.

DESARROLLO DEL PROYECTO - RESUMEN

La idea de este trabajo surge debido a la dificultad observada en los estudiantes de segundo semestre de Medicina para la interpretación de imágenes al estudiar la anatomía por cortes. Pensando en ello, así como en la necesidad de empezar a desarrollar trabajos de anatomía sobre cadáver para conservación, decidimos hacer un trabajo de cortes anatómicos de cabeza y su correlación con imágenes diagnósticas.

Desafortunadamente, desde el inicio nos enfrentamos con la primera dificultad, la cual consistió en no haber logrado conseguir un cadáver adecuado para el trabajo después de siete meses de búsqueda, por lo cual solicitamos cambio en el área escogida para estudio, y decidimos hacerlo de miembro superior.

Para tal efecto conseguimos un cadáver de un N.N. masculino de 15 años de edad quien había muerto por politraumatismo, pero que conservaba íntegro los miembros superiores, a él a partir de entonces lo empezamos a llamar “Oscar”

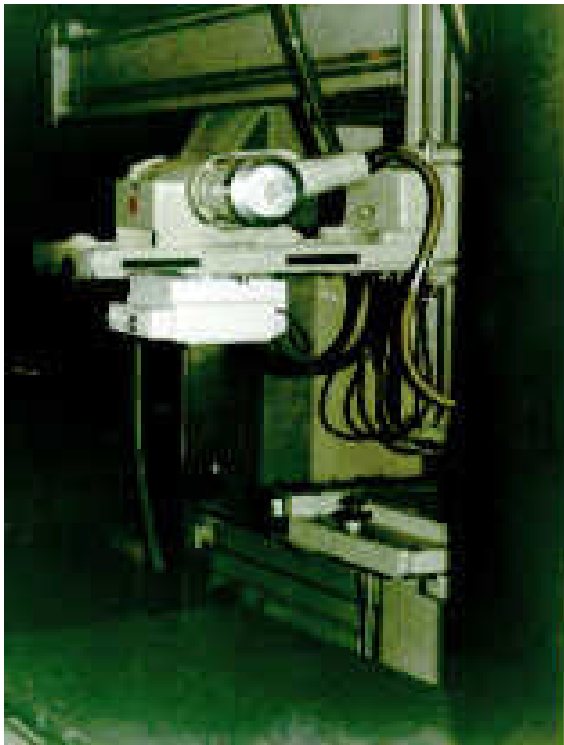


Figura 4. Equipo de Rayos X convencional.

Figura 1 : Equipo de Rayos X convencional del Doctor Fernando Medina, en el se realizó un primer estudio en proyección AP utilizado como scout view, en el planeamos la localización inicial de los cortes. Hicimos además proyecciones por áreas y tomografías lineales de prueba. Después de realizados los cortes anatómicos, hicimos placas de la cada una de las piezas.

Además de tener a Oscar, ya en ese momento contábamos con todo el material requerido para cortes y conservación como una sierra sin fin, , equipo de corte fino y grueso (hojas de sierra, micrótopo, colecciones de hojas de todos los calibres), , equipo para conservación (jeringas, bomba, extensiones de venoclisis), insumos químicos (Formaldehido, glicerina, fenol, alcohol al 90 %, cetacrilato sódico, etc), además de material y equipo audiovisual básico, entre otros.



A.



B.



C.



D.

Figura 2: Toma de estudios de Rx. Iniciales. A. Calculando la altura de la pieza anatómica. B. Calculando la altura en línea media para tomografías lineales. C. Soportes y ayudas mecánicas para vencerla posición en flexión y supinación que traía, cálculo de la angulación del brazo. D. Cálculo de la angulación del tubo. Todo ella para lograr proyecciones lo mas cercanas a la posición anatómica.

Al iniciar, el primer paso fue la preparación del cadáver mediante la aplicación de insumos para conservación , y en especial la aplicación de glicerina en áreas de articulación del miembro superior por el rigor mortis que impedía una adecuada posición anatómica de Oscar en el estudio.

Posteriormente se realizó un primer corte de sección de la pieza anatómica que comprendiera las áreas de estudio, así que se seccionó a nivel de la unión del tercio superior y medio del tórax, y a nivel de la cuarta vértebra cervical en sentido transverso, dejando hombros y miembros superiores indemnes.

La difícil condición técnica que como mencionábamos, tenía la posición del miembro superior, fue parcialmente superada mediante la aplicación de importantes cantidades de glicerina y de medios mecánicos de soporte. Una vez superada la dificultad, se procede en un equipo de radiología convencional (figura 1) a hacer un estudio radiográfico inicial de base, como parámetro de referencia (Figura 2).



Figura 1. Equipo de resonancia magnética marca Philips, Gyroscan de 1.0 Teslas.

Posteriormente se procede a la marcación de los sitios de corte en sentido axial, como parámetro de referencia para los estudios que seguirán y para el corte definitivo sobre la pieza anatómica.

Luego se procede a la realización de resonancia magnética por áreas, la cual se realizó en un magneto de 1.0 Teslas (figura 3), se utiliza inicialmente una antena de hombro y de pequeñas partes, desafortunadamente, por ser un cadáver tiene gran cantidad de aire en su interior, especialmente entre las fascias y en los vasos sanguíneos, lo cual da artificios magnéticos en todos los cortes, se cambia por antenas de cuerpo o de cerebro y no se obtiene mejoría en la imagen, se decide consultar y se deja pendiente.



1

Figura 4. Equipo de tomografía computada helicoidal marca General Electric.

Posteriormente se procede a la toma de escanografía en cortes axiales en los sitios que han sido marcados en el cadáver previamente, se hace en tres tiempos, cada uno de ellos determinado por las dificultades técnicas que produce la flexión y supinación que trae el miembro superior, no obstante con angulación del gantry y presión mecánica se compensa la desviación.

De nuevo en el Departamento de Morfología se procede a realizar los cortes axiales de todo el miembro, para lo cual se ha congelado por varios días al cadáver, los cortes se hacen con sierra sin fin en soporte plástico.



Figura 5. Colocación de la pieza anatómica dentro del Gantry, previo a la toma de estudio escanográfico. Nótese las marcas para localización de los cortes axiales sobre las cuales cae la luz blanco del mismo.



Figura 6. Consola del escanógrafo donde se planeo estudio y se procesaron imágenes iniciales

Posteriormente las piezas son llevadas nuevamente a Imágenes Diagnósticas donde se realiza estudio radiográfico en equipo telecomandado digital (figura 3) de las piezas resultantes.

Se decide finalmente realizar estudio de resonancia magnética con persona viva, debido a que no se pudo superar la dificultad técnica que generaba el artificio por aire en el interior del miembro superior de Oscar, se procede a ello, realizando cortes axiales ponderados en T1 y T2 en todo el miembro superior, utilizando las antenas respectivas para cada región; finalmente se escogen los cortes de las áreas que corresponden a las marcadas en la pieza anatómica de Oscar.

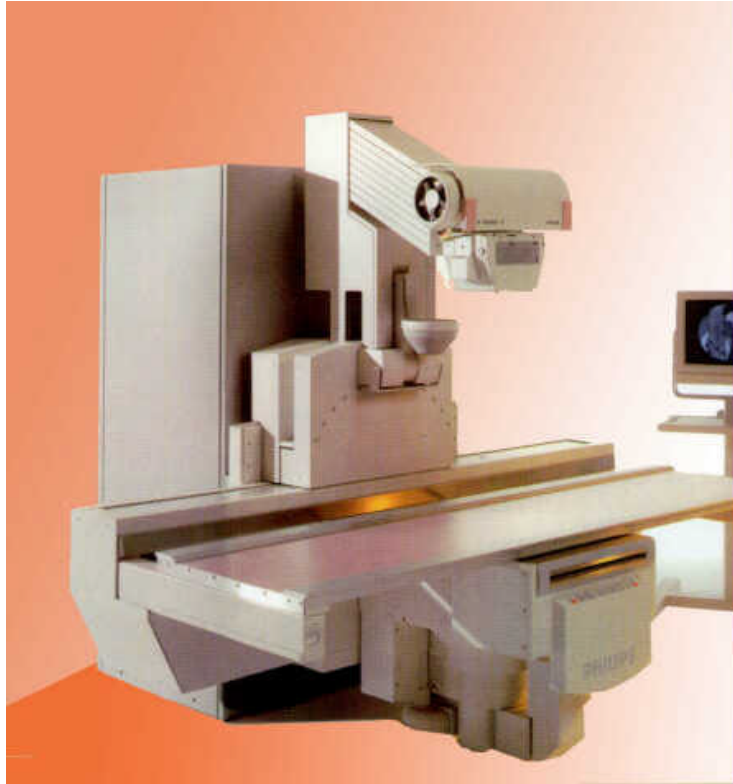


Figura 3. Equipo de Rx. y fluoroscopia telecomandado Diagnost 94 de Philips.

Una vez se tienen todas las imágenes en crudo de resonancia, escáner y Rayos X, se procesan y se saca un archivo digital y en diapositivas de los cortes.

A las piezas anatómicas se le toma un primer estudio fotográfico, las fotos resultantes se emplean como base para la realización de dibujos esquemáticos que sirven para hacer primeras correlaciones de estructuras.

Después de muchas reuniones se logran determinar y localizar todas las estructuras que se pueden señalar en cada uno de los cortes y se saca un borrador general de ellas.

Posteriormente se hace una revisión bibliográfica profunda para incluir las descripciones anatómicas, la terminología médica internacional, los datos clínicos e imagenológicos que le den relevancia a los textos.

Nuevamente se realizan múltiples reuniones para determinar los textos que se irán a emplear. Una vez se deciden estos se procede a la elaboración de textos definitivos de cada estructura de cada corte.

Las fotos y los esquemas iniciales son tomados por dibujante profesional para la elaboración de dibujos de presentación final que incluyen figuras pintadas de guía para localización de los cortes.

Se procede posteriormente a la realización de la segunda serie de fotografías de los cortes. En ella se presenta un defecto de luz en las fotos que nos obliga a una tercera sesión fotográfica con fotógrafo profesional.

Se corrigen las piezas anatómicas de defectos del primer corte.

Teniendo las fotos finales y los esquemas, procedemos a incluir marcaciones en algunas de las imágenes de resonancia y rayos x. Iniciales.

Se replantea la numeración de las estructuras por la complejidad de mantener un mismo número para cada estructura en diferentes cortes.

Se procesan nuevamente las imágenes y se retiran las marcas digitales que se habían puesto.

Con el producto de imágenes completo se procede a digitalización de dibujos, fotografías, esquemas, imágenes de resonancia, escanografía y rayos x.

Mediante el programa Photoshop versión 6.0 se hace el proceso final y maquillaje de las imágenes. Finalmente resultan 97 imágenes.

La primera versión en texto se realiza en un total de 95 páginas. Se procede a la primera corrección de la misma.

Posteriormente se realizan nuevas correcciones al texto y alas imágenes hasta la versión final.

Se insertan las imágenes en el texto y se organiza nuevamente. Se hacen nuevas correcciones. Se crean los hipervínculos y se procede al montaje de la página web.

Se escribe informe final, se realizan correcciones.

Elaboración de multimedia, creación de hipervínculos con hipertexto, formación de Links y creación de espacio en página web de la universidad.

GUIA PARA IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

RAYOS X :

Definición : Los Rayos X son ondas que forman parte del espectro de luz, que se han logrado manejar técnicamente para la producción de imágenes.

Características (figura X):

Son ondas compuestas por radiaciones electromagnéticas y cuánticas que se propagan a 300.000 km/seg.

Cuando un electrón logra ser acelerado y este choca contra algún obstáculo, se produce radiación (salida de rayos X)

Un electrón se produce al colocar en incandescencia un metal (filamento de tungsteno) mediante corriente eléctrica medida en miliamperios.

Un electrón logra ser acelerado cuando a un cátodo (lugar donde se encuentra el filamento de tungsteno incandescente) se le aplica alto voltaje (medido en kilovoltios), el electrón viaja a alta velocidad (rayo catódico).

El electrón llega al polo negativo (ánodo) y se estrella con él produciendo radiación en diferentes sentidos.

El tubo de rayos X esta hecho con compuestos que no permiten salir la radiación sino por un sitio especial destinado para ello; la radiación X sale, atraviesa el objeto que quiere ser radiografiado y finalmente llega a una placa compuesta de un material sensible a los rayos X (placa radiográfica).

Interpretación de imágenes :

Dependiendo de la consistencia del órgano atravesado, este se vera más o menos blanco o negro, pasando por la escala de grises, dependiendo de la densidad del mismo. Cuando un órgano es muy compacto tiende al blanco a los rayos X, en ese caso hablamos de radio-opaco, y cuando las células del organo son distantes y en la imagen tiende al negro, hablamos que es radiolúcido; tambien se habla comparativamente, osea este órgano es radio-opaco o radiolúcido comparado con... Si se encuentra en escala de grises se puede hablar tambien de densidad intermedia (tabla 1).

ESCANOGRAFÍA O TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) :

Definición : Estudio de rayos X en el cual el haz de luz gira en círculo (360 grados), dando como resultado imágenes a manera de corte.

Características :

El equipo de tomografía consta de una camilla donde se desplaza el paciente, un círculo (Gantry), por donde entra la parte del paciente que va a ser estudiada y una central computarizada de procesamiento de datos..

Tabla 1 : Apariencia en la imagen de Rx.

RAYOS X

	Radiopaco	Radiolúcido
Hueso cortical	X	
Hueso medular		X
Cartílago		
Cápsula		
Ligamentos		
Líquido sinovial (densidad agua)		
Músculos		
Tendones		X
Aponeurosis		X
Arterias		X
Venas		X
Nervios		X
Tejido celular subcutáneo (grasa)		X
Aire		

En el Gantry hay un tubo de rayos X en un lado, y al lado opuesto hay una hilera de sensores que hacen las veces de la placa radiográfica de la radiografía convencional. Estos sensores reciben información de cada estructura que es atravesada por los rayos x, con la diferencia que tienen la capacidad de recibir muchísima información procedente de los rayos que cada instante atraviezan el cuerpo que se estudia, a medida que el tubo va girando hasta completar los 360 grados.

La información que reciben los sensores es “ordenada” por un computador, según la localización y densidad de cada estructura, se organiza de manera análoga inicialmente y luego se transforma en información digital para aparecer como una imagen de corte en la pantalla..

Interpretación de imágenes :

En las imágenes obtenidas, así como en rayos X convencional, se aprecian órganos que van desde el blanco hasta el negro, pasando por la escala de grises; cuando son blancos se denominan hiperdensos, negros son “hipodensos”, y los demás son “de densidad intermedia”. También se habla comparativamente como en rayos X y pueden también ser “Isodensos respecto a...” cuando tienen el mismo tono de gris respecto a otro órgano (tabla 2).

RESONANCIA MAGNÉTICA :

Definición : Estudio basado en el comportamiento de los spines de los átomos de cada parte del cuerpo en un campo magnético, y respecto a estímulos físicos externos (radiofrecuencia).

Características :

Un equipo de resonancia magnética esta compuesto principalmente por un gran magneto, dentro del cual hay un tunel, en la base del cual hay una camilla sobre la que se desplaza el paciente.

Tabla 2 : Apariencia de la imagen en escanografía :

ESCANOGRAFIA - TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

	Hipodenso	Hiperdenso	Densidad intermedia
<i>Hueso cortical</i>		X	
Hueso medular			X
Cartílago	X		
Cápsula			X
Ligamentos			X
Líquido sinovial (densidad agua)			X
Músculos			X
Tendones			X
Aponeurosis			X
Arterias			X
Venas			X
Nervios			X
Tejido celular subcutáneo (grasa)	X		
Aire	X		

Sobre la parte del cuerpo que se va a estudiar se coloca una antena por donde se enviaran y recibirán señales electromagnéticas.

Las antenas varían de tamaño y forma según el órgano que se va a estudiar.

Cuando el cuerpo del paciente entra al magneto los spines de cada átomo se alinean en sentido al magneto.

Cuando de la antena se emite una señal de radio-frecuencia los spines cambian de dirección en sentido a la señal de radiofrecuencia; cuando la señal cesa, los spines retornan a su estado inicial (dirigidos al magneto). Durante el tiempo en que los spines retornan a su estado inicial, emiten también señales

que son captadas en la antena y de ahí transmitida a un computador que ordena la información enviada.

Cada órgano y cada tejido del cuerpo tiene una forma de reaccionar diferente ante las ondas de radio-frecuencia; estas diferentes ondas de respuesta, dan a su vez diferente información que procesada y clasificada según patrones predeterminados electrónicamente, se traducen en imágenes de cortes en escala de grises.

Las diferentes formas de enviar las señales de radiofrecuencia, así como las variaciones que hay en el tiempo de recepción de señal enviada por los spins al momento de volver a su estado inicial, determinan las diferentes secuencias en que se puede observar un mismo órgano.

Interpretación de imágenes :

Las secuencias más comunes son denominadas T1 y T2. Un mismo órgano puede variar sus tonos de gris al variar de secuencia.

Cuando un órgano se ve blanco se dice que “brilla” o es “hiperintenso”, si por el contrario tiende al negro, se dice que es “hipointenso”, igualmente como en los anteriores, si se encuentra en la escala de grises se habla de intensidad intermedia o “isointenso respecto a...” (tabla 3).

Tabla 3 : Apariencia de cada estructura en resonancia magnética.

RESONANCIA MAGNETICA	T1		T2	
	Hipointenso	Hiperintenso	Hipointenso	Hiperintenso
Hueso cortical	X		X	
Hueso medular	X		X	
Cartílago	X		X	
Cápsula	X		X	
Ligamentos	X		X	
Líquido sinovial (densidad agua)				X
Músculos				
Tendones	X		X	
Aponeurosis	X			X
Arterias (fenómeno de vacío)	X		X	
Venas	X		X	
Nervios				
Tejido celular subcutáneo (grasa)		X		X
Aire	X			X

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

HOMBRO- CORTE SUPERIOR

Figura # 1

La sección se realizó en la parte más superior del hombro.

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA:

SEPTIMA VERTEBRA CERVICAL

- 1) Apófisis transversa (processus transversi) y espinosas (processus spinosus): En C7 las apófisis transversa y espinosas no se bifurcan y son romas en su extremo distal, en el resto de las vértebras cervicales sus extremos son bifurcados; entre las ramas transversas discurre la arteria vertebral desde C6 a través del foramen transversario.
- 2) Foramen de conjunción: Estructura conformada en su arco superior por el pedículo de la vértebra que se encuentra encima y el arco inferior por el pedículo de la vértebra inferior, por allí discurre el nervio raquídeo correspondiente, son dos, uno a cada lado desde C2 hasta el sacro incluido.
- 3) Lamina vertebral (laminae): Porción ósea que une las pars articulares con la base de la apófisis espinosa, una a cada lado, sirve de límite posterior del canal medular, entre la lámina de la vértebra superior y la lámina inferior se encuentra el ligamento amarillo.
- 4) Canal medular: Espacio por donde discurre la medula espinal, meninges y estructuras vasculares, en sentido anterior esta limitado por la cara posterior del cuerpo y disco intervertebral, hacia los lados se encuentran las pars y apófisis articulares y hacia atrás las láminas vertebrales y ligamentos amarillos. Su amplitud determina patologías compresivas.
- 5) Disco intervertebral cervical: Estructura cartilaginosa compuesta por un anillo fibroso que rodea al núcleo pulposo, se encuentra entre la cara inferior de la vértebra superior y la cara superior de la vértebra inferior, al igual que el canal medular, se evalúa muy bien en cortes axiales y sagitales en resonancia magnética, siendo hiperintenso en T2 son centro isointenso (núcleo), e isointenso en T1. Igualmente, aunque con menor sensibilidad, la patología dependiente de este es también evaluable mediante cortes escanográficos axiales.
- 6) Articulaciones facetarias cervicales: Las carillas articulares o facetas son artrodias con sinovial que junto a las articulaciones uncovertebrales se afectan mas comúnmente en la enfermedad degenerativa, en estos casos se afectan inicialmente los cartílagos, luego las superficies óseas (formación de osteofitos), de la membrana sinovial (se forman los gangliones) que ejercen efecto compresivo que produce inflamación y degeneración del ligamento amarillo y estructuras vecinas pudiendo llegar a ser muy sintomático.

MIOLOGIA

MUSCULOS DEL HOMBRO

- 7) M. Supraespinoso (supraspinatus) : Cubierto por el trapecio, ocupa toda la fosa supraespinosa del omoplato, su extremo distal se inserta en la carilla superior del troquíter. Conformar uno de los tendones del manguito de los rotadores, estructura frecuentemente evaluada en medicina deportiva, su estudio se hace mediante ultrasonido y especialmente con resonancia magnética.

MUSCULOS DE LA NUCA

- 8) M. Trapecio (trapezius) : cubre a los demás músculos de esta región, se inserta en la porción posterior de los dos tercios externos de la clavícula, el acromion y la parte posterior del labio superior de la espina del omoplato; en la línea occipital superior y en la protuberancia occipital externa, en el vértice de las apófisis espinosas cervicales y dorsales. Junto al esternocleidomastoideo y la clavícula conforman el triángulo supraclavicular.
- 9) M. Esplenio (splenius capitis) : Va desde la cara posterior de la mastoide y superficie exocraneana occipital vecina hasta las apófisis transversas de las últimas vértebras cervicales, formando una "V" en el plano siguiente en profundidad al trapecio.
- 10) M. de la masa común Sacro-costo-vertebral (sacrospinalis) : grupo muscular localizado en regiones paravertebrales a lo largo de toda la columna vertebral excepto en región sacra. En cortes axiales se observan entre la cara posterior de las láminas vertebrales y la cara lateral de las apófisis espinosas, a ellos llegan fascículos provenientes de cresta iliaca y cara lateral de las costillas.

MUSCULOS DEL CUELLO

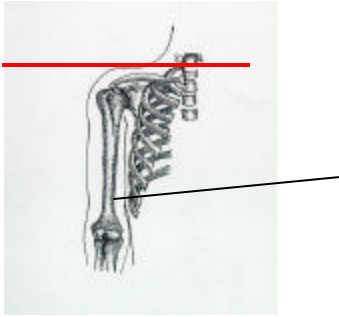
- 11) M. Escalenos (Scalenus - anterior, medio y posterior) : Gran importancia funcional en la estabilidad y movimientos del cuello, son además un importante reparo anatómico ya que separan (en sentido antero-posterior) la vena subclavia de la arteria subclavia y ramas del plexo braquial (escaleno anterior), estos del nervio de bell o del serrato mayor (escaleno medio), y detrás de este nervio el escaleno posterior.
- 12) M. Esternocleidomastoideo (esternocleidomastoideus) : Por su magnitud y ubicación es el punto de referencia más importante para el acceso quirúrgico en las cirugías del cuello, siendo en imágenes más fácilmente visualizado en resonancia magnética como la mayoría de tejidos blandos.
- 13) M. Omohioideo (Omohioideus) : Con dirección diferente a todos los demás músculos del cuello, consta de dos grupos musculares unidos por una porción tendinosa central en el medio, parte desde el reborde de la escotadura coracoidea hasta el hueso hioides.
- 14) M. Largo del Cuello (longus colli) : Su localización es un importante punto de referencia anatómico en la interpretación de imágenes del cuello, pues es el grupo muscular que se encuentra inmediatamente por delante y hacia lateral del cuerpo vertebral de forma bilateral desde la unión craneo-cervical hasta la tercera vértebra dorsal, consta de tres porciones, superior oblicua, inferior oblicua y vertical.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

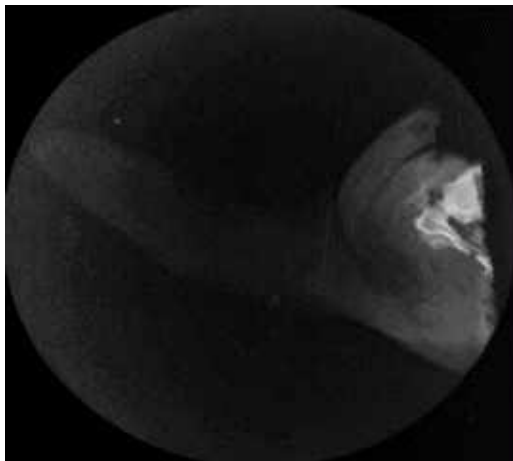
- 15) A. Vertebral (A. vertebralis) : Rama de la arteria subclavia, discurre por dentro de las apófisis transversas de las vértebras cervicales, hasta llegar al Atlas, donde después de dar una curva en S por el agujero occipital, ingresa al endocráneo, donde al unirse con otra

arteria vertebral forma la arteria basilar. Esta disposición anatómica esta muy bien visualizada en los estudios de CT con contraste y reconstrucción tridimensional, las arteriografías vertebrales, las angiogramas vertebrales y en los estudios de ultrasonido Doppler de la misma.

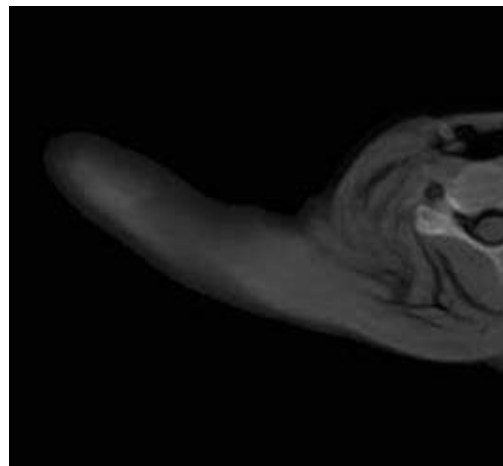
- 16) Paquete vasculo -nervioso del cuello (en el corte anatómico se aprecia colapsado y rodeado por grasa: A. Carótida (A. Carotis communis), V. Yugular (V. jugularis interna) y N. Neumogástrico (N. vagus)) : Se encuentra posterior y medial al esternocleidomastoideo (protegido por él), contiene la vena yugular interna (anterolateral), la Arteria Carótida común (luego de la bifurcación es la carótida interna) posteromedial a la yugular, y entre las dos esta el nervio neumogástrico. Se evalúan muy bien mediante cortes axiales escanográficos con contraste y en cortes axiales por resonancia magnética.
- 17) N. Raquídeo : Compuesto por raíces anteriores (motoras y posteriores (sensitivas), sale por el agujero de conjugacion, da las ramas primarias de los nervios perifericos.
- 18) Medula espinal (medulla spinalis) : Estructura de tejido nervioso, cilindrica que continua en sentido inferior a la medula oblongata (bulbo raquideo), se extiende desde C1 hasta L2 donde se continua con fibras que constituyen la denominada "cola de caballo", en su interior contiene los fascículos motores y sensitivos de todas las vias nerviosas perifericas, así como las fibras de asociacion, su evaluacion se realiza mediante escanografia y resonancia magnética principalmente.
- 19) Duramadre raquídea (dura mater spinalis) : Membrana que corresponde a la meninge más externa, rodea a la medula espinal y a la porción inicial de los nervios raquídeos, esta separada de la medula por el espacio subaracnoideo, rodeándolo se encuentran estructuras vasculares y grasa en la denominada region peridural de gran importancia como reparo anatómico para la administración de anestesia regional.



A.



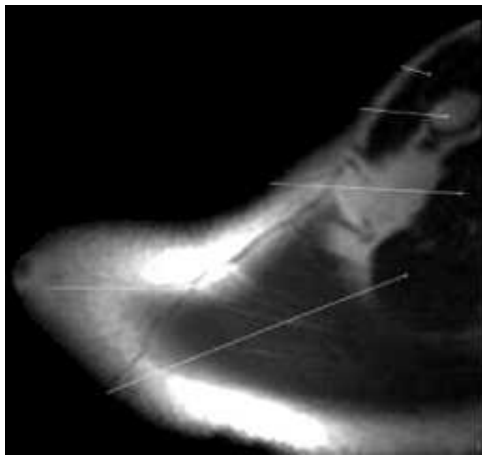
B.



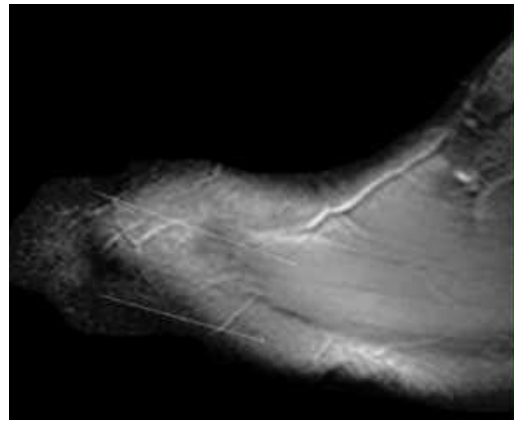
C.



D.



E.



F.

Figura 1 : Corte superior de hombro, axial en región supraclavicular. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

HOMBRO- TERCIO MEDIO

Figura # 2 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUMERO (humerus)

- 1) Epífisis proximal-cabeza humeral (caput humeri) : Consta de una cabeza articular para la cavidad glenoidea (recubierta por cartílago) sostenida por una porción ósea más delgada denominada cuello anatómico (sito frecuente de fracturas); el troquiter, el troquin y la corredera bicipital.
- 2) Troquiter (tuberosidad mayor o tuberculum majus) en donde se insertan de arriba hacia abajo los tendones superiores del manguito rotador, como son el supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Debajo de el y en sentido medial se encuentra el Troquín (tuberosidad menor o tuberculum minus), en el se inserta el tendón del subescapular que es el tendón inferior del manguito rotador, estructura que se evalúa muy bien por resonancia magnética.
- 3) Corredera bicipital (intertubercular sulcus- porción superior) : Canal oradado en la cara anterior hacia medial, entre las dos tuberosidades de la epífisis proximal por donde discurre el tendón largo del bíceps cubierto por una vaina sinovial, En el fondo del canal se inserta el tendón del dorsal ancho, en su borde externo el pectoral mayor y en el borde interno el redondo mayor.

CLAVICULA (clavícula)

- 4) Epífisis distal de la clavícula (extremitas acromiale) : Presenta una pequeña superficie articular oval para el acromion, la circunferencia exterior a esta es rugosa para la inserción de ligamentos acromio-claviculares.
- 5) Diálisis : Presenta doble curvatura, una anterior en su mitad interna y otra posterior en su mitad externa, dándole forma de "S" itálica; presta inserción a fascículos del pectoral mayor, deltoideo, trapecio, esternocleidomastoideo, y en el tercio medio de su cara inferior al M. subclavio.

OMOPLATO

- 6) Cavidad glenoidea : Cavidad articular localizada en el ángulo anterior del omoplato, es oval con eje vertical, con su mitad inferior más ancha que la superior, unida al cuerpo del omoplato por el cuello, esta cubierta por una capa de cartílago hialino, y bordeada por el rodete glenoideo (rodete cartilaginoso).
- 7) Labrum glenoideo (labrium glenoidale) : Es la porción cartilaginosa que amplía la cavidad glenoidea para poderse articular con la cabeza humeral, es un rodete cartilaginoso, tiene forma prismática triangular con caras posterior, externa e interna. Es una estructura que debe evaluarse exhaustivamente por resonancia magnética debido a la frecuencia de las lesiones que allí se producen, especialmente en afecciones degenerativas y/o traumáticas, así como en luxaciones o subluxaciones de la cabeza humeral.

- 8) Cuerpo de la escápula : Es aplanado en sentido antero-posterior, con cara anterior (cóncava) denominada fosa subescapular donde se alberga el músculo con el mismo nombre, su cara posterior esta dividida por la espina del omoplato en una porción superior o fosa supraespinosa y una inferior o fosa infraespinosa para los músculos que llevan esos nombres.
- 9) Espina del omoplato (spina scapulae) : Estructura que separa el supraespinoso del infraespinoso, sale del cuerpo de la escápula, se dirige hacia atrás, luego se incurva hacia arriba conformando el Acromion que finalmente terminará articulándose con la clavícula (sitio de frecuente subluxación).
- 10) Apófisis coracoides (processus coracoideus) : Prominencia ósea en forma de gancho que se levanta desde la union del borde superior con el angulo anterior del omoplato. En su vértice se insertan los tendones de los músculos coracobraquial y la porción corta del bíceps, así como el pectoral menor, mientras que en su cara superior se insertan los ligamentos coracoclaviculares (conoide y trapezoide) así como los ligamentos acromiocracoides, evaluables en resonancia magnética mediante cortes coronales oblicuos.
- 11) Cápsula articular Gleno -humeral (cápsula articularis) : Tiene la forma de un manguito fibroso que se inserta alrededor de la cavidad glenoidea, en la cara externa se inserta en el rodete glenoideo y en el cuello del omoplato y en la cara superior llega hasta la base de la apófisis coracoides el humero se inserta en su mitad superior en el cuello anatómico y en su mitad inferior en el cuello quirúrgico. Es reforzada por los ligamentos coracohumeral y glenohumerales.
- 12) Las bursas (bursae) : Son prolongaciones de la sinovial. La bursa subescapular separa el músculo subescapular de la cavidad glenoidea, la bursa subdeltoidea separa el deltoides de la epífisis humeral superior y la bursa subacromial separa y amortigua la acción del tendón del manguito de los rotadores, se evalúan adecuadamente en RM como imágenes hipointensas en T1.

VERTEBRA DORSAL (vertebrae dorsalis)

- 13) Cuerpo vertebral, cara inferior. Se extiende mas en sentido periférico respecto al disco intervertebral, limita hacia adelante al foramen de conjugación, el receso lateral y el canal medular.
- 14) Apófisis articulares : se aprecian la carilla inferior de la vértebra superior articulada con la carilla articular superior de la vértebra inferior; son artrodias, planas y verticales.
- 15) Canal medular : se aprecia duramadre y mitad de cordón medular hacia la derecha, se aprecia también el origen del nervio raquídeo correspondiente.
- 16) Disco intervertebral (fibrocartilagineos intervertebrales) : Se aprecia en su porción mas superior sobre la cara inferior de la vértebra con sus porciones periférica (anillo fibroso) y central (núcleo pulposo).

PRIMERA COSTILLA

- 17) porción posterior, así como los músculos intercostales interno y externo, dentro de los cuales se encuentra el paquete vásculonervioso intercostal.

MIOLOGIA :

MUSCULOS DEL HOMBRO

- 20) M. Supraespinoso (supraspinatus): así como su tendón, se dirigen a la carilla superior del troquíter, es el más importante músculo del manguito de los rotadores.
- 21) M. y tendón del Infraespinoso (infraspinatus) : Desde la fosa infraespinosa se dirige hacia arriba y afuera para insertarse en la carilla media del troquíter es considerado uno de los rotadores menores.
- 22) M. y tendón del redondo menor (teres minor) : Otro rotador menor, parte del borde externo de la escápula y termina en la carilla inferior del trocanter mayor.
- 23) M. y tendón del Subescapular (subescapularis) : Desde la cara anterior de la escápula se dirige también hacia afuera y arriba, para terminar en el troquíter o trocanter menor del húmero.

La afección del manguito rotador por procesos inflamatorios agudos o crónicos, se puede evidenciar a través de la artrografía, y muy especialmente en la ecografía y la artroresonancia. En esta última se puede determinar con exactitud el grado de lesión, especialmente en la región supraglenoidea, además puede evaluar adecuadamente el labrum, la cápsula, las bursas y la sinovial entre otras. Otro método diagnóstico complementario, invasivo, utilizado en la actualidad para las lesiones en la articulación del hombro es la artroscopia.

- 24) M. y tendón del redondo mayor (teres major) : fascículo muscular de forma cilíndrica, fuerte, que parte del borde externo del acromion por encima del redondo menor y termina en el borde medial de la corredera bicipital.
- 25) M. deltoides (deltoideus) : Es la protección externa más importante de la articulación del hombro y de la axila. Con su forma de semicírculo invertido en el que su base se inserta en el tercio externo de la clavícula, borde externo del acromion, y en el labio posterior del borde superior de la espina del omóplato, a partir de allí se conforman tres fascículos (anterior, medio y posterior) que prestan diferente función y convergen para terminar en la "V" deltoidea en el tercio medio de la cara externa del húmero.
- 26) Aponeurosis Delto-pectoral : En la cara anterior del hombro, en el espacio que queda entre el deltoides y el pectoral mayor esta recubierto con la aponeurosis que de manera continua cubre a estos dos músculos, dentro de ella se encuentra con frecuencia la vena cefálica antes de terminar en la vena axilar.

MUSCULOS DE LA BRAZO

- 27) tendón de la porción larga del bíceps (bíceps brachii o bíceps flexor cubiti) : (inicio de la corredera bicipital) Este tendón a medida que se hace superior se va introduciendo en la articulación glenohumeral; se incurva hasta hacerse completamente intrarticular, rodea por encima a la cabeza del húmero y finalmente se inserta en el labrum superior y en la tuberosidad supraglenoidea.
- 28) M. Coracobraquial (coracobrachialis) : Se inserta mediante tendón conjunto con la porción corta del bíceps, en el vértice de la apófisis coracoides y se dirige hacia abajo y afuera para terminar en la cara interna del húmero; se encuentra por dentro del bíceps, por detrás del pectoral mayor y por fuera del paquete vasculonervioso axilar protegiéndolo, forma parte de la pared externa del hueco de la axila.

MUSCULOS DEL CUELLO

- 29) M. Escalenos (scalenus) : (porción inferior) En este corte nos encontramos cerca de sus inserciones inferiores : Escaleno anterior en el tubérculo de Lisfranc en la primera costilla; el escaleno medio en la primera o primera y segunda costillas reg. Anterolateral, y el escaleno posterior en la cara externa de la segunda costilla

MUSCULOS DEL TORAX

- 30) M. Pectoral mayor (pectoralis major) : forma parte de la region anterior del hombro hasta su inserción del borde externo de la corredera bicipital, cubriendo músculos y estructuras de la axila. Se aprecia como sus fibras discurren por debajo de la clavícula y por delante del pectoral menor y del subclavio, envueltos en la fascia deltopectoral.
- 31) M. Pectoral menor (pectoralis minor) : posterior al pectoral mayor, se inserta en la apófisis coracoides y se dirige hacia abajo y hacia medial para terminar en la cara externa de las 3, 4 y 5 costillas. Es un importante punto de referencia en la practica quirúrgica para los vaciamientos ganglionares axilares, así como para el acceso a la axila.
- 32) M. Serrato menor postero-superior (serratus posterior superior) : Cubierto por el trapecio, se encuentra debajo del romboides, va del ligamento cervical a las apófisis espinosas de la 7a. cervical y primeras tres dorsales.
- 33) M. Serrato mayor (serratus magnus) : Músculo ancho y radiado desde el borde espinal del omoplato, hasta las caras externas de las 9 o 10 primeras costillas. Corresponde a la cara interna de la axila.
- 34) M. Subclavio (subclavius) : Músculo pequeño y cilíndrico que se encuentra entre la cara inferior de la clavícula y la cara superior de la primera costilla; presenta una relacion de gran importancia, ya que separa la vena (por delante) de la arteria Subclavia(por detrás).
- 35) Dorsal ancho (latissimus dorsi) : Gran músculo de la espalda que desde las apófisis espinosas de las 7 últimas dorsales, las cinco lumbares, cresta sacra, cresta iliaca y de la cara externa de las 3 últimas costillas dirige sus fibras en varios fascículos que convergen en un solo tendón que termina en el fondo de la corredera bicipital pasando por dentro del brazo.

MUSCULOS DE LA ESPALDA

- 36) M. Trapecio (trapezius) : (ver corte # 1) Cubierto por la piel, cubre los demás músculos de la nuca y de la región dorsal superior.
- 37) M. de la masa común (sacrospinalis) : (porción dorsal) Se inserta mediante doce tendones (tendones dorsales) en el ángulo de las doce costillas, además por cinco tendones (tendones cervicales) en las apófisis transversas de las cinco últimas vértebras cervicales, teniendo ademas doce fascículos de refuerzo provenientes de las costillas.
- 38) M. Angular (angularis) ; Músculo triangular que se inserta en el ángulo superior del omóplato y se dirige hacia arriba en sentido medial hasta los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de 3a, 4a y 5a vértebras cervicales.
- 39) M. Romboides (rhomboideus): Dispuesto en el espacio escápulo-vertebral por delante del trapecio, cubre a su vez al serrato menor posterosuperior,;es el intermedio entre la nuca y la región dorsal; se inserta en el ligamento cervical posterior y las apófisis espinosas de la 7a. cervical y las cuatro primeras dorsales.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

- 40) Vena Subclavia y afluentes : La vena subclavia empieza desde la clavícula y se extiende hasta la articulación esternoclavicular, donde al unirse con la yugular interna conforman el tronco venoso braquiocefálico; se encuentra por detrás del músculo subclavio y de la clavícula, y por delante de la arteria subclavia, hacia su tercio medio las separa el escaleno

anterior, por abajo están el vértice del pulmón y la pleura, y por encima la cubre la piel y el tejido celular subcutáneo. Recibe las venas intercostales superiores, y las yugulares externas y anteriores.

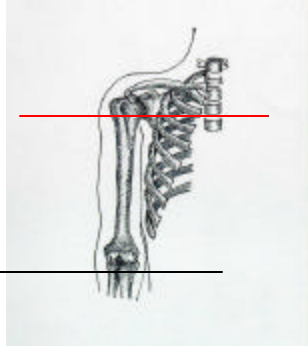
- 41) A. Subclavia (colapsada) : Nace a la derecha del tronco arterial braquiocefálico y a la izquierda del cayado aórtico por lo que la izquierda es más larga y tiene una porción intra torácica. En el hombro tiene tres porciones, medial a los escalenos, entre los escalenos y lateral a los escalenos; este corte está entre los escalenos donde se aprecia el escaleno anterior separándola de la vena subclavia, hacia atrás se relaciona con la primera dorsal y el nervio recurrente. Da ramos ascendentes (vertebral y tiroidea inferior) , descendentes (mamária interna e intercostal superior) y externas (ramas supraespinosa, cervical transversa y el tronco tirobicervicoescapular).

Los vasos supraescapulares se observan en aquellos cortes que cruzan por la escotadura coracoidea, por la cual discurren por debajo del ligamento coracoideo, estructuras que se pueden diferenciar especialmente en los cortes oblicuos sagitales por RM.

- 42) Troncos nerviosos secundarios del plexo braquial (anteroexterno, anterointerno y posterior), los cuales en su origen se encuentran detrás de los músculos pectorales y de los vasos axilares. Posteriormente la arteria axilar se ubica por detrás de los troncos anteriores y por delante del posterior, mientras que la vena continúa por delante de todos.
- 43) Raíz del N. Raquídeo: Corresponde a la raíz C8 que da ramos para el plexo braquial.
- 44) Duramadre raquídea : Llega hasta el receso lateral, cubre el origen de la raíz del nervio raquídeo., esta rodeada por grasa.

ESPLACNOLOGIA

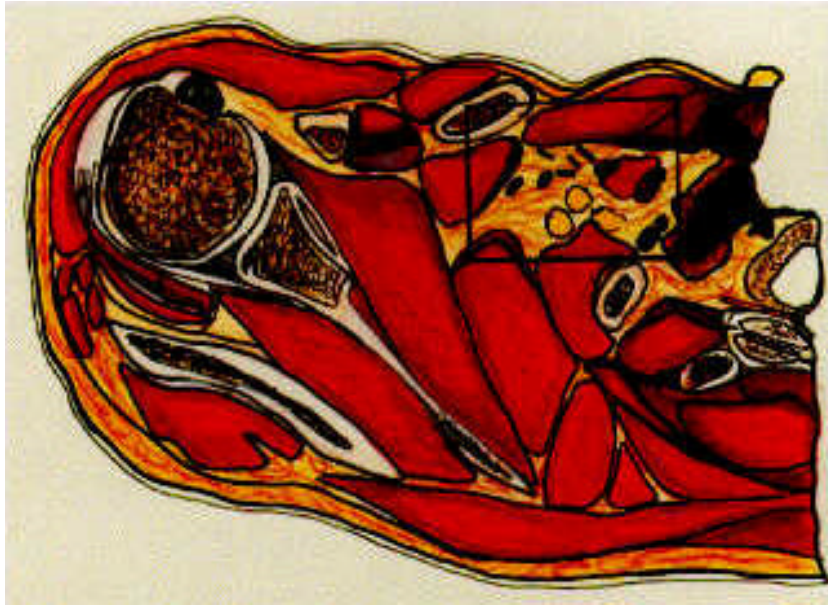
- 43) Vértice del Opérculo torácico (pleura visceral) : Corresponde a la pleura adherida a la pared de la caja torácica por encima del ápice del pulmón derecho.



A. a. Ampliación de la axila.



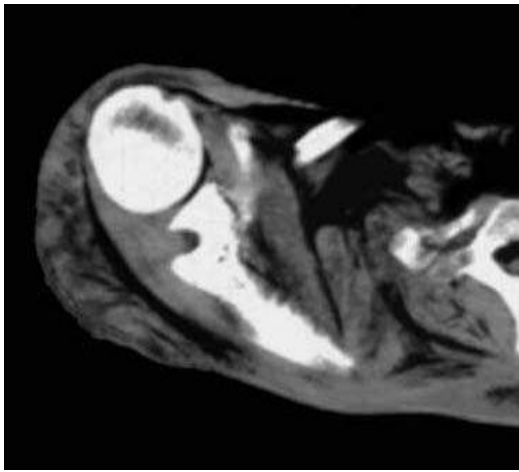
D. a. Acercamiento (zoom 200%).



A.



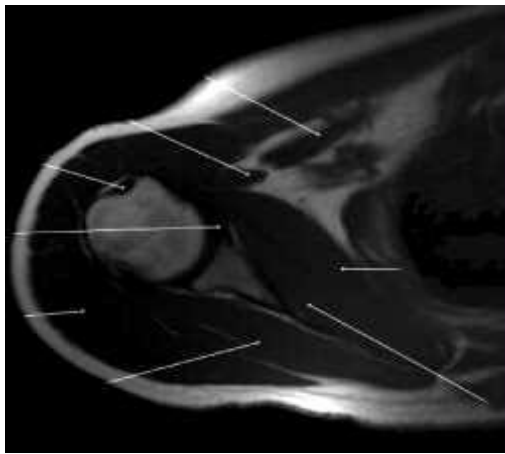
B.



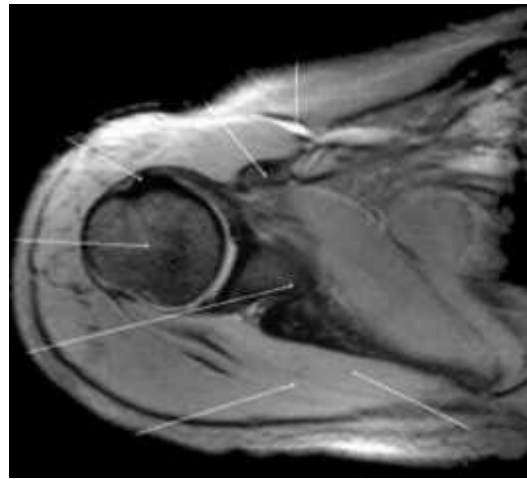
C.



D.



E.



F.

Figura 2 : Hombro : corte axial a nivel de la articulación glenohumeral. A. Esquema. B. Radiografía de la pieza anatómica. C. Tomografía. D. Foto de corte anatómico de cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

HOMBRO - CORTE INFERIOR (AXILA)

Figura # 3 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUMERO (humerus)

- 1) Epífisis proximal : Rodeada por periostio, a nivel del corte se encuentra por encima de la "v" deltoidea , es redondeada y corresponde al cuello quirúrgico.
- 2) Corredera bicipital (porción media) : se continua apreciando el fascículo tendinoso de la porción larga del bíceps rodeado por su vaina sinovial.

SEGUNDA COSTILLA (costae)

- 3) Extremo anterior : limita la cara anterior del opérculo torácico, se encuentra por detrás del pectoral mayor.

TERCERA COSTILLA (costae)

- 4) Extremo posterior (articulación costo-vertebral) : limita la cara posterior del opérculo torácico, se articula con la faceta lateral de los primeros cuerpos vertebrales dorsales y con la apófisis transversa de T2.

VERTEBRA DORSAL (vertebrae dorsalis)

- 5) Cuerpo vertebral, cara inferior.: Muy cerca a la pleura visceral, presenta diámetros sensiblemente iguales en sentido A-P y transverso.
- 17) Apófisis transversa : Presentan su extremo distal romo (no bifurcadas) con una carilla articular para la tuberosidad de la costilla.
- 18) Lamina vertebral : limita por detrás con músculos paravertebrales (costovertebral), y por delante con canal medular.

OMOPLATO (scapula)

- 19) Cuerpo de la escápula : en su tercio inferior con el subcapular por delante y el infraespinoso por detrás.

MIOLOGIA

Se aprecian algunos de los elementos constitutivos de la pared posterior del axila, conformada por los tendones del redondo mayor, redondo menor y dorsal ancho, así como el m. subescapular. De otro lado los fascículos musculares que se encuentran por detrás del tejido celular subcutáneo de la pared anterior del tórax (pectoral mayor y menor y el subclavio)

conforman la pared anterior de la axila., La pared interna , los fascículos musculares del serrato mayor.

MUSCULOS DEL HOMBRO

- 6) M. Infraespinoso (infraspinatus) : En relación por detrás con el tejido celular subcutáneo de la piel de la espalda, por delante esta el cuerpo de la escápula. Lateral a este se encuentra la inserción medial del M. redondo mayor y del M. redondo menor.
- 7) M. Subescapular (subescapularis) : Por delante esta en relación con el serrato mayor y nervios terminales posteriores del plexo braquial. Por detrás con el cuerpo de la escápula
- 8) M. Redondo mayor (teres major) : Por dentro del deltoides, se relaciona en sentido lateral y anterior con el dorsal ancho, es cruzado en sentido vertical por la porción larga del tríceps.
- 9) M. Deltoides (deltoideus) : Cubre los demás músculos del hombro, en sentido medial y anterior se continua con el surco del pectoral que lo separa del pectoral mayor; hacia la región posterior y medial esta en relación con el dorsal ancho y el redondo mayor.
- 10) Aponeurosis Delto-pectoral : hoja fibrosa delgada que continua por delante de los dos músculos mencionados por detrás del tejido celular subcutáneo, envuelve a su vez la vena cefálica.

MUSCULOS DEL BRAZO

- 11) tendón de la porción larga del bíceps (corredera bicipital) : Se inserta en la carilla subglenoidea, forma parte del cuadrilátero humerotrípital o espacio cuadrangular junto con la diáfisis humeral y los M. redondos (mayor y menor) por donde pasan los vasos y nervios circunflejos.
- 12) porción corta del bíceps : Posterior al pectoral mayor, esta relacionada por su cara interna con el coracobraquial, y por su cara externa con la diáfisis humeral y el deltoides.
- 13) M. Coracobraquial (coracobrachialis) : Forma parte de los músculos de la cara externa del hueco axilar, hacia su cara medial se encuentran las estructuras vasculares y nerviosas de la axila, hacia atrás esta en relación con el redondo mayor, en sentido lateral con la porción corta del bíceps, y hacia adelante con el pectoral mayor.
- 14) M. Vasto externo del Tríceps (tríceps brachii o tríceps extensor cubiti) : (últimos fascículos superiores) Localizados entre los fascículos del redondo mayor (interno), dorsal ancho (posterior) y deltoides (externo), esta separado de la diáfisis humeral (por delante) por tejido graso.

MUSCULOS DEL TORAX

- 15) M. y tendón del Dorsal ancho (latissimus dorsi) : Fuerte grupo músculo tendinoso que discurre por fuera y por debajo del redondo mayor, se dirige hacia adelante para terminar en la corredera bicipital.
- 16) M. Pectoral mayor (pectoralis major) : cubre los fascículos del pectoral menor, coracobraquial, porción corta del bíceps, es el mas anterior de los músculos del hombro.
- 17) M. Pectoral menor (pectoralis minor) : En este corte se encuentra previo a sus inserciones costales, esta en relación por detrás con los arcos costales y por delante con el pectoral mayor, sirve de punto de referencia para describir las porciones de la arteria axilar.

- 18) M. Serrato mayor (serratus magnus) : conforma la cara interna del hueco de la axila, se relaciona en sentido medial con los arcos costales y músculos intercostales externos, y hacia afuera con el subescapular y la grasa axilar.
- 19) M. Intercostales (intercostalis) : (interno y externo) Pequeños músculos que van del borde inferior de la costilla superior, hasta el borde superior de la costilla inferior, entre los M. intercostales internos y externos discurren los vasos y nervios intercostales.

MUSCULOS DE LA ESPALDA

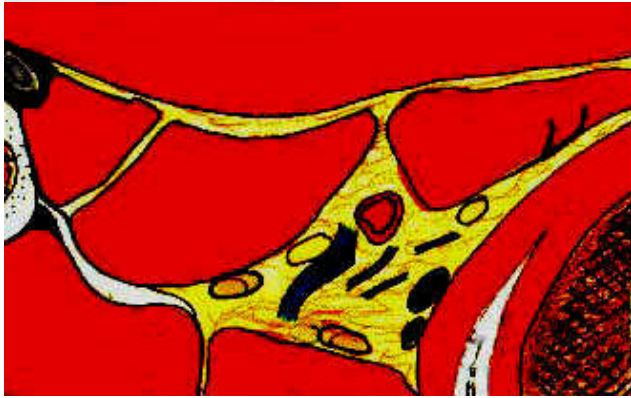
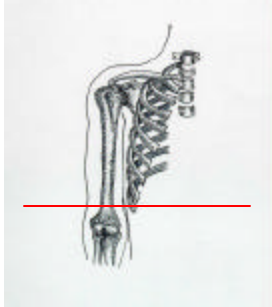
- 20) M. Trapecio (trapezius) : en su porción mas inferior cubre al romboides y a los músculos paravertebrales, esta cubierto a su vez por tejido celular subcutáneo.
- 21) M. de la masa común (sacrospinalis) : (porción dorsal) M. paravertebrales o M. lliocostovertebrales, es el grupo muscular mas profundo de los músculos de la espalda.
- 22) M. Romboides (rhomboides) : Se encuentra por detrás de los serratos menores y de los intercostales externos en su porción posterior, esta cubierto por el trapecio.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

- 23) *N. Mediano : Se origina de la unión de la rama medial del tronco secundario anteroexterno y de la rama externa del tronco secundario antero-interno del plexo braquial, en la axila se encuentra por detrás del pectoral mayor, ligeramente por fuera de la arteria axilar, por dentro del coracobraquial; el N. musculocutaneo se encuentra por fuera, el N. cubital y el N. braquial cutaneo interno estan hacia dentro, y en sentido inferointerno se encuentra el N. radial.*
- 24) N. Músculo cutáneo : Nervio mixto (motor y sensitivo) que nace de la raíz externa del tronco secundario anteroexterno, algunos lo describen como rama externa del mediano. Inicialmente se ubica por fuera de los demás nervios terminales del plexo braquial, por fuera del N. mediano; inicialmente es posterior al M. coracobraquial, después de un corto trayecto cruza el tendón del subescapular y luego cruza al coracobraquial a quien inerva con su primera rama colateral.
- 25) N. Cubital : Nace de la raíz interna del mediano por debajo del braquial cutáneo interno, en la axila se encuentra entre la arteria y la vena axilar, muy cerca al mediano, en el corte se aprecia medial a este, cruza por delante del subescapular.
- 26) N. Radial : Nace de un tronco común con el N. circunflejo proveniente del tronco secundario posterior, en la axila esta situado por detrás del nervio mediano, luego se dirige hacia abajo, afuera y atrás, en esta primera porción da el ramo cutáneo interno para la piel interna del brazo, así como ramos para la porción larga del tríceps.
- 27) A. Axilar (Tercio inferior) se divide en tres porciones (antes del m. pectoral menor de donde emerge la arteria torácica superior, por detrás del pectoral menor da a la arteria acromio torácica y la a. mamaria externa y la tercera es la porción después del pectoral menor, en donde da las circunflejas y la A. subescapular.
- 28) Estructuras venosas axilares : La vena axilar esta formada por la unión de las dos venas humerales o en algunos casos de la unión de estas y de la vena basilica, cerca de su origen discurre por dentro de la arteria axilar, luego la cruza y se hace anterior; el N. mediano y el N. cubital se encuentran por fuera, mientras que el N. radial es posterior, luego de hacerse anterior a la arteria las estructuras nerviosas son todas posteriores, recibe numerosas venas que corresponden a las arterias colaterales axilares.

ESPLACNOLOGIA

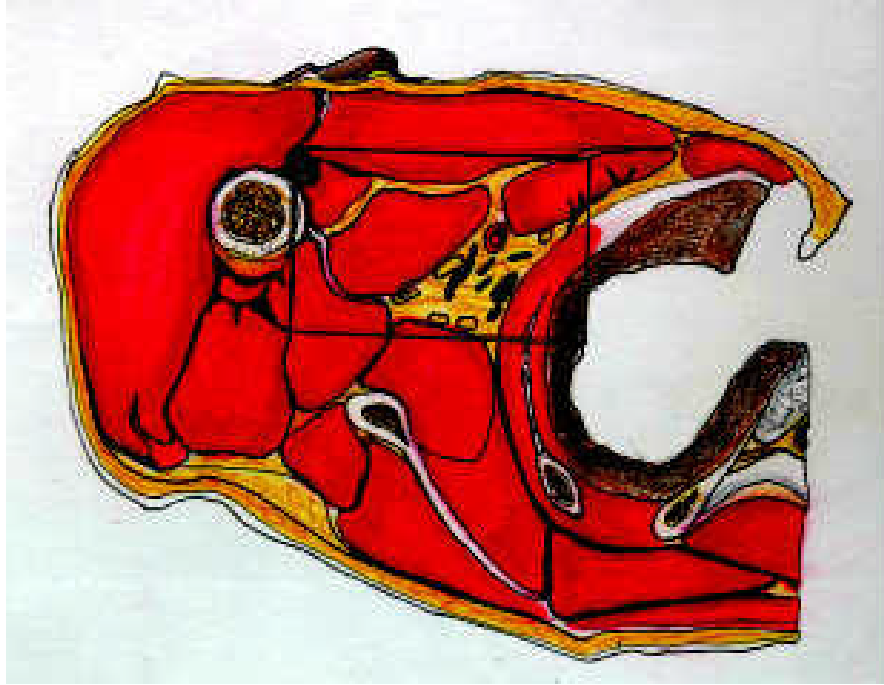
- 29) Opérculo torácico, área ocupada normalmente por el segmento apical del pulmón derecho y la pleura apical.



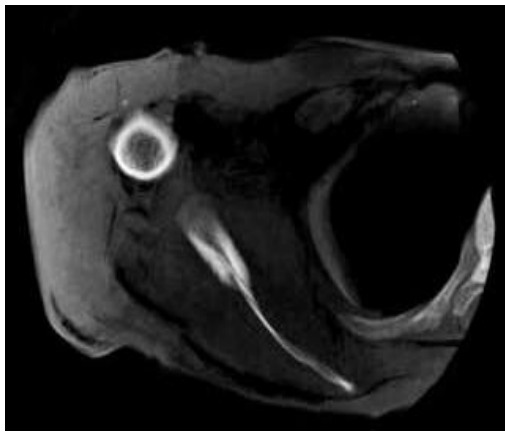
A. a. Ampliación de la región inferior de la axila.



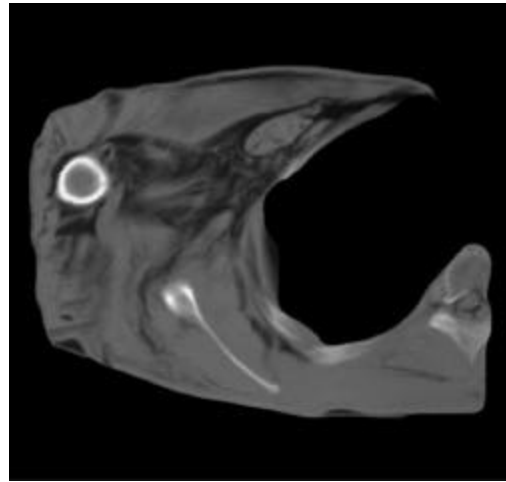
D. b. Acercamiento (zoom 200%).



A



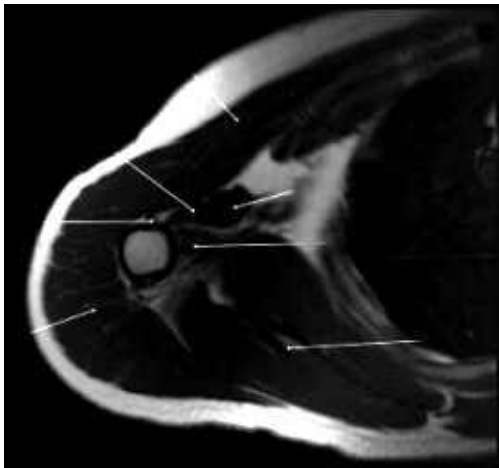
B.



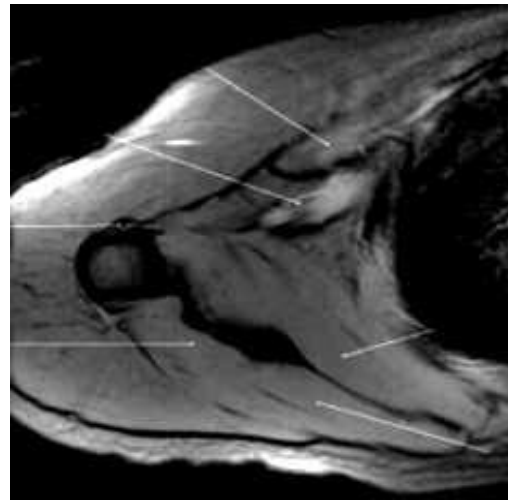
C.



D.



E.



F.

Figura 3 : Hombro : corte axial en región axilar. A. Esquema. B. Radiografía de la pieza anatómica. C. Tomografía computada. D. Foto de corte anatómico de cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

BRAZO – PORCION MEDIA

Figura # 4:

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUMERO (humerus)

- 1) Diálisis (cortical y medular) : Este corte se efectúa por debajo de la “V” deltoidea, en su interior se aprecian vasos nutricios (ver complemento en figura # 3).
- 2) Periostio (periostium) : Membrana que recubre la cortical de todos los huesos, excepto en las extremidades cartilaginosas. Cuando los tendones o ligamentos se adhieren al hueso el periostio se incorpora a ellos, esta constituido por dos hojas, una superficial de tejido conectivo y otra profunda de tejido elástico.

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

- 3) M. bíceps (bíceps brachii), porción corta : En su extremo superior se inserta en un tendón conjunto con el coracobraquial en la punta de la apófisis coracoides, de ahí se dirige hacia abajo y afuera, haciendo cuerpo con la porción larga se unen en un solo fascículo para insertarse en un solo tendón grueso en la tuberosidad bicipital del radio.
- 4) M. bíceps (bíceps brachii), porción larga : en su extremidad superior consta de un largo tendón que se inserta en la cápsula articular glenohumeral, se dirige por la cara superior de esta hacia afuera, es intra articular, luego desciende por la corredera bicipital luego de la cual se constituye el haz muscular que se unirá a la porción corta.
- 5) M. Braquial anterior (braquialis anterior) : Arriba parte del tercio medio de la diáfisis humeral y se dirige hacia abajo en un fascículo ancho para terminar en un tendón corto y grueso en la carilla subcoronoidea, se encuentra por detrás del bíceps, conformando la capa muscular profunda del brazo

MUSCULOS REGION POSTERIOR

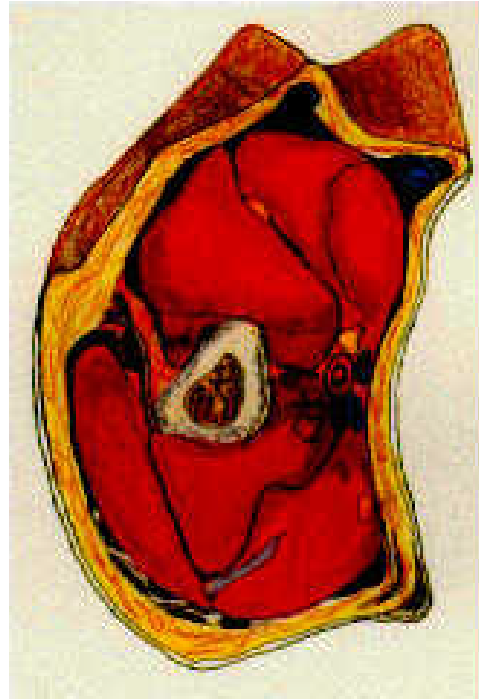
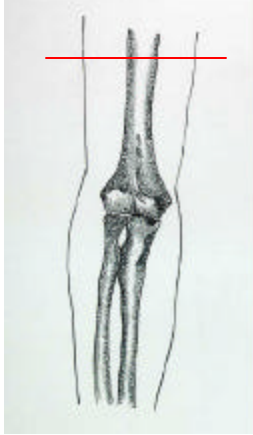
- 6) Aponeurosis del brazo (fascia brachii) : Envuelve a manera de cilindro, se continua arriba con las aponeurosis musculares y abajo continua con la aponeurosis antebraquial, de su cara profunda se desprenden dos tabiques, uno interno y externo que se insertan en los bordes interno y externo del humero.
- 7) M. Vasto interno del Tríceps (tríceps brachii) : de la cara interna del humero se dirige hacia abajo y afuera para unirse a las otras dos porciones del tríceps y terminar en un fuerte tendón que se inserta en la cara posterior del olécranon.
- 8) porción larga y vasto externo del Tríceps (tríceps extensor cubiti) : la porción larga parte de la carilla triangular subglenoidea y el vasto externo del tercio medio de la cara externa de la diáfisis del humero, hacia abajo se unen en el tendón mencionado con el vasto interno.

ANGIOLOGIA:

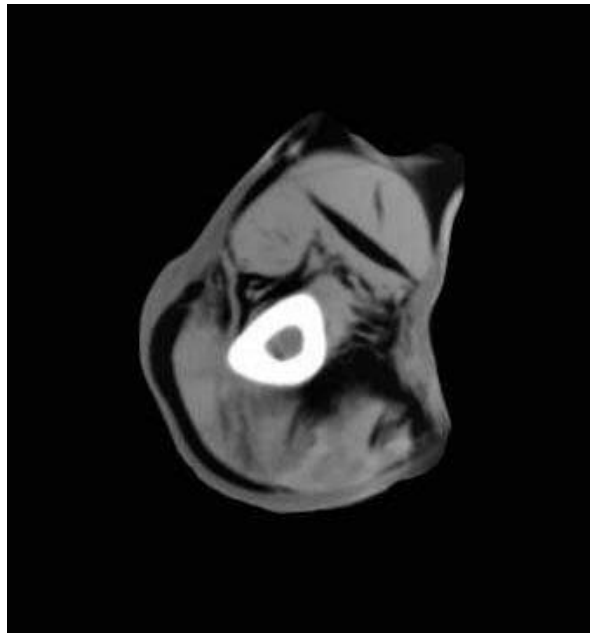
- 9) *A. Humeral* : Se llama como tal a partir de un plano imaginario determinado por el borde inferior del pectoral mayor, hasta su bifurcación en el pliegue del codo, en su trayecto se acompaña de una o dos venas humerales y del nervio mediano, hacia su parte superior esta cubierto por el coracobraquial y luego por la porción corta del bíceps, esta sobre el vasto interno del tríceps. *Ramas colaterales* : Son cinco: ramos musculares, *A. nutricia*, *A. Humeral profunda*, *A. colateral interna superior*, *A. colateral interna inferior*.
- 10) *A. Humeral profunda* : Luego de su salida de la *A. humeral*, se dirige hacia afuera y hacia abajo recorriendo el surco tricipital (canal de torsión) en compañía del *N. radial*, hasta alcanzar el tercio externo del brazo donde se bifurca en sus dos ramas terminales. Vasculariza al tríceps.
- 11) *V. Humerales* : Surgen de la unión de las venas radiales profundas y cubitales profundas, puede ser una o dos venas, las cuales reciben mas adelante la vena basilica superficial con la cual forman la vena axilar a la altura del borde inferior del pectoral mayor; acompañan a la arteria humeral y *N. mediano*.
- 12) *Vena Cefálica* : Es mas lateral que la basilica, es la resultante de la unión de la vena radial superficial con la mediana cefálica, sigue inicialmente al borde externo del bíceps, luego va por el surco delto pectoral y finalmente termina en la vena axilar.
- 13) *Vena Basilica* : Resulta de la unión de la cubital superficial con la mediana basilica, al principio es subcutanea, sigue el borde interno del bíceps y luego perfora la aponeurosis y desemboca en una de las venas humerales o en la vena axilar, va acompañada del nervio braquial cutaneo interno.

NEUROLOGIA:

- 14) *N. Mediano* : En el brazo se encuentra dentro de la aponeurosis braquial, inicialmente cubierto por la porción corta del bíceps y el coracobraquial, luego se hace medial a ellos y se dirige hacia abajo en compañía de los vasos humerales, la arteria es medial al nervio. En este trayecto no da ramas colaterales.
- 15) *N. Cubital* : luego de su origen en la axila, se dirige hacia abajo en compañía del *N. braquial cutáneo interno* y del accesorio, pronto lo acompaña la *A. colateral medial superior* rama de la arteria humeral, discurre por dentro del braquial anterior, posterior a los vasos humerales y al mediano de los cuales se va separando a medida que se va haciendo distal; en el trayecto en el brazo no da ramas colaterales.
- 16) *N. Radial* : En el brazo cruza el canal de torsión del humero en compañía de la *A. humeral profunda*, luego se ubica en un canal formado entre el vasto externo y el vasto interno, en este lugar da los ramos nerviosos para estos músculos.
- 17) *N. Músculo cutáneo (porción distal)* : Luego de perforar el coracobraquial se coloca por delante del braquial anterior y por detrás del bíceps a quienes inerva con sus ramas musculares, continua en esta ubicación a lo largo del brazo en dirección inferior y lateral.



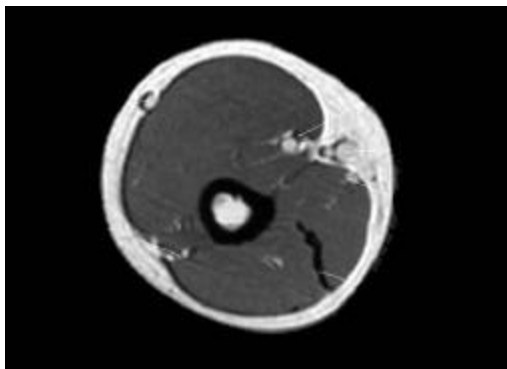
A



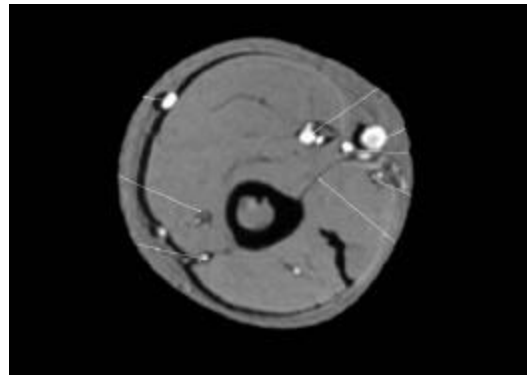
B



C.



D.



E.

Figura 4 : Brazo : corte axial hacia el tercio medio. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

BRAZO DISTAL

Figura # 5 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUMERO (humerus)

- 1) Diálisis (cortical y medular) : Corte supratroclear hacia la porción mas distal de la diáfisis (ver cortes 4 y 5).
- 2) Periostio (periostium) : (ver corte # 4).

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

- 3) M. bíceps, porción corta : A este nivel se aprecia cubierto por tejido celular subcutáneo, es la mas medial de las dos porciones, se encuentra cubriendo en sentido anterior a los vaso humerales y nervio mediano.
- 4) M. bíceps, porción larga : Lateral a la porción corta, cubre el braquial anterior, a su vez esta cubierto en sentido anterior por tejido celular subcutáneo.
- 5) M Braquial anterior (brachialis anterior) : Descansa sobre el humero en su tercio distal y sobre el tabique interaponeurótico interno , sobre el discurren los vasos humerales y nervio mediano en su porción inferior.
- 6) M. Supinador largo (brachioradialis) : Se inserta en el tercio inferior del borde externo del humero, a partir de allí se dirige hacia abajo pasando por la flexura del codo, es el músculo mas superficial del grupo muscular externo del antebrazo.

MUSCULOS REGION POSTERIOR

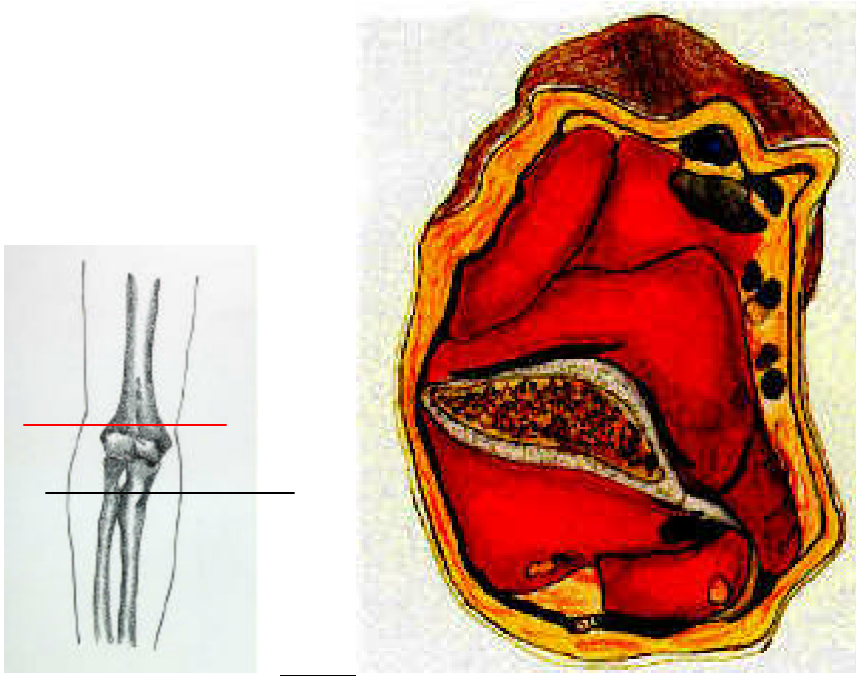
- 7) Tabiques aponeuróticos (interno y externo), separan los dos compartimentos musculares del brazo (anterior y posterior).
- 8) M. Vasto interno del Tríceps : Se une a los otros dos fascículos en la porción mas distal del tríceps, es seguido en su borde interno por el nervio cubital. Se aprecia muy bien diferenciado en las secuencias T1 y T2 de resonancia magnética.
- 9) fascículos unidos de la porción larga y vasto externo del Tríceps : Laterales al vasto medial, se relacionan por delante con la epífisis distal del humero y por detrás con el tejido celular subcutáneo; en sentido posterolateral se encuentra en relación con el nervio radial y la terminación de la arteria humeral profunda.

ANGIOLOGIA:

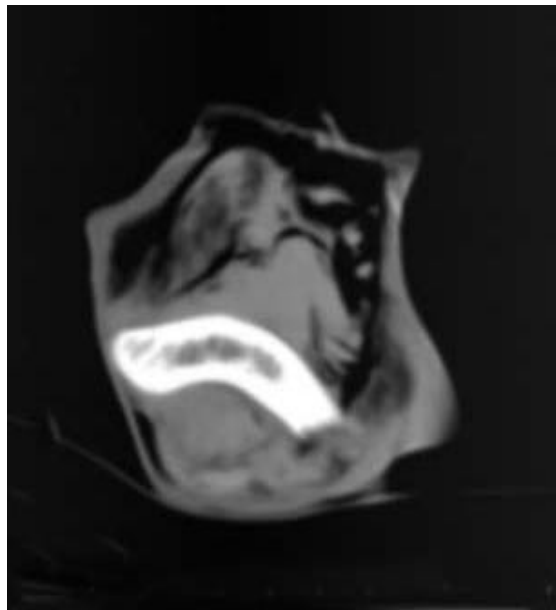
- 10) *A. Humeral* : *Hacia su tercio inferior corre por delante del braquial anterior y por dentro del bíceps, a este nivel se empieza a hacer lateral llegando a ocupar el eje axil del miembro hacia la flexura del codo antes de dar sus ramas terminales.*
- 11) *A. Humeral profunda* : Continua en compañía del nervio radial en localización posterolateral al tríceps, se encuentra próxima a bifurcarse en sus dos ramas terminales, una anterior que se anastomosa con la recurrente radial anterior, y una posterior que se anastomosa con la recurrente radial posterior conformando el círculo arterial epicondileo.
- 12) *V. Humerales* : Cerca de su origen son muy mediales y discurren en compañía de la arteria humeral y del nervio mediano, por dentro del braquial anterior.

NEUROLOGIA:

- 13) *N. Mediano* : A este nivel la arteria humeral que era medial al nervio lo cruza en "x" y se hace lateral para luego separarse de este, en este nivel corren por delante del braquial anterior en compañía de las venas humerales profundas, por delante del tabique aponeurótico interno.
- 14) *N. Cubital* : Hacia el tercio medio se hace mas posterior y pasa al compartimiento del tríceps, encontrándose medial a este y por debajo del tabique aponeurótico interno.
- 15) *N. Radial* : hacia su tercio inferior cruza por entre los fascículos del vasto externo, cruza la aponeurosis que separa los planos superficial y profundo, se hace anterior y se ubica en un canal formado por el supinador largo y el braquial anterior a quienes da ramos musculares, al igual que al primer radial externo, da además el nervio cutáneo externo para la piel de la región postero externa del brazo.
- 16) *N. Músculo cutáneo (porción distal)* : Se coloca lateral al braquial anterior, y antes de la flexura del codo terminar superficialmente dando los ramos cutáneos anterior y posterior que inervaran el tercio externo de la piel del antebrazo



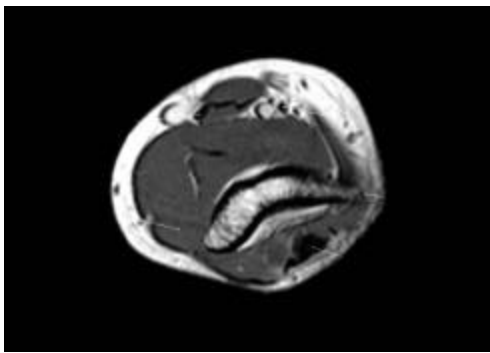
A



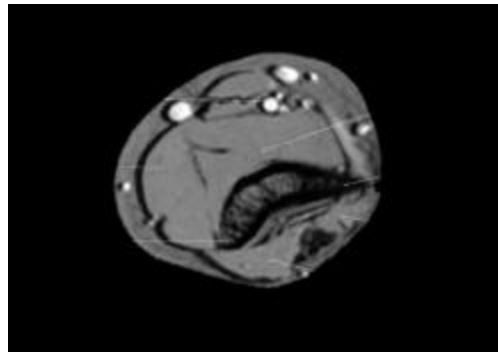
B.



C.



D.



E.

Figura 5 : Brazo : corte axial en tercio inferior. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

CODO

Figura # 6:

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUMERO (humerus)

- 1) Epífisis distal : Se encuentra aplanada en sentido antero-posterior y ligeramente incurvada hacia adelante, termina hacia abajo en dos superficies articulares, el capitulum humerus (para la fosa radial) y la Troclea (para la cavidad sigmoidea del cubito), sobre los anteriores están las fosas coronoidea (sobre el capitulum) y supratroclear, y en la cara posterior esta la fosita olecraniana (para el olécranon); a cada lado están los epicóndilos (lateral y medial).
- 2) Tróclea humeral : Es la porción articular medial, consta de una depresión central a la que convergen dos vertientes siendo cóncava en sentido lateral y convexa en sentido antero posterior formando una verdadera polea para la cavidad sigmoidea cubital.
- 3) Cóndilo humeral (capitulum humerus) ; Lateral a la tróclea, se articula con la fosa de la cara superior de la cabeza radial.
- 4) Epicóndilo lateral : Presta inserción a los denominados “músculos epicondíleos” – Pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, cubital anterior y flexor común superficial de los dedos.
- 5) Epicóndilo medial o Epitróclea : Presta inserción a los denominados “ músculos epitrocleares” – Supinador corto, extensor común de los dedos, segundo radial externo, extensor propio del índice, cubital anterior y ancóneo.
- 6) Fosa olecraneana : Corresponde al lugar donde se albergara la punta del olécranon en los movimientos de extensión, recubierto por una delgada capa de cartílago.

CUBITO (Ulna)

- 7) Olécranon (olécranon) : gran eminencia cubital superior que en su cara anterior esta recubierta por cartílago y forma parte de la cavidad sigmoidea mayor, en su cara superior se inserta el tendón del tríceps y por delante de el en un pequeño surco transverso el ligamento posterior del codo, en su cara posterior esta cubierto por una bursa. En sus bordes laterales se insertan los ligamentos colaterales de la articulación y algunos tendones musculares.
- 8) Cavidad Sigmoidea mayor (incisura semilunaris): superficie cubierta por cartílago, formada por el olécranon y la apófisis coronoides, se articula con la tróclea humeral en forma de polea (trocleoartrosis), permite los movimientos de flexión y extensión. Debajo y lateral a esta se encuentra la cavidad sigmoidea menor (incisura radialis), donde se articula la cabeza radial.

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

- 9) M. bíceps, fascículo común, prolongación tendinosa, consta de un gran fascículo tendinoso grueso que se inserta en la tuberosidad bicipital del tríceps, antes de su inserción debajo de este se encuentra una bolsa serosa, tiene otros dos fascículos tendinosos anchos que cubren las estructuras neurovasculares del codo y se insertan el borde externo de la cavidad sigmoidea mayor.
- 10) M. Braquial anterior (brachialis anterior) : Sobre él, en sentido anterior, se encuentra el grueso tendón del bíceps, del cual sale una extensión aponeurótica que lo cubre, entre esta y el braquial van las principales estructuras vaso nerviosas del codo. Sigue en relación con el húmero en su cara posterior.
- 11) M. Supinador largo (brachioradialis) : Es el músculo mas superficial del grupo muscular externo del antebrazo, forma junto al braquial anterior un canal por donde van el nervio radial y la arteria humeral profunda en su porción distal.
- 12) M. Primer radial externo : Parcialmente cubierto por el supinador largo, cubre a su vez al segundo radial externo, se inserta arriba en el borde externo de la epífisis humeral por debajo de la inserción del supinador largo, cubre a su vez la articulación del codo.
- 13) M. Segundo radial externo : Es el músculo mas profundo de los tres que conforman el grupo muscular externo del antebrazo
- 14) Inserción M. epitrocleares : Fuerte tendón del que parten los fascículos musculares de la epitróclea.
- 15) M. Pronador redondo : Es el mas anterior y superficial de los músculos epitrocleares, forma con el braquial anterior un canal por donde van el N. mediano y los vasos humerales.

MUSCULOS REGION POSTERIOR

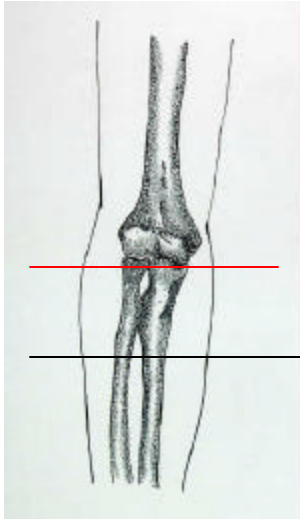
- 17) M. Ancóneo : Se inserta en el epicóndilo y de allí las fibras se dirigen en sentido infero medial, para terminar insertándose en el borde lateral del olécranon por delante de la inserción del tendón tricipital.
- 16) tendón de inserción inferior del Tríceps : posterior y medial al ancóneo, termina en la cara posterior del olécranon soportado sobre la bursa tricipital.

ANGIOLOGIA:

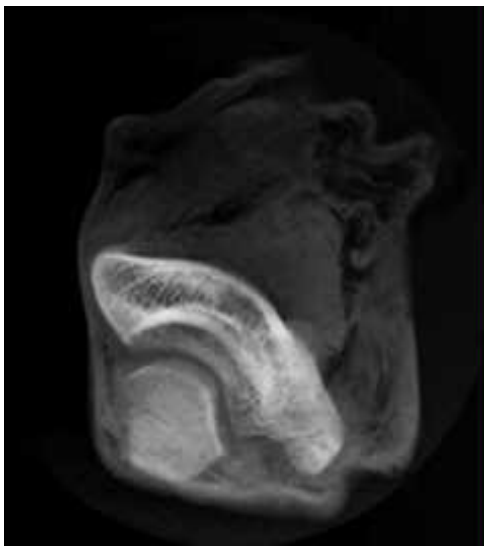
- 17) *A. Humeral : Hacia la flexura del codo, estando por delante del M. braquial anterior y cubierta por la expansión aponeurótica del bíceps, y limitando por dentro con el pronador redondo, da sus ramas terminales (A. radial y A. cubital).*
- 18) V. Humerales : Se forman a este nivel por la convergencia de las venas radiales y cubitales profundas , para discurrir en sentido cefálico, inicialmente, por una canal formado por los músculos epitrocleares y el braquial anterior.
- 19) Convergencia venosa, sitio de origen de las V. Cefálica y V. Basílica

NEUROLOGIA:

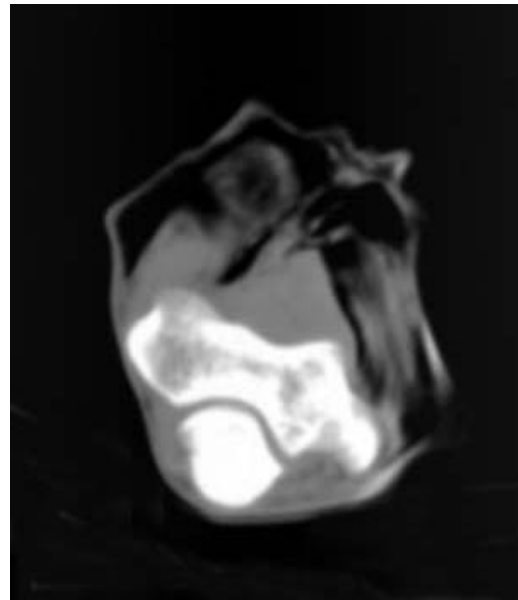
- 20) N. Mediano : Hacia la flexura del codo se separa de la arteria humeral la cual se hace lateral al nervio, este continua por delante del braquial anterior y entre este y los músculos epitrocleares, a este nivel da su primera colateral que es fascículo articular para el codo que generalmente es doble.
- 21) N. Cubital : En la flexura del codo pasa por un surco formado en la región medial entre la epitróclea y el olécranon (surco epitrocleoolecraneano), mientras los fascículos musculares distales y el tendón del tríceps se hacen laterales antes de su inserción; están separados del N. cubital por el espesor del olécranon. En este nivel da sus primeras colaterales (ramas articulares para el codo).
- 18) N. Radial en compañía de la arteria radial continua por el canal formado por los músculos externos del antebrazo y el braquial anterior hasta un poco por debajo de la interlínea articular del codo donde da sus ramas terminales.



A



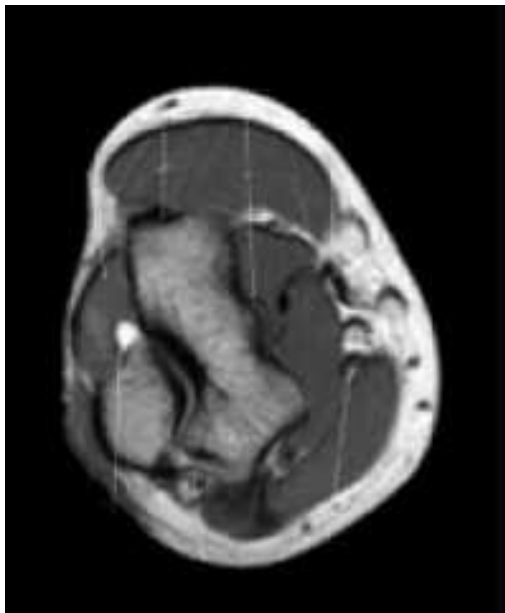
B.



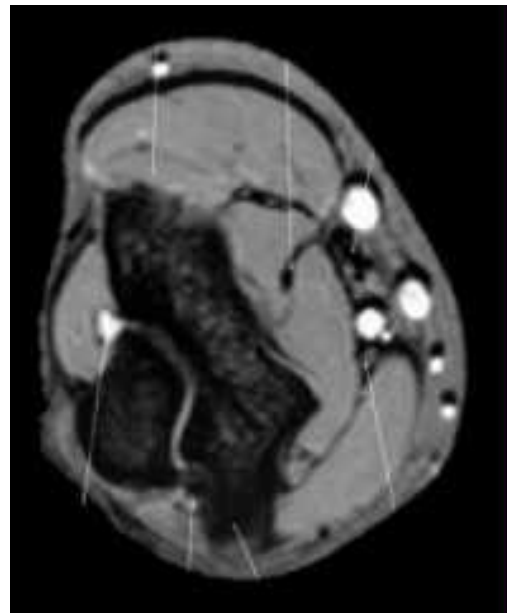
C.



D.



E.



F.

Figura 6 : Brazo : corte axial a nivel de la flexura del codo. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPERIOR

ANTEBRAZO PROXIMAL

Figura # 7:

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

RADIO (radius)

- 1) Cuello (Cortical y medular) : Estructura cilíndrica, lisa, que sostiene la cabeza radial, en su parte superior y medial se inserta el ligamento cuadrado (gruesa banda que lo fija a la epífisis proximal del cubito) presenta además una pequeña cresta para la inserción del supinador corto, debajo de esta la tuberosidad radial donde se asienta una bursa, y donde se inserta el tendón del bíceps.

CUBITO (Ulna)

- 2) Región subsigmoidea : superficie inferior a la cavidad sigmoidea menor, es rugosa y presta inserción al tendón del braquial anterior.
- 3) Membrana ínter ósea (membrana interossea antebraçhii) : Estructura gruesa de tejido fibrótico que va desde la cresta ínter ósea del radio a la cresta ínter ósea del cubito, presenta una escotadura superior y una hendidura oval inferior para el paso de vasos y nervios.

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

- 4) tendón Bicipital : Se hace profundo, previo a su inserción distal en la tuberosidad del radio, soportado por la bursa bicipital.
- 5) M. Supinador largo : Sobre él están el tejido celular subcutáneo y las venas superficiales externas, conforma el músculo más externo de los del primer plano del antebrazo, junto a él en sentido medial aparece el pronador redondo.
- 6) M. Primer radial externo : Es el músculo más lateral del segundo plano de músculos del antebrazo, medial a él están el N. radial anterior y la A. radial.
- 7) M. Segundo radial externo : Es el músculo más externo de los del tercer plano del antebrazo, cubre la cara externa del radio.
- 8) M. Supinador corto : Es el más profundo de los músculos de esta región, corresponde al cuarto plano de los músculos anteriores del antebrazo, se localiza alrededor del cuello del radio, se inserta en el epicóndilo y en el borde externo del cúbito, y de allí se dirige hacia abajo y atrás para insertarse en la cara anterior del cuerpo del radio, pasando por detrás del cuello.
- 9) M. Pronador redondo : Músculo que va desde la epitroclea y la apófisis coronoides (dos fascículos) al radio, esta en relación con el supinador largo en sentido lateral formando con este el "triángulo del codo" por donde pasan el tendón del bíceps y el braquial anterior, sus dos fascículos son cruzados por el N. mediano.

- 10) M. Palmar mayor : Músculo que como el anterior forman parte del primer plano de músculos del antebrazo, esta en relación hacia medial con el cubital anterior y el palmar menor, hacia lateral se relaciona con el pronador redondo.
- 11) M. Cubital anterior : Es el músculo mas medial del primer plano de los músculos del antebrazo, se inserta por dos fascículos en la epitroclea y en el olécranon, por entre los cuales pasa el N. cubital, esta en relación por su cara lateral con el flexor común superficial y el palmar mayor.
- 12) M. Flexor común superficial de los dedos : Por arriba se inserta en la epitroclea, en la apófisis coronoides y en el borde anterior del radio; inicialmente esta cubierto por los músculos de la primera fila y cubre al flexor profundo, separado de este por vasos y nervios cubital y mediano.
- 13) M. Flexor común profundo de los dedos : Conformado junto con el flexor propio del pulgar el tercer plano de los músculos del antebrazo, se inserta en la cara anterior del cúbito, la aponeurosis antebraquial y en el ligamento interóseo, en sentido medial se relaciona con el cubital anterior, y lateral con el flexor propio pulgar.
- 14) Aponeurosis que separa los dos compartimentos : la aponeurosis antebraquial saca prolongaciones internas para cada músculo del antebrazo, en su mitad se unen algunas conformando los pequeños tabiques intermusculares lateral y medial.

MUSCULOS DE LA REGION POSTERIOR

Superficiales (de externo a interno)

- 6) M. Cubital posterior : Localizado por detrás del tabique aponeurótico medial y del cúbito, está cubierto por tejido celular subcutáneo en su cara posterior. Se inserta en el epicóndilo.
- 7) M. Extensor propio del meñique : Pequeño fascículo muscular que se inserta en el epicóndilo, localizado entre los haces del cubital posterior y del extensor común de los dedos.
- 8) M. Extensor común de los dedos : Es el grupo muscular mas grande de la cara posterior, cubre al supinador corto en su parte superior, es lateral a los anteriores, se inserta en el epicóndilo, en la aponeurosis antebraquial y en los tabiques intermusculares, se dirige hacia distal con cuatro fascículos musculares.

ANGIOLOGIA:

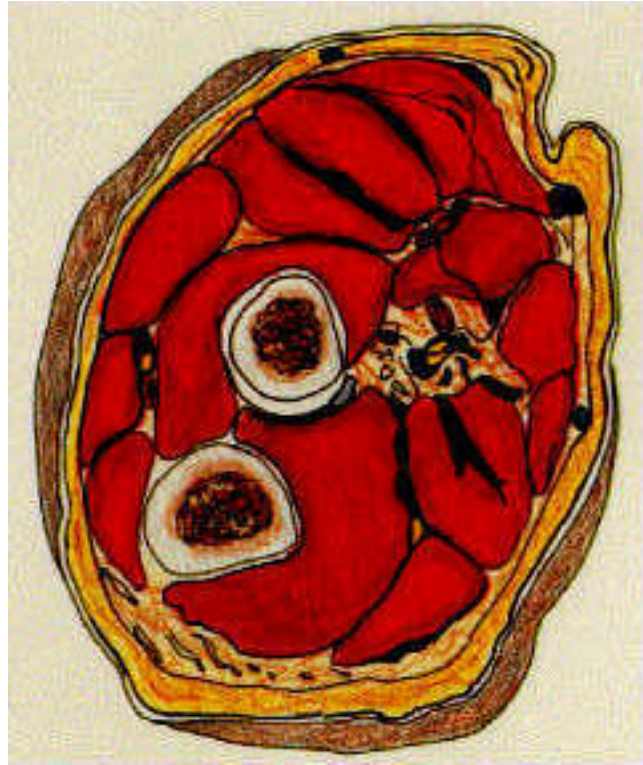
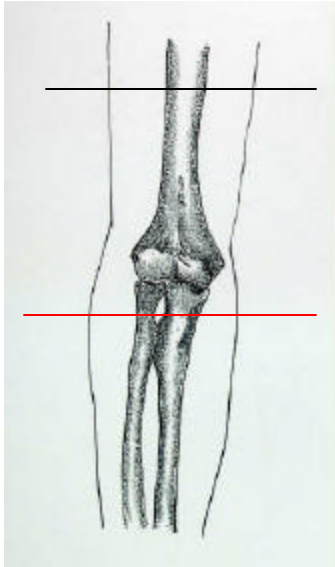
- 20) *A. y V. cubital : Luego de su nacimiento se dirige hacia abajo y adentro hacia el borde interno del antebrazo. Primero se ubica debajo de todos los músculos epitrocleares hasta ubicarse por delante del flexor común profundo. Da el tronco de las recurrentes cubitales y tronco de las interóseas.*
- 21) A. y V. Radial : La arteria después de su nacimiento se dirige hacia afuera y abajo, corre en compañía de la rama anterior del N. radial por el canal del pulso, descansa sobre el radio, en su parte superior esta cubierta por el supinador largo, luego se hace mas superficial. Da la recurrente radial anterior y ramos musculares a este nivel.
- 22) V. Radial superficial : Surge de la unión de la vena cefálica del pulgar y los ramos del arco venoso dorsal de la mano, va por la cara externa del antebrazo hasta por encima de la

flexura del codo donde recibe la vena mediana cefálica y así conformar la vena cefálica del brazo.

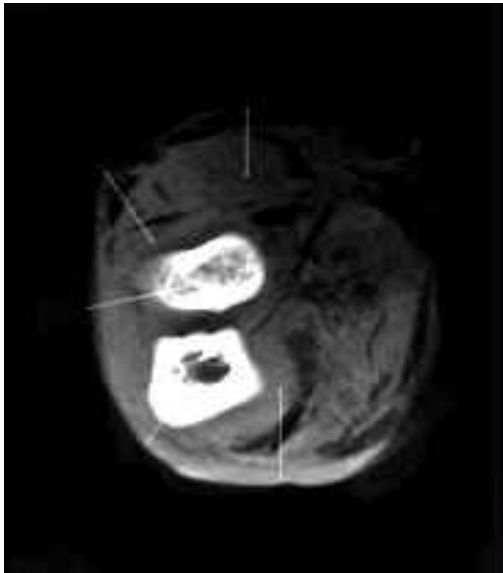
- 23) V. Mediana : Es continuación de la red venosa de la palma de la mano, va por el tercio medio de la cara anterior del antebrazo y hacia la flexura del codo se bifurca en venas mediana basilíca y mediana cefálica. En el sitio de su bifurcación recibe la perforante del codo proveniente de las venas profundas.
- 24) V. Cubital superficial : es la continuación de la vena superficial del dedo meñique (salvatela), corre por la cara interna del antebrazo hasta por encima de la flexura del codo donde recibe la mediana cubital y se continua como vena basilíca del brazo.
- 25) V. Cubital posterior : Nace del arco dorsal de la mano, su anatomía es variada e inconstante.

NEUROLOGIA:

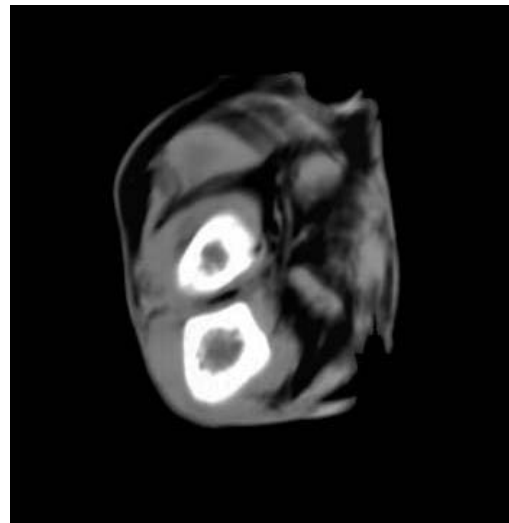
- 22) N. Mediano : Cruza por entre los dos fascículos del pronador redondo, es cruzado por la arteria cubital y se ubica anterior al flexor común profundo de los dedos ubicándose en la parte media de su cara anterior después de haber perforado las inserciones del flexor común superficial de los dedos. En este trayecto da el N. superior del pronador redondo, ramos musculares (anteriores y posteriores) y el nervio ínter oseo el cual lo acompaña en su porción inicial.
- 23) N. Cubital : Luego del surco epitrocúleoolecraneano se hace ligeramente anterior y cruza entre los dos fascículos del cubital anterior para ubicarse en la cara anterior del flexor común profundo de los dedos, entre este y el flexor superficial y el cubital anterior. En el antebrazo en su parte superior y media, da los N. musculares para el cubital anterior y los dos fascículos internos del flexor común profundo de los dedos, así como un ramo anastomótico para el braquial cutáneo interno.
- 24) N. Radial (rama anterior o cutánea) : Desciende por el antebrazo por el canal del pulso por fuera de la arteria radial. En este trayecto no da ramos colaterales.
- 25) N. Radial (rama posterior o muscular) : Inmediatamente luego de su origen da el N. para el segundo radial externo, se hace posterior perforando los fascículos del supinador corto, se dirige hacia abajo, afuera y atrás, rodea el cuello del radio y se ubica entre los músculos superficiales y profundos.



A



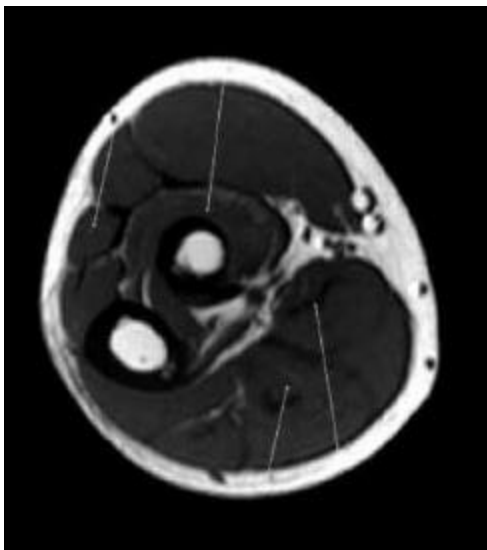
B.



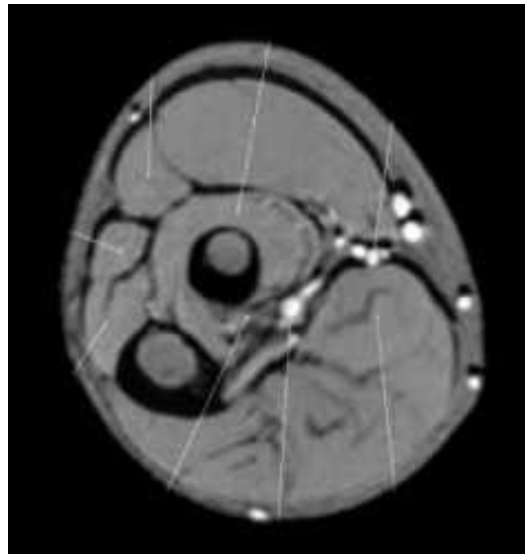
C.



D.



E.



F.

Figura 7 : Antebrazo : corte axial en articulación radio cubital superior. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPERIOR

ANTEBRAZO – TERCIO MEDIO

Figura # 8 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

RADIO (radius)

1) Diáfisis (corpus radii) : forma prismática, con borde anterior (margo volaris), posterior (margo dorsalis) y cresta ínter ósea (crista interossea), cara anterior (fascies volaris), posterior (fascies dorsalis) y lateral (fascies lateralis)

CUBITO (Ulna)

2) Diáfisis (Corpus ulnae) : forma prismática, con borde anterior (margo volaris), posterior (margo dorsalis) y cresta ínter ósea (crista interossea), cara anterior (fascies volaris), posterior (fascies dorsalis) y medial (fascies medialis)

3) Membrana ínter ósea (membrana interossea antebrachii) : (ver corte # 7). En su tercio medio es mas grueso que en sus extremos, sobre el discurren los vasos y nervios ínter óseos.

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

Externos :

4) M. Supinador largo (primer plano) : Se hace mas lateral, esta en relación con el palmar mayor con el cual conforma el canal del pulso por donde van la arteria radial y la rama anterior del N. Radial.

5) M. Primer radial externo : Medial al pronador redondo, cubre parcialmente al N. mediano, lateral a el en este corte se encuentra la A. radial.

9) M. Segundo radial externo : Continúa sobre el radio, esta en relación por su cara interna con el flexor largo propio del pulgar.

Internos :

10) tendón del M. Pronador redondo : Se hace lateral y termina en la cara externa del radio, esta en relación a este nivel con el primer radial externo en su cara lateral, cubre a los flexores comunes.

11) M. Palmar mayor : Localizado entre el cubital anterior y el pronador redondo, junto a el discurre el tendón del palmar menor. Forma con el brachioradialis el canal del pulso, es rectilíneo en sentido distal.

12) M. Cubital anterior : Se hace mas medial quedando de canto sobre el cúbito, cubre los vasos y nervios cubitales en su porción superior.

- 13) M. Flexor común superficial de los dedos : Gran músculo que se hace mas lateral y se localiza en este corte, sobre el ligamento Inter óseo; se relaciona hacia adentro con flexor profundo y hacia afuera con el flexor propio del pulgar.
- 14) M. Flexor común profundo de los dedos : Grueso músculo que se ubica sobre el cúbito, a su vez sostiene los vasos y nervios cubitales, medial a este esta el M. cubital anterior.
- 15) M. Flexor largo propio del pulgar : Pertenece al tercer plano del antebrazo, por arriba se inserta en la cara anterior del radio y en el ligamento interóseo, esta por debajo y lateral al flexor común superficial y sobre la cara anterior del radio.

MUSCULOS DE LA REGION POSTERIOR

Superficiales (de externo a interno)

- 16) M. Cubital posterior : Continua en localización posteromedial, cubre al extensor largo del pulgar en su parte superior.
- 17) M. Extensor propio del meñique : El fascículo muscular se hace mas delgado, se encuentra en el centro del eje axil de la cara posterior.
- 18) M. Extensor común de los dedos : Cubre al abductor propio del pulgar, entre estos se encuentra la rama posterior del nervio radial.
- 19) M. abductor largo propio del pulgar : Es el mas extenso de los músculos profundos, se inserta en las caras posteriores de radio y cúbito y en ligamento interóseo, esta en relación con el extensor común que lo cubre por detrás.
- 20) M. extensor largo del pulgar : Se inserta en en la cara posterior del cúbito, ligamento interóseo y parte del radio, cubierto por los musculos superficiales, es medial al abductor propio pulgar.

ANGIOLOGIA:

21) *A. Cubital : Continua en sentido vertical toda la extensión del borde medial del antebrazo en compañía del N. cubital. Da los ramos musculares para los músculos vecinos.*

22) A. Radial : Hacia el tercio inferior se hace lateral, alcanzando la apófisis estiloides del radio, la rodea pasando por el piso de la "tabaquera anatómica" después de la cual llega al dorso de la mano.

23) V. Radial superficial

24) V. Mediana

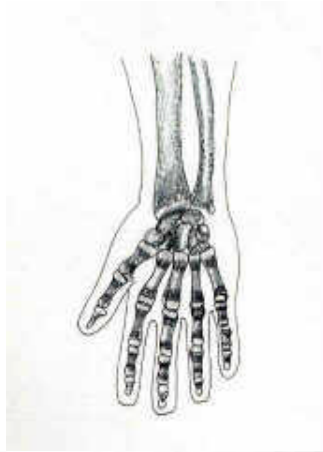
25) V. Cubital superficial

NEUROLOGIA:

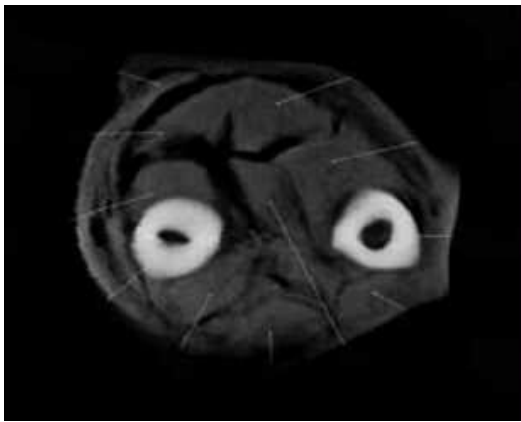
26) N. Mediano : después de su trayecto por la cara anterior del flexor profundo de los dedos se hace un poco lateral y se ubica en el espacio entre el flexor largo del pulgar y el flexor

profundo de los dedos, donde se encuentra además la arteria del nervio mediano. Antes de llegar a la muñeca da el N. cutáneo palmar que inervara la piel de la eminencia tenar y de la región palmar media.

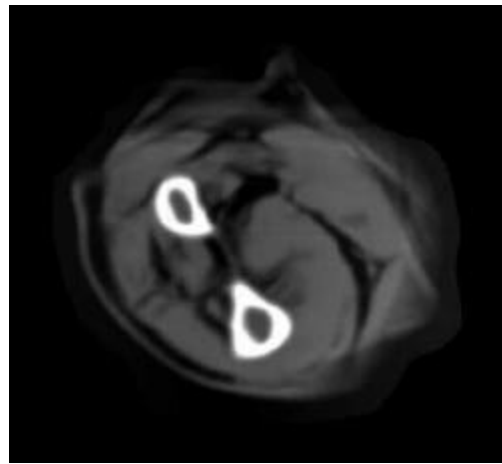
- 26) N. Cubital : En este corte se encuentra sobre el flexor común profundo, cubierto por el cubital anterior, se acompaña de la arteria cubital, la cual esta un poco por encima y lateral a este.
- 27) N. Radial (rama anterior) : Hacia el tercio inferior se hace lateral, rodea al radio. Se hace superficial y dorsal y da sus ramas terminales.
- 28) N. Radial (rama posterior) : Continúa por toda la cara profunda entre los dos grupos musculares (superficiales y profundos) inervándolos a todos ellos (excepto al ancóneo).
- 29) N. y A. Ínter oseas : El N. Interóseo es rama del N. Mediano, nace en el antebrazo después de la flexura del codo, pasa por la escotadura superior del ligamento interóseo y se ubica sobre este, inerva al pronador cuadrado y termina en la articulación radiocarpiana. La Arteria es rama de la A. cubital la cual da el tronco de las interóseas que a su vez se divide en ínter ósea anterior y posterior.



A



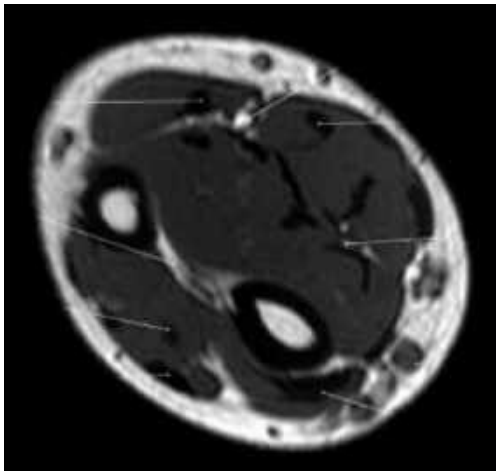
B.



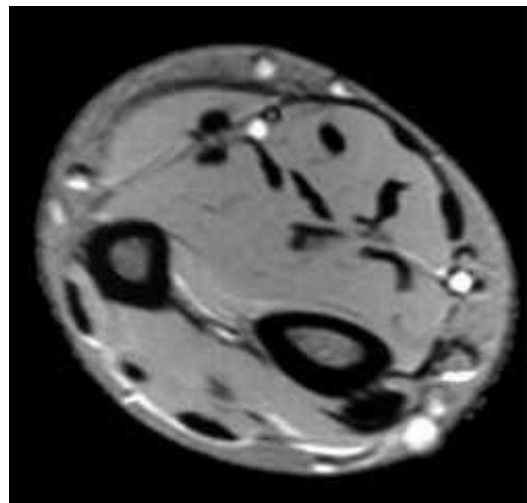
C.



D.



E.



F.

Figura 8 : Antebrazo : corte axial hacia la unión del tercio medio con el tercio inferior. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

ANTEBRAZO – DISTAL (ART. MUÑECA)

Figura # 9 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

RADIO (radius)

- 1) Epífisis distal : Cuadrilátera, es la porción más voluminosa del radio, presenta la cavidad sigmoidea radial (para el cubito) en su cara medial, separada por una pequeña cresta de la cara inferior triangular para articularse con el escafoide y semilunar, en su cara volar se inserta el ligamento anterior de la articulación radiocarpiana, su cara dorsal presta inserción del ligamento radio carpiano posterior y tiene tres canales por donde discurren los tendones de (de fuera hacia dentro) primer radial externo, segundo radial externo, extensor largo del pulgar, extensor del índice y extensor propio del meñique. Y su cara lateral corresponde a la apófisis estiloides del radio
- 2) Apófisis estiloides : Proceso largo que presta inserción al supinador largo y al ligamento colateral de la articulación de la muñeca, en su parte superior hay dos canales por donde discurren los tendones del abductor y del flexor corto del pulgar.

CUBITO (Ulna)

- 4) Epífisis distal : es pequeña y presenta dos eminencias, una redondeada articular para el radio y otra alargada – la apófisis estiloides. Entre las dos eminencias hay un surco donde se inserta la punta del disco articular triangular de la articulación radiocarpiana.
- 5) Apófisis estiloides : Estructura alargada, en ella se inserta el ligamento colateral cubital de la articulación de la muñeca.
- 6) Ligamentos de la articulación de la muñeca (Ligamentum articulatio radiocarpeae) : Son cuatro, el radiocarpiano anterior (radiocarpeum volare), el radiocarpiano posterior (radiocarpeum dorsale), colateral cubital (collatellare carpi ulnare) y el colateral radial (collatellare carpi radiale)
- 7) Ligamento anular del carpo (ligamentum carpi transversum) : Estructura fibrótica gruesa entre las epífisis distales de radio y cubito y los huesos del carpo, en su parte anterior con los huesos del carpo, hace un túnel por donde pasan los tendones flexores y el nervio mediano. Es cruzado por vasos y nervio cubital y por las ramas cutáneas del mediano y cubital.
- 8) Correderas y sinoviales de los tendones extensores de la mano : Se encuentran entre el ligamento anular posterior del carpo y los canales de la cara posterior del radio, son seis al igual que las sinoviales de los extensores, las cuales se extienden hasta dos centímetros por encima del ligamento anular posterior.

MIOLOGIA

MUSCULOS, REGION ANTERIOR

- 9) M. Pronador cuadrado : Es el músculo mas profundo de esta región, corresponde al cuarto plano junto con el supinador corto, descansa sobre la diáfisis distal de radio y cúbito, sobre el corren los tendones de los flexores y el N. mediano.
- 10) Tendones del M. Flexor superficial de los dedos : Inicialmente se disponen dos superiores y dos inferiores, por encima de los tendones flexores profundos.
- 11) Tendones del M. Flexor común profundo de los dedos : Se encuentran por detrás de los tendones flexores superficiales, descansan sobre el M. pronador cuadrado. Medial a ellos van los vasos y N. cubitales.
- 12) tendón del M. Flexor largo propio del pulgar : se ubica sobre el pronador cuadrado, es el mas lateral de los tendones anteriores a este nivel.
- 13) M. Cubital anterior ; Localizado en región antero medial, cubren los vasos y nervios cubitales, los cuales se hacen superficiales al llegar a la articulación del a muñeca.
- 14) tendón del M. Supinador largo : Es completamente lateral, esta cercano a su inserción distal en la carilla rugosa del apófisis estiloides del radio, detrás de el van los tendones de los radiales.
- 27) tendón del M. Primer radial externo: abajo termina en un tendón que hacia el tercio inferior se hace mas externo y luego posterior para terminar en el dorso de la mano insertado en la tuberosidad dorsal de la epífisis proximal del segundo metacarpiano
- 15) tendón del M. Segundo radial externo : se encuentra por detrás de los precedentes en región dorsal de la mano, comparte sinovial con el precedente.
- 16) tendón del M. Palmar mayor : Pasa por delante de ligamento anular anterior del carpo junto con el tendón del palmar menor.

MUSCULOS DE LA REGION POSTERIOR

- 17) Corredera osteocartilaginosa por donde discurren los tendones extensores, conformada por ligamento anular posterior y los canales dela cara posterior de la epífisis distal del radio.
- 18) tendón del M. Cubital posterior : Se encuentra entre el tejido celular subcutáneo y el cúbito, es el mas medial de los tendones posteriores.
- 19) tendón del M. Extensor propio del meñique : Localizado junto al anterior, se hace un poco medial.
- 20) Tendones del M. Extensor común de los dedos : son cuatro que discurren por debajo del ligamento anular posterior del carpo así como los anteriores, todos ellos envueltos en vainas sinoviales
- 21) Tendones del M. Extensor largo propio del pulgar. Se hace lateral y a este se localiza entre los tendones del abductor del pulgar (por fuera) y del extensor propio del índice (por dentro)
- 22) tendón del M. Abductor largo del pulgar : Es el mas lateral de los tendones de los músculos de la cara posterior, se encuentra posterior a la extremidad inferior del radio
- 23) tendón del M. Extensor corto del pulgar : El fascículo muscular se inserta en la parte inferior de la cara posterior del radio y la membrana ínter ósea, se encuentra por dentro del abductor, tiene su fascículo muscular mas inferior que los demás músculos de esta región.

- 24) tendón del M. Extensor propio del índice : Su fascículo muscular se inserta en la cara posterior del cúbito, su tendón es el más medial de los tendones profundos de la cara posterior, se encuentra entre el flexor largo pulgar y los tendones del extensor común.

ANGIOLOGIA:

24) *A. Cubital : La arteria cubital a este nivel da la A. cubitodorsal, la transversa anterior del carpo y la cubitopalmar, es muy superficial y se encuentra cubierta por la aponeurosis antebraquial, va en compañía del N. cubital.*

- 25) A. Radial : Se encuentra acá rodeando la apófisis estiloides y da la transversa anterior del carpo y la radiopalmar que se anastomosará con la A. cubital conformando el arco palmar superficial.

26) V. Radial superficial

27) V. Mediana

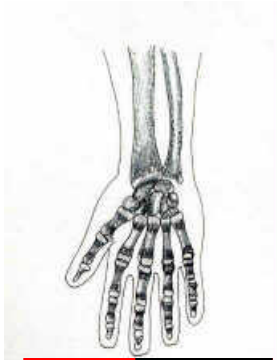
28) V. Cubital superficial

NEUROLOGIA:

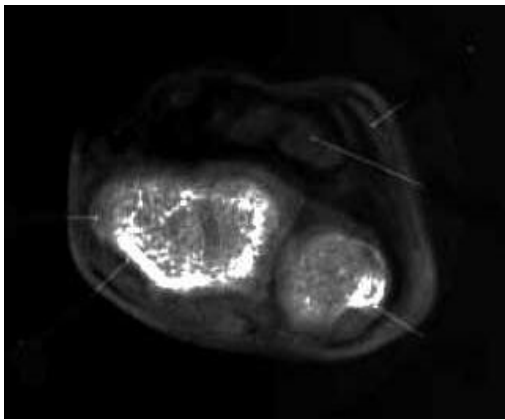
- 28) N. Mediano : En la muñeca se ubica por fuera del paquete tendinoso de los flexores comunes, es medial al flexor largo propio el pulgar, corre entre los tendones del palmar mayor y menor y pasa por debajo del ligamento anular del carpo para terminar en la mano.

29) N. Cubital : Después de estar cubierto por el M. cubital anterior, se desvia hacia dentro y corre medial a los fascículos distales y tendón de este, en compañía de la arteria. Al llegar a la muñeca hacia la primera fila del carpo se divide en dos ramas terminales, una superficial y una profunda.

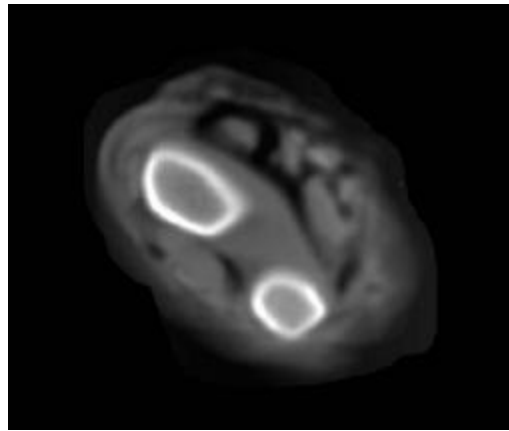
- 30) N. Radial (Rama anterior) Hacia la base de la apófisis estiloides del radio termina dando tres ramos que dan los primeros cinco colaterales dorsales de los dedos.



A



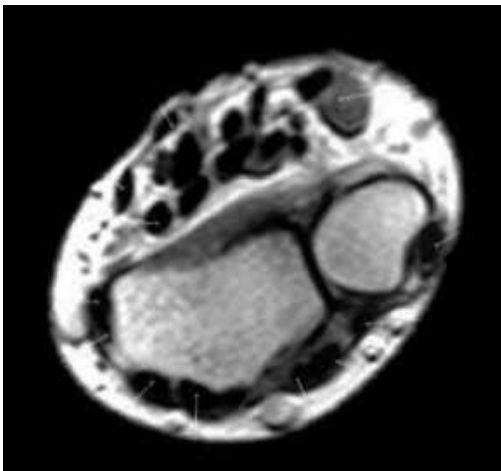
A



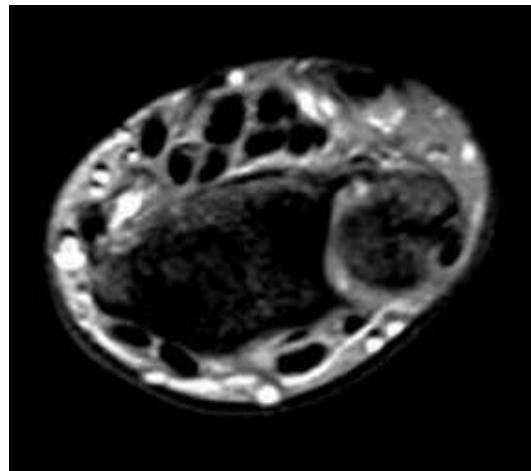
B.



D.



E.



F.

Figura 9 : Antebrazo : corte axial en tercio inferior. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

ARTICULACION DE LA MUÑECA, CARPO – PRIMERA FILA

Figura # 10 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUESOS DE LA PRIMERA FILA

- 1) Escafoides (os naviculare manus) : Es el mas grande los huesos de esta primera fila, situado en el lado radial. En su parte inferolateral se encuentra el tubérculo de l escafoides que presta inserción al ligamento anular anterior del carpo y a algunas fibras del abductor corto del pulgar. En la cara lateral se inserta el ligamento colateral radial.
- 2) Semilunar (os Lunate) : Su forma semilunar de concavidad inferior lo diferencian de los demás huesos, en su cara superior es articular con el radio.
- 3) Piramidal (os triquetrum) : Se reconoce facilmente por su forma triangular> En la cara superior existe carilla para articularse con el disco triangular de la articulación de la muñeca. La cara anterior presenta la carilla articular con el pisiforme., en su cara medial se inserta el ligamento colateral cubital.
- 4) Pisiforme (os pisiforme) : De forma ovoide solo se articula con el piramidal, presta inserción al ligamento anular del carpo, al flexor propio y abductor del meñique.

HUESOS DE LA SEGUNDA FILA

- 5) Hueso grande (os capitatum, os magnum) :Es el mas grande de los huesos el carpo y ocupa el centro del carpo, su cabeza redondeada se articula con el semilunar.
- 6) Ligamento anular anterior del carpo (ligamentum carpi transversum) : (ver corte # 9). En region cubital se inserta en el pisiforme y en la apófisis uncinada del ganchoso, y en region radial se inserta en la tuberosidad del escafoides y en el trapecio, hacia abajo en la aponeurosis palmar superficial. A el llegan los tendones del M. cubital anterior y del M. palmar menor.
- 7) Aponeurosis palmar profunda y superficial (aponeurosis palmaris) : Consta de dos tipos de fibras (longitudinales y transversas), y tres porciones, central, lateral y medial. La central es triangular con vértice superior, recibe la extensión del tendón del palmar menor y continua con cuatro fascículos cada uno de los cuales cubre los tendones de los cuatro últimos dedos dando prolongaciones colaterales metacarpo-metacarpianas, en articulaciones metacarpofalángicas y otras hacia los tendones flexores, cubre también las raíces profundas del nervio mediano y cubital. Las porciones lateral y medial cubren los músculos delas eminencias tenar e hipotenar respectivamente.
- 8) Ligamento anular posterior del carpo (ligamentum carpi dorsale) : Fuerte banda fibrosa que se extiende a lo largo del carpo desde la apófisis estiloides del cubito y de los huesos piramidal y pisiforme, hasta el borde lateral del radioy la tuberosidad del escafoides.
- 9) Correderas y sinoviales de los tendones flexores de la mano : Las correderas son los espacios osteo fibrosos conformados por los huesos del carpo y el ligamento anular del carpo, son dos, una muy grande para todos los tendones flexores y otra menor para el

tendón del palmar mayor. Cada tendón flexor está envuelto por una vaina sinovial, las cuales son de dos tipos sinoviales digitales para los tres dedos del centro, y digitocarpianas son dos, para tendones del pulgar y del meñique.

MIOLOGIA

MUSCULOS DE LA MANO

9) M. Aductor del meñique : Situado en parte interna de región hipotenar, se inserta por arriba en el pisiforme.

MUSCULOS REGION ANTERIOR DEL ANTEBRAZO

10) Tendones del M. Flexor superficial de los dedos : Una vez pasan por detrás del ligamento anular se alinean en sentido transversal, el N. mediano se encuentra lateral a ellos.

11) Tendones del M. Flexor común profundo de los dedos : Discurren junto con los anteriores por el túnel osteo fibroso formado por los huesos del carpo y el ligamento anular del carpo, todos ellos envueltos por las vainas sinoviales digitales.

12) tendón del M. Flexor largo propio del pulgar. Cruza por debajo del ligamento anular del carpo mediante una vaina sinovial digitocarpiana, por fuera de la terminación del N. mediano, para continuar por la parte interna de la eminencia tenar.

13) Tendón del M. Primer radial externo : Junto con el segundo radial se dirige en sentido posteromedial sobre el dorso de la mano, encontrándose entre los tendones posteriores del pulgar (por fuera) y el tendón extensor propio del índice (por dentro).

14) tendón del M. Segundo radial externo : Se dirige en sentido posteromedial cruzándose también con los tendones posteriores del pulgar, localizándose en este corte junto al primer radial externo, lateral al extensor del índice y medial a los extensores del pulgar.

15) tendón del M. Palmar mayor : Pasa por encima del ligamento anular del carpo junto al palmar menor. Se encuentra lateral a los tendones flexores.

16) tendón del M. Palmar menor : Es el tendón más superficial de la cara anterior del antebrazo, luego de cruzar por encima el ligamento anular del carpo se dirige hacia la aponeurosis palmar superficial.

MUSCULOS DE LA REGION POSTERIOR DEL ANTEBRAZO

17) tendón del M. Extensor propio del meñique : Dirigido en sentido medial, pasa por debajo del ligamento anular posterior por una corredera osteo tendinosa con sinovial propia, pasa cerca la inserción distal del cubital posterior.

18) Tendones del M. Extensor común de los dedos : Cuatro tendones que pasan con sus respectivas sinoviales, por una corredera osteo fibrosa que comparte con el extensor propio del índice.

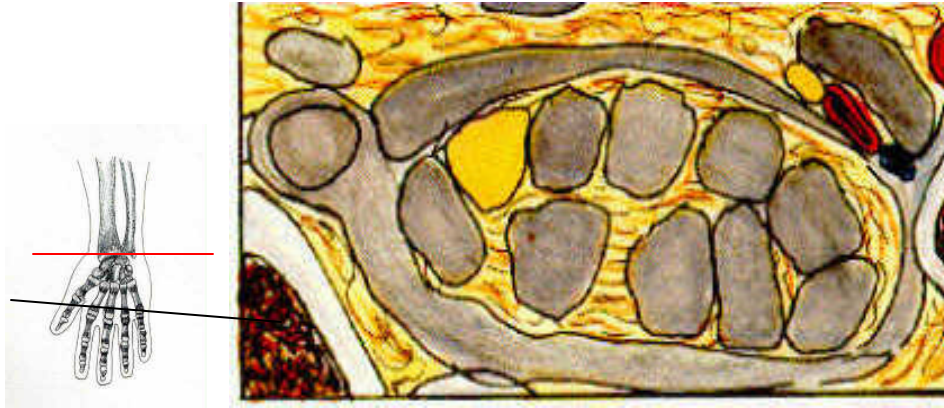
19) Tendones del M. Abductor largo propio del pulgar : se dirige en sentido postero lateral cruzando los tendones radiales, lateralizándose completamente en compañía del abductor. Pasa por debajo del ligamento anular posterior del carpo.

20) tendón del M. Extensor corto del pulgar : igual que el anterior, cruza los tendones radiales y se localiza en región lateral del pulgar; su trayecto oblicuo lo localiza entre el abductor (por fuera) y el extensor (por dentro) a este nivel.

- 21) tendón del M. extensor largo del pulgar : en dirección postero lateral, sigue un trayecto menos oblicuo que los dos anteriores, se encuentra medial a estos.
- 22) tendón del M. extensor propio del índice : Continúa un trayecto vertical inferior, localizándose entre los tendones radiales y los extensores comunes.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

- 23) Vasos y N. Cubital : Se hacen superficiales y pasan por delante del ligamento anular en un canal que forman el hueso ganchoso y el pisiforme. La rama superficial del Nervio da la rama cutánea palmar y termina en dos ramas secundarias. La rama profunda empieza en la cara interna del pisiforme, atraviesa las inserciones superiores del flexor corto del meñique y termina en planos profundos en el aductor del pulgar. dando ramas para los dos últimos lumbricales, los ínter óseos palmares y dorsales, el aductor y el fascículo interno del flexor corto pulgar.
- 24) A. radial : Se encuentra en el dorso de la mano, cruza sobre el escafoides y el trapecio y llega a la extremidad superior del primer arco interóseo, da la A. dorsal del pulgar, la A. dorsal del carpo, y las interóseas del primer y segundo espacios; termina anastomosándose con la cubito palmar conformando el arco palmar profundo de donde parten las arterias interóseas palmares y las arterias perforantes.
- 29) N. Mediano : Estando por detrás del ligamento anular del carpo empieza a dar sus ramas terminales, son seis ramas que inervan los músculos de la eminencia tenar, los músculos de la mitad externa de la mano, los dedos pulgar, índice y medio, así como la mitad externa del anular en sus regiones dorsal y palmar.
- 30) Vena superficial medial del meñique (salvatela), sale de la colateral interna del meñique, se continua por el borde medial, rodea la muñeca y continua como cubital superficial en el antebrazo.



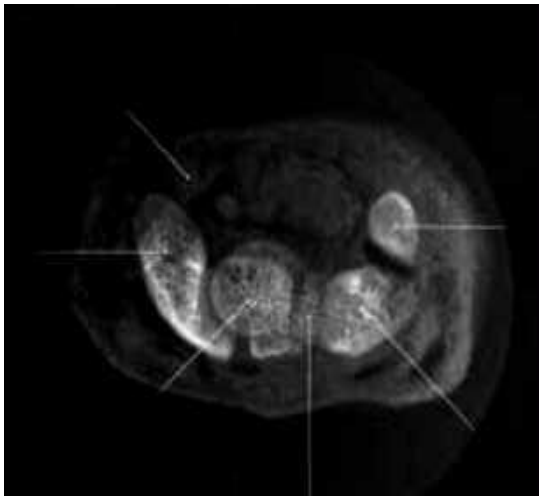
A. a. Ampliación túnel del carpo.



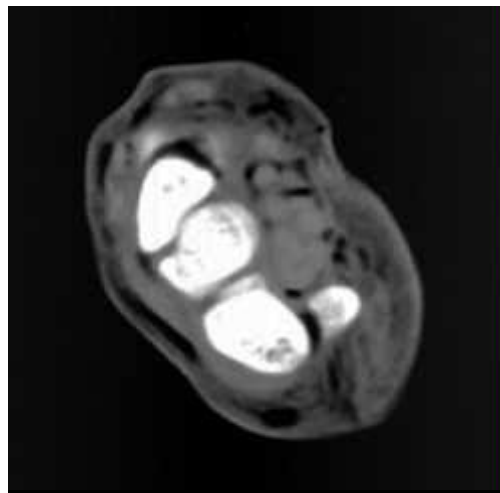
B. a. Acercamiento (zoom 200 %).



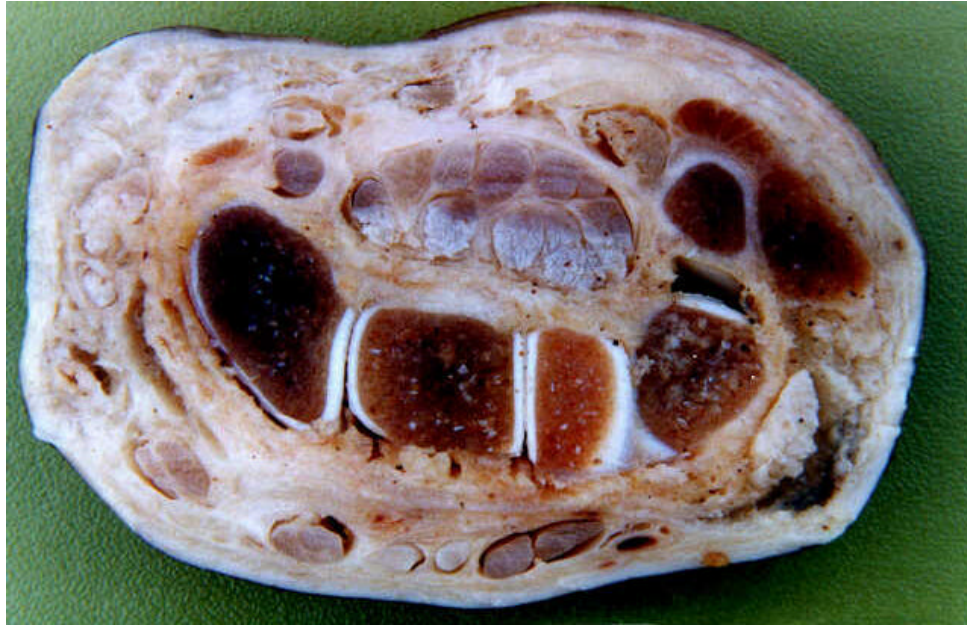
A



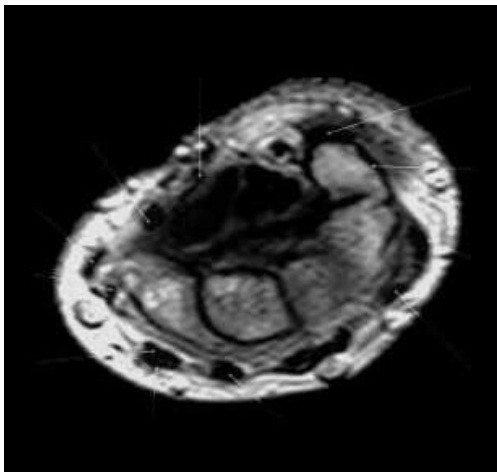
B.



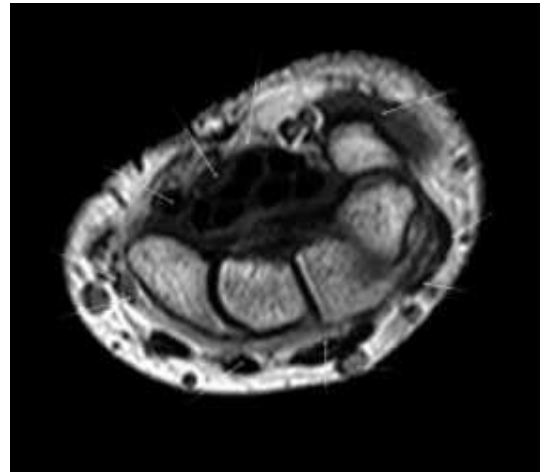
C.



D.



E.



F.

Figura 10 : Mano : corte axial en región carpiana, primera fila. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPERIOR

ARTICULACION DE LA MUNECA, CARPO – SEGUNDA FILA

Figura # 11 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUESOS DE LA PRIMERA FILA

- 1) Pisiforme (os pisiforme) : (ver corte # 10). Es el de ubicación mas inferior y medial de los huesos de la primera fila del carpo.

HUESOS DE LA SEGUNDA FILA

- 2) H. Ganchoso (os hamatum) :Fácilmente reconocible por la presencia del proceso uncinado (hamulus) que parte de su cara anterior, en el se insertan el ligamento anular, y el cubital anterior así como el tendón conjunto del flexor corto y el oponente del quinto dedo.
- 3) H. Grande (os capitata, os magnum) : (ver corte # 10) Por su tamaño y ubicación es el que mas superficies articulares posee, se articula con el escafoides, semilunar, piramidal, trapecoide, ganchoso, segundo, tercero y cuarto metacarpianos. En su cara anterior se inserta el aductor del pulgar en su porción oblicua.
- 4) H. Trapecoide (os multangulum minus) : Es el mas pequeño de los huesos de la segunda fila, esta en entre el trapecoide por fuera y el hueso grande por dentro.
- 5) H. Trapecio (os multangulum majus) : Situado debajo del escafoides, es el mas lateral de los huesos de la segunda fila, presenta un canal en su cara anterior por donde discurre el tendón del palmar mayor, a su vez da inserción al abductor y flexor corto pulgar, así como al ligamento anular.
- 6) Ligamento anular anterior del carpo (ligamentum carpi transversalis) (ver cortes 10 y 11) a partir de este punto se continua con la aponeurosis palmar superficial en sentido inferior.
- 7) Aponeurosis palmar profunda y superficial (aponeurosis palmaris) : Continua en sentido inferior por encima de los tendones flexores de los cuatro últimos dedos, hasta el ligamento transversal superficial de los dedos, fascículo fibroso que cubre en sentido transversal las articulaciones metatarso falángicas.
- 8) Aponeurosis dorsal de la mano (aponeurosis dorsalis) : Son dos membranas delgadas, una superficial que es continuación de la aponeurosis antebraquial, cubre los tendones extensores; y una profunda que se extiende sobre los espacios Inter óseos por debajo de los tendones extensores.

MIOLOGIA

MUSCULOS DE LA MANO

Región Palmar

Compartimiento interno (eminencia hipotenar) :

- 6) M. Cutáneo palmar : Músculo subcutáneo, se inserta en la parte medial de la aponeurosis palmar superficial, región hipotenar y termina mediante fascículos transversales en la cara profunda de la piel, dando una forma cuadrilátera. Es el músculo mas superficial de la mano.
- 7) M. Aductor del meñique : Es el mas superficial y superior de los músculos de la región hipotenar, situado por debajo de la aponeurosis hipotenar, cubre al oponente y al corto flexor.
- 8) M. Oponente del meñique : Situado por debajo del debajo del aductor, se inserta por arriba en el hueso ganchoso y en el borde del ligamento anular.
- 9) M. Flexor corto del meñique : Lateral a los anteriores, por fuera de él se encuentran los tendones flexores (superficial y profundo) del meñique; se inserta por arriba también en el ganchoso y en el ligamento anular.

Compartimiento medio :

- 10) Tendones del M. flexor superficial de los dedos : Colocados en una fila, los tendones de los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto discurren por delante de los flexores profundos, por debajo del ligamento anular del carpo, mediales al N. mediano.
- 11) Tendones del M. flexor profundo de los dedos : dispuestos también en una sola fila, discurren por debajo de los tendones superficiales, mediales al tendón del flexor largo pulgar.
- 12) M. Flexor largo propio del pulgar : Situado en el borde interno de la eminencia tenar, esta lateral a los tendones flexores y al N. mediano.
- 13) tendón del M. Palmar mayor : continua vertical hacia abajo para terminar insertándose en la base del segundo metacarpiano, cara palmar.
- 14) tendón del M. Palmar menor A este nivel termina, continuándose con la aponeurosis palmar superficial.

15) Compartimiento externo :

- 16) M. Abductor del pulgar : Es el músculo mas superficial de la eminencia tenar, por arriba se inserta en el escafoides y en el borde del ligamento anular.
- 17) M. Oponente del pulgar : Se encuentra por debajo del anterior, se inserta en el ligamento anular y en el trapecio, cubre la cara anterior del primer metacarpiano.
- 18) M. Flexor corto pulgar : Se encuentra por debajo del abductor y por encima del oponente, se inserta por arriba por dos fascículos, uno en el ligamento anular y otro en el trapecioide, hueso grande y trapecio.

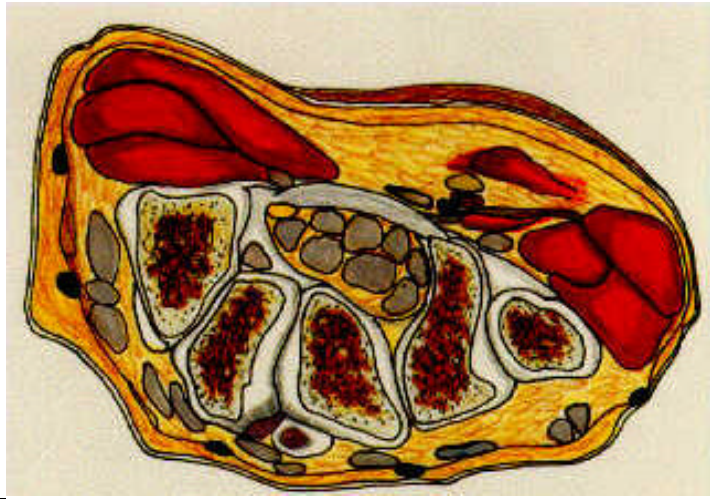
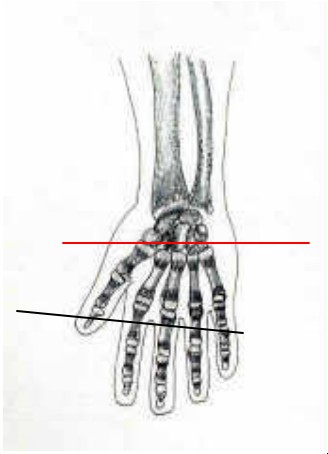
REGION DORSAL

- 25) Tendón del primer radial externo Continua su trayecto en compañía del segundo radial, luego se separa un poco para terminar insertándose en la cara posterior de la base del segundo metacarpiano.
- 26) Tendón del segundo radial externo, termina insertándose en la apófisis de la cara posterior de la base del tercer metacarpiano.
- 19) tendón del M. Extensor propio del meñique : Es el mas medial de los tendones dorsales a este nivel, junto a él va el tendón del meñique proveniente del extensor común.

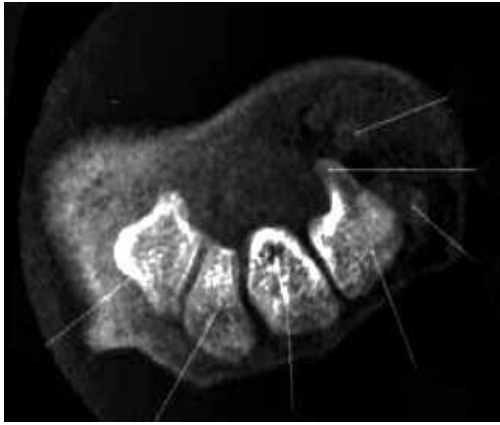
- 20) Tendones del M. Extensor común de los dedos : Se dirigen hacia cada uno de los cuatro últimos dedos, por fuera del extensor propio del meñique y por dentro del extensor del índice.
- 21) Tendones posteriores del pulgar, se localizan completamente lateral al pulgar, el mas anterior de ellos es el abductor largo, debajo de este esta el extensor corto, seguido por el tendón del extensor largo pulgar. El abductor termina en la parte externa de la extremidad superior del primer metacarpiano.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

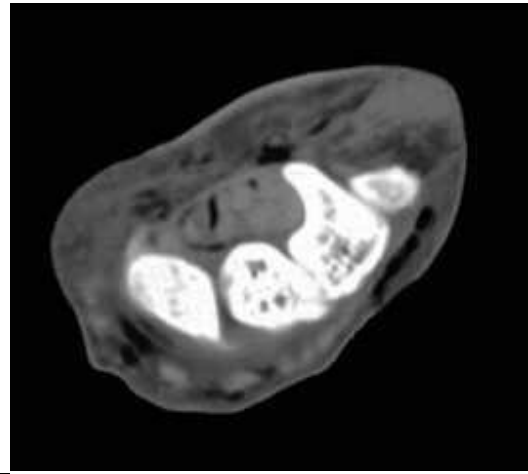
- 22) N,. Cubital ; La rama terminal superficial del nervio cubital termina dando dos ramas secundarias que conforman las colaterales palmares del meñique y la interna del anular; la rama terminal profunda da ramas para los dos últimos lumbricales, los interóseos palmares y dorsales, el aductor y el fascículo interno del flexor corto pulgar.
- 23) Arteria cubital : termina anastomosándose con la A. Radio palmar rama de la A. radial conformando el arco palmar superficial de la cual salen las arterias digitales.
- 24) N. Mediano : Termina hacia la eminencia tenar dando las seis ramas mencionadas, a este nivel se encuentra posterior al flexor largo pulgar, medial a los músculos de la eminencia tenar y lateral a los tendones flexores.
- 25) Venas superficiales dorsales (arco venoso dorsal)



A



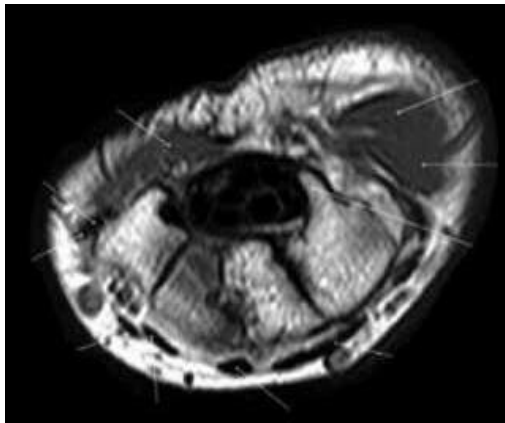
B.



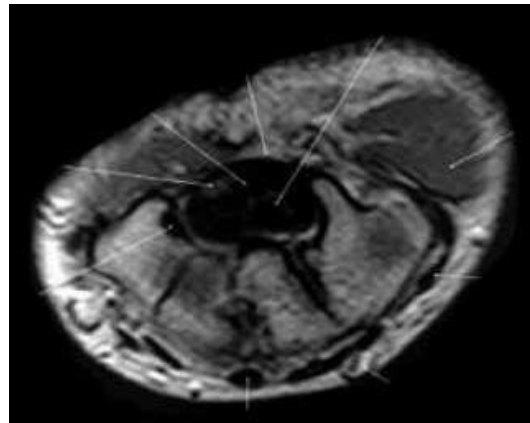
C.



D.



E.



F.

Figura 11 : Mano : corte axial en región carpiana. Segunda fila. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.

CORRELACION ANATOMO-ICONOLOGICA DE MIEMBRO SUPEROR

METACARPO

Figura # 12 :

OSTEOLOGIA Y ARTROLOGIA :

HUESOS DEL METACARPO (metacarpus)

- 1) Primero : es corto y mas ancho que los demás, corresponde al pulgar, su cuerpo es aplanado, y presenta ensanchamiento dorsal.
- 2) Segundo : como los demás metacarpianos son de forma triangular con caras posterior, medi al y lateral y borde anterior, es el mas largo y con base mas ancha.
- 2) Tercero : Es mas corto que el segundo, presenta el proceso estiloideo en el dorso de su base.
- 4) Cuarto : Es mas pequeño y corto que el tercero, su base es cuadrilátera.
- 6) Quinto : presenta en su base un tubérculo para la inserción del cubital posterior.
- 7) Aponeurosis palmar profunda y superficial (ver cortes 10 y 11) : la aponeurosis palmar profunda cubre los músculos Inter óseos y se inserta en los bordes anteriores de los metacarpianos, excepto en el tercero, en sus extremos medial y lateral se continua con la aponeurosis superficial.

MIOLOGIA

MUSCULOS DE LA MANO

Región Palmar

Compartimiento interno :

- 8) M. aductor del meñique : Continua por el borde medial de la región hipotenar hasta insertarse en el tubérculo interno del extremo superior de la primera falange.
- 9) M. Oponente del meñique : Lateral al anterior, se inserta distalmente en toda la cara interna del quinto metacarpiano.
- 10) M. Flexor corto del meñique : Es el mas lateral de los músculos de la eminencia hipotenar, se inserta en sentido distal en el lado cubital de la primera falange del meñique.

Compartimiento medio :

- 11) Tendones del M. flexor superficial de los dedos Se separan discretamente entre ellos para dirigirse hacia su dedo respectivo, terminan dividiéndose en dos lengüetas que se insertan a cada lado de la segunda falange, formando un ojal por donde pasa el tendón del flexor profundo.

- 12) Tendones del M. flexor profundo de los dedos : Hacia el tercio superior del metacarpo se separan para dirigirse a cada dedo, en esta región metacarpiana, en el espacio entre ellos, se insertan los M. lumbricales; ya en las falanges perforan el ojal formado por el flexor superficial y terminan insertándose en la cara palmar de la tercera falange.
- 13) tendón del M. Flexor largo propio del pulgar ; Continúa por el lado interno de la eminencia tenar y se inserta en sentido distal en la cara palmar de la falange distal del pulgar.
- 14) M. Lumbricales : Cuatro músculos fusiformes situados entre los tendones del flexor común profundo, en el mismo plano de ellos; se insertan proximalmente en los tendones del flexor profundo, y distalmente en los tendones extensores, cubren a los M. ínter óseos.
- 15) M. Ínter óseos palmares : Son tres músculos que ocupan la mitad anterior de los tres últimos espacios ínter óseos, se insertan en un solo metacarpiano y terminan en el tendón extensor del dedo correspondiente al metacarpiano donde proximalmente se insertan.
- 16) M. Ínter óseos dorsales : Son cuatro y ocupan todo el espacio interóseo en su mitad posterior, en los cuatro espacios intermetacarpianos mediales, se insertan proximalmente en los dos metacarpianos vecinos, y distalmente en el tendón extensor del dedo donde las inserciones metacarpianas son mas largas .
- 17) Compartimiento externo :
- 18) M. Abductor del pulgar : Cubre al oponente del pulgar y sigue en sentido inferolateral para insertarse distalmente en la extremidad superior de la primera falange del pulgar.
- 19) M. Flexor corto pulgar : Se encuentra entre el abductor y oponente. En su parte distal se divide nuevamente en dos fascículos terminales, que se insertan a cada lado de la extremidad superior de la primera falange del pulgar y en el sesamoideo correspondiente.
- 20) M. Oponente del pulgar : Sobre la cara anterior del primer metacarpiano, y cubierto por el flexor corto, se inserta en sentido distal en toda la cara externa del primer metacarpiano.
- 26) M. Aductor del pulgar : Es el mas extenso de los músculos de la mano, profundo, de forma triangular, en sentido proximal se inserta mediante dos grupos de fascículos, unos fascículos carpianos en el trapecoide y hueso grande, y otros fascículos metacarpianos en la cabeza del segundo y a lo largo de todo el borde anterior del tercer metacarpiano.

REGION DORSAL

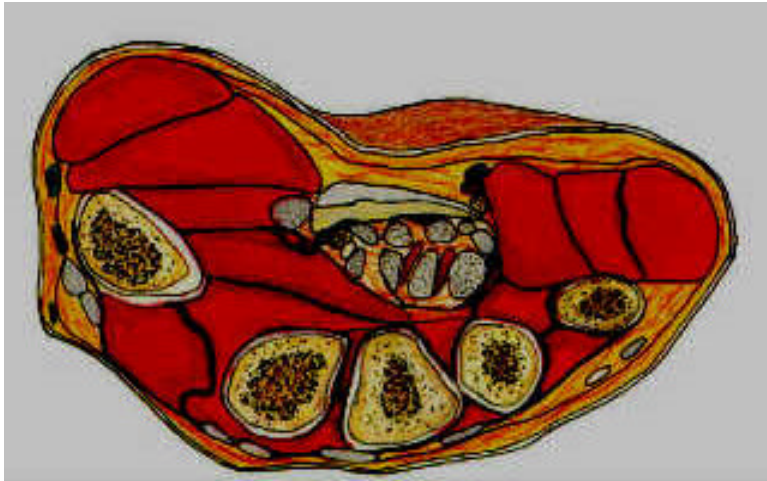
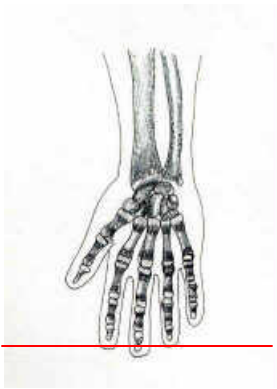
- 21) tendón del M. Extensor propio del meñique : Si dirige por la cara dorsal del meñique terminando en las dos "últimas falanges .
- 22) Tendones del M. Extensor común de los dedos : Termina en las falanges dando tres lenguetas, una posterior y dos laterales.
- 23) Tendones del M. Extensor corto del pulgar : Termina en la cara posterior de la extremidad proximal de la primera falange del pulgar.
- 24) tendón del M. extensor largo propio del pulgar : posterior al extensor corto, termina en la cara posterior de la segunda falange del pulgar.
- 25) tendón del M. extensor propio del índice : Continúa lateral al tendón del índice proveniente del extensor común.

ANGIOLOGIA Y NEUROLOGIA:

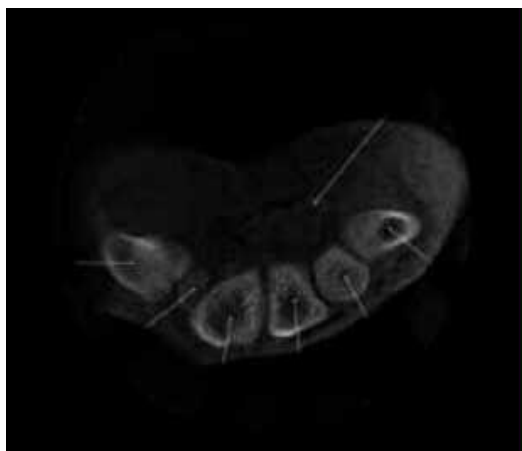
26) A. Cubital – arco palmar superficial

27) Ramas del N. Mediano : de pequeño espesor, se encuentran laterales a los tendones flexores, se dirigirán hacia distal inervando los dedos pulgar, índice, medio y la mitad externa del anular, así como los músculos externos del compartimiento medio y los músculos de la eminencia tenar.

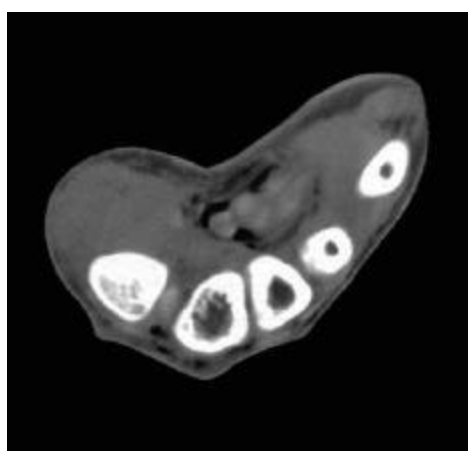
28) Vena cefálica del pulgar : corresponde a la colateral lateral, rodea el borde externo de la muñeca y continua como v. radial superficial.



A



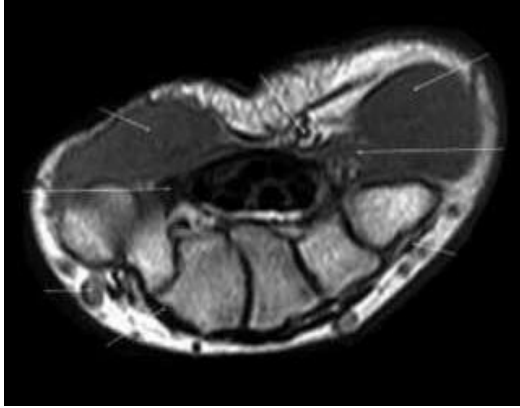
B.



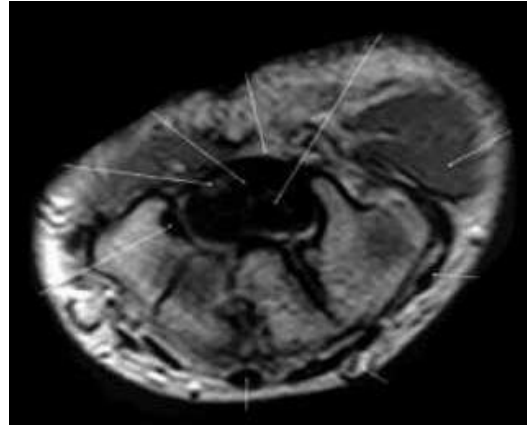
C.



D.



E.



F.

Figura 7 : *Mano : Corte axial en región metacarpiana. A. Esquema. Foto de corte anatómico de cadáver. C. Radiografía de la pieza anatómica. Tomografía computada del cadáver. E. Resonancia magnética, secuencia T1. F. Resonancia Magnética, secuencia T2.*

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Blanchard - TK; Magnetic resonance imaging of the coraco - acromial ligament. Clin - Anat. 1997; 10 (2) : 88-91.
2. Compson - JP; The radiological anatomy of the scaphoid. Part 2 : Radiology. J - Hand - Surg - Br. 1997 Feb; 22 (1) : 8 - 15.
3. Oxner - KG; Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system. Part 6. The shoulder. Clin - Orthop. 1997 Jan (334) : 354 - 73.
4. Pretorius - ES; MR imaging of the wrist. Radiol - Clin - North - Am. 1997 Jan; 35 (1) : 145 - 61.
5. Kumar - VP; The anatomy of the anterior origin of the deltoid. J - Joint - Surg - Br. 1997 Jul; 79 (4) : 680 - 3.
6. Lanzetta - M; The lateral forearm flap : an anatomic study. Plast - Reconstr - Surg . 1997 Feb; 99 (2) :460 - 4.
7. Smith - DK; Sublabral recess of the superior glenoid labrum : study of cadavers with conventional nonenhanced MR imaging, MR arthrography, anatomic dissection, and limited histologic examination. Radiology. 1996 Oct; 201 (1) : 251 - 6.
8. Tuite - MJ; Anterosuperior labral variants of the shoulder : appearance on gradient - recalled - echo and fast spin - echo MR images. Radiology. 1996 May; 199 (2) : 537 - 40.
9. Needell - SD; MR imaging of the rotator cuff : peritendinous and bone abnormalities in an asymptomatic population. AJR - Am - J - Roentgenol. 1996 Apr; 166 (4) : 863 - 7.
10. Totterman - SM; Scapholunate ligament : normal MR appearance on three - dimensional gradient - recalled - echo images. Radiology. 1996 Jul; 200 (1) : 237 - 41.
11. Ikeda - K; Correlative MR - anatomic study of the median nerve. AJR - Am - J - Roentgenol. 1996 Nov; 167 (5) : 1233 - 6.
12. al - Qattan - MM; Gantzer's muscle. An anatomical study of the accessory head of the flexor pollicis longus muscle. J - Hand - Surg - Br. 1996 Apr; 21 (2) : 269 - 70.
13. Allen - PE; A modifier approach to the flexor surface of the distal radius. J - Hand - Surg - Br. 1996 Jun; 21 (3) : 303 - 4.

14. Cobb - TK; Guyon's canal revisited : an anatomic study of the carpal ulnar neurovascular space. J - Hand - Surg - Br. 1996 Sep; 21 (5) : 861-9.
15. Allen - PE; A modified approach to the flexor surface of the distal radius. J - Hand - Surg - Br. 1996 Jun; 21 (3) : 303 - 4.
16. Cardinal - E; Kinematic resonance imaging of the normal shoulder : assessment of the labrum and capsule. Can - Assoc - Radiol - J. 1996 Feb; 47 (1) : 44 - 50.
17. Bureau - NJ; Imagine of bursae around the shoulder joint. Skeletal - Radiol. 1996 Aug; 25 (6) :513 - 7.
18. Grafton - ST; Functional anatomy of pointing and grasping in humans. Cereb - Cortex. 1996 Mar - Apr; 6 (2) : 226 - 37.
19. Hodge - JC; Imaging of the wrist and hand. J - South - Orthop - Assoc. 1996 Winter; 5 (4) : 292 - 304.
20. Carriero - A; Magnetic resonance angiography of the origins of the supraaortic arteries : comparison of single and double volume acquisition 3D time of flight. J - Neuroradiol. 1996 Sep; 23 (2) : 62 - 8.
21. Totterman - SM; MR imaging of the triangular fibrocartilage complex. Magn - Reson - Imaging - Clin - N - Am. 1995 May; 3 (2) : 213 - 28.
22. Prendergast - N; Normal anatomy of the hand and wrist. Magn - Reson - Imaging - Clin - N - Am. 1995 May; 3(2) : 197 - 212.
23. Kneeland - JB; Technical considerations for MR imaging of the hand and wrist. Magn - Reson - Imaging - Clin - N - Am. 1995 May; 3 (2) : 191 - 6.
24. Jedlinski - A; x- ray evaluation of the true neutral position of the wrist:: the groove for extensor carpi ulnaris as a landmark. J - hand - Surg - Am. 1995 May; 20 (3) : 511 - 2.
25. Timins - ME; MR imaging of the major carpal stabilizing ligaments : normal anatomy and clinical examples. Radiographics. 1995 May; 15 (3) : 575 - 87.
26. -Feller - JF; Magnetic resonance imaging of the shoulder : review. Semin - Roentgenol. 1995 Jul; 30 (3) : 224 - 40.
27. Peh - wc; Acromial arch shape : assesment with MR imaging. Radiology. 1995 May; 195 (2) : 501 - 5.
28. Rofsky - NM; MR angiography of the hand and wrist . Magn - Reson - Imagine - Clin - N - Am . 1995 May; 3 (2) : 345 - 59.

29. Peterfy - CG; Quantification of the volume of articular cartilage in the metacarpophalangeal joints of the hand : accuracy and precision of three - dimensional MR imaging. AJR - Am - J - Roentgenol. 1995 Aug; 165 (2) : 371 - 5.
30. Rosenberg - zs; MR imaging of the elbow; normal variant and potential diagnostic pitfalls of the trochlear groove and cubital tunnel. AJR - Am - J - Roentgenol. 1995 Feb; 164 (2) : 415 - 8.
31. Gonzalez - MH; The first dorsal extensor compartment : an anatomic study. J - Hand - Surg - Am. 1995 Jul; 20 (4) : 657 - 60.
32. Jedlinski - A; x - ray evaluation of the true neutral position of the wrist : The groove for extensor carpi ulnaris as a landmark. J - hand - Surg - Am. 1995 May; 20 (3) : 511 - 2.
33. Davidson - PA; Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow. AMJ - Sports - Med. 1995 Mar - Apr; 23 (2) : 245 - 50.
34. Totterman - SM; Triangular fibrocartilage complex : normal appearance on coronal three - dimensional gradient - recalled - echo MR images. Radiology. 1995 May; 195 (2) : 521 - 7.
35. Totterman -SM; Miller -RJ; Meyers - SP. Basic anatomy of the shoulder by magnetic resonance imaging. Top - Magn - Reson - Imaging. 1.994 Spring; 6(2): 86-93.
36. Dowdy - PA; Richards - RS; McFarlane - RM. The palmar cutaneous branch of the median nerve and the palmaris longus tendon: a cadaveric study. J - Hand - Surg - Am. 1.994 Mar; 19(2): 199-202.
37. Goodwin - DW; Magnetic resonance imaging of the shoulder. Orthopedics. 1994 Nov; 17 (11) : 1021 - 8.
38. Wilson - AJ; Computed arthrotomography of glenohumeral instability .Top - Magn - Reson - Imaging. 1994 Spring; 6 (2) : 139 - 46.
39. Hayamizu - K; Ultrasonographic evaluations of joints and tendons in the normal hand. Nippon - Igaku - Hoshasen - Gakkai - Zasshi. 1994 May 25; 54 (6) : 480 - 8.
40. Recht - MP; Magnetic resonance imaging studies of the shoulder : diagnosis of lesions of the rotator cuff. Instr - Course - Lect. 1994; 43 : 483 - 92.
41. Vasconez - HC; Oishi - S. soft - tissue coverage of the shoulder and brachium. Orthop - Clin - North -Am. 1.993 Jul; 24(3): 435-48.

42. Liou - JT; Wilson - aJ; Totty -WG; Brown -JJ. The normal shoulder: common variations 11.-Prasartritha -T; Liupolvanish - P; Rojanakit -A. A study of the posterior interosseous nerve (PIN) and the radial tunnel in 30 thai cadavers. J - Hand - Surg - Am. 1.993 Jan; 18(1):107-12.
43. Richards - RS; Dowdy -P; Roth - JH. Ulnar artery palmar to palmaris brevis: cadaveric study and three case reports. J - Hand - Surg - Am. 1.993 Sep; 15(5): 888-92.
44. Clark - JM; Harryman - DT - nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator. Gross and microscopic anatomy. J - Bone - Joint -Surg -Am. 1.992 Jun; 74(5):713-25.
45. Boorstein - JM; Kneeland - JB; Dalinka - MK; Iannotti -JP; Suh - JS. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Curr - Probi - Diagn - Radiol. 1.992 Jan - Feb; 21(1): 3-27.
46. Lieber -RL; Jacobson - MD; Fazeli -BM; Abrams -RA; Botte -MJ. Architecture of selected muscles of the arm and forearm: anatomy and implications for tendon transfer [see comments]. J - Hand - Surg - Am.1.992 Sep; 17(5): 787- 98.
47. Abrams -RA; The superficial branch of the radial nerve: an anatomic study with surgical implications. J - Hand - Surg - Am. 1.992 Nov 17(6); 1037-41.
48. Zeiss - J; Jakab - E; Khimji -T; Imbrigilia -J. The ulnar tunnel at the wrist (Guyon's cannal): normal MR anatomy and variants. AJR Am - J - Roentegmol. 1.992 May; 158(5): 1081-5.
49. Elliott - BG. Abductor pollicis longus: a case of mistaken identy. J - Hand - Surg - Br. 1.992 Aug; 17(4): 476-8.
50. Neumann - CH. MR imaging of the labral - capsular complex: normal variations. AJR - Am - J - Roentegmol. 1.991 Nov; 15 (5): 1015 - 21.
51. Berger - RA; Kauer - JM; Landsmeer - JM. Radioscapholunate ligament: a gross anatomic and histologic study of fetal in adult wrists. J - Hand - Surg - Am. 1.991 Mar; 16 (2): 350 - 5.
52. Schenk - M; Imaging of the elbow. An update. Orthop - Clin - North - Am. 1997 Oct; 28 (4) : 517 - 35.

EVAUACION DE LA MAMA DENSA

PRESENTACIÓN EN MULTIMEDIA

DR. JUAN CARLOS ALDANA LEAL

RESIDENTE IV

DR. RODOLFO MANTILLA ESPINOSA

RESIDENTE IV

TUTORES

DR. JAIME ORTEGA SANTAMARÍA

ESPECIALISTA EN IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

DR. OSCAR GRISALES

ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR

DR. JAIME AHUMADA

ESPECIALISTA EN IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

Trabajo de grado para optar el título de
Especialista en Imágenes Diagnósticas

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE MEDICINA ESPECIALIZACIÓN DE IMÁGENES
DIAGNÓSTICAS.
CHIA, AGOSTO 31 DE 2001**

AGRADECIMIENTOS

A las personas e instituciones que ayudaron en el desarrollo de este trabajo, a Imágenes Diagnósticas Clínicas, y a la Asociación Nuclear Diagnóstica (Departamento de medicina nuclear de la Clínica Palermo), en especial a los técnicos en imágenes de ambas instituciones.

También a aquellos que nos orientaron en aspectos metodológicos y estadísticos como Clara López de Mesa, epidemióloga de la facultad de medicina de la Universidad de la Sabana, y en el area informática el Doctor Ricardo Acosta Medina, coordinador del área de informática médica, de la facultad de medicina de la Universidad de la Sabana.

CONTENIDO

	<u>PAGINAS</u>
• AUTORES	2
• AGRADECIMIENTOS	3
• CONTENIDO	4
1. INTRODUCCION	6
2. MARCO TEORICO	8
3. MATERIALES Y METODOS	
4. RESULTADOS	
5. DISCUSION	
6. CONCLUSIONES	
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	

1. INTRODUCCION

El cancer de mama es una enfermedad sistémica de muy alta morbi-mortalidad , de alta frecuencia en nuestro medio, especialmente en mujeres mayores de 50 años; En la mayoría de los casos, esta patología se inicia en la premenopausia y sus manifestaciones son tardías, por lo que la paciente puede encontrarse asintomática incluso durante años.

Lo anterior hace muy importante la exhaustiva evaluación de las mamas, tanto físicamente como por métodos diagnósticos, dentro de los cuales, la mamografía es el más importante, sugiriendose su uso periódico en pacientes mayores de 35 años.

No obstante, sabemos que la mamografia de alta calidad tiene una sensibilidad de hasta 85%, pero en diversas circunstancias puede reducirse su eficacia y aumentar los falsos negativos de forma considerable, como es el caso de las mamas densas. Bajo estas circunstancias la mamografía debe ser complementada con otros métodos diagnósticos que nos garanticen una evaluación de las mamas confiable con sensibilidades lo más cercanas posibles al 100%.

La evaluación mamaria es por tanto la suma de métodos diagnósticos que se complementan, y que no son excluyentes entre sí.

En la práctica diaria las pacientes con patologia de seno son manejadas en nuestro medio por médicos generales o especialistas de diversas areas, con criterios disímiles y en muchos casos, con desconocimiento de los recursos diagnosticos con que cuentan.

El propósito de este trabajo es hacer una revisión de los diferentes métodos diagnósticos para las mamas densas, haciendo énfasis en su eficacia diagnóstica y sus indicaciones, apoyados en la revisión temática, nuestra experiencia, y los resultados del estudio de 43 pacientes con mama densa que se describen e ilustran a continuación.

Es importante recordar que el cáncer es una enfermedad del epitelio mamario (7). El epitelio mamario tiene múltiples influencias; existen diversos estímulos que inducen su crecimiento en la menarquia, lo llevan a fluctuaciones dentro de los ciclos menstruales durante la vida reproductiva, hay hiperplasia durante el embarazo y lactancia, regresión en el puerperio, y atrofia progresiva luego de la menopausia (7, 16).

En algunos de los ciclos mencionados, lo normal es que las mamas sean densas (edad reproductiva, lactancia). Esta característica hace que la sensibilidad de la mamografía se reduzca en un 30 a 40 % aproximadamente (16), durante estos ciclos de vida.

La mama densa en mamografía, se define como una mama con abundante tejido glandular, abundante o moderado tejido conectivo y/o escaso tejido graso. El término mama densa es equivalente al patron mamográfico denominado DY por Wolfe (empleado desde comienzos de los setentas hasta comienzos de la década pasada) y al actual patron mamográfico tipo 4 de la ACR (American College of radiology).

Resumiendo resultados de estudios de pacientes de la tercera edad, se observa que una de cada 10 mujeres aproximadamente, desarrolla cancer mamario a los 80 años (11%). Otros estudios muestran que las mujeres que desarrollan cancer de seno, presentan alta morbi-mortalidad, muriendo por esta causa entre un 30 a un 40%.

Desde la aparición de la mamografía se ha logrado reducir en un 30% la mortalidad en mujeres mayores de 50 años, gracias a la detección temprana del cáncer de mama.

Históricamente, la evaluación tecnológica de la mama se inició hacia 1930 cuando se introduce la técnica radiológica para mama desarrollada por el Doctor SL Warren en los Estados Unidos (33); En las décadas siguientes se hacen ajustes en la técnica radiológica, y se establece entre otros, el empleo de conos.

Hacia 1960 viene el gran desarrollo de la mamografía, se emplea por primera vez la mamografía directa sobre placa, y con ella el uso de la compresión, que mejoran ostensiblemente la calidad de la imagen, dándole mayor credibilidad.

En los años setenta aparece la xeromamografía, y en la década de los ochenta la mamografía de screening. Desde la década pasada la placa de “screening” mamográfico se convirtió en la mamografía convencional.

A comienzos de los ochentas el ultrasonido se emplea como método coadyuvante de la mamografía convencional, especialmente ante masas sugestivas de malignidad y mamas densas, con lo cual ha mejorado aun más la reducción de la mortalidad.

Actualmente la mamografía junto con el ultrasonido constituyen los métodos más utilizados para la detección temprana del cáncer mamario.

Como complementos a la mamografía en casos de dar resultados indeterminados o en casos mama densa, contamos también en la actualidad con otras técnicas de imagen como los estudios de medicina nuclear y la resonancia magnética de mama, todas ellas mejoran la eficacia diagnóstica en la detección de cáncer mamario, llegando a ser de casi un 100% de sensibilidad y especificidad, como veremos a continuación.

Finalmente, existen además nuevas modalidades para la toma de biopsias y para el estudio histopatológico, que en conjunto con los hallazgos imagenológicos hacen que la eficacia diagnóstica en el estudio del cáncer de mama sea muy alta.

2. MARCO TEORICO

1. EXAMEN FISICO :

“Toda evaluación mamaria debe empezar siempre por un buen examen físico, y todo exámen físico debe estar precedido por una anamnesis completa”.

Mediante el examen físico podemos determinar :

- Asimetrías morfológicas importantes.
- Inversión de los pezones.
- Retracción de la piel o de los pezones.
- Detección y caracterización semiológica de masas palpables.
- Adenomegalias.
- Secreción por le pezón.
- Evaluacion de lesiones antiguas.

Esta labor normalmente la debe realizar el mastólogo antes de ser tomada la mamografía, desafortunadamente, en nuestro medio son pocos los especialistas en esta área y de manera frecuente la paciente es evaluada por médicos generales o médicos de otras especialidades que no cuentan con la experiencia suficiente en la evaluación mamaria y se limitan a solicitar la mamografía sin un buen examen físico mamario previo. Por lo anterior, se busca que los médicos tratantes y los radiólogos, adquieran la destreza y experiencia suficiente para ello. Igualmente se insiste en la importancia del autoexamen mamario por parte de la paciente a quien se le recomienda iniciarlo a la edad de 20 años y hacerlo mensualmente de forma rutinaria.

2. MAMOGRAFIA :

La mamografía es el método diagnóstico mas efectivo para detectar el cáncer de mama clínicamente no palpable, además, puede detectar pequeños focos de cancer como ningun otro (1, 24).

La mayoría de autores recomiendan la evaluación periódica cada dos años después de los 30 años de edad, y anual desde los 40.

Aunque la mortalidad ha disminuido de manera importante desde que se instituyó la mamografía como método de screening, como mencionabamos, esto depende de la buena calidad técnica y la experiencia del examinador para poder detectar lesiones muy pequeñas. En algunos casos la especificidad se ve reducida por la dificultad para diferenciar de forma eficiente lesiones malignas y/o benignas (Tabla 1), como las que se mencionan a continuación :

- Mama densa (Figura 1).
- Pacientes con densidades asimétricas.
- Con tejido mamario alterado por por biopsia previa o cicatriz por lumpectomía.
- Terapia pos-radiación.
- Implantes o inyecciones de silicona.

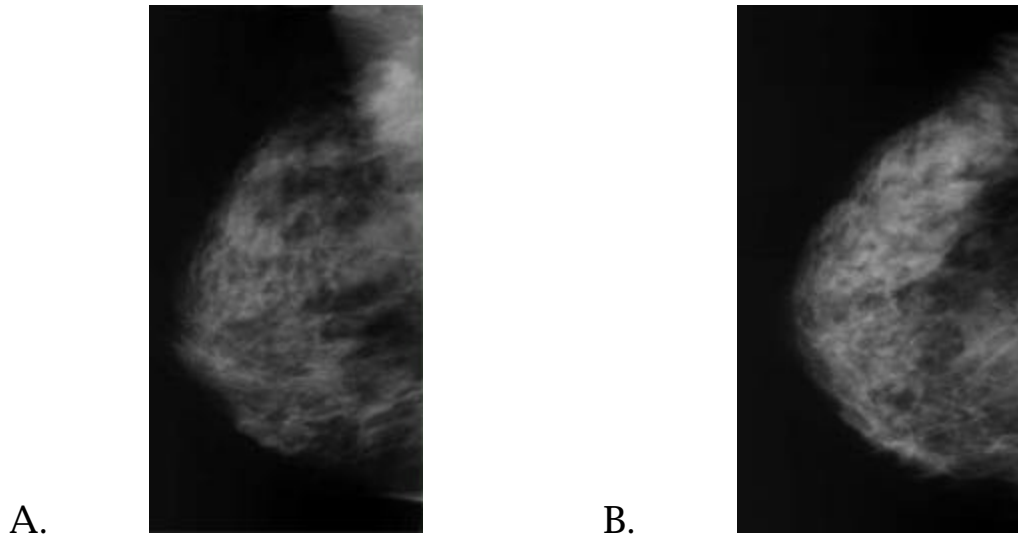


Figura 1. Mamografía. Mamas densas. A. Proyección Oblicua medio lateral de paciente con condición fibroquística severa, prominencia ductal, no se determinan lesiones individuales. B. Proyección oblicua medio lateral de paciente con condición fibroquística moderada, del tipo de la adenosis.

Kopans ha descrito algunos factores que influyen el factor predictivo positivo de la mamografía (16), estos son :

- Haber determinado la probabilidad de cancer en pacientes que han sido previamente evaluados.
- Porcentaje de mujeres que han comenzado a evaluarse por primera vez, lo cual afecta inversamente el valor predictivo positivo.
- Tamaño y estadificación de la enfermedad. Es tal vez el factor mas importante, pues aquellas mujeres de mayor edad y tumores mas grandes tienen mas valor predictivo positivo que aquellas de pobre pronóstico.
- Tasa de intervalo de cancer (“interval cancer rate”).

EVALUACIÓN DE LA MAMA DENSA

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
MAMOGRAFIA								
Niloff	20	1981						26 - 40%
Polli	20	1987			10, 35%			45%
Heywang	22	1989	91					
Kopans	16	1993			20, 30%			
Oh	22	1994	88	88				
Buchberger	22	1995	82	50				
Hendi	10	1996	56	94	15, 30%			
Lister	18	1998	57	94				
Zonderland	35	1999	83	97	72%			
Kuhl	36	2000	33		30			
MAMO Y EXAM. FISICO								
Humphry	22	1989	55.9	88, 90				
Bird	22	1992	85	90	15, 30%			
Khalkhali	12	1993	85	30				

Tabla 1. A. Mamografía. Hay gran diferencia entre las sensibilidades mostradas por Kuhl y Lister, ya que los casos por ellos evaluados se trataban de mamas densas, los demas muestran resultados similares, siendo el de Zonderland el de mayor número de pacientes estudiados (4.811). Mamografía mas exámen físico. Hay diferencia respecto a los resultados de Khalkhali puesto que en este estudio se refiere solamente a pacientes con mama densa y masas clínicamente no palpables.

Como se aprecia en la Tabla 1. Se han encontrado sensibilidades en el rango de 80 a 91% , con especificidades en el rango de 50 al 97%, cayendo de manera importante ante la presencia de mama densa, como mencionabamos.

La mamografía junto al examen físico no muestra cambios de importancia respecto a los estudios que solo evaluaron la mamografía, ya que existe un sesgo en la evaluación, puesto que en la mayoría de lugares donde se realizaron los estudios de solo mamografía se acompañan normalmente de exámen físico previo, aspecto que no es mencionado en todos los trabajos.

Para los casos de pobre valor predictivo positivo, algunas escuelas recomiendan pasar directamente a la biopsia, mientras otras recomiendan estudios complementarios como los que veremos mas adelante.

3. ULTRASONIDO :

Este método junto al examen físico , tienen la mayor sensibilidad para la evaluación de la mama densa de pacientes menores de 30 años (18, 35). Es también el mejor complemento de la mamografía en los siguientes casos :

- Pacientes con mama densa (Figura 2).
- Para diferenciar lesiones observadas en la mamografía y determinar su naturaleza sólida o quística.
- Como método de control de la evolución de lesiones previamente diagnosticadas, sólidas o quísticas, junto a la mamografía aumentando la sensibilidad de esta (Figura 2).
- Ayuda a resolver dudas respecto a zonas difícilmente evaluables por mamografía, especialmente donde hay cicatrices grandes de cirugías previas o donde existan dudas de lesiones tipo absceso en planos superficiales.
- Evalúa complementariamente los ductos mamarios (Figura 2).
- Da otros criterios evaluatorios para ayudar a orientar hacia la benignidad o a la malignidad de las lesiones incluyendo el grado de vascularización mediante el uso de Doppler y Power angio.
- En caso de masas probablemente malignas ayuda a establecer si hay invasión local , deformidad o compromiso ductal, compromisos ganglionares axilares, dando aproximación diagnóstica de estadificación.
- Algunos sostienen que una ecografía de alta resolución da mayor caracterización de las masas mayores de 2 cms. que la mamografía (Tabla 2. A.)

EVALUACIÓN DE LA MAMA DENSA

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
ULTRASONIDO								
Heywang	22	1989	83					
Oh	22	1994	96	93				
Stavros	22	1995	98	68				
Buchberger	22	1998	79	64				
Lister	18	1998	93	99				
Kuhl	36	2000	33		12			
MAMO + EF + ULT.								
Muller-Schimpfle	22	1996	83	64	94	78		
Zonderland	35	1999	91	98				
Kuhl	36	2000	44					

Tabla 2. A. Ultrasonido. Sensibilidades en el rango del 79 al 98 por ciento para la detección de masas, con especificidades del 64 al 99 por ciento (la mayoría son estudios para masa mayores de 2 cms de diámetro), Kuhl habla de especificidad baja porque evalúa todo tipo de lesiones B. La evaluación mamaria combinada, da resultados similares, no obstante los estudios de Zonderland y Kuhl que son comparativos, muestran un incremento en la sensibilidad, estadísticamente significativo.

El desarrollo tecnológico de la ecografía ha hecho que cada vez se vuelva más popular como método complementario a la mamografía. Para el futuro se espera mayor eficacia mediante el desarrollo de :

- Transductores de banda ancha.
- Equipos de mayor velocidad y resolución
- La implementación del estudio doppler de rutina, si como el empleo del power angio y medios de contraste que mejoran la caracterización de las lesiones.
- Reconstrucciones 3D.

EVALUACIÓN DE LA MAMA DENSA

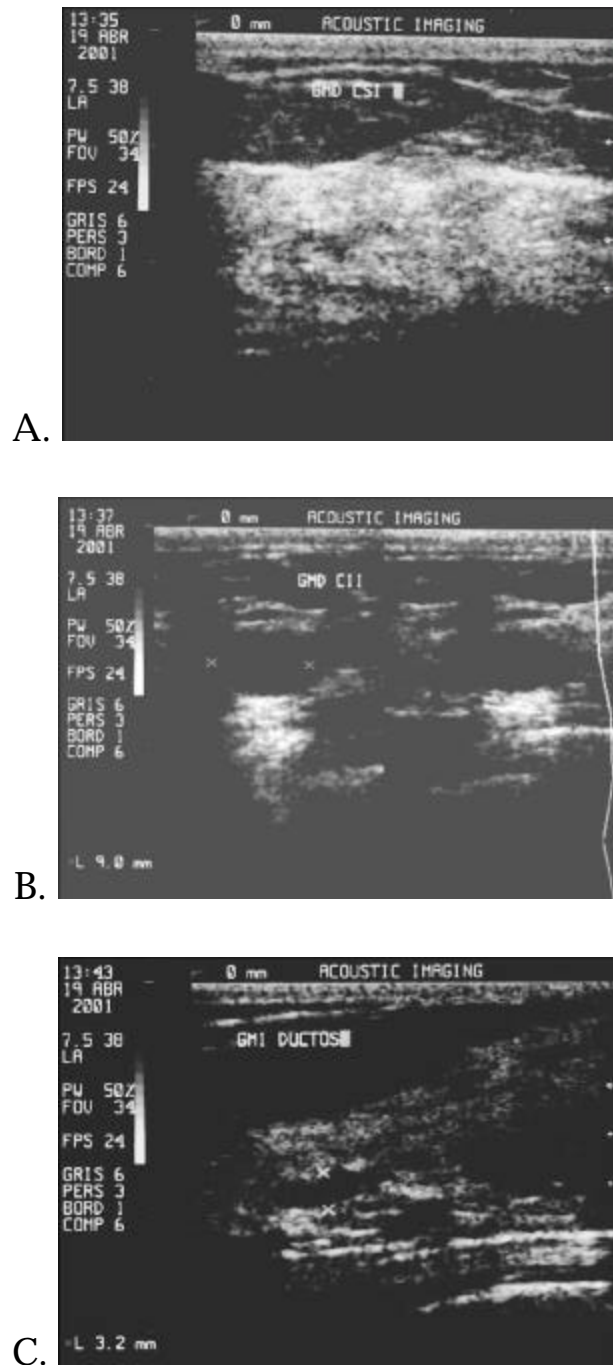


Figura 2. Ultrasonido. A. Mama densa. Se aprecia abundante tejido parenquimatoso y conectivo debajo del tejido celular subcutáneo, y por encima de la fascia pectoral. B. Quiste simple muy bien definido. C. Ductos ectásicos fácilmente evaluables.

4. EXAMEN FISICO MAS MAMOGRAFIA MAS ECOGRAFIA :

Actualmente se utiliza esta combinacion de forma rutinaria en todo el mundo para la evaluacion de las mamas densas.

Mediante la realizacion conjunta de estos metodos, podemos especificar de manera mas exacta, la localización real por cuadrantes, y la profundidad de las lesiones observadas en la mamografía, asi como su composicion quística o sólida (Figura 1.A. y 2) y la posibilidad de caracterizar mejor las lesiones, lo cual nos ayuda a determinar rasgos de malignidad, sobre todo cuando los hallazgos mamograficos no son concluyentes.

La eficiencia diagnóstica es definitivamente mayor que cada exámen por separado, con diferencias estadísticas importantes, como se aprecia en la Tabla 2.B.

La combinacion de estos metodos es tambien de gran ayuda al momento de realizar citopunciones o biopsias dirigidas.

5. MEDICINA NUCLEAR :

Los estudios de evaluacion mamaria mediante Scintimamografía, SPECT y PET en pacientes con sospecha de cáncer de mama o con mamografias indeterminadas, especialmente en casos de mama densa, muestran lo siguiente :

. SPECT :

Se describió por primera vez para el estudio de cancer de mama en 1976, se basa en la mayor captación de glucosa por parte de los tumores respecto al tejido adyacente, se han utilizado para este fin diversos radiofármacos, siendo el tecnecio 99 el que da la mejor relación costo- beneficio – efectividad (9). Tienen un alto valor predictivo positivo, con alta sensibilidad y especificidad, sin embargo

una limitante constituye el que se tenga que hacer el estudio en posición supina, como se muestra en la Tabla 3.

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
Helbich	9	1997	83	80	67	91		
Danielsson	4	1999	61	64				

Tabla 3. Aunque aparentemente siguen un rigor metodológico similar, Danielsson atribuye la menor sensibilidad y especificidad respecto a la scintimamografía planar por la posición supina necesaria en el SPECT. Alto valor predictivo negativo.

. PET :

En 1930 Warbug muestra que los tumores malignos usan mas glucosa que los tejidos vecinos normales, dando el principio del PET, en el cual se utiliza el FDG (2(18F)fluoro-2-deoxy glucosa) (6) como radiofármaco que se fija a este tipo de tejidos con una eficacia de casi el 100% (Tabla 4), lo cual le da alta sensibilidad y especificidad e incluso puede detectar compromiso ganglionar más facilmente que otros estudios de medicina nuclear (20).

Da información cuantitativa y cualitativa, ya que permite identificar el sitio del tumor primario, asi como en la detección de tumores de pequeño tamaño en pacientes con dificultad en la evaluación clínica y radiológica (mama densa); desde el punto de vista cualitativo enseña la diseminación local del tumor, asi como a gánglios linfáticos, dando claridad en el pronóstico, la estadificación y la terapia a seguir (6).

Sin embargo, los resultados globales son muy similares al SPECT y a la Scintimamografía, por lo cual dado su alto costo y poca disponibilidad no se considera una alternativa en la práctica diaria.

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
Tsen	20	1992	80					
Lilien	20	1993	100	85				

Tabla 4. FES-PET, estudios realizados a comienzos de los 90 con 16 alpha(18F)fluoro-17beta-estradiol (FES), dan misma sensibilidad que el FDG-PET, pero menor especificidad.

. SCINTIMAMOGRAFIA PLANAR :

Las posiciones vertical y en decúbito prono que se emplean en esta técnica permiten una excelente separación de tejidos vecinos que como el hígado o el corazón tienen alto contenido de glucosa y además facilita la definición de los bordes mamarios, proporcionando una localización más exacta de las lesiones (17).

En 1976 se detecta por primera vez un caso de cáncer mamario en hombre mediante scintimamografía planar empleando Talio 201; en 1978 se detectan dos casos y a partir de allí se realizan investigaciones donde se concluye que es un test efectivo para el diagnóstico de malignidad de masas palpables de más de 1.5 cm (11) (Tabla 5). No obstante presenta falsos negativos (adenomas) y pobre evaluación de la región más posterior de la mama.

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
Hisada	11	1978	64	61				
Waxman	11	1993	96					

Tabla 5. Scintimamografía planar con Talio 201. Se aprecia diferencia en la sensibilidad, ya que el trabajo realizado por Waxman se hizo solamente en masas palpables mayores de 1.5 cm.

. SCINTIMAMOGRAFIA PLANAR CON Tc 99m SESTAMIBI :

En 1989 se reporta por vez primera el uso de tecnecio 99 sestamibi como radiofarmaco en la Scintimamografía planar, mejorando el tiempo y la calidad de la imagen respecto al Talio 201, de igual forma proporciona mayor sensibilidad y tienen un menor costo (11). Desde entonces hasta hoy, esta se ha convertido esta en la técnica de medicina nuclear de elección para la evaluación del cancer mamario, especialmente como complemento de la mamografía en casos de mama densa, con sensibilidad similar y mayor especificidad aun que la resonancia magnética (Tabla 6).

En diferentes estudios se vio que la scintimamografía planar proporciona la mayor sensibilidad y especificidad para la detección del carcinoma de mama **instaurado**, incluso por encima de los demás métodos diagnósticos descritos diferentes a la medicina nuclear (4, 11, 12, 17, 32).

En la práctica tiene algunas limitaciones como el costo que es comparativamente superior a los otros exámenes (excepto la resonancia magnética), además requiere personal técnico y profesional con experiencia en interpretación de este tipo de imágenes. Su fortaleza consiste en que es un estudio no invasivo de alta sensibilidad que aumenta la especificidad de la mamografía convencional y disminuye la posibilidad de biopsias que puedan resultar negativas para cancer. Es especialmente útil en pacientes con mama densa (Figura 3) (4, 17).

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
Khalkhali	17	1992	80	93				
Diggles	17	1992	80	93				
Kao	12	1994	84	100				
Pham	25	1993		93				
Khalkhali	14	1993	94	78	60	96		
Mena/Khalkhali	11	1994	95.8	86.8	82.1	97.1		
Khalkhali	11	1995	90	95				
Khakhali	32	1996	94	88				
Tiling	30	1996	84	84				
Villanueva	32	1996	83	93				
Hendi	10	1996	95.8	86.8				
Helbich	9	1997	62	88	73	81		
Danielsson	4	1999	85	88				

Tabla 6. Scintimamografía planar con Tc 99m sestamibi. Todos los trabajos dan valores similares, con sensibilidades entre 62 y 95.8 % y especificidad entre 84 y 100%, superando a los demás métodos diagnósticos.

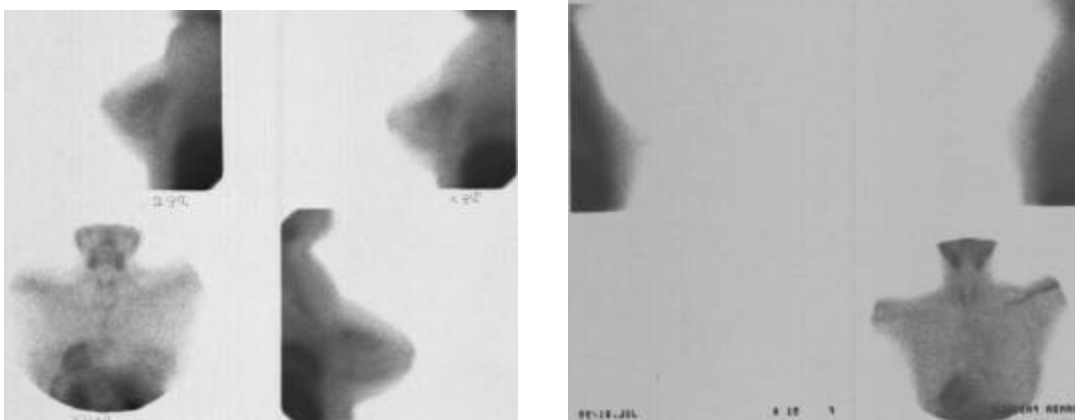


Figura 3. Gamagrafía nuclear. Scintimamografía planar con Tc 99m. Sestamibi. Paciente con mama densa. A. Mama densa considerada a la mamografía como condición fibroquística severa. B. mama densa en paciente con condición fibroquística moderada. No hay masas.

5. RESONANCIA MAGNETICA :

La mama fue uno de los primeros órganos evaluados con resonancia magnética para la detección de cáncer o procesos infecciosos mamarios.

Diversos estudios (9, 11, 13, 20, 22, 30) concluyen que la resonancia es un método útil en pacientes con :

- Mama densa (Figura 4).
- Implantes de silicona o inyección.
- Estadificación de enfermedad en pacientes programadas para lumpectomía.
- Algunos consideran que puede jugar un papel importante en la selección de pacientes para manejo conservador del cáncer de mama Vs. mastectomía, puesto que es sensible para detectar cánceres multicéntricos y multifocales que tienen una frecuencia del 44 al 60%.

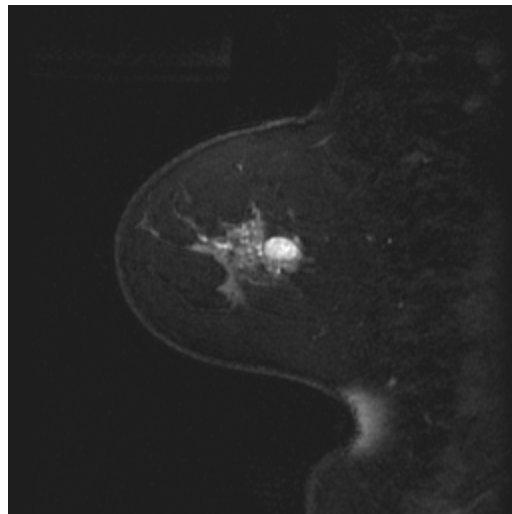


Figura 4. Resonancia magnética de mama. Secuencia sagital en T1 con contraste. Fibroadenoma.

La gran variabilidad de los resultados obtenidos en la literatura médica, radica en la diversidad de técnicas en la resonancia empleadas (Tabla 7); actualmente se dice que los mejores resultados se obtienen con el empleo de secuencias de supresión grasa, llegando a valores predictivos negativos de hasta un 100% (9). Su sensibilidad continúa siendo similar a la de la mamografía.

Un estudio óptimo depende de la calidad técnica y de la experiencia del radiólogo, se considera que deben hacerse :

- Secuencias simples turbo flash con respiración suspendida.
- Secuencias con gadolinio.
- Secuencias con saturación grasa.
- Reconstrucciones 3D.

Bajo las anteriores condiciones se considera que la resonancia magnética es un complemento excelente en pacientes con mamografía indeterminada. Continúa en investigación.

Muchas publicaciones recientes confirman sus avances, como :

- Empleo de diferentes medios de contraste.
- Resonancias dinámicas de seno.
- Evaluación mediante resonancia de perfusión en diferentes fases.
- Rm por espectroscopía de protones.
- Galactografía por RM.
- Procedimientos intervencionistas por RM, como biopsias con aguja fina guiada por espectroscopía o seguimientos intraoperatorios con equipos de bajo teslaje y magneto abierto.

EVALUACIÓN DE LA MAMA DENSA

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
RESONANCIA MAGNETICA								
Heywang	22	1989	98	9				
Oh	22	1994	98	99				
Buchberger	22	1995	95	96				
Tiling	30	1996	92	39				
Helbich	9	1997	96	82		100		
Harms	20	1993	94	37				
Hrung	11	1999	95	67				
Kuhl	36	2000	100					
MAMO + RES. MAG.								
Harms	20	1993	94	37				
Kacl	13	1998	95	52				

Tabla 7. Resonancia magnética. El primer estudio hecho por Heywang en 1989 donde se usaban solo secuencias simples en T1 y T2 da pobre especificidad, los demás estudios con perfeccionamiento en la técnica mencionados dan resultados similares con sensibilidades entre el 92 y el 100%, y especificidades muy variables (dados por las diferencias en las secuencias empleadas).

6. TOMOGRAFIA COMPUTADA :

Son pocos los estudios en la literatura por los cuales se estudian los tumores mamarios por escanografía.

Sardanelli y colaboradores realizaron un estudio mediante cortes axiales con contraste en diferentes fases, donde describen alta sensibilidad y especificidad en el estudio de lesiones que fueron comprobadas histológicamente (Tabla 8.)

Debido a la alta exposición de radiación requerida, su uso se recomienda solo para aquellos casos en que la resonancia magnética no se pueda hacer.

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
CT Helicoidal								
Sardanelli	29	1998	100	83.3				

Tabla 8. Tomografía computada helicoidal.

7. MAMOGRAFIA DIGITAL :

Otra alternativa que brinda posibilidades al futuro, que se viene implementando desde hace algunos años es la mamografía digital, cada vez los equipod digitales de diagnóstico tienen mayor velocidad y resolución y menor costo, haciendo cada vez mas cercano su uso.

En algunos estudios se analizan métodos de análisis que mejoran la sensibilidad y la especificidad de la mamografía convencional, cuando por medios digitales se trata, es el caso del RSER (scan rotate geometry for efficient equalization radiography) (37) o el implemento del CAD (computed aided diagnostic) (26) (Tabla 9).

AUTOR	REFERENCIA	FECHA	SENSI	ESPE	VPP	VPN	FP	FN
MAMO DIGITAL								
CON CAD - QIAN	26	1999	96					
SIN CAD - QIAN	26	1999	89					

Tabla 9. Mamografía digital. Se observa mayor sensibilidad para la detección de masas de seno con el uso del CAD.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un trabajo de tipo prospectivo, descriptivo, transversal en 43 mujeres procedentes de la consulta externa a quienes se les solicitó estudio mamográfico, durante noviembre de 1998 y marzo de 2000.

Se incluyeron mujeres con diagnóstico de mama densa de acuerdo a su sintomatología y a los hallazgos imagenológicos. Se excluyeron aquellas con enfermedades sistémicas graves.

Las mamografías fueron realizados en equipo Giotto, en proyecciones craneo caudal y oblicuo medio lateral en todos los casos e interpretadas por radiólogo mamografista en Imágenes Diagnósticas Clínicas S.A.

Todas las pacientes posteriormente al examen mamográfico fueron llevadas a ecografía, practicada en equipo Acoustic Imaging con transductor lineal de 7.5 Mhz, de alta resolución. Una vez llevados a cabo estos estudios, se procedía a realizar gamagrafía de seno con Tc-99m Sestamibi, marcador este que era inyectado 5 minutos antes de llevar a cabo el estudio. La gamagrafía se realizaba con la paciente en posición prona en gamacámara Siemens en la Asociación Nuclear Diagnóstica S.A e interpretada por especialista en medicina nuclear que no conocía los resultados previos de la mamografía y la gamagrafía, solo conociendo que son pacientes con “mama densa”.

Si en alguno o en los tres exámenes realizados a cada paciente aparecía algún hallazgo que fuera sugestivo de lesión maligna, se procedía a practicar estudio histopatológico a fin de confirmar la sospecha diagnóstica.

La información fue procesada en computador, mediante programa estadístico SPSS Versión 10.0 para Windows. Se aplicaron pruebas estadísticas como la χ^2 para proporciones, Prueba exacta de Fisher, coeficientes de correlación. Se consideró significativo $p < 0.05$.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 43 mujeres de edades comprendidas entre los 20 y 59 años, con un percentil 50 de 46 años (P5=33 y P95=54).

La presencia de cáncer de mama en este grupo de mujeres fue del 0%

Al evaluar la anamnesis y el examen físico, el 51.2% de los casos presentaba dolor, el 41.9% sensación de masa, ningún caso secreción y solo 9.3% parestesias y el 14% eran asintomáticos. (Tabla 11). Al correlacionar la presencia de dolor con la sensación de masa, se encontró que el 30.2% (n=13) presentaban las dos. No se asoció estadísticamente a la presencia de parestesias con dolor y masa (p=NS).

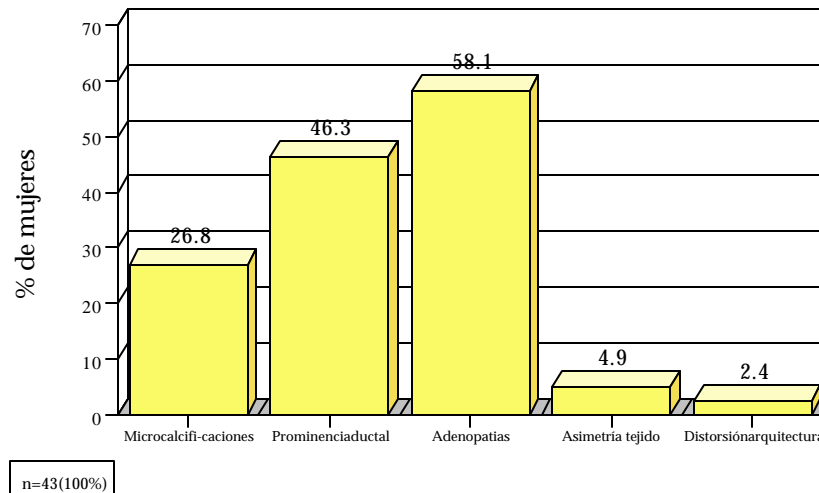
		NO	SI	Total
Dolor	n	21	22	43
	%	48.8%	51.2%	100.0%
Masa	n	25	18	43
	%	58.1%	41.9%	100.0%
Secreción	n	43		43
	%	100.0%		100.0%
Parestesia	n	39	4	43
	%	90.7%	9.3%	100.0%
Asintomático	n	37	6	43
	%	86.0%	14.0%	100.0%

n=43 (100)

Tabla 11. Distribución porcentual de pacientes según examen físico

En la mamografía, los hallazgos mas frecuentes fueron la adenopatía en el 58.1%, le sigue la prominencia ductal con el 46.3%, la microcalcificaciones en el 26.8%, el 4.9% con asimetría de tejido y el 2.4% con distorsión de la arquitectura (Figura 5)

Figura 5. Distribución de frecuencia según hallazgos mamográficos



	Microcalcificaciones		Prominencia ductal		Distorsión Arquitectura		Adenopatías		Asimetría tejido	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
NO	30	73.2%	22	53.7%	40	97.6%	18	41.9%	39	95.1%
SI	11	26.8%	19	46.3%	1	2.4%	25	58.1%	2	4.9%
Total	41	100.0%	41	100.0%	41	100.0%	43	100.0%	41	100.0%

Tabla 12. Distribución porcentual de pacientes según hallazgos en la mamografía

Según la descripción mamográfica la condición de condición fibroquística moderada correspondió al 68.3% y severa al 31.7% (Tabla 13)

	Condición fibroquística	
	N	%
Moderada	28	68.3%
Severa	13	31.7%
Total	41	100.0%

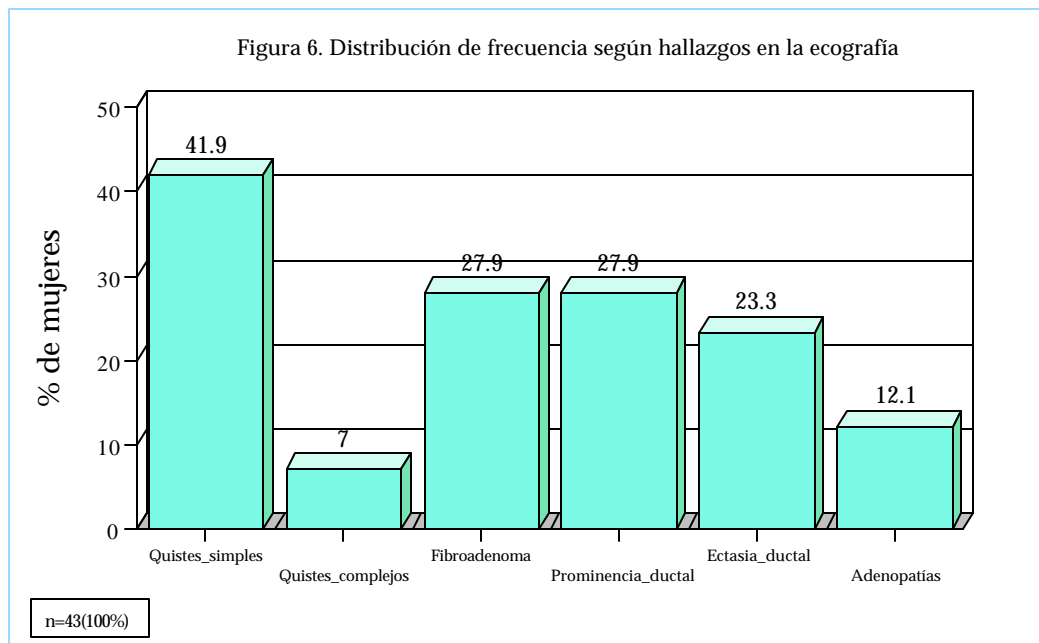
Tabla 13. Distribución porcentual de pacientes según severidad de la enfermedad fibroquística, hallazgos en la mamografía

En la Tabla 14, se observa los hallazgos ecográficos, el 41.9% de los casos tuvo quistes simples, el 7% quistes complejos, el 27.9% fibroadenoma , igual proporción para prominencia ductal (27,9%), ectasia ductal en el 23.3% y adenopatías en el 12.1%.

		NO	SI	Total
Quistes_simples	n	25	18	43
	%	58.1%	41.9%	100.0%
Quistes_complejos	n	40	3	43
	%	93.0%	7.0%	100.0%
Fibroadenoma	n	31	12	43
	%	72.1%	27.9%	100.0%
Prominencia_ductal	n	31	12	43
	%	72.1%	27.9%	100.0%
Ectasia_ductal	n	33	10	43
	%	76.7%	23.3%	100.0%
Adenopatías	n	29	4	33
	%	87.9%	12.1%	100.0%

Tabla 14. Distribución porcentual de pacientes según hallazgos en la ecografía

Las adenopatías se encontraron por mamografía 21 casos, en donde tan solo 4 fueron observadas en la ecografía



DISCUSIÓN

Segun vemos, vale la pena recordar que el buen comienzo de una buena evaluación mamaria en especial pacientes con mama densa es el autoexamen mamario mensual y los controles médicos periódicos.

La mamografía debe precederse de un buen examen físico completo y este de una anamnesis también completa.

La combinación de examen físico, mamografía y ecografía, son la indicación de toda mujer con mama densa, con mamografías indeterminadas como primer paso y en pacientes menores de 35 años.

La Scintimamografía planar es la primera opción como complemento en pacientes con mamografía indeterminada, por su alta sensibilidad y especificidad, no es invasivo y es de menor costo que la resonancia de mama.

La resonancia magnética a pesar de llevar muchos años estudiando la lesiones mamarias, no ha dado los resultados esperados por diversidad de formas de evaluación, es una buena alternativa para casos de mamografía indeterminada, no es invasiva y da mayor información general que los estudios precedentes. Requiere de experiencia del radiólogo.

Futuro:

Cada uno de los métodos diagnósticos mencionados sigue desarrollándose tecnológicamente para lograr mayor eficacia diagnóstica.

- Mamografía : Mamografía digital y sus variantes.
- Ultrasonido : Con estudio doppler y power angio implementado para evaluación de masas. Reconstrucciones tridimensionales.
- Medicina nuclear : PET

- Resonancia magnética : el empleo de nuevos medios de contraste. Resonancias dinámicas de seno. Resonancia de perfusión en diferentes fases. Espectroscopía de protones. Galactografía y procedimientos intervencionistas por RM.

En las pacientes estudiadas no se demostraron casos de cáncer, por tanto se realizó una descripción completa de los hallazgos mamográficos y ecográficos de estas mujeres y la correlación de los mismos.

No se encontró cáncer posiblemente porque se estudió una población abierta y la muestra obtenida probablemente es baja para ella. Además la prevalencia no es la más alta en los grupos etareos estudiados.

De las patologías benignas descritas cabe resaltar que los casos reportados como ectasia ductal por ecografía , fueron descritos como prominencia de los ductos en el estudio mamográfico, por tanto se concluye que en mamografía se tiende a subestimar el tamaño de los ductos.

VII - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Basset-L; *Incorporating new technologies in to clinical practice*. Radiology. 1998; 206: 301-303.
2. Boetes-C, Strijk-SP, Holland-R; *False negative MR imaging of malignant breast tumors*. Eur radiol 1997.; 7(8):1231-1234.
3. Daniel-BL, Yen-YF, Glover-GH; *Breast disease : dynamic spiral MR imaging*. Radiology, 1998; 209; 499-509.
4. Danielsson-R, Bone-B, Agren-B; *Comparison of planar and SPECT Scintimammography with Tc 99M sestamibi in the diagnosis of breast carcinoma*; Acta radiol 1999, mar; 40 (2): 176-80.
5. Ellis-R; *Differentiation of benign versus malignant breast disease*. Radiology, 1999; 210; 878-880.
6. Flanagan-FL, Dehdashti-F, Siegel-BA; *PET in breast cancer*. Semin. Nucl med. 1998 oct; 28 (4): 290-302.
7. Gallager-S. *The developmental pathology of breast cancer*. Cancer; 1980; 46: 905-907.
8. Golberg-MA. *Teleradiology and telemedicine*. Radiologic Clinic of Northamerica; 1996, may; 34 (3) :647-665.
9. Helbich-T, Becherer-A, Mostbeck-G; *Diferentiation of bening and malign breast lesions: MR imaging Vs Tc 99m sestamibi Scintimammography*. Radiology; 1997; 202 : 421-429.
10. Hendi-P, Gambhir-S. *Decision tree sensitivity analysis for cost effectiveness of sestamibi scintimammography in detecting breast cancer*

in women with dense breast after a negative mammogram. Journal of nuclear medicine; 1996,may; 37 (5) : 269.

11. Hrungr JM, Sonnad SS, Schwartz JS, Langlotz CP. *Accuracy of MR imaging in the work-up of suspicious breast lesions: a diagnostic metanalysis.* Acad Radiol 1999 jul; 6(7): 387-97.
12. Kao-CH, wang-SJ, Liu-TJ; *The use of technetium 99m Methoxyisobuthylisonitrile breast scintigraphy to evaluate palpable breast masses.* European journal of nuclear medicine; 1994, may; 21(5) : 432-436.
13. Kac1-GM, Liu-P, Debatin-JF; *Detection of breast cancer with conventional mammography and contrast enhanced MR imaging.* Eur radiol. 1998; 8(2) 194-200.
14. Khalkhali-I, Mena-I; *Tc 99m sestamibi prone breast imaging in the patients with suspicion of breast cancer.* Journal of nuclear medicine; 1993, may; 24 (5). 140p.
15. Khalkhali-I, Mena-I; *Limitations of mammography: The role of Tc 99m sestamibi scintymammography in the diagnostic of breast cancer.* Annual western regional meeting, the society of nuclear medicine. 1993, oct. 31.
16. Kopans-D; *Breast imaging.* Lippincott Raven publishers, second edition, Philadelphia, 1998.
17. Khalkhali-I, Mena-I. *Breast cancer detection with Tc 99m sestamibi prone imaging : Its correlation with mammography and pathology.* Clinical of nuclear medicine; 1992, sept. 17 (9); 697.
18. Lister-D, Evans-AJ, Burrell-HC; *The accuracy of breast ultrasound in the evaluation of clinically benign discrete, symptomatic breast lumps;* Clin radiol 1998, jul; 53(7): 490-2.

19. Mena-I, Khalkhali-I; *Prone scintimammography in patients with suspicion of carcinoma of the breast*; Journal of the american college of surgeons; 994, may;178. 491-497.
20. Mena-I, Khalkhali-I. *Review of imaging techniques for the diagnosis of breast cancer a new role of prone scintimammography using Tc 99m sestamibi*. European journal of nuclear medicine; 1994, april; 21 (4); 357-362.
21. Mena-I. *An open label multicentral trial to evaluate the dianostic accuracy of technetium TC 99 M sestamibi scintigraphic images in identifiy malignant breast tumors in subjects with mammographically detected non palpable breast abnormalities*; Protocol ; 1993, dec 30.
22. Muller-M, Stolle-P. *Do mammography, sonography and MR mammography have a diagnostic benefit compare with mammogrphy and sonography?* American Journal of radiology,;1997; 168 : 1.323 -1.329.
23. Mussurakis-S, Buckley-DL, Horsman-A; *Dynamic MR imaging of invasive breast cancer: Correlation with tumor grade another histological factors*. BRJ radiol. 1997 may; 70 (833) : 446-51.
24. Nassivera-E, Nardin-L. *Quality control program in mammography : second level quality controls*. The british journal of radiology; 1997; 70 : 612-618.
25. Pham-HL, Cauvim-JC; *the use of texture analysis method to facilitate detection of breast carcinoma in scintigraphic images*. Annual western regional meeting. The society of nuclear medicine. 1993, October 31.
26. Qian-W, Li-L, Clarke-L, *Digital mammography : comparison of adaptive and non adaptive CAD methods for mass detection*. Acad radiol: 1999, aug; 6(8):471-80.
27. Reinus-WR, *expanding the sphere of outcomes research in radiology*. Radiology, 1997; 203 : 13-15.

28. Rizzato G, Chersevani R, Abboma M. *High-resolution sonography of breast carcinoma*. Eur J radiol 1997, jan; 24(1) : 11-9.
29. Sardanelli-F, Calabrese-M, Sandrino-F; *Dynamic helical ct of breast tumors*. J. comput. Assist. Tomogr. 1998, 22 (3): 398-407.
30. Tiling-R, Sommer-H, Pechmann-M, *Semicuantitative scintimammography with sestamibi or contrast enhance MRI for further evaluation of indeterminate mammograms?*. The journal of nuclear medicine. 156 abs. junio 1996.
31. Varela-P, Napoli-S, *Breast cancer assessments categories BI-RADS*, American college of radiology, third edition; 1998, april.
32. Villanueva-O, Leonard-MH, *Mammoscintigraphy with technetium Tc 99m -sestamibi in suspect breast cancer*. The journal of nuclear medicine. 1996, june; 37 (6) : 926 – 930.
33. Warren-SL, *roentgenologic study of the breast*. AJR 1930. 24; 113-124.
34. Williams-M, Pissano-E, Fajardo-L, *Future directions in imagen of breast diseases*. Radiology, 1998; 206 : 297-300.
35. Zonderland-H, Coercamp-E; *Diagnosis of breast cancer: contribution of US as an adjunct to mammography*. Radiology, 1999; 213 : 413-422.
36. Kuhl-CK, Schmutzler-RK, Leutner-CC, Kempe-A, *Breast MR imaging screening in 192 women proved or suspected to be carriers of a breast cancer susceptibility gene : Preliminary results*. Radiology; 2000; 215 : 267 – 279.
37. Sabol-JM, Soutar-IC, Plewes-DB; *practical aplication of a scan-rotate equalization geometry to mammography*; Med phys; 1996, dec; 23 (12) : 1987-96.

TUMORES NEUROECTODÉRMICOS PRIMITIVOS
DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Serie de casos del Instituto Nacional de Cancerología

PRESENTACIÓN EN MULTIMEDIA

JUAN CARLOS ALDANA LEAL
Residente de Imágenes Diagnósticas – IV

TUTOR
FABIAN E. NEIRA
Radiólogo clínico
Profesor de Radiología
Instituto Nacional de Cancerología

Trabajo de grado para optar al título de :
Especialista en Imágenes Diagnósticas.

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN IMAGENES DIAGNOSTICAS
CHIA. AGOSTO 31 DE 2001

TUMORES NEUROECTODÉRMICOS PRIMITIVOS (PNET) DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Serie de casos del Instituto Nacional de Cancerología

AGRADECIMIENTOS

A aquellas personas que colaboraron desinteresadamente en la consecución de estos casos, como fueron el Doctor Pedro Penagos, Neurocirujano del Hospital de la Samaritana y del Instituto Nacional de Cancerología, y la Doctora Ligia Pérez, Neuropatóloga clínica del Instituto Nacional de Cancerología.

También a aquellos que nos orientaron en aspectos metodológicos y técnicos como Juan Carlos Mora, ingeniero de sistemas; Clara López de Mesa, epidemióloga de la facultad de medicina de la Universidad de la Sabana, y el Doctor Ricardo Acosta Medina, Médico, Coordinador del área de informática médica de la Universidad de la Sabana.

TUMORES NEUROECTODÉRMICOS PRIMITIVOS
DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Serie de casos del Instituto Nacional de Cancerología

CONTENIDO

	<u>Páginas</u>
AGRADECIMIENTOS	2
CONTENIDO	3
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	8
CITOGÉNESIS	9
CLASIFICACIÓN	11
MEDULOBLASTOMA	15
NEUROBLASTOMA	27
RETINOBLASTOMA	34
PINEALOBLASTOMA	43
EPENDIMOBLASTOMA	50
MEDULOEPITELIOMA	55

CONTENIDO (Continuación)

ESTESIONEUROBLASTOMA	60
ESPONGIOBLASTOMA POLAR	66
TUMOR NEUROECTODÉRMICO PRIMITIVO PERIFÉRICO CON LOCALIZACIÓN INTRACRANEANA : Tumor de Ewing metastásico a sistema nervioso central.	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

=====

INTRODUCCIÓN:

Los tumores neuroectodérmicos primitivos, más conocidos como PNET por sus siglas en inglés (primitive neuro-ectodermal tumors), son tumores muy agresivos, con alta morbi-mortalidad, especialmente cuando se presentan en el sistema nervioso central; en su mayoría presentan dificultades en su diagnóstico imagenológico inicial por presentar características clínicas y de imagen similares a otras entidades tumorales y por ser infrecuentes (sobre algunos de ellos son contados los casos descritos en la literatura); además, también presentan con frecuencia dificultad en el diagnóstico histopatológico, por lo cual su diagnóstico definitivo frecuentemente se logra solo por métodos de inmunohistoquímica.

El Instituto Nacional de Cancerología es un hospital de tercer nivel, principal centro de referencia nacional para asuntos oncológicos. A él llegan todo tipo de casos de patología tumoral, provenientes de todos los rincones de nuestra patria, pudiendo encontrar allí casos y series de casos de cáncer como en ningún otro centro del país.

Considerando el interés que despierta la dificultad del diagnóstico en los tumores neuroectodérmicos primitivos, por la latente posibilidad de diagnósticos errados en estadios iniciales, y gracias al especial grupo poblacional de pacientes del Instituto, decidimos hacer una búsqueda de casos de cada uno de los PNET, en los últimos siete años, acompañada de una revisión de la literatura médica reciente.

Inicialmente se hace una revisión embriológica de los diferentes estadios de la histogénesis, los momentos de ésta en los que se producen las alteraciones que llevan al desarrollo de este tipo de tumores, su clasificación por estadios y su clasificación según los diferentes aspectos que se consideran al estudiar los tumores del sistema nervioso central. Luego se hace una revisión temática de cada

uno de los tipos de tumor. Hacia el final se hace el enfoque diagnóstico desde el punto de vista clínico e imagenológico, principal objetivo de este trabajo. Finalmente se describen con texto e imagen el o los casos encontrados representativos de la entidad.

Mediante este trabajo pretendemos resumir de manera sencilla la forma de aproximarse al diagnóstico ante imágenes que sugieran este tipo de entidad. Se ilustra esta teoría con una serie especial de casos de muy difícil consecución, de una grave y rara enfermedad que desafortunadamente se diagnostica con mayor frecuencia en estadios tardíos.

ANTECEDENTES

La definición de Tumor Neuroectodérmico Primitivo (PNET) ha sido muy controvertida, ya que comprende una serie de tumores con apariencia histológica similar, siendo entidades diferentes desde el punto de vista clínico por su ubicación y desarrollo, pero similares en sus características epidemiológicas y fisiopatológicas.

Este término fue introducido en 1973 por los Drs. Hart y Earle (de los departamentos de Radiología y Patología del Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas en Washington, D.C.). Lo describieron como tumor maligno poco común, que afecta principalmente el sistema nervioso central, especialmente en la población pediátrica. (18, 7).

Los PNET se consideran neoplasias de alta celularidad, constituidas por pequeñas células neuroepiteliales de origen embrionario, pobremente o mal diferenciadas en un 90 a 95% de su población celular, en algunas de las cuales hay focos de diferenciación bidireccional hacia células gangliónicas o gliales (8).

La mayoría de autores considera que son tumores del sistema nervioso central, pero son de origen intra-axial o ventricular. El resto de tumores se consideran periféricos. Dentro de los periféricos están los tumores de cara (esteseoneuroblastoma, retinoblastoma) o algunos intracraneanos extra-axiales usualmente de origen metastásico como se ilustra en el último caso descrito en este trabajo. Otros autores agrupan todos estos tumores mencionados dentro de la misma clasificación de tumores neuroectodérmicos del sistema nervioso central.

CITOGENESIS :

El tubo neural comienza a formarse a partir de la unión de los pliegues neurales hacia los 22 a 23 días, el cual está abierto temporalmente en sus extremos craneal y caudal. Estas aberturas se llaman neuroporos. Junto al tubo a cada lado se encuentran las somitas (corpúsculos que rodean el SNC primario) dispuestos en pares en toda su extensión (fig. 1).

A partir del la cuarta somita en sentido craneal y con el cierre del neuroporo craneal se forman tres vesículas que formarán el prosencéfalo, el mesencéfalo y el mielencéfalo (fig. 2A); el prosencéfalo posteriormente se dividirá en telencéfalo y diencéfalo (fig. 2B).

El tubo neural contiene células neuroepiteliales multipotenciales que darán todos los elementos neuroectodérmicos del SNC. Subyacente a este se encuentra la capa de células germinales que posteriormente rodearán los ventrículos laterales, completándose hacia la semana 30. A partir de ésta, se fragmenta en capas delgadas que van transformándose para que al nacimiento estas células germinales se encuentren solamente en el surco caudotalámico; estas células normalmente desaparecen al año de edad.

En este desarrollo del prosencéfalo se consideran tres etapas en la citogénesis (fig. # 4):

Estadio I: En el que las células neuroepiteliales se dividen constantemente y se esboza una diferenciación en neuroblastos, espongioblastos y células endimarias (11);

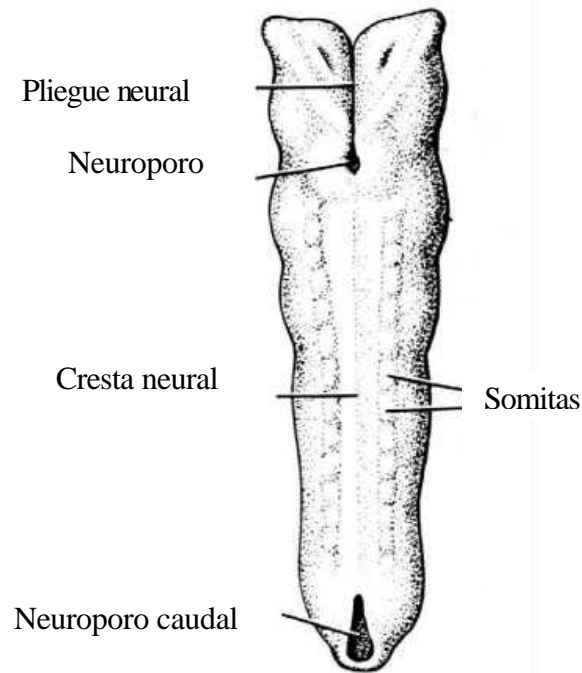


Fig. 1. Cresta neural de un embrión de 23 días, donde hay cierre casi completo de los pliegues neurales. (tomado de Moore-KL; *Embriología básica*, Interamericana S.A de C.V. Segunda edición, 1987).

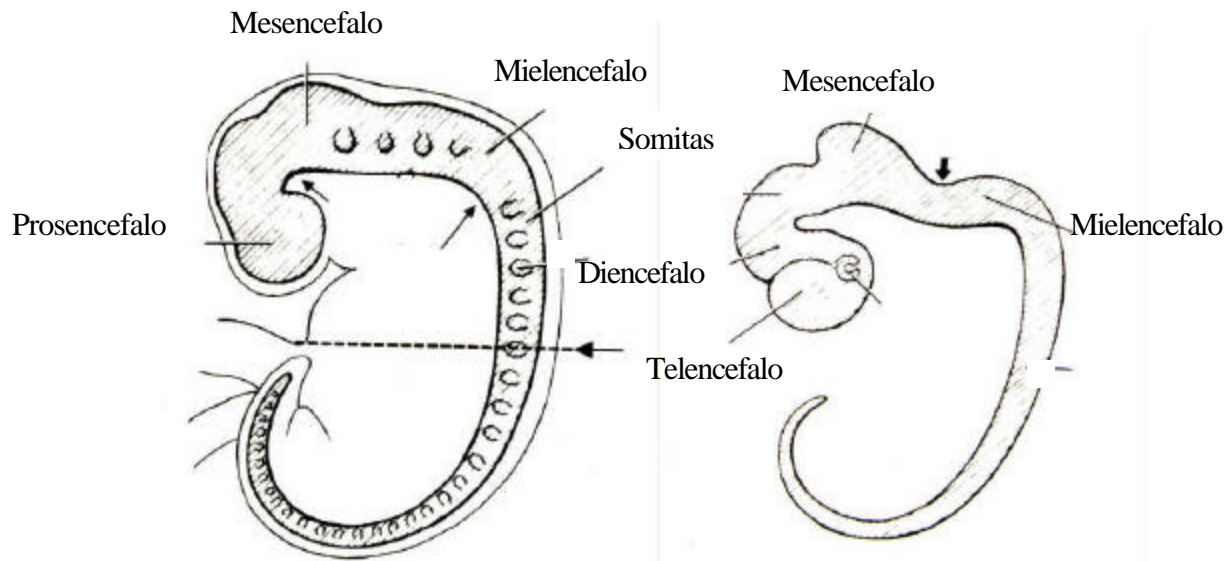


Fig. 2 Vista lateral de un embrión donde se ilustran las vesículas cerebrales. A. Embrión de unos 28 días donde se ilustran las vesículas cerebrales primarias. B. Embrión de seis semanas aproximadamente. Se pueden apreciar las vesículas cerebrales secundarias. (tomado de Moore-KL; *Embriología básica*, Interamericana S.A de C.V. Segunda edición, 1987).

Estadio II: Se diferencian claramente los neuroblastos, los cuales empiezan a migrar hacia la periferia.

Estadio III: Las células de la matriz se diferencian en células gliales primitivas (glioblastos o espongioblastos), que también migran hacia la periferia donde se transformarán en astrocitos y oligodendrocitos.

Estadio IV: El resto de células de la matriz germinal se diferenciarán en células endimarias.

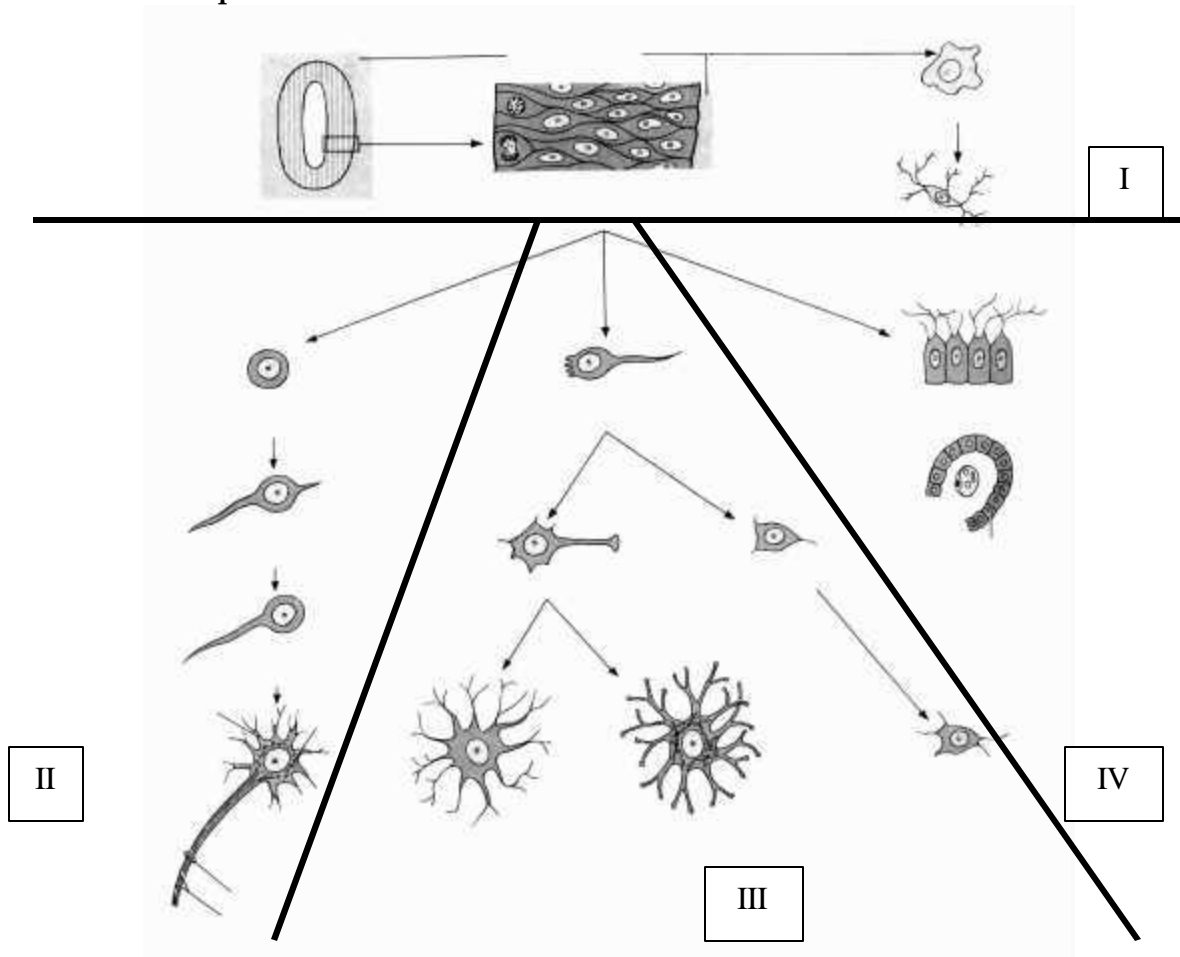


Fig. 3. Esquema de la histogénesis del sistema nervioso central. Las células de la macroglia y las neuronas se originan de las células neuroepiteliales; las de la microglia derivan de las células mesenquimatosas del sistema nervioso en desarrollo. (tomado de Moore-KL; *Embriología básica*, Interamericana S.A de C.V. Segunda edición, 1987).

En estos tres estadios se sugiere que puede haber transformación maligna en PNETs (14);

- Estadio I: Meduloepitelioma (matriz indiferenciada)
- Estadio II: Neuroblastoma y otros *(diferenciación neuronal)
- Estadio III temprano: Espongioblastoma (diferenciación glial)
- Estadio III tardío: Ependimoblastoma (diferenciación ependimaria).

CLASIFICACIÓN :

Hay gran discusión respecto a la forma de clasificación de los PNETs, dependiendo del punto de vista histológico, patológico, clínico o imagenológico.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) hace una clasificación general de los tumores del SNC (6), de la siguiente manera:

1. Tumores de tejido neuroepitelial
2. Tumores de los nervios craneanos o espinales
3. Tumores de las meninges
4. Linfomas y displasias hematopoyéticas
5. Tumores de células germinales
6. Lesiones quísticas y seudotumorales
7. Tumores de la región selar
8. Extensión local de tumores regionales
9. Tumores metastásicos
10. Tumores no clasificados

Dentro del primer tipo – 1. Tumores Neuroepiteliales, están:

1. Astrocitomas
2. Tumores oligodendrogiales
3. Tumores ependimales
4. Tumores del plexo coroide
5. Tumores neuronales y mixtos neuro-gliales

6. Tumores del parénquima pineal
7. Tumores embrionarios

Dentro del párrafo 7. Tumores embrionarios se encuentran:

1. Meduloepitelioma
2. Neuroblastoma
3. Ependimoblastoma
4. PNETs (propriadamente dichos)
5. Meduloblastoma

Existe además la clasificación por grados (6):

- Grado I: Bajo potencial proliferativo
- Grado II: Lesiones infiltrativas con baja actividad mitótica
- Grado III: lesiones con evidencia histológica de malignidad (actividad mitótica, infiltración, anaplasia)
- Grado IV: Tumores mitóticamente activos, necróticos, asociados a progresiones rápidas (neoplasias embrionarias, glioblastoma), además de invasión a órganos vecinos o metástasis a distancia.

Clasificación por localización:

- Intra o extra-axiales
- Supra o infratentoriales
- Intra o extra-parenquimatosos
- Además de especificar la ubicación de la lesión tumoral en la estructura afectada.

Por tanto, cada tumor tiene tres tipos básicos de clasificación (tipo, grado y localización); los tumores neuroectodérmicos primitivos según esta clasificación son tumores del tejido epitelial, de origen embrionario, la mayoría grado III, de localización intra-axial, intraparenquimatosos, supra e infratentoriales.

En otras clasificaciones más generales por su localización de origen, los PNET los dividen así:

- Tumores dependientes directamente del SNC (los mencionados), y
- Otros tumores intracraneanos cuyo origen no es en SNC, como son el Retinoblastoma, el Estesioneuroblastoma y el Progonoma melanótico (...).

Un nuevo esquema sugerido por Schmidt y colaboradores propone que el diagnóstico de PNET debe incluir inmunoreactividad de por lo menos dos marcadores neurales y la presencia de las rosetas de Homer-Wright como bases de diagnóstico inmunopatológico. A partir de estos los clasifica en tumores periféricos e intracraneanos, siendo los periféricos mejor diferenciados y de mejor pronóstico que los intracraneanos, excepto en el caso del sarcoma de Ewing que es un periférico con muy mala diferenciación.

Osborn AG y Tong KA describen un grupo de neoplasias del SNC de origen embrionario mal diferenciadas, en la población pediátrica, descritas en orden según su frecuencia, así (12):

- Meduloblastoma
- Neuroblastoma cerebral primario
- Retinoblastoma
- Pinealoblastoma
- Ependimoblastoma
- Meduloepitelioma

Esta última clasificación es la que hemos tomado para la presentación de los casos objeto de este artículo, añadiendo además el Estesioneuroblastoma y el Espongioblastoma polar. Por último, tenemos un ejemplo de tumor neuroectodérmico primitivo periférico con invasión a sistema nervioso central (Tumor de Ewing metastásico).

MEDULOBLASTOMA :

Tumor neuroectodérmico primitivo del SNC, propiamente dicho, prototipo del PNET infratentorial.

Generalidades :

Descrito por primera vez en 1925 por los Drs. Cushing y Bailey. También ha generado controversia por no haber claridad respecto a las células que originan este tumor; Se cree que se origina por defectos en las células germinales poco diferenciadas del techo del cuarto ventrículo, que migran superolateralmente a la capa granular externa de los hemisferios cerebelosos, que se alteran en el momento de realizarse la diferenciación neuroblasto-neurona (14).

Edad y género:

Más frecuentes en niños y adultos jóvenes (33%). Tres de cada cuatro pacientes tienen menos de 10 años de edad (más frecuente de 2 a 8 años); más común hacia los 3 años. Predomina en hombres (4:3).

Incidencia:

- 20 a 25% de las neoplasias del SNC en edad pediátrica (13).
- 15% en adultos, con segundo pico entre los 25 y 30 años.
- 6 % de todos los tumores primarios cerebrales.
- 1 al 5% de todas las neoplasias intracraneanas en adultos (16).

- Es el segundo de los tumores neuropediátricos más comunes, después del astrocitoma pilocítico juvenil (15-25%).
- El segundo de los tumores más frecuentes de fosa posterior, después del astrocitoma (25-30%).
- Tiene un alto índice de recurrencias (72 a 79%).

Histología (fig. 4):

Tumores bien delimitados, que comprimen, pero no invaden, el tejido vecino.

Existe un gran espectro de células indiferenciadas, con áreas de diferenciación variables, tipo neuronal/neuroblásticas o de diferenciación glial; gran cantidad de células redondas u ovaladas de núcleo oscuro y escaso citoplasma, pobremente vascularizados y con áreas focales de necrosis; mitosis variables.

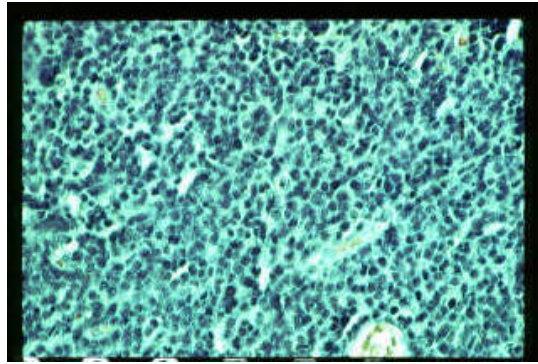
Rosetas de Homer-Wright en pocos casos; células ganglionares, sinaptofisina o enolasa neurono-específica (NSE), e Isótopo III d-tubulín; con diferenciación glial hay proteína ácido fibrilar glial positivo (GFAP); o con diferenciación mixta neuronal-glial (4).

Los tumores cerebelosos laterales tienen la tendencia a una reacción desmoplásica (meduloblastoma desmoplásico) en el cual se aprecia una densa redícula con islotes libres de fibras en donde existen células neoclásicas clásicas (fig. 5).

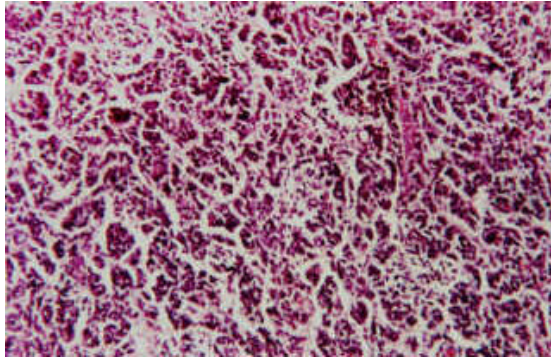
Puede estar asociado a un Nevus de células basales (Síndrome de Gorlin).

El 82% demostraron áreas quísticas y necróticas.

A.



B.



C.

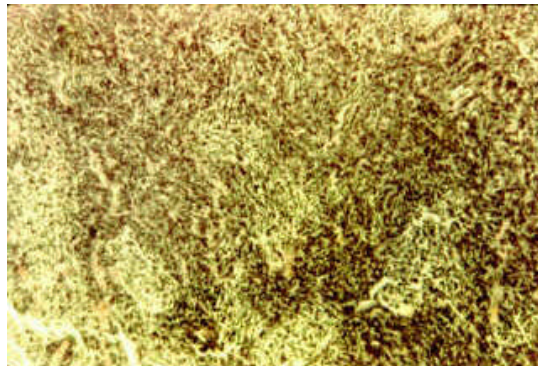
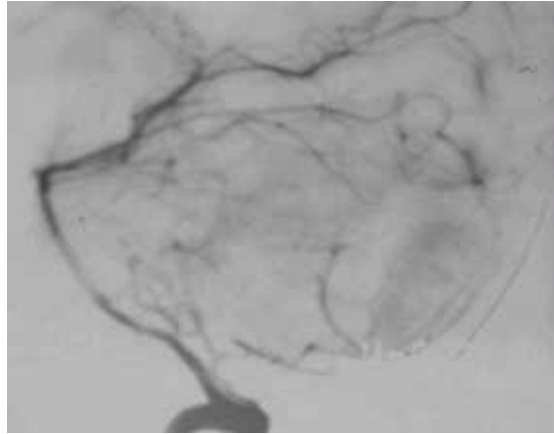
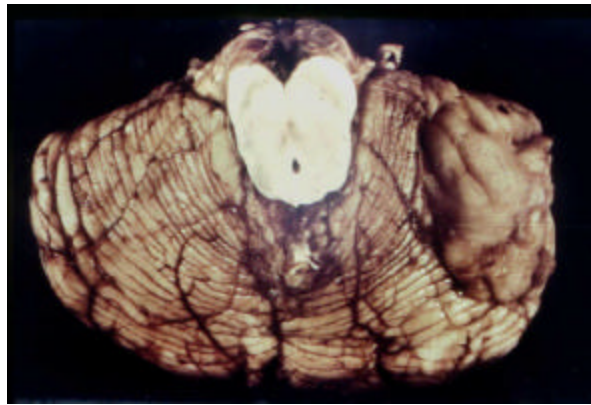


Fig. 4. Medulloblastoma. Células indiferenciadas con áreas de diferenciación variables, comportamiento ante las diferentes tinciones. A. Alteración de la relación núcleo-citoplasma, B. Incremento en las mitosis, pobre vascularización, C. Disposición en pseudo-rosetas.

A.



B.



C.

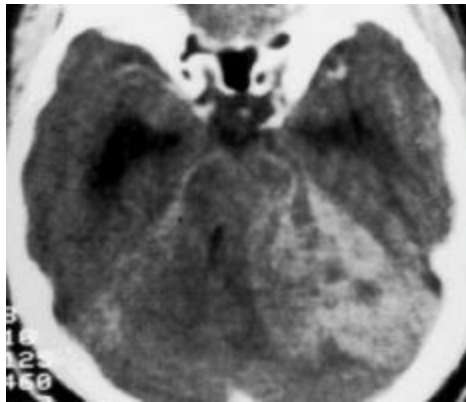


Fig. 5. Meduloblastoma desmoplásico: A. Angiografía digital donde se aprecia alteración del patrón vascular cerebeloso, con pobre vascularización de la región tumoral. B. Pieza macroscópica con tejido tumoral blanquecino en región lateral de cerebelo. C. Corte escanográfico con contraste donde realza la masa tumoral de forma heterogénea.

Localización:

Cerebelo (cerebeloso medio – 80 a 93%, cerebeloso lateral –7 a 20%), en adultos jóvenes, especialmente en la porción baja del vermis.

Clínica :

Son tumores de crecimiento rápido (semanas o meses). Cursa con signos clínicos de lesión en fosa posterior (trastornos en la marcha, nistagmus o dismetría, disdiadococinesia), asociados a síndrome de hipertensión endocraneana (cefalea, náuseas, déficit motor o visual), por hidrocefalia obstructiva (85 a 95% de los casos) por compresión o invasión del cuarto ventrículo. Pueden estar también en tallo y médula espinal.

Puede haber signos de obstrucción del ángulo pontocerebeloso por diseminación a través del agujero de Lushka.

Diseminación:

Directa por los agujeros de Lushka hacia el ángulo ponto cerebeloso (8% de los casos de diseminación directa), por el de Magendie hacia la cisterna Magna (fig. 6A), y por acueducto de Silvio hacia el tercer ventrículo (raro), o hacia médula espinal por el agujero magno.

Metástasis por LCR en un 30%, especialmente a espacios subaracnoideos de meninges y base de cráneo (fig. 6B), médula espinal, cisternas basales y superficie ventral de los lóbulos frontales y temporales, y cisuras de Silvio (fig. 6C), menos frecuente la diseminación en sentido ascendente hacia el sistema ventricular supratentorial, para las cuales es más adecuada la RM con gadolinio.

Metástasis por vías diferentes al LCR son raras (6%), especialmente a hueso (70%), blásticas, en pelvis, huesos largos, base de cráneo, columna y costillas; menos común ganglios, vísceras o pulmón; si tiene

derivación ventrículo-peritoneal, puede haber diseminación a serosa (2).

8% de diseminación por neuroaxis al momento del diagnóstico.

El sitio más frecuente de recurrencia es el lugar donde se encontraba el primario.

Cuando es de localización lateral puede continuarse por el tentorio u ocupar el ángulo pontocerebeloso (fig. 4C).

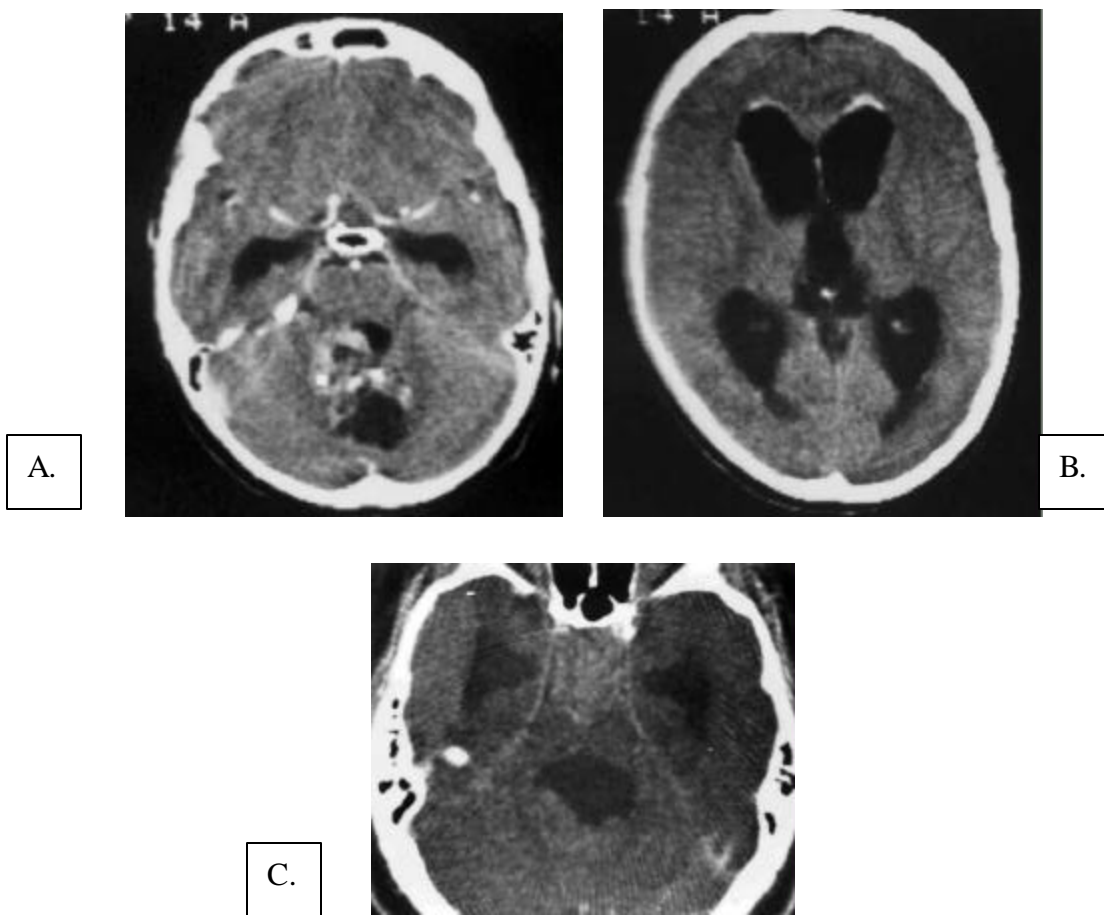


Fig. 6. Formas de diseminación del meduloblastoma: A. Directa al cuarto ventrículo y agujero de Lushka. B. Metástasis por LCR a otras regiones de base de cráneo, metástasis con siembra selar. C. Metástasis a través del acueducto de silvio a tercer ventrículo.

Imágenes:

Los hallazgos en TC y RM son los de una masa sólida, localizada en el vermis o en los hemisferios cerebelosos, redondeada o lobulada, bien definida, en fosa posterior, más frecuente en línea media, que comprime el cuarto ventrículo, produciendo hidrocefalia obstructiva en el 90% de los casos (fig. 8A).

En la TC (fig. 7A) la lesión es homogénea, o iso/hiperdensa con captación difusa del medio de contraste, con áreas quísticas o necróticas focales pequeñas ocasionales (47%). Calcificaciones en 10-15%

En RM (figs. 7 y 8) es iso/hipo en T1, discretamente hiperintensa en secuencias de densidad de protones y T2. Aumenta la intensidad con Gadolinio, así como reforzamiento lineal o nodular en la superficie de la médula espinal y raíces nerviosas. Si es un tumor de células pequeñas, entonces es hiperdenso, y con intensidad intermedia en T2. Realce dural pos-operatorio en RM con Gadolinio que ayuda a determinar presencia de shunts de líquido cefaloraquídeo.

En angiografía se ve un efecto de masa avascular o hipovascular (fig. 5A), desplazamiento inferior de la PICA, y desplazamiento anterior de la vena cerebelosa precentral.

En adultos aumenta la presencia de quistes y áreas de necrosis, así como la localización lateral del mismo.

Diagnóstico diferencial:

Masas en fosa posterior, de la línea media, en pacientes pediátricos en los primeros años de vida:

Ependimoma

Astrocitoma pilocítico juvenil del vermis cerebeloso.

Masas cerebelosas hemisféricas (laterales):

Ependimoma, astrocitoma pilocítico, hemangioblastoma, papiloma del plexo coroide (raro en IV ventrículo, gran realce), o metástasis (a veces indistinguible).

Son poco comunes en adultos.

Enfoque diagnóstico:

Para tumores cerebelosos de línea media en pacientes pediátricos menores.

Frecuencia (orden de mayor a menor):

Astrocitoma pilocítico juvenil, meduloblastoma, ependimoma. El astrocitoma pilocítico constituye el 75 a 85% de los astrocitomas cerebelosos pediátricos y es el 40% de todos los astrocitomas pediátricos (8).

Localización y relación con el cuarto ventrículo:

Ependimoma : Crecimiento intraventricular expandiendo el cuarto ventrículo.

Meduloblastoma: Origen subependimario. Puede tener comportamiento compresivo o tener una parte dentro del cuarto ventrículo expandiéndolo también (figs. 7B y 8A).

Astrocitoma pilocítico: es parenquimatoso. Comprime el cuarto ventrículo y le da apariencia lineal (fig. 9A).

Edad:

El ependimoma es más frecuente en niños mayores.

Celularidad y comportamiento con el contraste:

El meduloblastoma tiene mayor celularidad que el ependimoma, y que el astrocitoma pilocítico, por tanto, mayor atenuación y menor señal en T2. El componente sólido del astrocitoma realza más intensamente que los otros tumores con la aplicación de contraste (2, 8) (fig. 9B).

Características microscópicas:

El astrocitoma pilocítico es una lesión lobulada, bien definida. Normalmente presenta un quiste único con componente sólido mural. En los otros dos la presencia de quistes es variable, y de gran tamaño (5 cms. promedio) (8) (fig. 8C).

Metástasis :

El ependimoma normalmente tiene mayor elasticidad que le permite la extensión a través de los forámenes de Lushka y Magendie. El astrocitoma pilocítico da metástasis leptomeníngicas por el LCR; ambos patrones de diseminación pueden encontrarse en el meduloblastoma (fig. 7C).

Tratamiento:

Se trata de realizar la mayor extracción quirúrgica posible, seguida de radio y quimioterapia.

Pronóstico:

Malo en niños de 3 años o menos por presentar una rápida diseminación por líquido cefaloraquídeo. El pronóstico depende principalmente de la dosis de radiación, de la localización del primario, y de las metástasis, así como de la diferenciación celular (positivo) y de la presencia de necrosis tumoral (negativo).

Presenta una sobrevida del 86.3% a 5 años y 25% a 10 años; si es supratentorial la sobrevida a 5 años es del 46% (13).

Respuesta diversa a la radioterapia coadyuvante.

En adultos tiene una sobrevida del 65 al 70 % a los 5 años, y de 45% a los 10 años (16).

Caso # 1 (fig. 7):

Edad: 2 años

Sexo: Masculino

Proveniente de Bucaramanga

Consulta inicialmente por haber presentado repetidamente vómito, cefalea, trastornos en la conducta, cada vez más frecuentes e intensos en los últimos días. Con el examen físico se evidencian además rigidez en el cuello y trastornos en la marcha.

TC inicial: Lesión expansiva en fosa posterior que compromete el vermis cerebeloso. Hidrocefalia supratentorial aguda.

RM (una semana después): Se describen las características de la masa mencionada y se da el posible diagnóstico de Meduloblastoma Vs. Ependimoma.

Fue operado una semana después de la RM. Se confirma Dx. De Meduloblastoma por patología.

Importancia del caso:

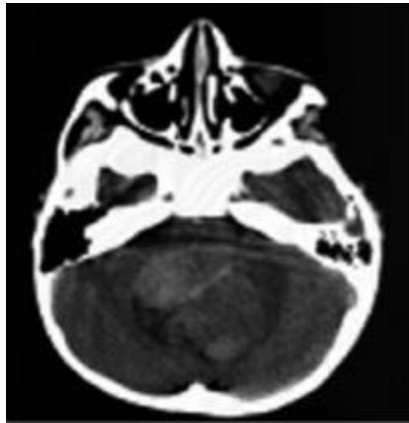
- . Presentación típica del meduloblastoma.
- . Diseminación por los agujeros de Lusk y Magendie que obligan a hacer el diagnóstico diferencial con ependimoma.

Caso # 2 (fig. 8):

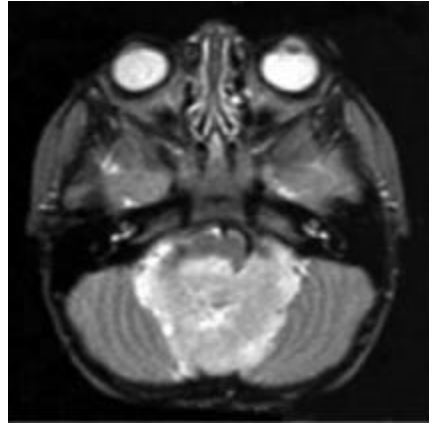
Edad: 16 años

Sexo: Femenino

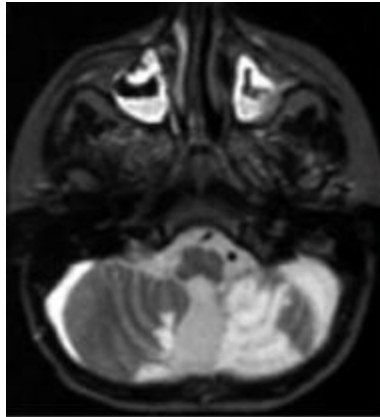
Proveniente de Bogotá.



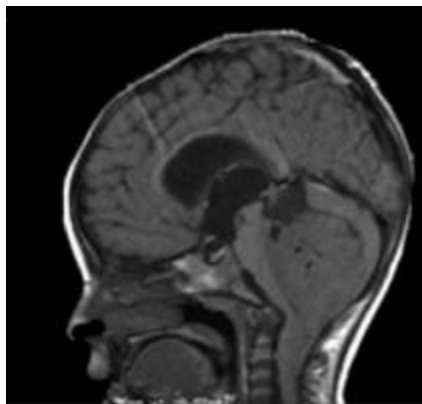
A



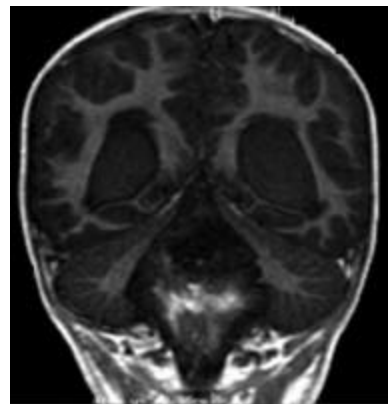
B



C



D



E

Fig. 7. Medulloblastoma. A. TC axial simple, donde se aprecia masa isodensa con áreas hiperdensas anteriores derechas. B. RM con secuencia sagital en T1. Muestra masa que ocupa el cuarto ventrículo, hidrocefalia secundaria. C. Secuencia axial en densidad de protones, muestra extensión a través de agujeros de Lushka y Magendie. D. Secuencia coronal I/R con Gadolinio. E. Secuencia axial T2 pos-operatoria.

MC: Vómito, cefalea persistentes y resistentes al tratamiento médico.

TC inicial:

Lesión expansiva en fosa posterior que compromete el vermis cerebeloso e hidrocefalia supratentorial aguda, probable astrocitoma pilocítico juvenil vs. meduloblastoma.

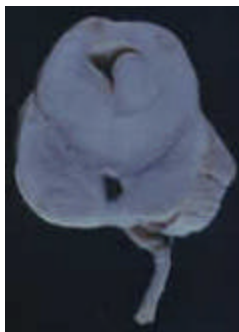
Con este diagnóstico, es llevada a cirugía. Por patología se confirma el diagnóstico de meduloblastoma.

Un año después presenta síntomas de recidiva con cefaleas, vómito, lateropulsión, y alteración en la marcha.

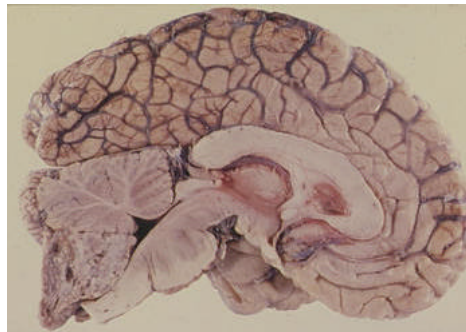
RM de control:

Se aprecia residuo neoplásico; desafortunadamente, por diversos inconvenientes se reinterviene quirúrgicamente solo hasta seis meses después, con un diagnóstico patológico de Meduloblastoma recidivante en vermis cerebeloso. Falleció un mes después.

Importante recordar la diseminación a través del líquido cefaloraquídeo por espacio subaracnoideo, con hallazgos imagenológicos característicos y el diagnóstico diferencial imagenológico con astrocitoma pilocítico juvenil..



A.



B.

Fig. 9. Astrocitoma Pilocítico juvenil. A. Patología macroscópica, donde se aprecia tumor parenquimatoso comprimiendo (no llenando) el cuarto ventrículo. B. Patología macroscópica donde se aprecia lesión tumoral parenquimatosa cerebelosa.

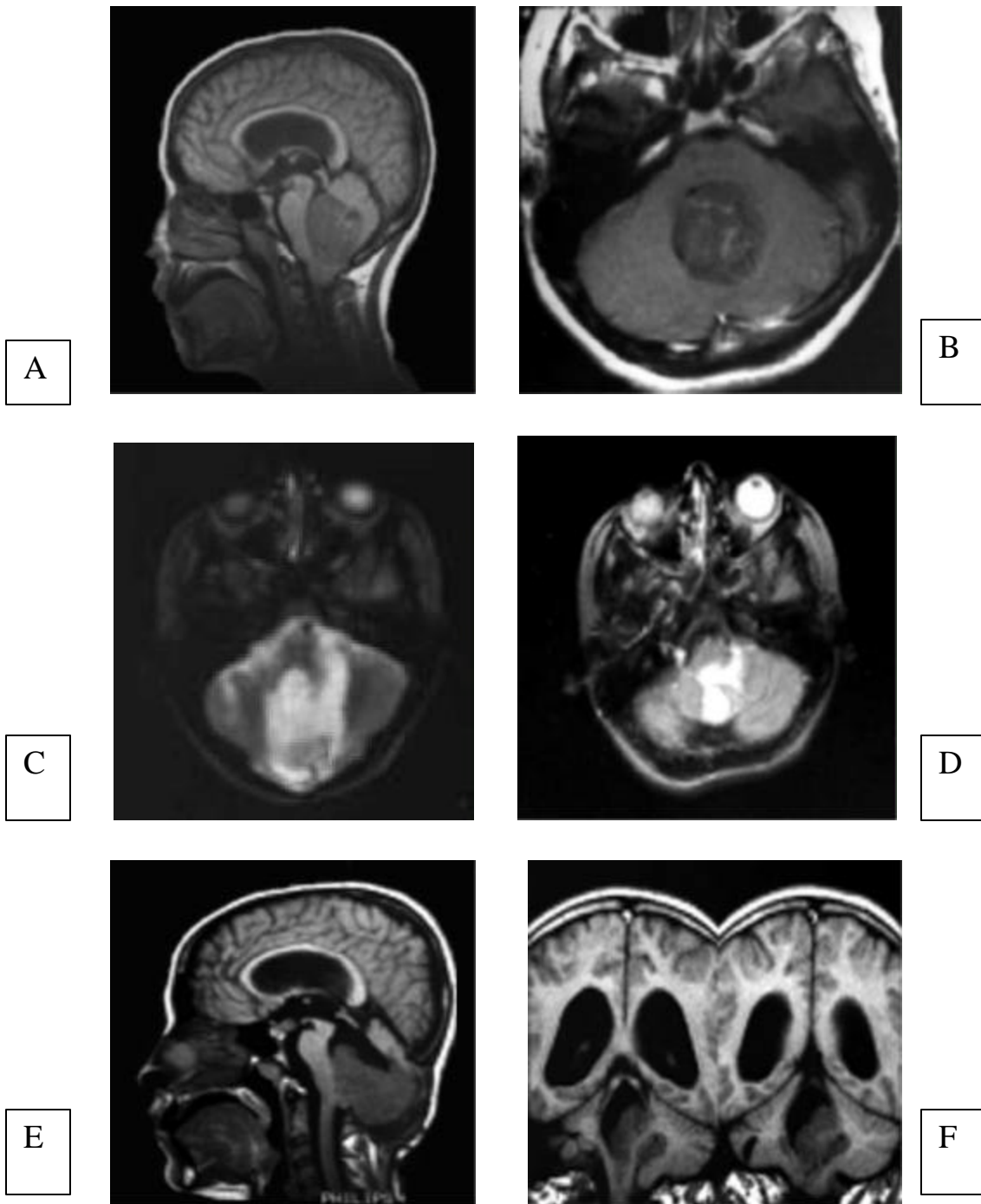


Fig. 8. Medulloblastoma; caso # 2. A. Corte sagital en secuencia T1. B. Corte axial en T1 con gadolinio. C. Corte axial en T2, se aprecia diseminación en “gotas” en espacio subaracnoideo. D. Corte axial en T2 con cambios pos-operatorios. E. Secuencia sagital en T1. Se evidencia recidiva tumoral. F. Secuencia coronal en T1. También se evidencia masa recidivante.

NEUROBLASTOMA CEREBRAL PRIMARIO:

Es el prototipo del PNET supratentorial.

Incidencia :

Raro: menos del 1% de los tumores primarios del SNC. Menos frecuente que los del sistema nervioso periférico.

También es menos frecuente que los PNET de fosa posterior (13).

Se han informado alrededor de 100 casos en la literatura médica. Es uno de los tumores congénitos más comunes del SNC (20% < 2 meses) (12).

Edad y género:

Lactantes y en primera infancia principalmente. 80% en la primera década. No hay predilección por género (12).

Histología (fig. 9):

Son tumores grandes, bien delimitados con el tejido vecino, de superficie friable, necrosis extensa y quistes prominentes que pueden medir por encima de 15 cms. de diámetro, con un promedio de 7 cms., con componente hemorrágico variable (8,14).

Tumor de pequeñas células indiferenciadas con áreas focales de diferenciación gangliónica (neuronal), con presencia de rosetas neuroblásticas de Homer-Wright; inmunopositivo para sinaptofisina y NSE (12).

Se divide en tipo clásico (más común), con abundante estroma de tejido conectivo y numerosas rosetas de Homer-Wright; y en variante desmoplásica, que contiene abundante tejido conectivo y escasas rosetas de Homer-Wright (14).

Otra variable histológica es el ganglioneuroblastoma: tumor raro, una diferenciación intermedia entre neuroblastos y células gangliónicas maduras.

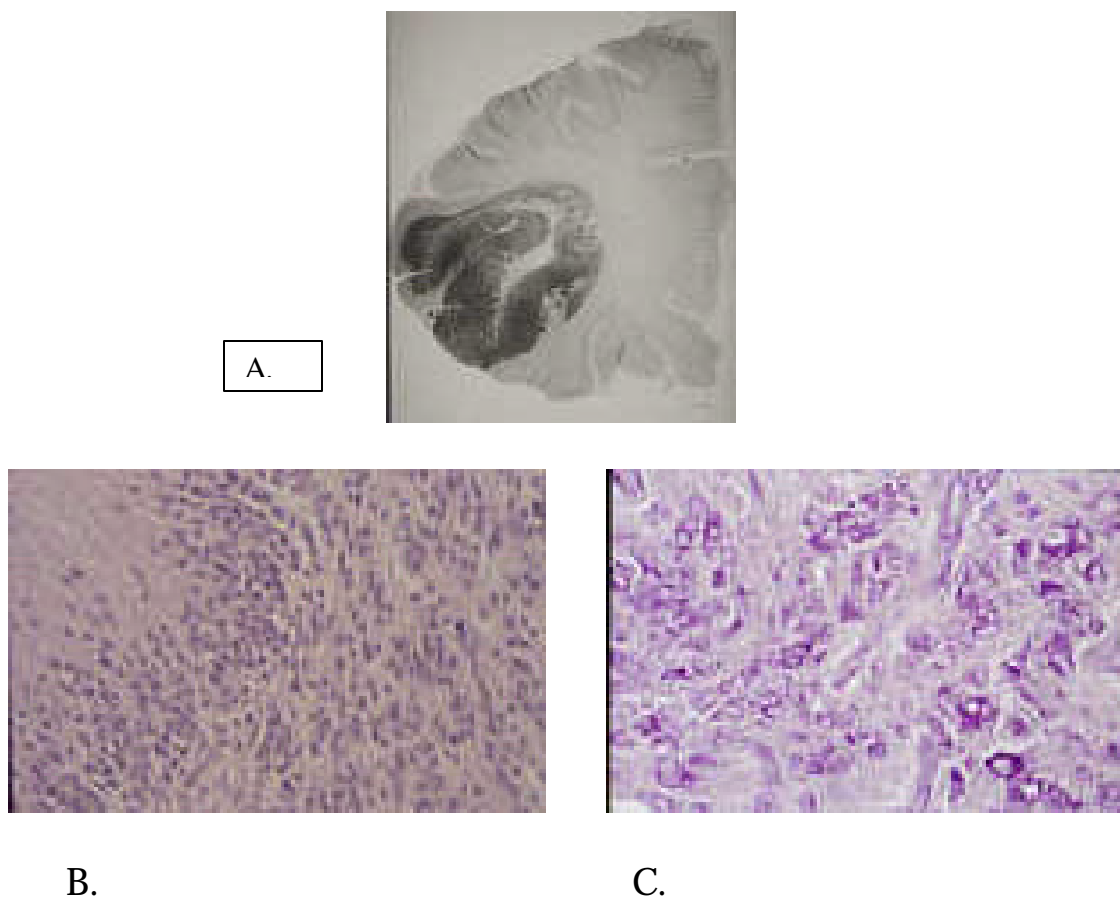


Fig. 9. Neuroblastoma. A. Macroscópicamente se aprecia gran masa encefálica intraparenquimatosa B y C. Microscópicamente. Tumor de pequeñas células indiferenciadas con áreas focales de diferenciación gangliónica (neuronal).

Localización :

Usualmente se origina en la profundidad de la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales (lóbulos frontal y parietal, menos frecuente el occipital) (8,12,14,15). Puede encontrarse también en ganglios basales, tálamo, o ser intraventriculares.

Clínica :

Depende de las áreas afectadas. Es frecuente encontrar síntomas de hipertensión endocraneana como cefalea, vómito o rigidez nuchal, además de alteraciones visuales bilaterales (12, 13, 15).

Es común encontrar macrocefalia por agrandamiento de la cabeza por efecto compresivo del tumor sobre la bóveda craneana.

Diseminación :

La lesión de tejidos peritumorales es más por el gran crecimiento local con compresión secundaria, que por extensión directa.

Frecuente diseminación por LCR (38%) (14).

Tiene la tendencia a extenderse por el neuroaxis (13).

También da metástasis a distancia por extensión hematológica por invasión de los senos venosos duros (14).

Imágenes :

Los hallazgos radiológicos se correlacionan con los hallazgos patológicos.

En Angiografía: presentan vascularidad y efecto de masa variables, dependiendo del tamaño y la localización (12, 13).

En placa simple de Rx. de cráneo se aprecian cambios en bóveda craneana (52% de los casos), con diastasis de las suturas, erosiones de la tabla interna, además de la presencia de calcificaciones, hallazgos también visibles fácilmente en TC simple con ventana de hueso (14).

En TC y RM (fig. 10): Gran masa supratentorial de aspecto heterogéneo, bien definida, usualmente en sustancia blanca profunda frontoparietal, que normalmente presenta necrosis o formaciones quísticas en su interior (hemorragia infrecuente, 16%), con edema perilesional mínimo o ausente.

Calcificación común (60%). Señal variable en T1 e hiperintensa en T2 (dependen de sus características físicas).

Debido a la neovascularidad variable de estos tumores, en TC con contraste y en RM con Gadolinio, presentan un realce también variable.

Diagnóstico diferencial:

- Otros PNET (Meduloepitelioma, Ependimoblastoma)
- Ganglioneuroblastoma
- Ependimoma supraventricular extratentorial.
- Teratoma
- Astrocitoma de alto grado
- Sarcomas
- Glioblastoma multiforme

Enfoque diagnóstico:

Ante la presencia de una gran masa supratentorial, hemisférica, heterogénea, con componente sólido y quístico, con áreas de necrosis y calcificación en pacientes pediátricos menores, el primer diagnóstico será siempre el de PNET.

Entre los PNET mismos (meduloepitelioma, neuroblastoma, espongioblastoma y ependimoblastoma) y entre estos y el ganglioneuroblastoma y/o el ependimoma supratentorial extraventricular, a veces es imposible encontrar diferencias imagenológicas,. Excepto cuando se aprecia claramente comunicación con el sistema ventricular, caso en el cual según el orden de frecuencia las posibilidades serían ependimoblastoma o meduloepitelioma; en caso de no encontrar dicha comunicación, por frecuencia, las posibilidades serían neuroblastoma, ependimoblastoma o ependimoma supratentorial extraventricular.

Los teratomas normalmente son de menor tamaño, localizados en la línea media, y con áreas de densidad grasa.

Los Glioblastomas de gran tamaño son de personas mayores y con importante componente quístico; calcificación infrecuente.

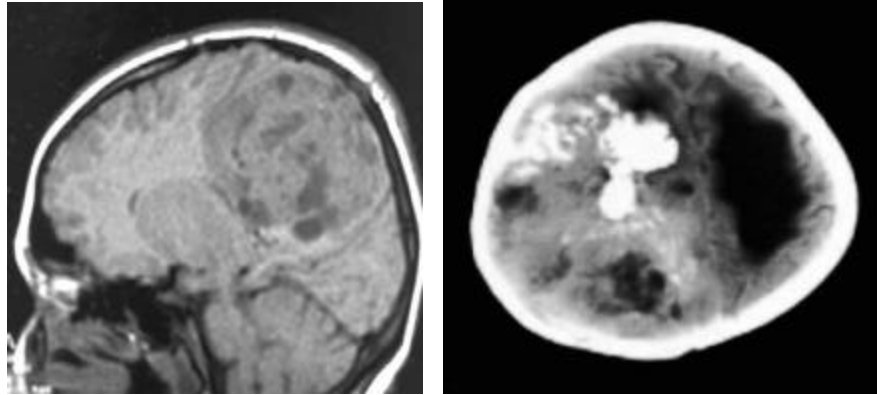
Los sarcomas son de menor tamaño, más periféricos y relacionados con meninges.

Pronóstico :

Supervivencia de 30% a los 5 años. Depende de las radioterapias (dosis) del tumor primario, la presencia o no de metástasis, y la localización del tumor primario (13).

Es frecuente la recurrencia pos-quirúrgica (hay reportes de hasta el 46%).

Tienen peor pronóstico que los PNET de fosa posterior (13).



A.

B.

Fig. 10. Neuroblastoma. A. RM, corte sagital en T1. B. TC corte axial. Muestran grandes masas hemisféricas, con áreas necróticas, quísticas y calcificaciones, que ejercen importante efecto de masa sobre estructuras vecinas.

Caso # 3 (fig. 11):

Edad: 5 años

Sexo: Masculino

Procedencia : Barbosa (Santander).

MC: Cefalea ocasional, alteración en la movilidad de algunos músculos del ojo derecho que sugieren lesión del III par derecho, dolor ocular derecho.

El niño tiene antecedente de tumor de Wilms, estadio III, pos-nefrectomía (7 meses antes), radioterapia durante 4 meses pos-quirúrgica, y luego quimioterapia.

Luego de la evaluación inicial se toma un TC de órbitas que reporta masa en silla turca con destrucción ósea, sin masa retrobulbar, con proptosis ocular derecha (trombosis?). Lesión meníngea temporal y parietal izquierdas.

Se complementa con un TC de cerebro que reporta: lesión nodular supraselar; leve descripción de metástasis hipotalamoquiásmática del tumor de Wilms primario. No hay más metástasis.

Se realiza posteriormente una resonancia magnética de tóax que reporta metástasis en T2,T3,T5 y T7.

Quirúrgicamente se realiza resección biopsia de la lesión temporeopolar izquierda en oct. 29/00.

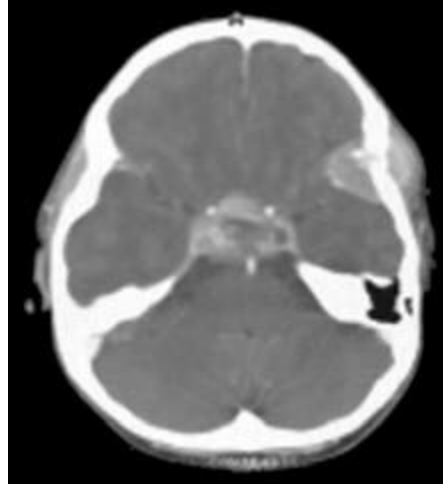
Patología reporta un Neuroblastoma cerebral; se considera como primario en el sitio de la muestra. Por vascularización venosa centripeta en base de cráneo produce metástasis selar por diseminación hematogena venosa.

Importancia del caso:

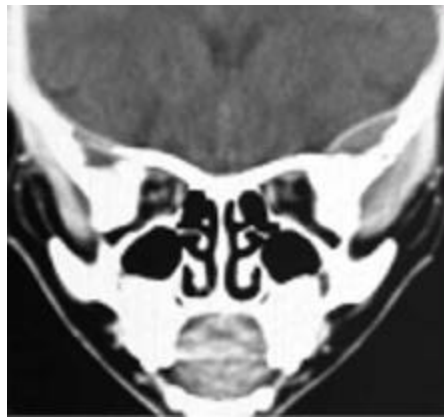
Resalta la posibilidad de presentarse dos tumores neuroectodérmicos primitivos en el mismo paciente sin que sean metástasis del primer tumor encontrado. Como en este caso, que convivían en un mismo paciente un nefroblastoma (renal) tratado y un neuroblastoma metastásico (cerebral).



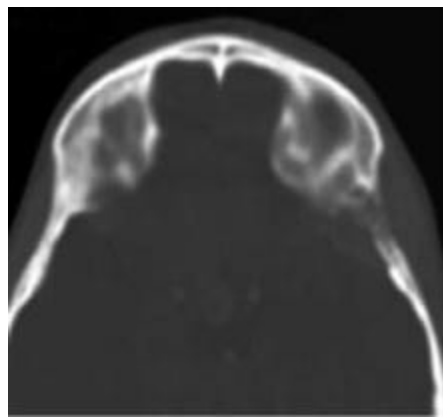
A.



B.



C.



D.

Fig. 11. Neuroblastoma cerebral. A. TC contrastado con ventana de cerebro, donde se aprecia masa tumoral selar y temporofrontal izquierda. B. Mismo estudio con ventana para lesión subdural. Obsérvese erosión ósea y reacción perióstica. C. y D. TC coronal simple, donde se aprecia la masa perneando el hueso y llegando a fosa temporal.

RETINOBLASTOMA:

Enfermedad de tipo hereditario, que se relaciona con detección de la banda 214 del cromosoma 13, en el locus 13q14 (7).

Ante la presencia de un retinoblastoma hereditario (no la forma esporádica), hay que buscar siempre tumores asociados, dentro de los que se han descrito, el osteosarcoma (más frecuente), glioblastoma, meningioma, pinealoma, astrocitoma, o tumores anaplásicos, que están en relación con la edad del diagnóstico (a mayor edad, mayor posibilidad de tumor asociado). Existe un riesgo de neoplasia secundaria después de presentar retinoblastoma de un 20% a 10 años, después de la extracción quirúrgica del primero (7, 3).

Puede haber compromiso unilateral, bilateral o trilateral (equivale a retinoblastoma bilateral junto a un pinealoblastoma o a compromiso intracraneano de la línea media según algunos autores (1); el Retinoblastoma trilateral fue descrito por primera vez en 1977 por Jakobiek y colaboradores (7).

Incidencia :

Es el tumor intraocular más frecuente en la niñez, se presenta en 1:18 a 30.000 nacidos vivos (3, 15).

40% son hereditarios, pero sólo un 10% tiene historia familiar de retinoblastoma.

Edad y género:

70% < de los 3 años, el 90% se diagnostica antes de los 5 años, con edad promedio al diagnóstico de 18 meses.

Es el tumor intraocular más frecuente en la niñez

Se da en 1:18.000 a 30.000 nacidos vivos.

Afecta por igual ambos sexos y no tiene predilección por ningún ojo.

Histología :

Tumor maligno originado de células neuroectodérmicas, mal diferenciadas (61%), destinadas a convertirse en fotorreceptores retinianos, con calcificaciones en 90% de los casos, aproximadamente, y pequeñas áreas de necrosis. Se encuentran células pequeñas, indiferenciadas con núcleos basófilos largos y escaso citoplasma (7). Algunas de ellas conforman las denominadas rosetas de Flexner-Winter-Steiner o “Fluorettes”. Hay preservación vascular (15, 3).

Puede cursar con:

- Hiperplasia primaria persistente del humor vítreo.
- Fibroplastia retrolental
- Extensión al nervio óptico en un 25%.
- Compromiso de la esclera (Escleral break through)

Localización :

- Retiniano, 60-75% unilateral.
- 25-33% bilateral
- 30 % son multifocales en un solo ojo.
- Puede haber compromiso extraretiniano en un 29% incluyendo la coroides, e invasión superficial del nervio óptico (7).
- Puede haber compromiso de la línea media (sellar o pineal) asociado, cuyo comportamiento es clínicamente diferente (1).

Clínica :

Leucocoria en el 60% de los pacientes (fig. 12A). Estrabismo es el segundo síntoma más frecuente. Puede haber dolor por el glaucoma secundario.

En la oftalmoscopia se pueden ver focos tumorales mayores a 0.02 mm. y se pueden ver las calcificaciones y la siembra en el vítreo (15) (fig. 12B).

Si es trilateral con compromiso pineal, puede haber síndrome de Parinaud asociado (1).

Metástasis :

La vía más frecuente es a través del LCR, comprometiendo las meninges, con compromiso endimario, subependimario y diseminación por sistema ventricular.

Otras metástasis a distancia por vía hematógica son el hígado y los nódulos linfáticos (15).

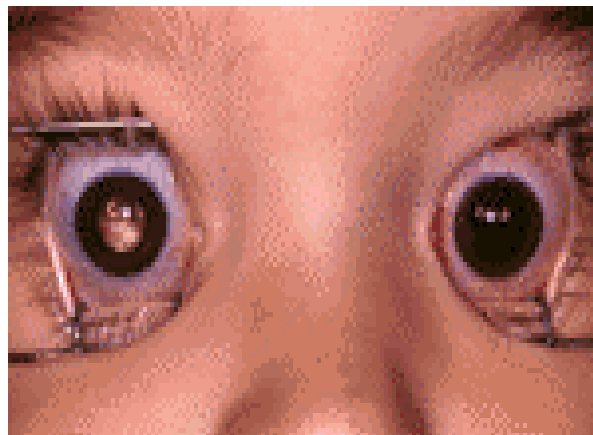


Fig. 12. Retinoblastoma. A. Leucocoria (masa blanca detrás de la pupila). con Calcificaciones y siembra en el vítreo a la fundoscopia.

Pronóstico :

Puede asociarse con otros tumores como el osteosarcoma o el sarcoma pos radioterapia.

Mortalidad de cerca del 100% cuando se extiende extraocularmente.

Si es trilateral tiene una sobrevida promedio de 11.2 meses (7).

Tratamiento:

Normalmente se hace resección quirúrgica seguida de radio y quimioterapia. Actualmente se practica con frecuencia la criocirugía (1).

Imágenes :

Importantes para determinar la presencia de diseminación retrobulbar, metástasis intracraneanas o un segundo tumor asociado.

El ultrasonido ayuda a evaluar el compromiso del humor vítreo, pero está limitado para la evaluación de las caras medial y lateral de la órbita (fig. 13).

TC y RM: se aprecia masa intraocular con elevada densidad, y con áreas de calcificación (90% de los casos) que pueden ser una, múltiples o multifocales; así como zonas de hemorragia. Técnicamente se sugiere la realización de cortes de 1.5 mm. de espesor para ver el detalle de las lesiones descritas.

Puede haber componente extraocular (normalmente no se calcifica).

Cuerpo vítreo normalmente denso.

Uni, bi o tri laterales (fig. 14).

En TC se evalúan muy bien las calcificaciones y la extensión de la lesión (fig.14).

La RM también sirve para el diagnóstico diferencial de otras lesiones que causan leucocoria y no es fiable para la detección de lesiones menores de 3 mm. de diámetro; los retinoblastomas son hiperintensos con relación al vítreo, hipointensos en T1 y con gran realce con el contraste; intensidad variable en densidad de protones y en T2 (7, 15).

Diagnóstico diferencial:

- Toxocariasis,
- Enfermedad de Coats,
- Vítreo hiperplásico persistente y
- Retinopatía del prematuro.

Enfoque diagnóstico:

Siempre que se aprecie calcificación retiniana el primer diagnóstico es el retinoblastoma; las únicas entidades que pueden calcificar en niños menores de 3 años y en esta misma localización son (15):

- Microftalmos (asociado a disminución del tamaño del ojo) y
- Quiste colobomatoso (mayor contenido líquido, mayor intensidad en T2).

Mientras que en niños mayores de 3 años están:

- Astrocitoma retiniano,
- Retinopatía de la prematuridad (antecedente de prematurez),
- Toxocariasis y
- Las drusen de la cabeza del nervio óptico (normalmente simples, puntiformes, pueden ser bilaterales).

El globo ocular en un retinoblastoma normalmente es normal o agrandado, si se encuentra disminuido y con calcificaciones no es un retinoblastoma (15).

Caso # 4:

Edad : siete (7) años

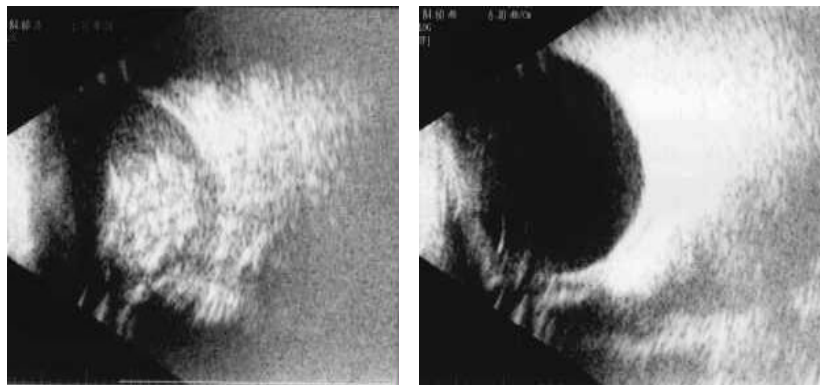
Sexo: Masculino

Proveniente de Santa Marta

MC: Disminución progresiva de la agudeza visual.

EF: En la fundoscopia se aprecia masa de color blanquecino; leucocoria, midriasis, buftamos y extropía derecha.

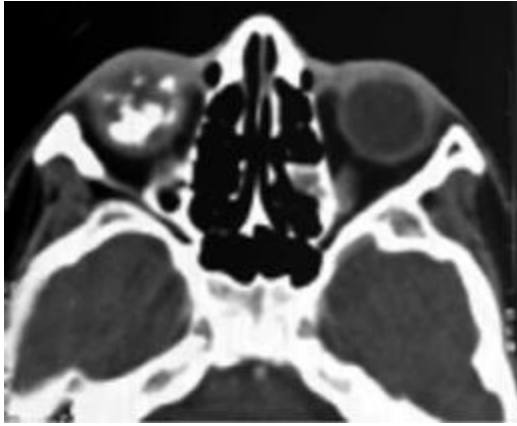
Ecografía transorbitaria inicial: Da el diagnóstico de Retinoblastoma derecho. (fig. 12A y B). En TAC del 18 de junio del 97 se observa masa calcificada retiniana derecha(fig. 13A)



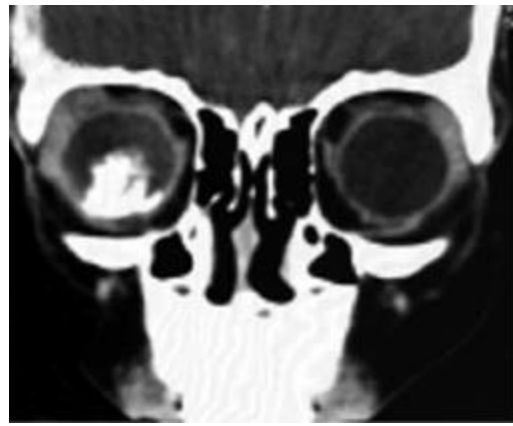
A.

B.

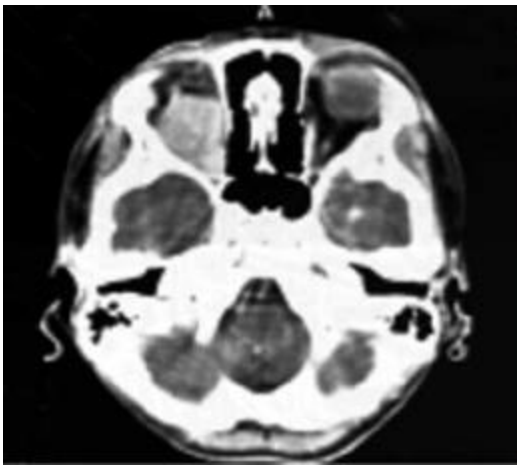
Fig. 13. Retinoblastoma. Ecografía transorbitaria bilateral. A. Masa retiniana calcificada en ojo derecho. B. Ojo izquierdo normal.



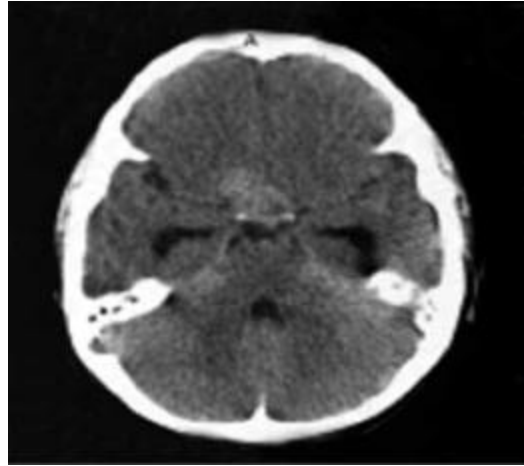
A.



B.



C.



D.

Fig. 14. Retinoblastoma. A. TC de órbitas con masa retiniana derecha calcificada, corte axial. B. Corte coronal de misma masa retiniana calcificada. C. TC control con recidiva. D. Extensión intracraneana

Se realiza intervención quirúrgica el 20 de junio de 1997. En la pieza quirúrgica se aprecian bordes de sección positivos (+), por lo que se realiza tratamiento con cobaltoterapia.

En abril de 1999 en estudio de control se aprecia recidiva al tratamiento y se dan seis (6) ciclos de radio y quimioterapia (fig. 13B).

En enero 31 del año 2000 hay signos clínicos e imagenológicos de recidiva e hipertensión endocraneana (fig.13C). Fallece tres días después.

Caso # 5:

Edad : dos (2) años

Sexo: Masculino

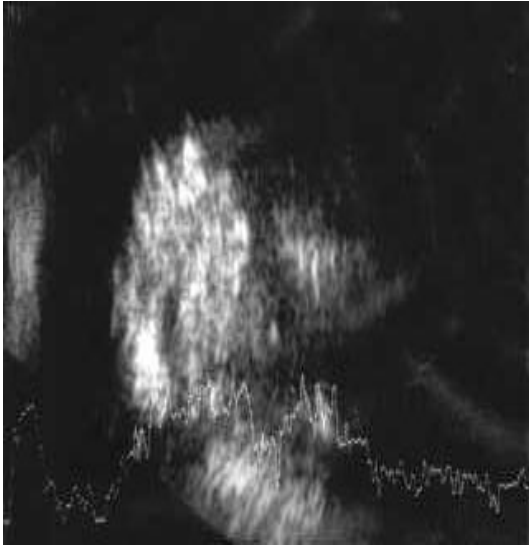
Proveniente del Guaviare

MC: A los ocho (8) meses consulta por primera vez por presentar disminución aparente de la agudeza visual y desviación del ojo derecho hacia arriba. Un mes después, presenta pérdida de la visión del lado derecho. Antecedentes de importancia: ceguera bilateral en el padre.

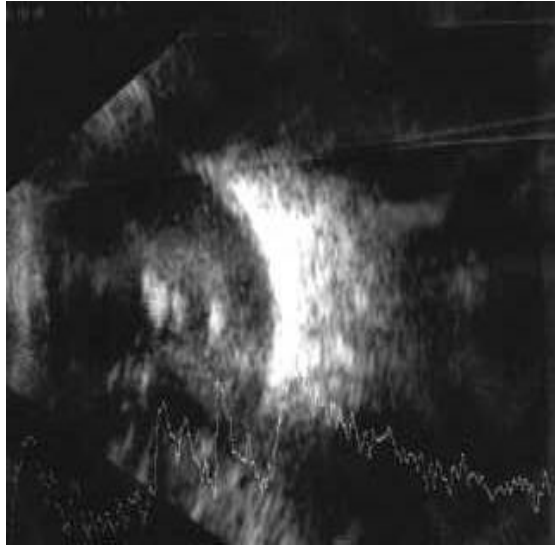
Mediante ultrasonido transorbitario se determina “Retinoblastoma bilateral (fig. 15).

En enero de 1998 se hace tratamiento quirúrgico con enucleación bilateral. Tratamiento pos-operatorio con Radioterapia. El reporte de patología confirma el diagnóstico de retinoblastoma bilateral moderadamente diferenciado con compromiso total de la cara posterior, extensa necrosis y calcificaciones, extensión a tejidos blandos periorbitarios. Hay compromiso tumoral del nervio óptico derecho, pero no del izquierdo.

TC pos-operatorio de control. Un mes después no muestra metástasis ni recidiva tumoral (fig. 16A). El 10 de febrero de 1998 presenta varicela. En septiembre del mismo año hay infección de vías urinarias con Pielonefritis diagnosticada por gamagrafía renal.



A.

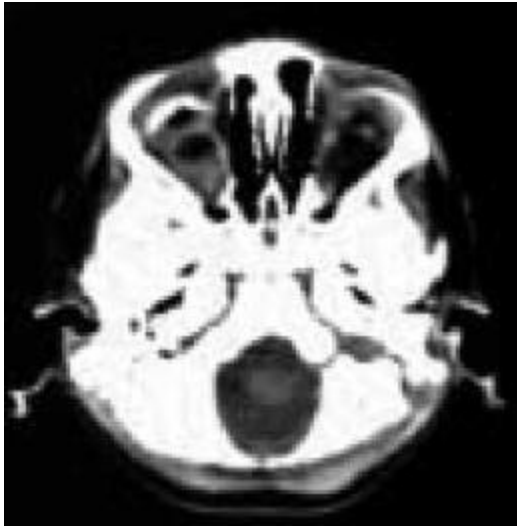


B.

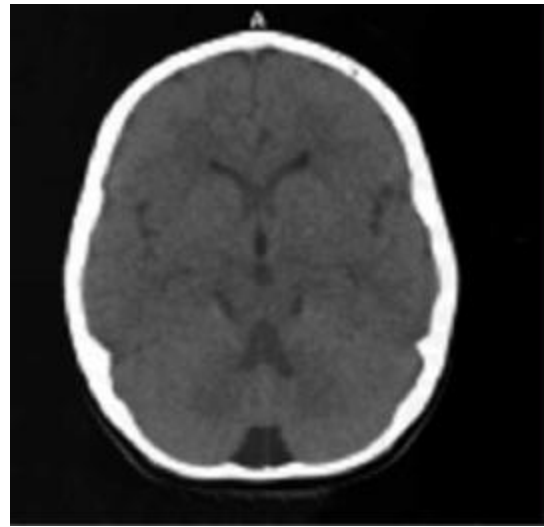
Fig.15. Retinoblastoma, ecografía transorbitaria. A. Ojo derecho. B. Ojo izquierdo; se aprecian masas posteriores retinianas con calcificaciones asociadas, paredes laterales libres, mayor compromiso del globo ocular derecho.

EF: Pérdida completa de la visión del ojo izquierdo y parcial del derecho. Nistagmus horizontal.

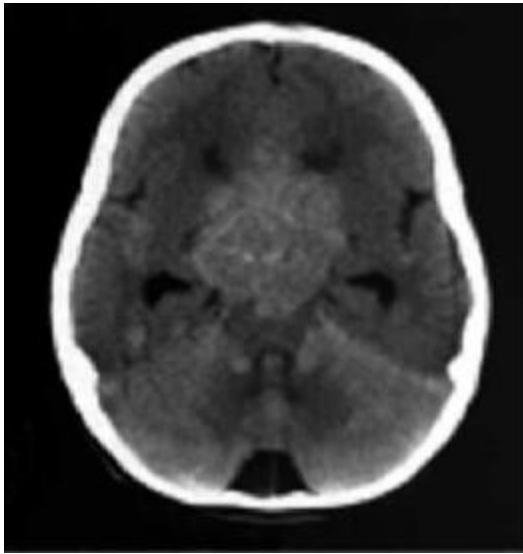
En octubre, en un TAC con contraste, se aprecia gran masa recidivante de 5 x 4.4 cm, supraselar con compromiso de ventrículos. Hay además masa intraorbitaria derecha, nódulos parietales y temporales. Megacisterna magna (fig. 16B y C). Fallece en noviembre de 1998.



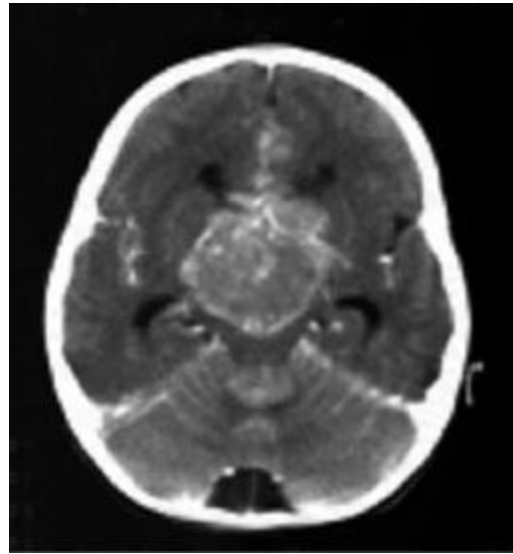
A.



B.



C.



D.

Fig. 16. Retinoblastoma. A. TC cerebral simple con compromiso tumoral de ambas órbitas. B. Mismo estudio sin compromiso tumoral cerebral. C. TC simple de la misma región ocho meses después muestra masa isodensa, supraselar de 5 cm. de diámetro máximo con compromiso del diencéfalo y del tercer ventrículo.

PINEOBLASTOMA :

PNET de muy alta malignidad. Son los tumores más primitivos de la glándula pineal.

Dentro de la clasificación de tumores pineales (6, 17):

- Tumores de células germinales
- Tumores parenquimatosos
- Tumores de elementos de soporte o de tejidos adyacentes.
- Masas no neoclásicas

El pineoblastoma corresponde a tumor parenquimatoso intrínseco, al igual que el pineocitoma, el tumor parenquimatoso mixto (con células de pineocitoma y pineoblastoma) y el astrocitoma intraparenquimatoso.

Incidencia :

Los tumores de la región pineal son infrecuentes y corresponden al 1% aproximadamente de los tumores intracraneanos (16).

Es poco frecuente, muy por debajo de los germinomas y teratomas.

Los tumores parenquimatosos son menos el 15% de todas las masas de la región pineal (17). El pineoblastoma es a su vez seis veces más frecuente que el pineocitoma benigno (12).

Edad y género:

Ocurren en pacientes mayores a la segunda década de vida, especialmente entre los 20 y los 50 años, con mayor frecuencia hacia la cuarta década de vida.

No hay predilección por sexo alguno (17). En pacientes pediátricos puede encontrarse en la primera década de vida (8).

Histología :

El pineocitoma está compuesto por células maduras bien diferenciadas, muchas veces no distinguibles del parénquima pineal y cápsula periférica bien definida (17) (fig. 17A).

El pineoblastoma está compuesto por células pineales indiferenciadas o inmaduras, de núcleos pequeños y citoplasmas grandes, que producen ocasionalmente estructuras tipo “rosetas” como las de Homer-Wright o las de Flexner-Winter-steiner, de comportamiento agresivo (7, 16). No tienen cápsula en su periferia, por lo que pueden extenderse directamente a tejidos vecinos (7) (fig.17B). Presentan algunas veces calcificaciones intrínsecas tipo “explosión”.

Los tumores mixtos pueden tener patrones de pineocitoma o pinealoblastoma en cualquier proporción de uno u otro, fácilmente distinguibles histológicamente.

Localización :

Glándula pineal; si se acompaña de retinoblastoma bilateral se dice que es un retinoblastoma trilateral (7).

Clínica :

Clásicos síntomas de lesión en región pineal como son cefalea, mareos, visión borrosa, y dificultad para ver hacia arriba y alteración en la convergencia visual (síndrome de Parinaud). Si hay compromiso del acueducto de Silvio, cursa con hidrocefalia y signos de hipertensión endocraneana.

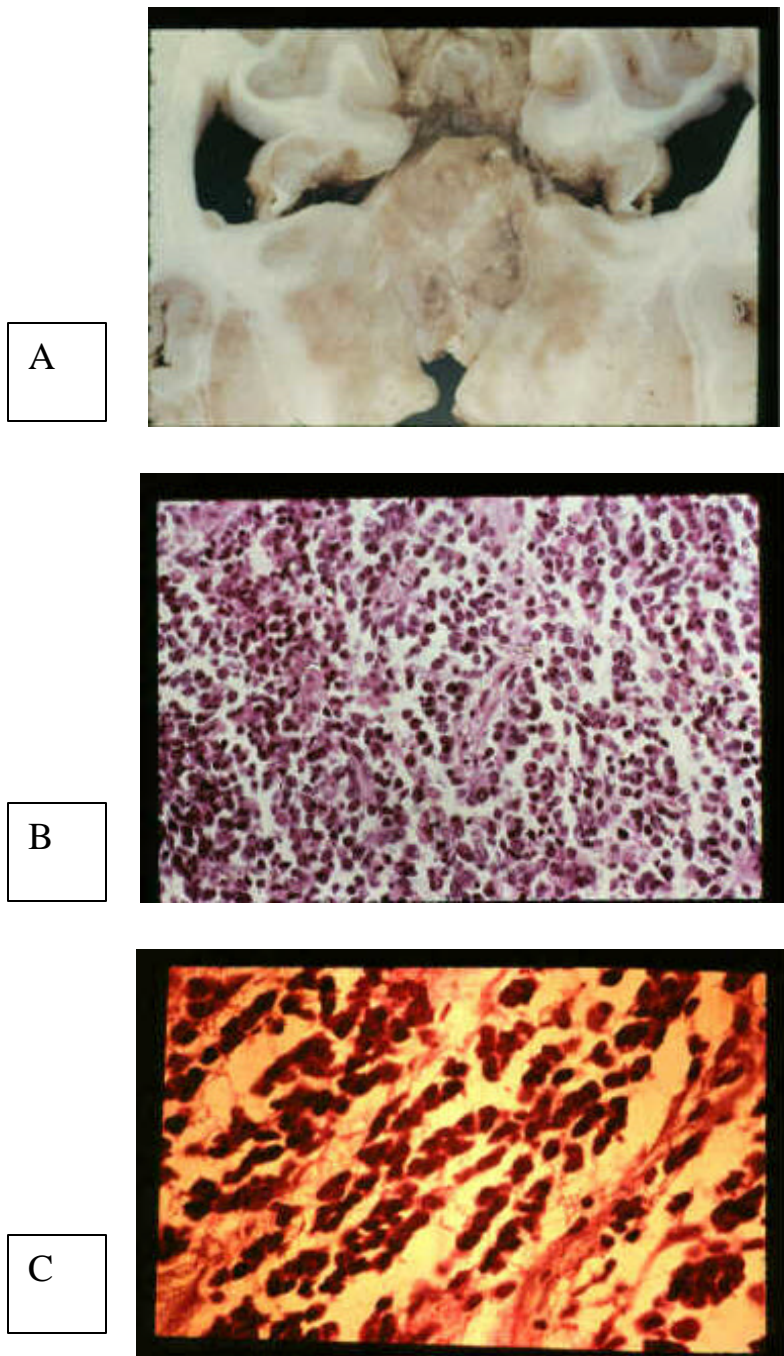


Fig. 17. A. Ejemplo macro de pineocitoma con infiltración talámica. B. Pineocitoma, histología, células maduras. C. Pineoblastoma, patrón histológico más agresivo, con núcleos grandes, pequeños citoplasmas, mitosis aumentadas.

En pacientes pediátricos mayores puede haber síntomas de pubertad precoz por las siguientes razones:

- Interferencia del efecto antigonadotrópico de la glándula.
- Lesión secundaria del diencéfalo, o
- Producción ectópica de gonadotropina.

Diseminación :

Directa a estructuras cerebrales vecinas

Especialmente por LCR a otras regiones de base de cráneo, por lo que es común encontrar diseminaciones leptomeníngeas y subependimarias al momento del diagnóstico (8).

Imágenes :

En la TC simple se observa la masa pineal, bien definida normalmente, iso o hiperdensa, y con calcificaciones cuando existen.

En TC con medio de contraste se aprecia realce homogéneo difuso, siendo más homogéneo el pineocitoma. Si se hallan zonas de necrosis, hemorragias o quistes, y realce heterogéneo es más probable que se trate de un pineoblastoma (fig. 18).

En RM la apariencia es inespecífica. Normalmente se ve un tumor lobulado, sólido, iso/hipo intenso en T1, que realza de manera difusa a la administración con Gadolinio. Igualmente tiene áreas de hemorragia o necrosis si se trata de un pineoblastoma. En este caso tiende a ser iso-intenso a la sustancia gris en T2, mientras que los pineocitomas tienden a ser hiperintensos en T2 (8).

Calcificaciones variables en el interior de la glándula.

Diagnóstico diferencial:

- Germinoma
- Teratoma
- Tumores parenquimatosos
 - . Pineocitoma
 - . Pinealoblastoma
 - . Mixto
- Otros

Enfoque diagnóstico:

Ante la presencia de un tumor en glándula pineal en adultos jóvenes, especialmente del sexo masculino (la mayoría de tumores pineales tiene predilección por el sexo masculino), el primer diagnóstico posible por frecuencia son los germinomas (40%). Luego los teratomas (15%), tumores parenquimatosos pineales (10% aproximadamente) y, finalmente, otros (5%) como el coriocarcinoma, tumor del saco embrionario, carcinoma embrionario (elevación de alfa feto proteína y HCG) o el astrocitoma.

Edad :

Los germinomas son de la segunda y tercera década de vida.

Los tumores parenquimatosos se presentan entre la segunda y quinta década. Los teratomas se dan especialmente en pacientes pediátricos menores.

TC y RM :

Germinoma: Iso/hiper denso leve, homogéneo;

Teratoma: Heterogéneos con tejido graso, quístico, sólido y calcificaciones, hipodensos o hipointensos en T1 con áreas hiperintercaladas. Parenquimatosos: Pineocitoma iso/hipo intenso en T1, hiperintenso en T2, respecto a la glándula pineal normal. Pinealoblastoma centro hipodenso, hipointenso en T1, es isointenso a la sustancia gris en T2.

Realce con contraste :

Germinoma : realce homogéneo intenso. Teratoma irregular, intenso sólo en las áreas sólidas. A veces realce en anillo; parenquimatosos: realce homogéneo (excepto si hay áreas de necrosis o hemorragia).

Calcificaciones :

Los germinomas normalmente tienen calcificaciones en la periferia de la glándula. Los teratomas van con calcificaciones irregulares, a veces puntiformes y los parenquimatosos son centrales. Los tumores parenquimatosos pueden no tener calcificaciones, pero si las tienen, se encuentran en el interior de la glándula y no periféricas. Casi nunca tienen quistes.

Recordando que los tumores parenquimatosos son el pineocitoma, el pinealoblastoma y tumores mixtos (con componente de ambos); siendo el pineocitoma un tumor de comportamiento benigno, contrario al pinealoblastoma descrito y los tumores mixtos pueden tener componentes de ambos en proporciones indeterminadas; es importante considerar que si existiese por lo menos un 1% de pinealoblastoma en un tumor mixto, éste deberá ser tratado como pinealoblastoma por su alta recurrencia (fig. 18).

Caso # 6 :

Edad: 40 años

Sexo: Masculino

MC: Cefalea global persistente que después de algunos meses se acompañó de disminución de la agudeza visual, con alteración en la campimetría.

RM inicial: Lesión pineal y cuadrigeminal redondeada, extensa, con hidrocefalia. Se realiza derivación ventrículo-peritoneal y se toma

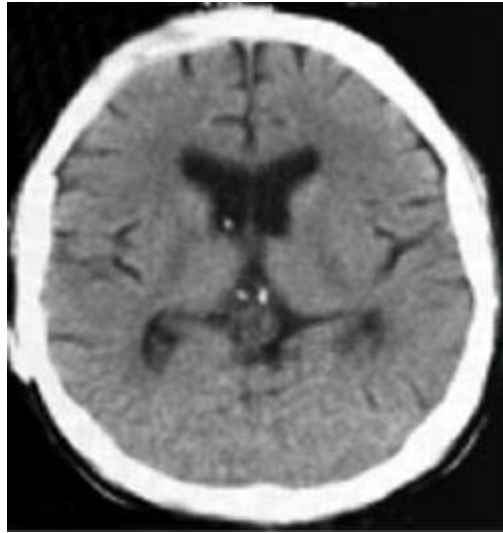
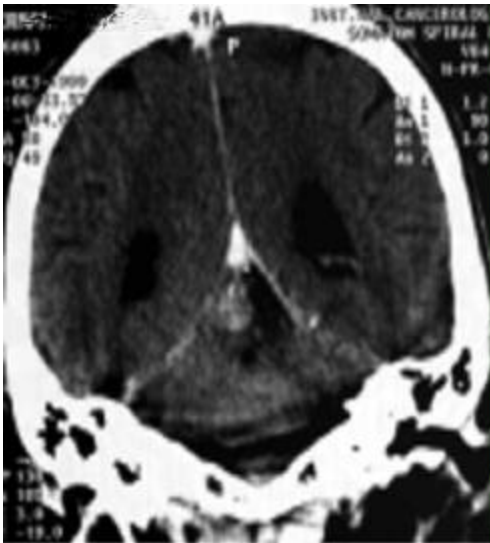
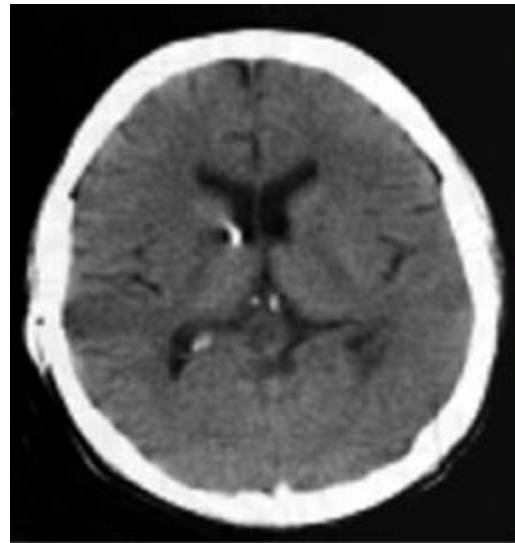


Fig. 18. Tumor parenquimatoso mixto, 15% pineoblastoma y 85% pineocitoma. A. y B. TC axial simple con masa en región pineal hipodensa en el centro, con mayor densidad en la periferia.



A.



B.

Fig. 19. Pineoblastoma recidivante. A. TC coronal simple, con masa circunscrita, homogénea, hiperdensa, hacia la derecha en región pineal. B. TC axial simple, observando la misma masa.

TC de control donde se reporta una lesión redondeada en cisterna cuadrigeminal, de centro hipodenso. La hidrocefalia ha sido controlada (fig. 18).

Se hace resección tumoral dos semanas después. Patología reporta tumor parenquimatoso mixto con 15% de pineoblastoma, y 85% de pineocitoma, por lo que se hace tratamiento complementario con radio y quimioterapia.

TC control: (un año después), sin síntomas aparentes.

Imagen en región pineal, circunscrita, que realza de manera homogénea. En la periferia el realce es un poco mayor, lo cual sugiere recidiva (fig. 19).

Se realiza nueva intervención quirúrgica y se reporta tumor 100% de células inmaduras y comportamiento agresivo (100% pinealoblastoma).
Tratamiento complementario.

EPENDIMOBLASTOMA :

PNET supratentorial que corresponde a alteración en el estadio IV de la histogénesis (14).

Incidencia :

Tumor embrionario raro. Se han reportado 53 casos en la literatura.

Edad y género :

La mayoría son mayores de 3 y menores de 5 años. Ocasionalmente congénit. Son muy raros en adultos; no tienen predilección de géneros.

Histología :

Tumor originado en el último estadio de la citogénesis, en el que las células de la matriz germinal se diferencian de las endimarias.

Tiende a formar una roseta típica del tumor (roseta endimaria), con células indiferenciadas, diferentes al endimoma clásico. Las que no forman rosetas se disponen en grupos compactos y no muestran pleomorfismo (fig. 20)(12, 14).

Es muy agresivo y de crecimiento rápido. Las metástasis tienen las mismas características histológicas que el tumor primario.

Localización :

Supratentoriales, normalmente fuera del sistema ventricular, en el neuroaxis. Más frecuente en cerebro en regiones frontales, frontoparietales o parietales (12, 15).

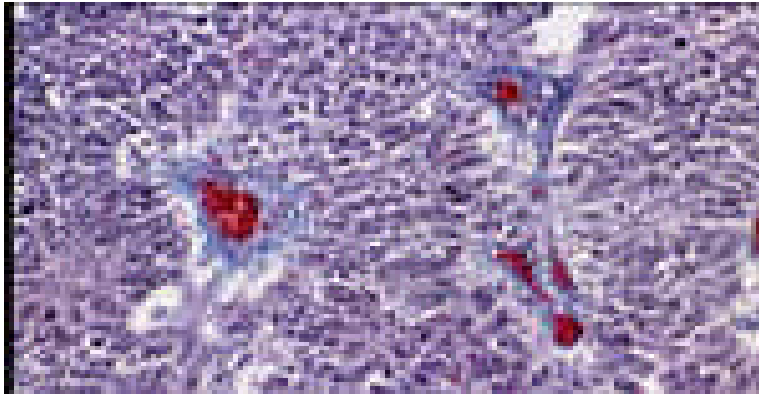


Fig. 20. Ependimoblastoma. Se aprecian células pleomórficas, indiferenciadas y formación de rosetas ependimarias típicas.

Clínica :

Normalmente hay aumento del tamaño de la cabeza, asociado a los clásicos síntomas de hipertensión endocraneana.

Diseminación :

Metástasis a través del líquido cefaloraquídeo.
Por compromiso de los senos duros, puede haber diseminación hematogena a distancia, especialmente a hueso.

Pronóstico :

Usualmente pobre, supervivencia promedio menor a 1 año.

Imágenes :

Gran masa radiológicamente indistinguible de otros PNET, de gran tamaño, que produce compresión de órganos vecinos, con zonas necróticas, áreas de hemorragia o quistes en su interior, de realce heterogéneo con el contraste.

Por su gran tamaño, a veces es imposible determinar su relación con el sistema ventricular. (fig. 21).

Diagnóstico diferencial :

(Ver enfoque diagnóstico del Neuroblastoma). Es importante recordar que un signo de aproximación diagnóstica es la presencia de comunicación del tumor con el sistema ventricular.

Caso # 7 :

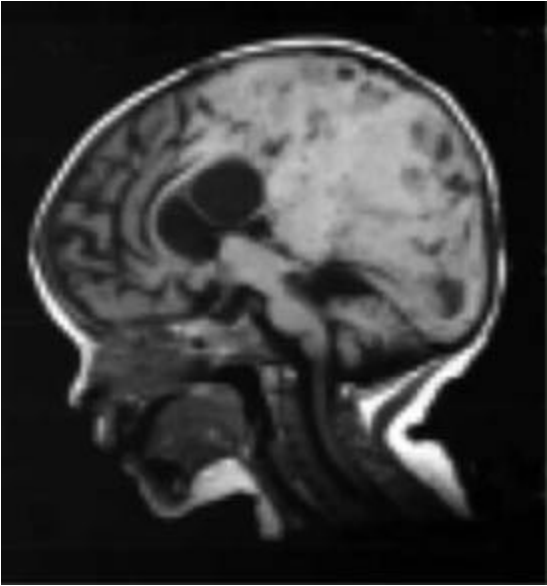
Edad: 4 años.

Sexo : masculino.

Proveniente de Puerto Carreño (Vichada).

MC: Consulta por primera vez por convulsiones, con desviación de la mirada y movimientos tónico-clónicos en hemicuerpo izquierdo, sin pérdida de la conciencia. El primero de ellos fue a los 2 años de edad; repitió a los seis meses.

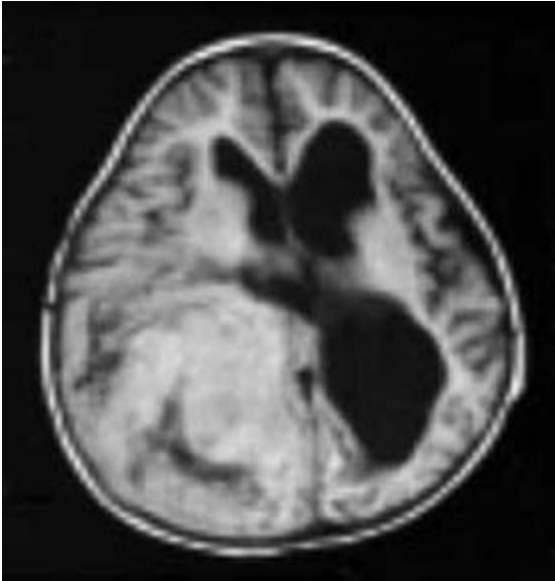
Se realiza una resonancia magnética inicial, donde se aprecia gran masa supratentorial temporo-parieto-occipital derecha, de intensidad heterogénea, con gran efecto de masa sobre estructuras vecinas, e hidrocefalia. (fig. 21). Se realiza tratamiento con radio y quimioterapia.



A.



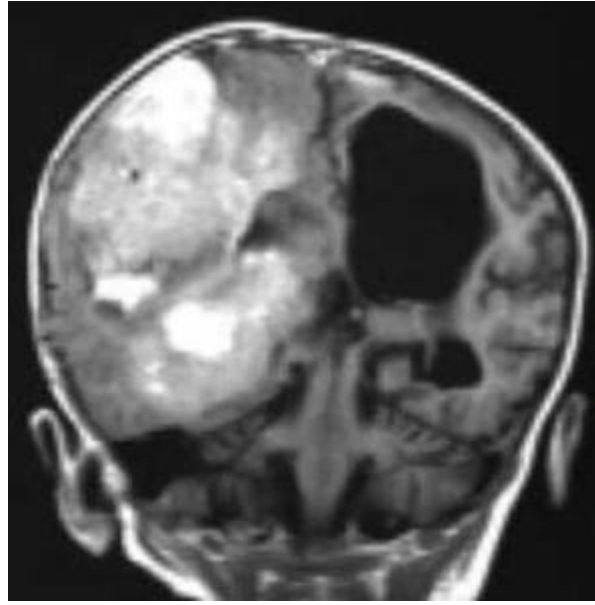
B.



C.



D.



E.

Fig. 21. Ependimoblastoma. A. RM en secuencia sagital T1. B. Secuencia Sagital contralateral en T1 C. Secuencia axial en T1. D. Scoutview donde se aprecia elevación de la tabla interna y calcificaciones intracraneanas. Muestran gran masa hemisférica posterior derecha, con importante componente quístico, zonas de necrosis y calcificaciones. Además, discreta desviación de la línea media y gran hidrocefalia por compromiso de todo el sistema ventricular.

En julio 19 del año 2000 se realiza la primera intervención quirúrgica con resección parcial del tumor y complemento con quimioterapia. Patología: Tumor neuroectodérmico primitivo con diferenciación glial y neuronal, probablemente un ependimoblastoma.

En octubre 25 del mismo año en una resonancia magnética de control se encuentra gran masa ténporo-occipital derecha con compromiso frontal de menor severidad, con intensidad de señal heterogénea por componente sólido y quístico más calcificaciones. Hay compromiso de todo el sistema ventricular, con pocos cambios respecto a julio/00, antes de la cirugía.

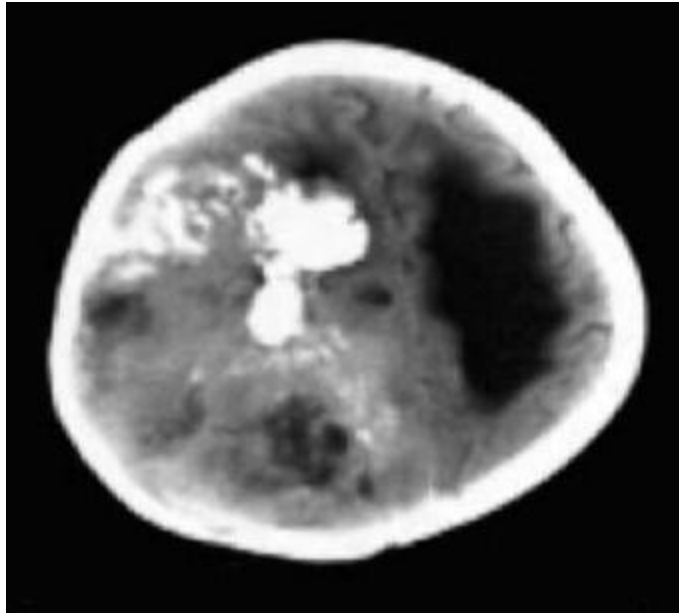


Fig. 22. Ependimoblastoma. TC con cortes axiales simples donde se aprecia gran masa recidivante con múltiples calcificaciones y quistes, con predominio del tejido sólido hiperdenso, ocupando el mismo espacio que ocupaba el tumor primario. Hidrocefalia.

En diciembre 18/00 hay TC control con recidiva tumoral (fig. 22).

En febrero del 01 hay nueva intervención quirúrgica en la cual hay paro cardiorespiratorio, no obstante, sobrevive.

MEDULOEPITELIOMA :

PNET supratentorial que corresponde al estadio I de la citogénesis del prosencéfalo, un “verdadero tumor embrionario” (14).

Incidencia :

Es extremadamente raro; es el más raro de los tumores embrionarios.

Edad y género:

Promedio hacia los 5 años de edad o menos. Rara vez es congénito. No hay predilección de género 10.

Histología :

Es el más indiferenciado de los PNET. Está compuesto por epitelio que recuerda el tubo neural (células de la matriz germinal), asociado a diferenciación glial, neuronal o mesenquimal, con un componente fibroso desmoplásico importante (8). Microscópicamente imitan también algunos tumores de la matriz germinal, con rasgos de infiltración. Macroscópicamente son blandos, bien circunscritos, rojorosos o grisáceos, con áreas necróticas y hemorrágicas (14).

Localización :

Normalmente unilateral hemisférica supratentorial, periventricular profunda, puede también encontrarse en el ojo y el tallo cerebral (14).

Clínica :

Siempre cursa con signos de hipertensión endocraneana, además de los síntomas propios que dependen de la localización.

Macrocefalia, por su gran tamaño hace que la cabeza aumente de tamaño.

Diseminación :

Frecuente diseminación por el LCR. Las metástasis sistémicas son raras (10).

Pronóstico :

Pobre, con un promedio de supervivencia menor a un año, promedio de 8 meses, no sobreviven 3 años (10,12, 14, 15).

Imágenes :

Gran masa lobulada en un hemisferio cerebral, con expansión intracraneal rápida. Se considera como el “gran simulador”, presenta densidad heterogénea, de predominio hiperdenso en TC, con realce heterogéneo, de igual comportamiento en TC y RM. Pueden haber áreas quísticas, calcificaciones o sangrado intratumoral, y realce periférico (8, 10,15) (fig. 24).

Diagnóstico diferencial:

Es el mismo enfoque que el neuroblastoma; al igual que el anterior puede tener comunicación con el sistema ventricular, hallazgo importante para su diagnóstico.

Caso # 8:

Edad: 4 años

Sexo: Femenino

Proveniente de Neiva (Huila).

MC: Masa occipital de crecimiento lento asociada a dificultad en la marcha, visión borrosa y disminución en la agudeza visual.

TC inicial (HSB) (fig. 23):

Tumor parieto-occipital supratentorial. Se realiza tratamiento quirúrgico, y luego, complemento con radio y quimioterapia.

Seis meses después se realiza una resonancia magnética cerebral, encontrando recidiva tálamo-occipital, para lo cual se da radioterapia. En un control posterior por oftalmología, se diagnostica atrofia óptica bilateral secundaria. En controles posteriores se determina ceguera completa bilateral. Resonancia de control en ese tiempo: Higroma secundario a resección del 90% del tumor.

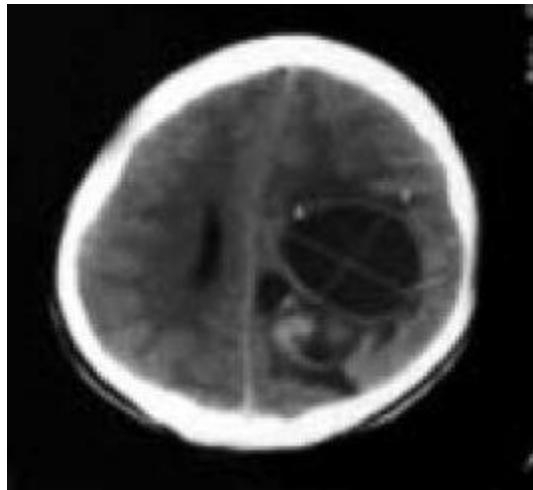
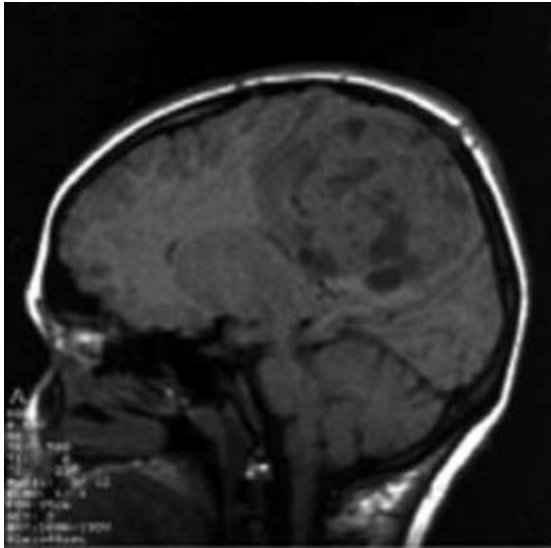
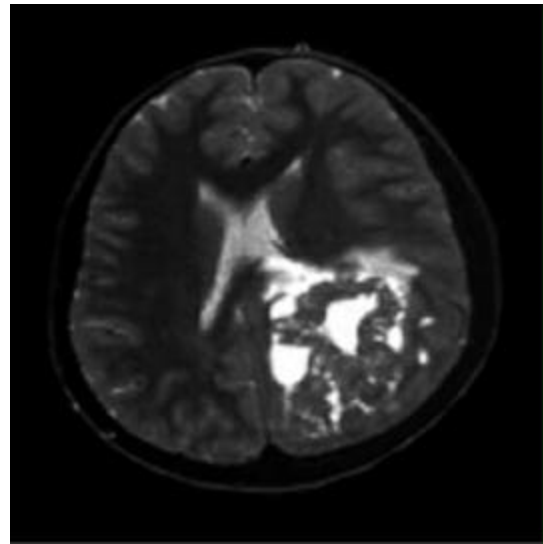


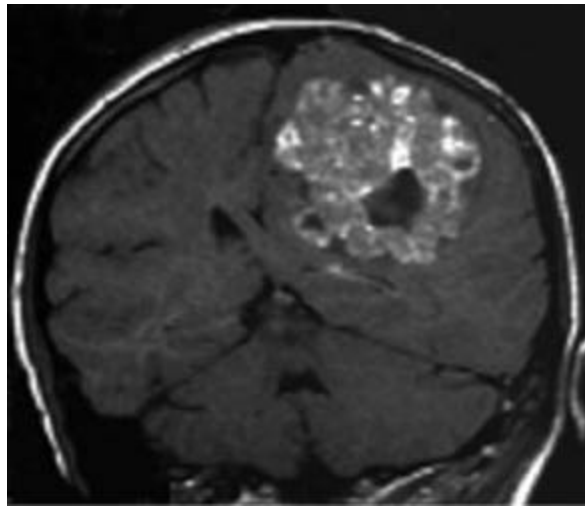
Fig. 23. Meduloepitelioma. A. y B. TC axial simple con masa heterogénea parietal izquierda, con gran componente quístico.



A.

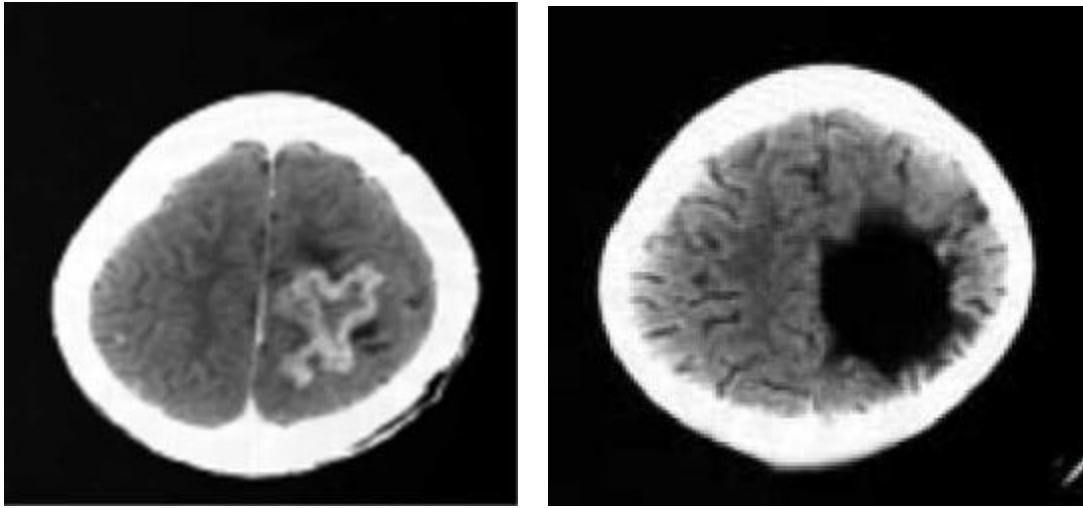


B.



C.

Fig. 24. Meduloepitelioma. Extensa masa parietal izquierda que produce importante efecto de masa sobre estructuras posteriores. A. RM, corte sagital en T1. B. Corte axial en T2, evidencia comunicación con el ventrículo lateral. C. Corte coronal I/R con contraste. Desviación de la línea media. Capta intensamente el contraste de forma heterogénea.



A.

B.

Fig. 25. Meduloepitelioma. A. Presencia de recidiva tumoral laminar subdural en región parietal izquierda. B. Pos-operatorio sin evidencia de lesión tumoral.

Un mes después en una resonancia de control se aprecia recidiva del tumor, con crecimiento rápido y comportamiento muy agresivo, existe efecto de masa y hay hematomas subdurales compresivos hemisféricos bilaterales (fig. 24); tratamiento quirúrgico.

Un mes después hay otra resonancia, donde se aprecia pequeño residuo neoplásico con columna laminar subdural (fig. 25A). Se hace tratamiento quirúrgico y complemento con quimioterapia.

Último control por TC en enero del 2001, no muestra signos de lesión tumoral. Sólo se ve un higroma quístico en área antigua de tumor (fig. 25B).

ESTESIONEUROBLASTOMA :

Sinónimo: Neuroblastoma olfatorio.

Incidencia :

Considerada como neoplasia poco frecuente, pues solo se han informado cerca de 300 casos en la literatura mundial (15).

Edad y género;

Cualquier sexo, especialmente entre la segunda, cuarta o quinta décadas, muy poco frecuente en la primera década.

Histología :

Tumor maligno de naturaleza neuroendocrina que se origina en los sensores bipolares de los receptores de las células neuroepiteliales de la mucosa olfatoria; Se origina en la cresta neural. Son masas polipoides, rojo-grisáceas, muy vascularizadas, con células dispuestas en patrón lobular o en compartimentos. Focalmente pueden formar rosetas como los neuroblastomas. Vasos abundantes con grados variables de hiperplasia endotelial y peritelial (15).

Localización :

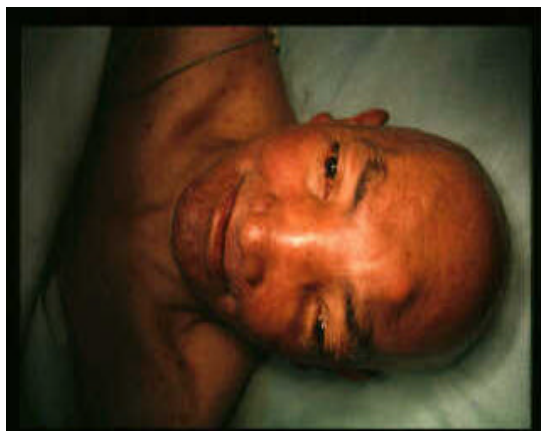
Se originan en el techo de las fosas nasales, de células neuroepiteliales de la placa olfatoria. Puede extenderse a senos paranasales, órbitas o a través del plato cribiforme hacia región intracraneana (15).

Clínica :

La región más frecuentemente afectada es la fosa nasal y los senos etmoidales, por lo que los síntomas más comunes son obstrucción nasal, rinorrea, o epístaxis que no ceden al tratamiento médico.

Si hay invasión intracraneana, algunas veces los primeros síntomas son neurológicos.

Normalmente cursa con gran masa dura, frontonasal, que puede alcanzar grandes proporciones y, dependiendo de la dirección, se asocia a síntomas correspondientes al área afectada (proptosis, alteraciones visuales, obstrucción nasal, etc.) (fig. 26).



A.



B.

Fig.26. Estesioneuroblastoma. A. y B. Gran masa frontonasal izquierda que atraviesa la lámina cribiforme y se distribuye en los dos compartimentos, compromete también la cara medial de la órbita.

Imágenes :

En TC se aprecia masa predominantemente de densidad intermedia; pocas veces es heterogénea por presencia de zonas de necrosis, quísticas o hemorrágicas; es lobulada, de crecimiento lento, con compromiso óseo de lámina cribiforme, paredes de fosa nasal, base de cráneo y pared medial de la órbita

En RM se observa una masa de densidad variable, comprometiendo las zonas mencionadas. La mayor importancia de la RM es determinar la extensión real del tumor, por su mayor detalle anatómico respecto a la TC (15).

En TC y RM presenta fuerte realce vascular uniforme.

Diagnóstico diferencial:

- Carcinoma escamocelular
- Linfoma
- Sarcomas
- Enfermedad polipoidea en estadios iniciales

Enfoque diagnóstico:

Ante la presencia de masa tumoral en el techo de las fosas nasales con compromiso de los senos paranasales, de comportamiento maligno, se deben considerar en orden de frecuencia:

- . Carcinoma escamocelular (SCC),
- . Linfoma
- . Estesioneuroblastoma

Muchas veces estos tres tumores son indistinguibles imagenológicamente. No obstante, el carcinoma escamocelular normalmente es más agresivo que los otros dos y de comportamiento

lítico con las estructuras óseas vecinas, así como con mayores zonas de necrosis o hemorragia.

El esteseoneuroblastoma y el linfoma son un poco más homogéneos en atenuación y realce con el contraste, que el carcinoma escamocelular.

A veces, diferenciar el esteseoneuroblastoma del linfoma en los estadios iniciales es difícil patológicamente, para lo cual hay que recurrir a pruebas de inmunohistoquímica.

Si la masa además tiene compromiso intracraneano anterior, las posibilidades incluyen el meningosarcoma o el rabdomiosarcoma; en el primero normalmente hay compromiso cerebral periférico, y se origina en región intracraneana; para el segundo es importante determinar el rango de edad y tratar de determinar el posible origen, del cual normalmente difieren con el esteseoneuroblastoma.

Caso # 9:

Edad: 45 años

Sexo: Masculino

MC: Secreción nasal de tres meses de evolución en fosa nasal izquierda con obstrucción y dolor en región nasal y maxilar del mismo lado.

TC de senos paranasales, inicial:

Masa en región izquierda de cara, con compromiso de fosa nasal, senos etmoidales y maxilar izquierdos. Se da un diagnóstico imagenológico inicial de carcinoma escamocelular (fig. 26A).

Se hace biopsia de la masa y es reportada como linfoma, y se hace tratamiento con quimioterapia.

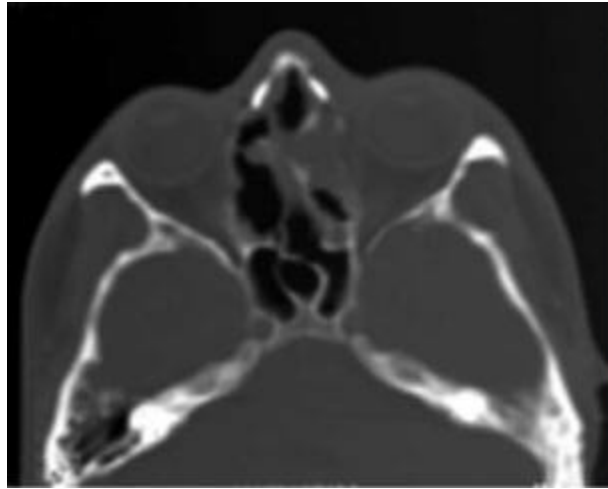


Fig. 27. Estesioneurolastoma. Corte axial simple en TC de senos paranasales, masa de densidad intermedia en celdillas etmoidales y fosa nasal. TC control un mes después, donde se aprecia crecimiento de la masa a pesar del tratamiento.

Nuevo TC: A pesar del tratamiento el tumor sigue creciendo y se encuentra crecimiento del tumor, con importante compromiso óseo y orbitario (fig. 26B).

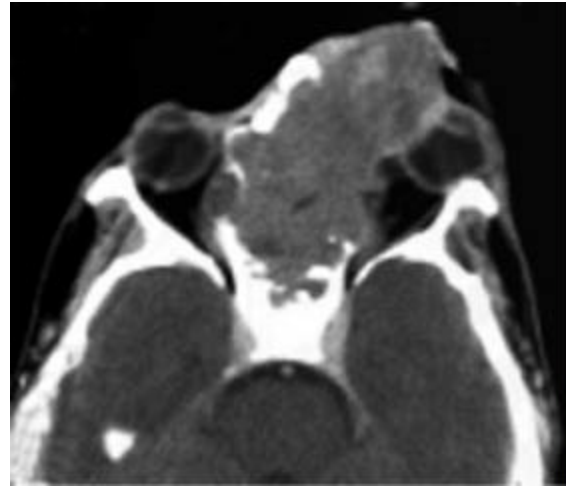
Se hace nueva biopsia y estudio con inmunohistoquímica: Tumor olfatorio mixto: estesioneuroblastoma.

La gamagrafía ósea muestra un componente osteogénico severo en región nasal.

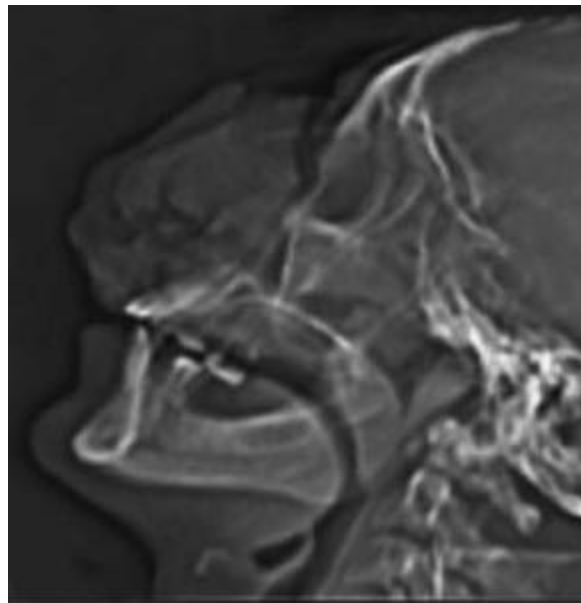
Se considera tumor irreseccable (fig. 27). Se hace tratamiento inicial con radio y quimioterapia (3 ciclos); existe reducción del tamaño del tumor, luego tratamiento quirúrgico doce meses después (resección incompleta) (fig. 28).



A.

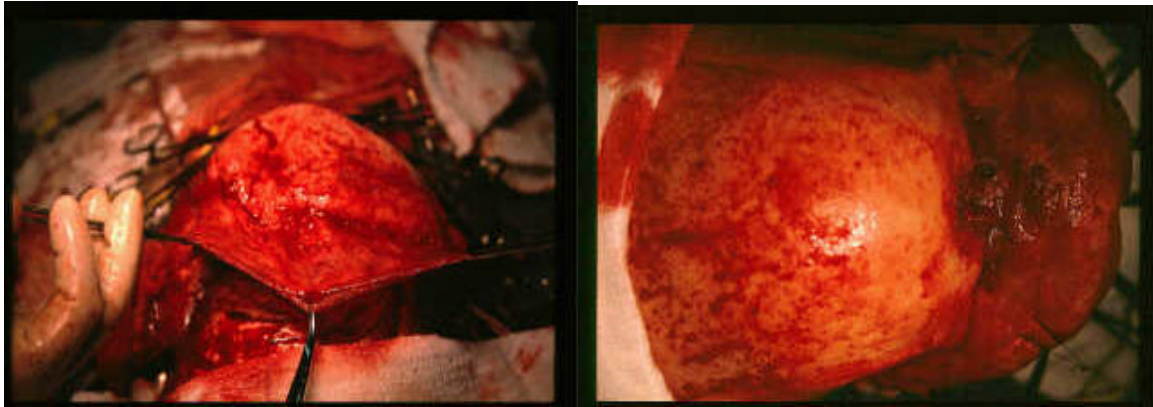


B.



C.

Fig. 28. Estesioneurolastoma. A. TC simple de senos paranasales, corte coronal, ocupación completa de las celdillas etmoidales y fosa nasal. B. Gran crecimiento anterolateral y destrucción ósea de huesos nasales y paranasales. Compromiso de toda la pared medial de la órbita, proptosis. C. Scout view donde se aprecia el crecimiento exofítico de la masa.



A:

B.



C.

D.

Fig. 29. Estesioneurolastoma. Cirugía realizada posteriormente a la reducción de masa con radio y quimioterapia. A. Exposición de la masa. B. Disección. C. Pieza quirúrgica.

En un TC de control dos meses después se evidencia recidiva de la masa.

Fallece 4 meses después.

ESPONGIOBLASTOMA POLAR:

Corresponde al estadio III de la embriogénesis

Incidencia :

Es extremadamente raro. Es el más raro de los PNET supratentoriales.

Edad y género:

Se ha visto en embriones de 16 semanas de edad y se presenta entre la primera y segunda década de vida (14).

Histología :

Por alteración en la diferenciación celular de los espongioblastos. Presenta alteraciones del núcleo haciéndose más grande y fusiforme, con reducción del citoplasma; distribución celular en pseudo-rosetas. Patológicamente presenta dificultad en la diferenciación con astrocitos fibrilares (10) (fig. 30).

Localización:

Normalmente en III o IV ventrículo (14).

Imágenes :

Igual que los clásicos PNETs, son grandes masas hemisféricas heterogéneas, lobuladas, con áreas de necrosis, hemorragia o quísticas, con calcificaciones ocasionales, con patrones correspondientes a estas lesiones intrínsecas, visibles en TC y RM. Su diferenciación sólo se puede realizar patológicamente.

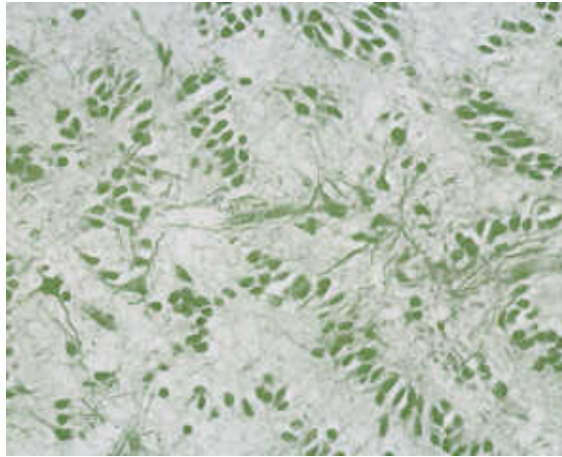


Fig. 30. Espongioblastoma polar. Distribución en rosetas de células fusiformes, similar a los astrocitos fibrilares.

Diagnóstico diferencial:

Ante una masa de las características mencionadas, localizado en línea media, en regiones correspondientes a tercer y cuarto ventrículo, se deben considerar el Teratoma, y el Astrocitoma de alto grado. Menos posiblemente un PNET, del cual su diferenciación se hará solo patológicamente.

TUMOR NEUROECTODÉRMICO PRIMITIVO PERIFÉRICO CON LOCALIZACION INTRACRANENANA:

El sistema nervioso central puede ser afectado también por tumores neuroectodérmicos primitivos que provienen de los tejidos blandos o de hueso periféricos, de diferentes partes del cuerpo, dentro de los más comunes están el Neuroblastoma, el Nefroblastoma, y el tumor de Ewing.

Ellos constituyen una familia de tumores con una translocación citogenética común (q24, q12), y con un patrón persistente de expresión de pro-oncogene. Todos ellos tienen además un marcador que les es común, que es la inmunoreactividad al HBA-71, por el cual se reconoce la glicoproteína de superficie p30/32, siendo un marcador histoquímico de alta sensibilidad (5).

Los PNET, así como el sarcoma de Ewing con las características histológicas descritas, pueden encontrarse en región intracraneana, más frecuentemente que aquellos que no tienen esta característica, según lo descrito en la literatura (5).

Los tumores de Ewing son de los tumores periféricos menos diferenciados y con mayor agresividad, que se diseminan directamente o por vía hematógena. En localización intracraneana se diseminan por el líquido cefaloraquídeo. No obstante, en localización intracraneana, se han descrito casos con sobrevida alta de hasta 9 años, después de la excisión quirúrgica sin que haya tenido diseminación leptomeníngea antes de la cirugía (5).

A continuación se describe un caso de tumor de Ewing metastásico a sistema nervioso central.

TUMOR DE EWING METASTASICO A SISTEMA NERVIOSO CENTRAL:

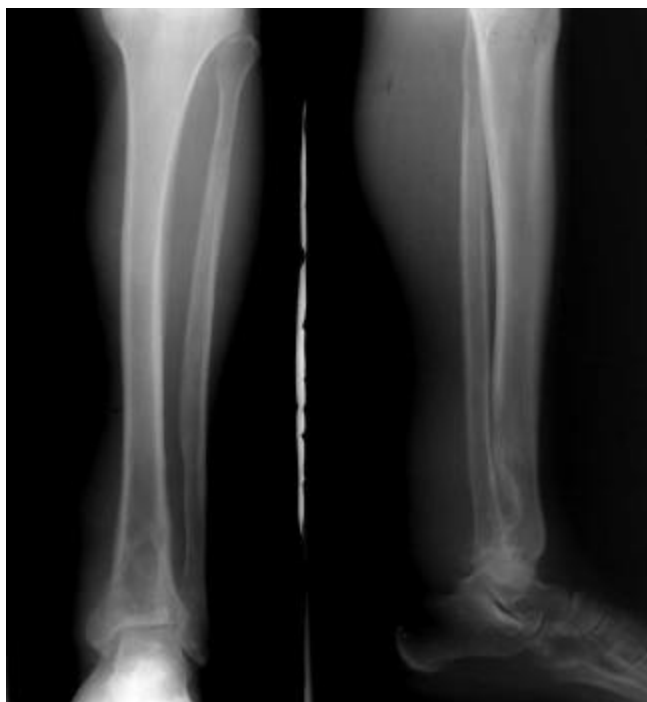
Caso # 10:

Edad: 39 años

Sexo: Masculino

Procedencia : Cocuy (Boyacá), agricultor.

MC: Úlcera maleolar mal tratada durante 9 meses, luego de los cuales, finalmente, va al médico, quien en solicita Rx. de pierna derecha (fig. 28), donde se aprecia lesión tumoral. Se realiza biopsia y es reportado un tumor de Ewing.



A.

B.

Fig. 31. Sarcoma de Ewing metastásico a sistema nervioso central. A. y B. Rx. A-P y lateral de cuello de pie derecha que muestra patrón expansivo en el tercio distal de la diáfisis tibial con reacción perióstica asociada.



A.

B.

Fig. 32. Sarcoma de Ewing metastásico a sistema nervioso central. A. TC axial simple. B. TC axial contrastado. C. TC coronal simple. D. TC coronal simple en ventana de hueso. En ellos se aprecia destrucción del cuerpo del esfenoides con destrucción del piso de la silla turca y extensión al seno esfenoidal; destrucción del apex petroso izquierdo, y del ala mayor izquierda del esfenoides, con compromiso del espacio masticatorio parafaríngeo y espacio vascular, siendo lateral a la apófisis pterigoides.

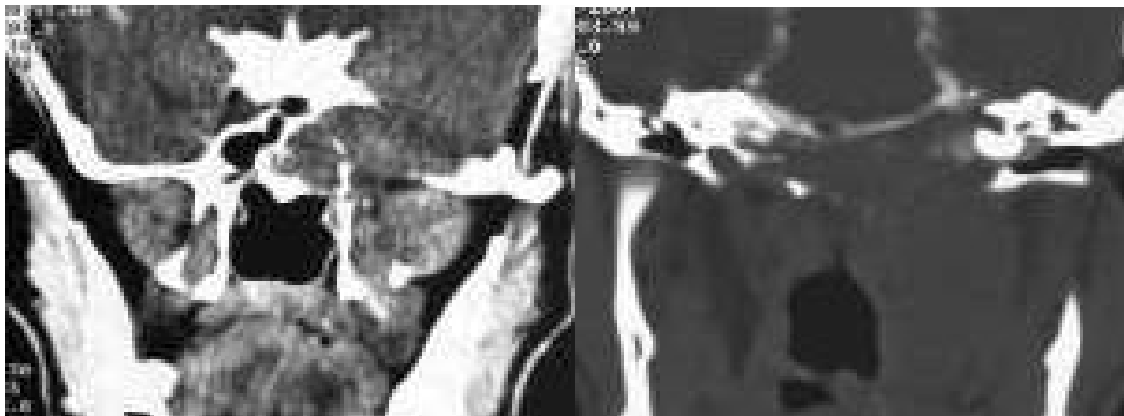


Fig. 33. Sarcoma de Ewing metastásico a sistema nervioso central. A. Cisternografía, ventana de hueso, se aprecia medio de contraste en trayecto lineal dentro de la masa del seno esfenoidal que sale a la fosa nasal. B. y C. Cisternografía. Se aprecia fístula descrita nuevamente y una segunda fístula vertical izquierda que también sale al techo de la fosa nasal.

Dos meses después, posterior a tratamiento inicial con quimioterapia, es realizado tratamiento quirúrgico.

Un año después presenta otorrea serosanguinolenta sin respuesta al tratamiento médico, a la cual se asocian signos de lesión del facial izquierdo; y varios días después cursa con cambios en la voz y dificultad en la deglución; dos meses después diplopía izquierda.

Al examen físico cursaba con lesiones en VI par izquierdo, VII par periférico izquierdo, IX, X y XII izquierdos, y V sensitivo izquierdo. En TC se aprecia masa tumoral temporal izquierda, sobre el peñasco; se hace resección biopsia que reporta enfermedad metastásica del sarcoma de Ewing. Se trata con radioterapia y quirúrgicamente.

Tres meses después presenta otoliquia y rinoliquia; continúa con quimioterapia.

Un TC de oídos de control (fig. 29), muestra compromiso tumoral del piso de la fosa craneal media, con gran compromiso óseo y extensión al seno esfenoidal, así como de regiones de cara. Hay además múltiples adenopatías.

Se hace tratamiento con radioterapia. Los síntomas se intensifican, en especial la rinoliquia, por lo que se realiza una cisternografía (fig. 30), donde se demuestran dos fistulas posteriores de líquido céfalo-raquídeo a la nasofaringe.

Luego a los dos días se realiza cierre de fístula por abordaje trans-septo-esfenoidal, con colocación de malla de titanio, con pos-operatorio satisfactorio.

BIBLIOGRAFIA

1. Bejjani-GK, Donahue-DJ, Selby-D, Cogen-PH, Packer-R; *Association of a suprasellar mass and intraocular retinoblastoma: a variant of pineal trilateral retinoblastoma?* Pediatric Neurosurgery, 1996, Nov; 25 (5); 269-275.
2. Blaser-SI, Harwood-Nash-DCF; *Neuroradiology of pediatric posterior fossa medulloblastoma.* Journal of Neuro-oncology, 1966; 29; 23-34.
3. Dickman-P.S, Barmada-M, Gollin-SM; *Malignancy after retinoblastoma: Secondary cancer or recurrence?* Human Pathology, 1997, Feb; 28 (2); 200-205.
4. Horoupian-DS, Shuster-DL, Kaarsoo-Henrick-M, Shuer-ML; *Central Neurocytoma: One associated with a fourth ventricular PNET? Medulloblastoma and the second mixed with adipose tissue.* Human Pathology, 1997, Sep; 28 (9); 1.111-1.114.
5. Katayama-Y, Kimura-S, Watanabe-T; *Peripheral type primitive neuroectodermal tumor arising in the tentorium.* Journal of Neurosurgery, 1999; 90; 141-144.
6. Kirks; *Practical pediatric imaging, Diagnostic radiology of infants and children.* Third edition, 1998.
7. Marcus-DM, Brooks-SE, Leff-G; *Trilateral retinoblastoma: Insights into histogenesis and management.* Survey of ophthalmology, 1998, Jul-Aug; 43 (1); 59-70.
8. Maroldo-TV, Barkovich-AJ; *Pediatric Brain tumors.* Seminars in ultrasound, CT and MRI, 1992, Dec; 13 (6); 412-448.

9. Mikaeloff-Y, Raquin-MA, Lellouch-Tubiana-A; *Primitive cerebral neuroectodermal tumors excluding medulloblastomas: a retrospective study of 30 cases*. Pediatric Neurosurgery, 1998, Oct; 29 (4) 170-177.
10. Molloy-PT, Yachnis-AT, Rorke-LB, Dattilo-JJ; *Central Nervous system medulloepithelioma: A series of eight cases including two arising in the pons*. Journal of Neurosurgery, 1996, mar; 84 (3); 430-436.
11. Moore-KL; *Embriología básica*, Interamericana S.A de C.V. Segunda edición, 1987.
12. Osborn-AG, Tong-KA; *Neuroradiology brain and skull*. Second edition, Mosby, 1996.
13. Paulino-AC, Melian-E; *Medulloblastoma and supratentorial primitive neuroectodermal tumors*. Cancer, 1999, Jul; 86 (1); 142-148.
14. Robles-HA, Smirniotopulus-JG, Figueroa-RE; *Understanding the radiology of intracranial primitive neuroectodermal tumors from a pathological perspective: a review*. Seminars in ultrasound, CT and MRI, 1992, Jun; 13 (3); 170-181.
15. Rodríguez-Carbajal-J, Palacios-E, Figueroa-RE; *Neuroradiología de cabeza y cuello*. Lippincott, Williams and Wilkins, 1999.
16. Schwartz-RB, Mantello-MT; *Primary brain tumors in adults*. Seminars in ultrasound, CT and MRI, 1992, Dec; 13 (6); 449-472.
17. Smirniotopulus-JG, Rushing-LC, Mena-H; *Pineal region masses: Differential diagnosis*. Radiographics, 1992; 12; 577-596.
18. Maroldo-TV, Barkovich-AJ; *Pediatric Brain tumors*. Seminars in ultrasound, CT and MRI, 1992, Dec; 13 (6); 412-448.

SÍNDROME DE DISTRESS RESPIRATORIO
DEL ADULTO

PRESENTACIÓN EN MULTIMEDIA

JUAN CARLOS ALDANA LEAL
Residente de Imágenes Diagnósticas – IV

TUTORES

RICARDO TRIANA HARKER
Radiólogo Clínico
CLINICA SHAI0

HERNANDO LOZANO S.
Radiólogo Clínico
CLINICA SHAI0

Trabajo de grado para optar al título de :
Especialista en Imágenes Diagnósticas

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN IMÁGENES DIAGNÓSTICAS
CHIA, AGOSTO 31 DE 2001

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que colaboraron en la realización del trabajo, en especial al personal de la Unidad de Cuidado Intensivo y a la Doctora Claudia Jaramillo Cardióloga y Epidemióloga de la Clínica Shaio.

A Clara López de Mesa, Epidemióloga de la facultad de Medicina, y al Doctor Ricardo Acosta Medina, jefe del área de informática Médica de la facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana.

CONTENIDO

	<u>Páginas</u>
• AGRADECIMIENTOS	2
• INTRODUCCION	3
• ANTECEDENTES	6
• MARCO TEORICO	9
• MATERIALES Y METODOS	18
• RESULTADOS	20
• DISCUSIÓN	27
• CONCLUSIÓN	29
• REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	30
• ANEXO 1	32
• ANEXO 2	35
• ANEXO 3	37

INTRODUCCION

El SDRA se define como un “síndrome de inflamación e incremento de la permeabilidad asociado a una constelación clínica, radiográfica y de fisiología pulmonar anormal basadas en la presencia de hipertensión pulmonar capilar”

Entidad descrita con diversos nombres desde hace más de un siglo hasta 1971, cuando se define como “síndrome de distress respiratorio” (término aceptado en la actualidad); en 1988 se definen ciertos criterios clínicos, gasimétricos, radiológicos y ventilatorios dentro del SDRA, los cuales sirven de base para que en 1994 se llegue a un primer consenso Americano-Europeo respecto a las características del SDRA, que ha servido hasta hoy como marco de referencia a nivel mundial. Dentro de los criterios aceptados se incluyen los hallazgos en Rx. en placa de tórax convencional(3).

Respecto a los criterios del consenso versus los hallazgos de la tomografía computada (TAC), vemos que es una herramienta coadyuvante muy importante en el manejo clínico del SDRA, en ella se pueden encontrar imágenes de lesiones que varían en las diferentes fases de la enfermedad, el empleo de esta para diagnóstico es controvertido, y su uso para seguimiento de pacientes con SDRA ha sido variado.

Se ha visto que la TAC además, muestra cambios imagenológicos en las diferentes etapas del SDRA lo que es muy útil para corroborar grados de evolución de la enfermedad, cambios transitorios, y cambios permanentes que ayudan a determinar el pronóstico del paciente, convirtiéndose en la mejor herramienta para los controles futuros de los pacientes que han sobrevivido, ayudando a hacer diagnósticos más certeros y tratamientos más eficaces, y por tanto, generando secundariamente también, beneficios económicos a largo plazo.

INTRODUCCIÓN (continuación)

Es definitivamente importante hacer un diagnóstico temprano de lesiones pulmonares de forma mas detallada que las diagnosticadas mediante las placas de Rx. de torax, asi como un adecuado seguimiento de las mismas. Para ello proponemos el empleo de la TAC dentro del protocolo de manejo de los pacientes con SDRA .

Mediante este trabajo queremos demostrar la importancia del uso de la TAC para el diagnostico, seguimiento, pronostico y ayuda en el enfoque terapéutico de los pacientes con SDRA, para ello correlacionamos los hallazgos tomográficos con los criterios del consenso Americano-Europeo de 1994, con pacientes de nuestro medio, comparamos morfológicamente los hallazgos de Rx y TAC , determinamos algunas causas de sobrediagnóstico para SDRA en las unidades de cuidado intensivo, entre otros.

ANTECEDENTES

El SDRA es una entidad descrita desde hace mas de 100 años, pero que en ese tiempo se le han dado mas de 20 nombres (Tabla # 1), se le han atribuido diferentes causas, diferentes mecanismos fisiopatológicos, con terapeutica variada y resultados disímiles (3).

Tabla 1. Sinónimos que se han empleado para el SDRA:

- ♦ Enfermedad de membrana hialina del adulto
- ♦ Síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto
- ♦ Displasia broncopulmonar
- ♦ Atelectasia congestiva
- ♦ Pulmon DaNang
- ♦ Embolismo graso
- ♦ Atelectasia hemorragica
- ♦ Síndrome del pulmon hemorrágico
- ♦ Hiperventilación hipóxica
- ♦ Toxicidad por oxígeno
- ♦ Pulmon de pos-perfusión
- ♦ Pulmon de pos-transfusión
- ♦ Atelectasia pos-traumática.
- ♦ Consolidación progresiva pulmonar
- ♦ Distress respiratorio progresivo
- ♦ Edema pulmonar
- ♦ Enfermedad de membrana hialina pulmonar
- ♦ Microembolismo pulmonar
- ♦ Pulmón bomba
- ♦ Pulmón respirador
- ♦ Pulmón de Shock
- ♦ Síndrome del pulmón duro
- ♦ Pulmón húmedo traumático
- ♦ Pulmón húmedo
- ♦ Síndrome del pulmón blanco

(tomado de Brown-SD. *SDRA, history, definitions and physiology*. Respiratory Care Clinics of North America. 1998.dec; 4 : 567-582.

Desde 1856 el Dr. Flint describe el edema pulmonar hidrostático causado por enfermedad cardíaca, y el edema asociado a fiebre y shock (3).

En 1924 el Dr. McCallum y colaboradores hablan de tres tipos de edema, el hidrostático, el de origen renal y el “tóxico”. Dió además la teoría del tipo de edema pulmonar producido por aumento de la permeabilidad capilar, teoría confirmada 55 años después.

En 1966 Philips y Fleischner reportan tres casos de edema pulmonar pos-transfusional.

En 1971 los Doctores Ashbaugh y Petty lo definen como “Síndrome de Distress respiratorio”, término aceptado en la actualidad (3), y lo describen como Un “distress respiratorio marcado, taquipnea, cianosis, hipoxemia refractaria, altos requerimientos de presión durante el soporte ventilatorio, infiltrados alveolares difusos en Rx de tórax, congestión pulmonar pos-mortem, hiperhemia y formación de membranas hialinas”

En 1979 se formula la hipótesis de que el incremento de la permeabilidad del endotelio capilar del lecho capilar por lesión directa llevaba a edema del parénquima pulmonar; hipótesis que ha servido de guía para profundizar en la verdadera fisiopatología del SDRA, propuesta que aun se acepta y cada día gana más confiabilidad (...).

Desde comienzos de la década de los 80's se describen cambios en imagen por CT en pacientes con SDRA, cambiando la teoría de la homogeneidad en la densidad pulmonar en estos casos, y hacia la segunda mitad de esta misma década se hacen estudios de correlación con imágenes de perfusión pulmonar por medicina nuclear.

En 1988 el Dr. Murray y colaboradores, en una publicación en la American review of Respiratory diseases, definen el SDRA como una lesión pulmonar aguda, severa, con algunas variables clínicas, con parámetros gasométricos, ventilatorios y de imagen específicos (ver criterios diagnósticos).

En 1991 los Drs, Pesanti y colaboradores (2), proponen la correlación de los cambios en CT con cambios en valores gasométricos, clínicos y paraclínicos, además de los cambios ya establecidos en Rx.

En 1994, con base en los criterios de Murray, se define nuevamente el SDRA en un consenso entre la sociedad Americana de Torax y la Sociedad Europea de cuidados intensivos, como un “síndrome de inflamación e incremento de la permeabilidad asociado a una constelación clínica, radiográfica y de fisiología pulmonar anormal basadas en la presencia de hipertensión pulmonar capilar ” (12, 3).

Las conclusiones de este primer consenso Americano-Europeo (ver criterios diagnósticos) han servido hasta hoy como marco de referencia a nivel mundial. Después de este consenso se han realizado diversos estudios de correlación con imágenes de TAC, con resultados disímiles, producto probablemente de las diferentes metodologías empleadas en ellos, hasta 1999 donde algunos de los estudios más relevantes coinciden en confirmar la correlación entre los cambios en la TAC y los demás parámetros evaluatorios en pacientes con SDRA (7).

MARCO TEORICO

El SDRA se define como una lesión pulmonar aguda, severa, como un síndrome inflamatorio con hipertensión capilar pulmonar e incremento de la permeabilidad capilar que producen alteraciones clínicas, radiológicas y de fisiología pulmonar característicos ; consiste en un distress respiratorio refractario a la administración de oxígeno, con disminución de la compliancia pulmonar, de la presión capilar en cuña pulmonar y se presenta con múltiples infiltrados alveolares en la radiografía de tórax (7).

Es el reflejo de una respuesta inflamatoria exagerada y descontrolada que puede ser local (directa) o sistémica (indirecta) (14, 13, 8, 3), cuyo blanco es el endotelio capilar pulmonar aislado o con compromiso del endotelio de otros órganos, produciendo disfunción endotelial que lleva a perpetuación del proceso inflamatorio. Este tipo de lesión produce finalmente disfunción del endotelio vascular a través de mediadores inmunoquímicos liberados por células inmunológicas que han sido activadas durante el proceso y se encargan de perpetuar y extender dicha inflamación. El pulmón es un órgano que por su función y morfología es vulnerable a noxas internas y externas, directas o indirectas que de no controlarse terminan lesionando la pared alveolo-capilar de forma relativamente fácil, comparado con el parénquima de otros órganos (3).

La **patogenia** se relaciona más con la lesión difusa del endotelio vascular y la célula epitelial, así como la hipótesis de la lesión panendotelial que explica el compromiso sistémico. La respuesta inflamatoria sistémica depende de un balance entre factores proinflamatorios y antiinflamatorios y una vez se desequilibra se dispara el SRIS con gran producción de citotoxinas, productos del metabolismo del ácido araquidónico, radicales libres de oxígeno, enzimas proteolíticas, factor activador de plaquetas, bradiquininas,

se activa la cascada de complemento, coagulación, plaquetas, PMN, monocitos/macrófagos, etc. (13).

Estos productos y células actúan sobre el gran órgano endotelial en forma directa incrementando la permeabilidad, la cual produce paso de sustancias plasmáticas al intersticio y de este a la luz alveolar continuando dichas sustancias su efecto tóxico y a nivel del epitelio alveolar produciendo destrucción de los neumocitos I y II, este último productor del surfactante el cual se depleta por disminución de su producción y destrucción.

La salida de constituyentes plasmáticos se ve exacerbada por la presión hidrostática generada por el sistema de conductos vasculares donde la curva de filtración transcápilar se desplaza a la izquierda con presiones en cuña normales, aumento del contenido de agua y produciendo los signos clínicos y paraclínicos del edema pulmonar de permeabilidad visto en el SDRA (13).

La inflamación y la lesión endotelial con la agregación plaquetaria en la microcirculación obstruye los capilares y los vasos de pequeño calibre que asociados a la hipoxia tisular por ocupación alveolar producen vasoconstricción a través de la expresión del factor inducible de hipoxia el cual a nivel intracelular produce la expresión de receptores de endotelina y suprime la oxidonitrososintetasa inducible resultando en hipertensión pulmonar características del SDRA.

La lesión vascular también se ve reflejada en anomalías de la ventilación-perfusión con aumento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno, las cuales ocurren en minutos a horas de inicio de la lesión.

Con toda enfermedad, el SDRA tiene una historia natural que ha sido dividida en cuatro fases clínicas (3-journal of trauma) o en tres estadios clínicos-imagenológicos según Owens y cols (1994) (12, 3).

Fase I o Estadio I De Owens o fase exudativa: Es típicamente marcada con la lesión aguda que produce un daño severo de la célula endotelial, clínicamente se ve reflejada con taquipnea, alcalosis respiratoria y con radiografía normal, esta fase es seguida por un período latente o fase No. II

Fase No. II o Estadio y tardio de Owens : Dura de 6 a 48 horas despues de iniciada la lesión con un paciente clinicamente estable, con persistencia en la hiperventilación e hipocapnia, incremento gradual del shunt con anormalidades menores en la radiografia de torax, y en el examen físico, una vez terminada esta fase se instaura el cuadro clinico tipico de SDRA llamandose fase III.

Fase III o Estadio II de Owens o fase de falla respiratoria aguda o fase proliferativa (va de 3 a 7 dias pos-injuria) cursa con taquipnea marcada y disnea, paciente que por su misma condicion requiere ventilacion mecánica con altas concentraciones de oxigeno con FIO₂ mayor del 0.5; una menor distensibilidad pulmonar y un examen fisico anormal evidenciado por signos y sintomas cardiopulmonares, infiltrados difusos en radiografia de torax.

La **ultima fase** donde ya el proceso de deterioro pulmonar es marcado y se asocia a un compromiso multisistemico, es referido como **fase IV** con anormalidades fisiologicas severas con un shunt mayor del 30%, hipoxemia severa refractaria a

FIO₂, acidosis metabólica y respiratoria y finalmente bradicardia, arritmias ventriculares y asistolia; todo esto por consecuencia de las altas concentraciones de citokinas, hipoxia, y ácido sobre el músculo cardiaco.

El estadio III de Owens o fibrótico, ocurre solamente en sobrevivientes y ocurre de forma tardia (despues de una semana o mas) evidenciandose histopatológicamente hiperplasia de los neumocitos tipo II, infiltración fibroblástica, y depósito de tejido conectivo. En este estado el edema pulmonar a regresado , persiste un disbalance de ventilación/perfusión y hay destrucción parcial del lecho capilar.

Esas fases clínicas (7, 12) son fuertemente correlacionadas con las fases patológicas vistas en las autopsias de estos pacientes.

La fase inicial es la fase exudativa, ocurre en las horas siguientes a la lesión. La apariencia pulmonar es de consolidación de color rojo por escape de eritrocitos desde el lecho capilar hacia el intersticio y

alveolos. Microscópicamente hay edema intersticial, congestión capilar y los espacios alveolares se llenan de exudado proteináceo. Los microtrombos son frecuentes en capilares y arteriolas de pequeño calibre. Hacia el final de esta fase, los macrófagos alveolares se extiende desde los alveolos hasta los bronquios respiratorios y es así como el material organizado recibe el nombre de membrana hialina constituida por fibrina, restos celulares, proteínas plasmáticas, proteínas de surfactante. En esta fase se inicia la proliferación de neumocitos tipo II que luego se transforman en neumocitos tipo I, fase que dura una semana aproximadamente.

La segunda fase o fase proliferativa, se extiende desde el día 3 hasta el día 7 después de iniciada la lesión. La apariencia del pulmón es gris debido a una intensa proliferación fibroblástica que se da en los espacios aéreos alveolares y en el intersticio.

La última fase del SDRA que sigue a la proliferativa se llama fase fibrótica, la cual se inicia una semana después de la lesión. En esta fase se deposita colágeno y hay fibrosis intersticial, la cual se resuelve en los sobrevivientes con grados variables de anormalidad en las pruebas de función pulmonar (14, 12, 7).

Es importante recordar que existen cambios por sobredistensión o irregularidad en la distensión alveolar dependiendo de la presión positiva de fin de espiración (PEEP) en pacientes ventilados (7 y 8) así como con los cambios de posición o de ventilación mecánica, cambios tales que pueden ser evaluados por TAC. (15).

En cuanto a pronóstico, Es una entidad con muy alta mortalidad, siendo hace 15 años de hasta un 50%, actualmente ha descendido al 35 - 40% a pesar de la ausencia de nuevas terapias específicas, se cree que esto es debido a la optimización de las medidas generales de las Unidades de cuidado intensivo, la identificación de factores de riesgo y las acciones orientadas a ello (3).

Dentro de los criterios diagnósticos del SDRA, los más difundidos fueron los criterios de Murray que definen la lesión pulmonar aguda de la siguiente manera (12, 3) (Tabla 2) :

Tabla 2. Criterios de Murray. (Tomado de la revista *American review of respiratory diseases*, 1988, may)

1. PaO₂ / FiO₂ menor de 200 mm.Hg.
2. Infiltrados alveolares extensos.
3. Nivel de presión positiva al final de la espiración.
4. Distensibilidad pulmonar estática.

Cada variable consta de de 4 puntos, los cuales se promedian, si el resultado es mayor a 2.5, se hace el diagnóstico de SDRA (8, 3), a partir de ellos se crea el “ Lung injury score ” (LIS) el cual determina la severidad de la lesión pulmonar desde el punto de vista clínico y gasométrico (12, 15) (Tabla 3). Se suman los valores obtenidos y el resultado se divide por cuatro; el resultado obtenido determina la severidad de la lesión pulmonar aguda.

Tabla 3. Lung Injury Score (LIS), clasificación.

• No hay lesión pulmonar	0
• Lesión pulmonar aguda moderada	0.1 - 2.5
• Lesión pulmonar aguda severa	2.5

Desde el consenso Americano-Europeo hasta la actualidad, los criterios empleados se aprecian en la tabla 4 (3, 8, 17) :

Como se aprecia, dentro de los dos criterios diagnósticos, los hallazgos radiológicos forman parte importante de ellos, siendo también importantes en el seguimiento, es así como tradicionalmente el SDRA se asocia con infiltrados difusos y homogéneos en los rayos X de tórax dando una idea de la severidad de la enfermedad.

Tabla 4. Criterios del Consenso Americano-Europeo

1. Deterioro pulmonar agudo
2. PaO₂ / FiO₂ menor de 300 mmHg.
3. Infiltrados alveolares bilaterales en Rx, tórax en A-P.
4. Presión de oclusión de la Arteria pulmonar menor de 18 mmHg.

El SDRA tiene una historia natural que se ha dividido en las cuatro fases mencionadas(3), todas ellas con cambios morfológicos y fisiológicos que deben demostrarse clínicamente, y en todos los exámenes que se emplean, incluida la TAC(12).

Estadio No. 1 :

Rx : Normal o infiltrados peribroncovasculares escasos.

TAC : Aumento de la densidad peribroncovascular.
Opacificación difusa en vidrio esmerilado

Estadio No. II :

Rx (figura 1): Consolidaciones con broncograma aéreo Su cantidad y confluencia determinan la severidad de la lesión pulmonar.
Infiltrados intersticiales.

TAC (figura 1) : Consolidaciones con broncograma aéreo, con distribución irregular y localización más periférica. Infiltrados intersticiales peribroncovasculares y parenquimatosos y atelectasias compresivas de las zonas dependientes de la gravedad (8, 14).

Estadio No. III :

Rx : Consolidaciones menos confluentes asociadas a areas radiolucidas o infiltrado intersticial, puede verse fibrosis con apariencia de reticula.

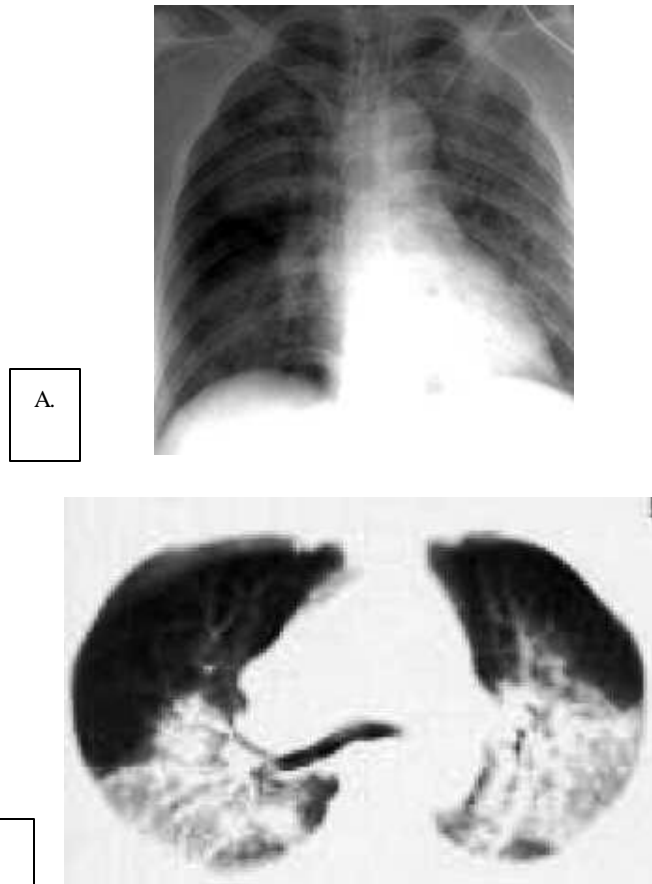


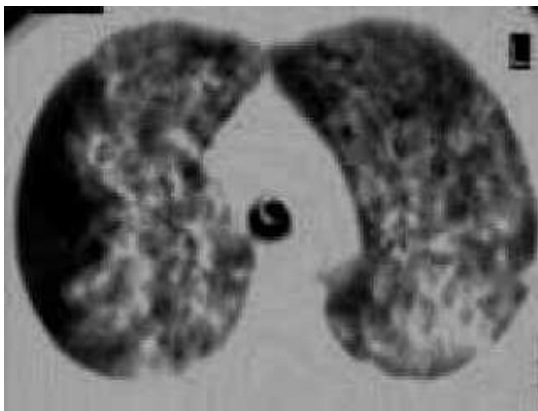
Figura 1. SDRA. Fase II A. Rx. AP portátil donde se aprecian infiltrados alveolares difusos distribuidos en forma de “parches”, diseminados en ambos campos pulmonares. B. TAC de la misma paciente, el mismo día donde se aprecian los infiltrados de distribución posterior, además de imágenes en vidrio esmerilado.

TAC : Consolidaciones menos confluentes asociadas a imagen en vidrio esmerilado por engrosamiento intersticial y/o llenamiento parcial del espacio aereo.

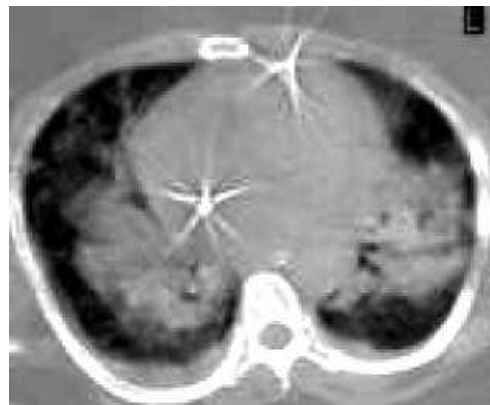
Fase No. IV : Marcado deterioro pulmonar.

Rx : Tractos fibróticos residuales y/o opacidades en vidrio esmerilado persistentes, así como algunas complicaciones (enfisema intersticial, bulas o quistes) (14).

TAC : Tractos fibróticos y patrón reticular de predominio anterior (4), bronquiectasias. Áreas radiolúcidas por displasia broncopulmonar.



A.



B.



C.



D.

Figura 2. SDRA patrones de presentación. A. Generalizado, periférico. B. Central. C. Gravitacional. D. Unilateral.

La apariencia del compromiso pulmonar también depende si fue lesión directa o indirecta, en la primera hay tendencia al predominio de consolidación pulmonar y en la segunda a la presencia de áreas de vidrio esmerilado (14).

Existe discusión acerca de la distribución de las lesiones pulmonares, algunos sostienen que son de predominio en áreas centrales (12), otras periféricas (15). Se describen a su vez patrones de compromiso central o unilateral (figura 2).

Como complicaciones visibles en TAC, se pueden apreciar malposición o tubos orotraqueales obliterados, derrames pleurales no visibles en Rx, neumonías, empiemas, neumotorax, abscesos, derrames y/o engrosamiento pericárdicos, bulas, bronquiectasias, etc (19, 9, 6) .

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio de tipo prospectivo, analítico de cohortes, durante un periodo de 23 meses comprendido entre septiembre 1 de 1999 y el 31 de julio de 2000, se diagnosticaron 54 casos de SDRA en la Clínica Shaio. Que cumplieron los siguientes criterios de selección

Paciente que ingresaran a la unidad de cuidado intensivo de la Clínica Shaio, mayores de 18 años, de cualquier raza, sexo o procedencia, con insuficiencia respiratoria severa, en los cuales se determinen los siguientes parámetros :

- Deterioro pulmonar agudo de menos de 48 horas.
- PaO₂ / FiO₂ menor de 200
- Rx. Tórax con infiltrados pulmonares de ocupación alveolar, bilaterales.
- Presión de oclusión de la arteria pulmonar menor de 18 mm Hg.
- Distensibilidad del parénquima pulmonar menor de 40cc / mmHg.
- PEEP requerido para proporcionar una buena oxigenación con PaO₂ mayor de 60 mm, y SaO₂ mayor de 90%.

Se excluían los pacientes que tuviesen enfermedades cardio pulmonares crónicas, como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), Insuficiencia Cardíaca congestiva (ICC). y en general, enfermedades de base que alteraran los valores paraclínicos de evaluación.

Con la sospecha clínica de SDRA y una vez se tenían las variables de evaluación de cada paciente, se verificaban y se reclasificaban los pacientes, del grupo de 54 pacientes se descartaron 31.

A los 23 pacientes restantes se determinaban los criterios del consenso Americano-Europeo y los criterios de Murray, así como la clasificación del LIS.

Una vez confirmado el diagnóstico de SDRA, se diligenció el instrumento de recolección de datos del médico de cuidado intensivo (Anexo 1), para luego si realizar una TAC simple de tórax, bajo parámetros técnicos específicos (anexo 2), para luego diligenciar el instrumento de recolección de datos del radiólogo (Anexo 3) que de manera aleatoria lo leían independientemente dos radiólogos, quienes eran dos observadores ciegos a los parámetros clínicos que leían de forma independiente. En caso de divergencia el estudio era leído por un tercer radiólogo.

ANALISIS DE DATOS

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra utilizando frecuencias absolutas y porcentajes para las variables de naturaleza cualitativa, y medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (valores máximo y mínimo) para las variables de naturaleza cuantitativa.

Para determinar la presencia de diferencias entre la fase clínica y la severidad medida por el lung injury score (LIS), se empleó el estadístico chi cuadrado o en su defecto la prueba exacta de Fisher cuando los valores esperados de las celdas eran inferiores a cinco.

Del mismo modo, se evaluó la concordancia entre los hallazgos encontrados en la radiografía de tórax y la tomografía axial computarizada por medio del cálculo del kappa simple.

Se utilizaron pruebas de significación de dos colas y un 5%. Los datos se procesaron con el software estadístico SPSS versión 10.0

RESULTADOS

De 23 pacientes con SDRA al análisis de inicio, 13 eran hombres y 10 mujeres, con un rango de edad entre 22 y 88 años, con un promedio de 57 Años y una mediana de 64 años.

Hubo 4 pacientes que a pesar de cumplir inicialmente con los criterios de inclusión, fueron retirados del estudio. Las causas principales fueron la presencia de enfermedades pulmonares de base que no se conocieron inicialmente, por ausencia de algún parámetro gasométrico, o un diagnóstico de SDRA errado.

A los 18 pacientes restantes se hace una segunda evaluación por un tercer radiólogo, se comparan resultados y las inconsistencias se resuelven por consenso entre los radiólogos.

Hubo diversos tipos de injuria corporal que fueron clasificados por sistemas (tabla 1.), hubo predominio de enfermedades de tipo cardíaco y de otras afecciones propias de pacientes de medicina interna, hallazgos que están en relación con el tipo de institución donde se realizó. Hubo 4 pacientes con injuria pulmonar directa y 19 con lesiones extrapulmonares como causa del SDRA.

Nueve (9) De los veintitrés pacientes 23 pacientes fallecieron, para una mortalidad del 39%. De los cuales 8 tuvieron origen extrapulmonar (4 cardíacos, 1 digestivo, 1 ECV, 1 trauma y 1 de origen renal) y ninguno por lesión directa pulmonar .

De los 23 pacientes diagnosticados como SDRA 4 de ellos tuvieron diagnóstico falso, las razones de ello fueron la presencia de enfermedad restrictiva de base en dos casos, sobreinfectadas, y dos neumonías severas multilobares.

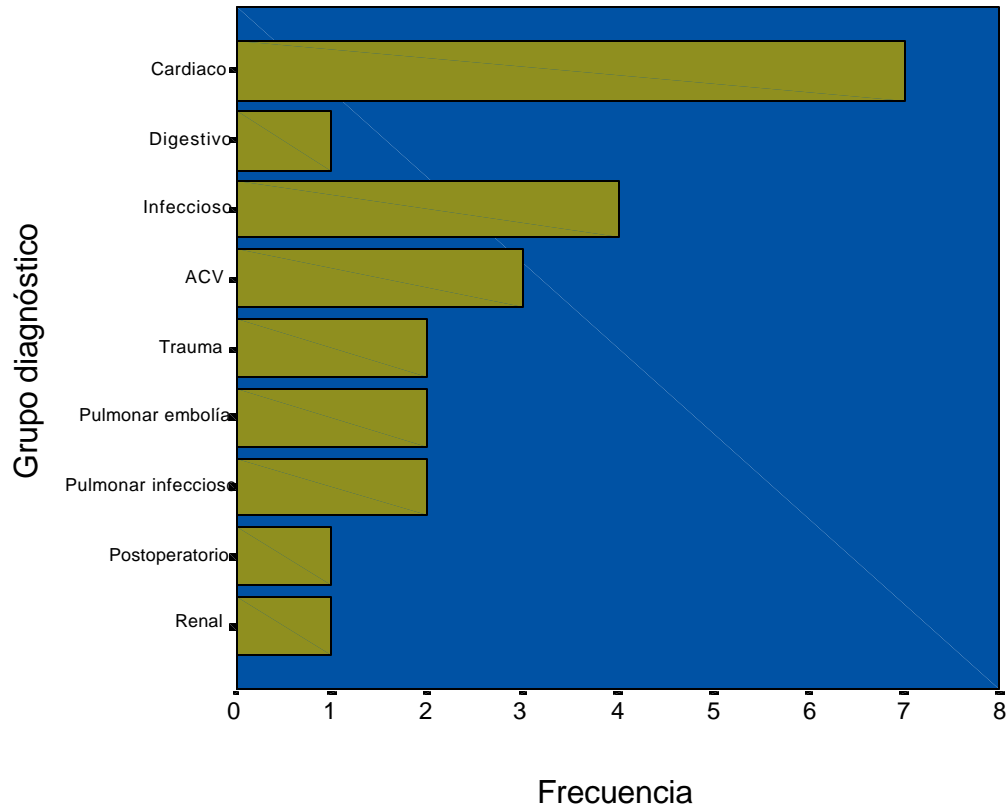


Figura 3. SDRA. Entidades iniciales por las que se produjo el SDRA, separadas por sistemas.

En cuanto a los hallazgos en las radiografías simples de tórax, vs los hallazgos de TAC, hubo importantes diferencias (tabla 5).

Tabla 5. Correlación de hallazgos en radiografía y TAC de tórax en pacientes con SDRA.

Hallazgo	RX Tórax	TAC
	<i>n</i>	<i>n</i>
Neumotórax	0	1
Neumomediastino	0	1
Abscesos	1	2
Neumonía	0	6
Derrame pleural	9	18

Hubo un neumotorax del 15 % aproximadamente que no se vio en la placa de torax y un neumomediastino anterior pequeño (figura 4). Solo se diagnosticó en Rx. uno de los dos abscesos encontrados en TAC (figura 5).

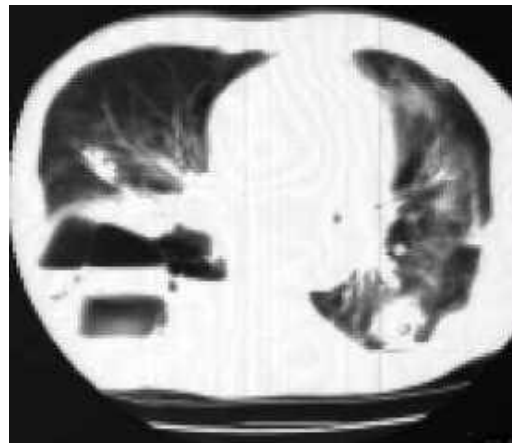
Igualmente hubo una importante diferencia entre las consolidaciones neumónicas halladas en TAC concomitantes con las lesiones propias del SDRA, de las cuales hubo seis (6) descritas en TAC y ninguna en Rx, lo que se explica por la dificultad que presta la superposición de consolidaciones en una placa A-P.

Al evaluar la concordancia entre la radiografía de tórax y la tomografía axial computarizada en el diagnóstico de derrame pleural, se encontró un grado bajo de concordancia (valor de kappa simple de 0.303 $p=0.043$), por derrames no descritos en Rx, que si aparecieron en TAC (50%).

La localización de los infiltrados alveolares mostro predominancia hacia las zonas declives, dependientes de la gravedad, no obstante hubo tambien centrales, periféricas y una unilateral (figura 2) (Figura 5).



A.



B.



C.



D.

Figura 4. SDRA. Abscesos pulmonares asociados. A. y B. Gran absceso del tercio posterior del hemitórax derecho, con importante nivel hidroaéreo; fue visto también en Rx. C. Y D. Cortes axiales, también en ventana de mediastino y en ventana de parénquima pulmonar, donde se aprecia pequeño absceso en tercio medio de pulmón derecho, no fue visto en Rx.

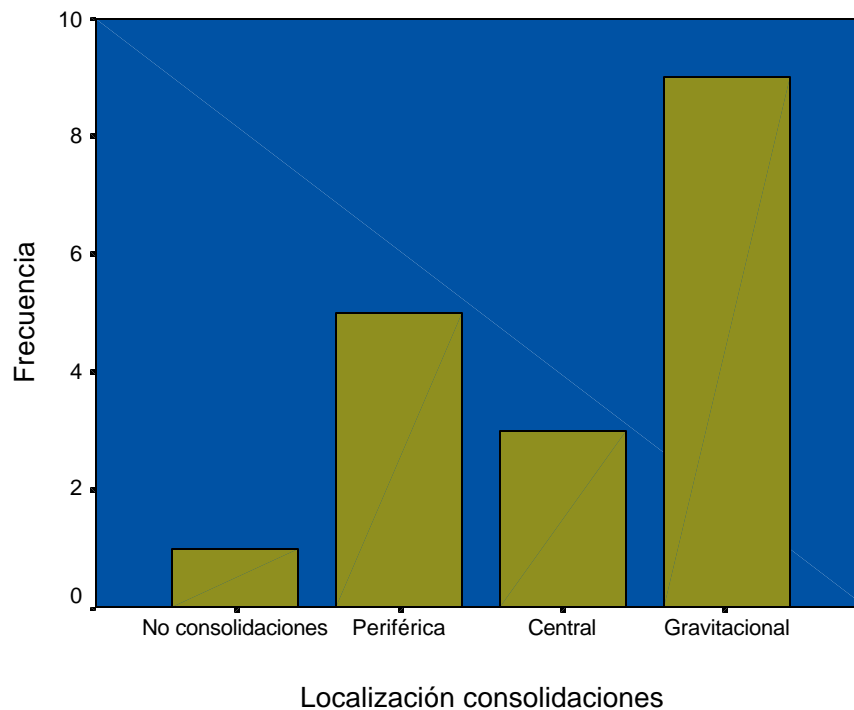


Figura 5. SDRA. Localización de las lesiones pulmonares según hallazgos de TAC.

Se hizo además una correlación de las variables clínicas (parámetros del consenso de 1994) comparados con los estudios de TAC que dieron positivos para SDRÁ (tabla 3).

Tabla 6. SDRÁ. Presencia de SDRÁ, comparación entre hallazgos clínicos y por TAC.

Recuento		SDRÁ		Total
		Presente	Ausente	
Presencia de SDRÁ	sí	18		18
según TAC	no		5	5
Total		18	5	23

La tabla 6 muestra las características operativas de la tomografía axial computarizada en el diagnóstico de SDRÁ comparado con los parámetros clínicos tomados como patrón de oro. La exactitud encontrada fue de 100%.

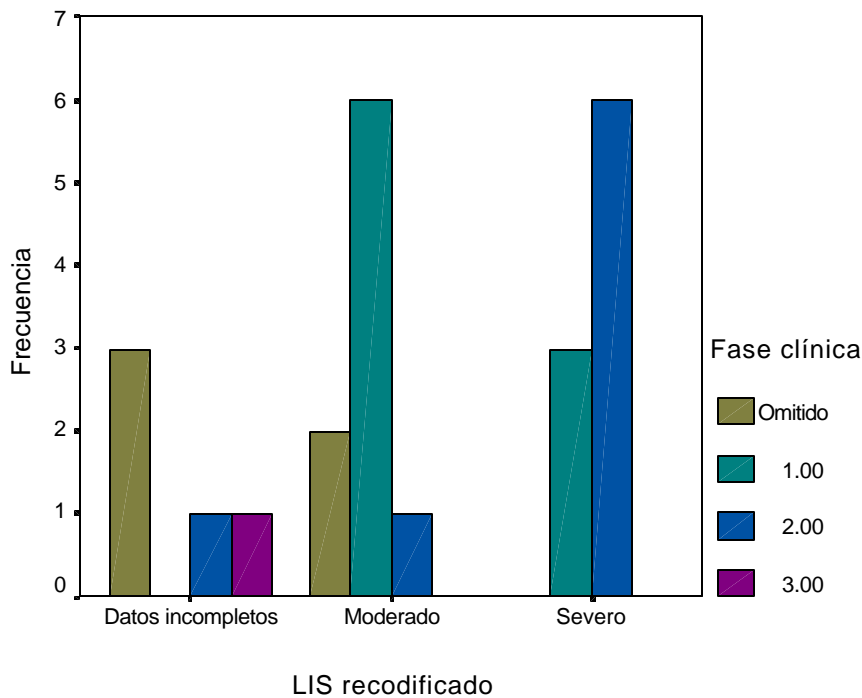


Figura 6. SDRÁ. LIS recodificado según fases clínicas.

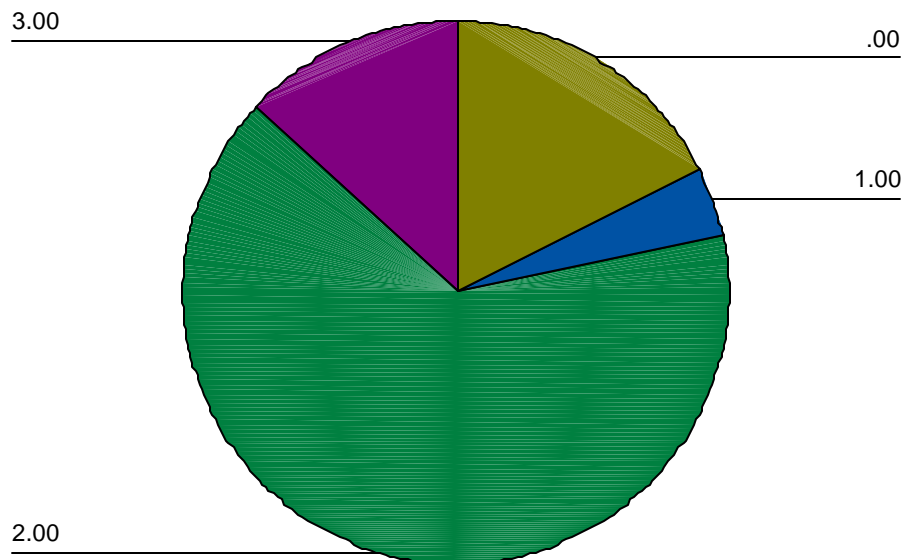
LIS

Como se observa en la figura 6, los pacientes en fase clínica 1 tuvieron tendencia a un LIS moderado, y los de la fase clínica 2 tuvieron una tendencia a mayor severidad por el puntaje de LIS. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa (Prueba exacta de Fisher valor de p de 0.06).

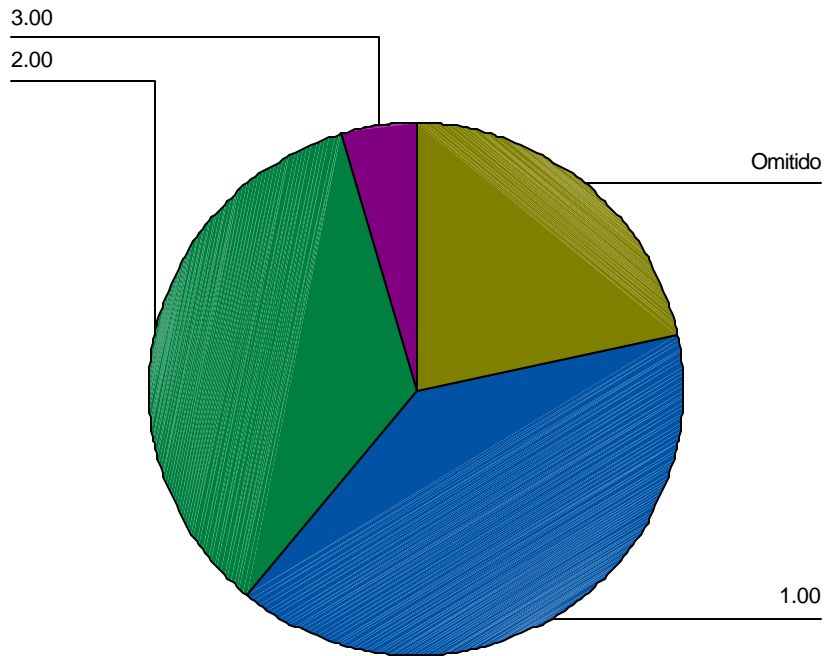
Hubo otra correlación de importancia entre las fases determinadas según los parámetros clínicos, y el *Lung injury Score*. (figura 5).

Finalmente, se correlacionaron las fases determinadas según los hallazgos de TAC y las fases por parámetros clínicos (Figura 7).

Fases clínicas



TAC fases



No hubo correlación de los hallazgos en TAC para cada fase, respecto a la fase según variables clínicas, o sea el tiempo de evolución, encontrándose en TAC la mayoría de casos en fase, dos, mientras que clínicamente se repartían en proporciones similares entre las fases 1 y 2.

DISCUSION

Un causa importante para no poder evidenciar imágenes de algunas patologías en una placa de Rx. portátil de tórax es la mala calidad de las imágenes, producto de las dificultades técnicas que presenta la toma de la radiografía A-P de un paciente de cuidado intensivo; no obstante, existen algunas consideraciones que se deben tener en cuenta, de acuerdo con Bombino, Gattinoni y colaboradores (2), como son tomar el estudio tratando de que el paciente esté lo más sentado posible, si no, en posición supina, en apnea, con un PEEP de 10, un Kilovoltaje de 48 a 56 Kv, tiempo de 0.2 s. y con una distancia foco - film de 120 cms.

Igualmente, existen consideraciones técnicas que deben tenerse en cuenta siempre para lograr la mejor calidad de la imagen de escanografía y así una mayor sensibilidad como propone Goodman LR (8), y que pudimos corroborar, como son : hacer inicialmente una adecuada evaluación ventilatoria y gasométrica que garanticen estabilidad en el paciente durante la apnea, mantener el PEEP de 10 a 12 cm de H₂O, hacer un barrido volumétrico con pitch de 1:1, seguido por cortes finos en las zonas de interés con parámetros como los establecidos en materiales y métodos de este trabajo.

De acuerdo con los resultados encontrados, no hubo sexo ni grupo etáreo predominante, así como tampoco se definió algún grupo de patologías específicas que tuviesen mayor predisposición que otras para el desarrollo de SDRA; en cuanto a la división de injuria inicial pulmonar o extrapulmonar, tampoco hubo diferencias significativas respecto al comportamiento de los infiltrados y del patrón en vidrio esmerilado, así como respecto a la severidad de la injuria pulmonar, contrario a lo observado por Goodman y Fumagalli (8); no obstante es importante observar que en nuestro trabajo, el número de pacientes con injuria pulmonar directa fue bajo, lo que reduce el poder para sin significancia estadística.

Se pudo constatar como menciona Brown-SD en su artículo (3), como muchas enfermedades de base sobreinfectadas o descompensadas pueden simular la presencia de un SDRA, así

como lesiones pulmonares directas severas como neumonias o problemas cardiopulmonares severos que llevan a falsos diagnósticos de SDRA.

Respecto a los hallazgos clínicos versus parámetros ventilatorios y gasométricos, llama la atención la correlación que existe entre las fases del SDRA y la severidad según el LIS (lung injury score) | permitiéndonos proponer que la fase I esta más relacionada con lesión pulmonar moderada y la fase II con lesión pulmonar severa; a mayor fase, mayor severidad, por lo menos entre las dos primeras fases.

Hubo una correlación también importante respecto a las fases determinadas desde el punto de vista clínico, en comparación a las fases determinadas por la TAC, ya que hubo exactitud del 100%, de acuerdo con los hallazgos descritos por Owens y colaboradores (12)

Dentro de los hallazgos propios de la imagen, vemos que el TAC logró determinar un número importante de afecciones que no pudo determinar la radiografía, como es la presencia de Neumotorax, neumomediastino, abscesos, así como neumonias y derrames pleurales en proporciones estadísticamente significativas (los dos últimos), lo cual confirma la importancia de la realización de la TAC dentro del la evaluación del paciente con SDRA.

La presencia de imágenes en parches descritas para la radiografía de torax que se describe en el SDRA, fue constatada en los pacientes observados, no obstante respecto a la ubicación de las consolidaciones, infiltrados e imágenes en vidrio esmerilado en la TAC, Pelosi, Brazzi y Gattinoni describen la presencia de patología pulmonar predominantemente en áreas declives, dependientes de la gravedad, no obstante en otros escritos se habla de consolidaciones e imágenes en vidrio esmerilado periféricas (3, 7). Pudimos observar que a pesar de que en las imágenes observadas hay mayor tendencia a la ubicación de las imágenes patológicas en las áreas declives, no hubo una diferencia estadísticamente significativa respecto a la localización central o periférica.

CONCLUSION

Es definitivamente clara la importancia del uso de la TAC de tórax en pacientes con Síndrome de distress respiratorio del adulto para la detección de afecciones asociadas que pueden influir en el manejo y pronóstico del paciente de manera importante, además muestra los cambios evolutivos en las diferentes fases de esta enfermedad coadyuvando al diagnóstico clínico y presta especial ayuda en el diagnóstico de lesiones que no pueden ser diagnosticadas por la radiografía portátil de tórax.

Por tanto, sugerimos su uso, tomando por lo menos un estudio hacia la segunda semana, o si las condiciones lo permiten, de acuerdo con algunos autores, tomar una TAC de tórax en la primera semana con repetición a la tercera semana de iniciado el SDRA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Balk-RA. *Respiratory failure / acute lung injury*. Board review course, 1998.
2. Bombino M. Gattinoni L. Pesenti A. Pistolesi M. Miniati M. *The value of portable chest roentgenography in adult respiratory distress syndrome*. Chest, 1991, sept.; 100 (3) : 762-9.
3. Brown-SD. *SDRA, history, definitions and physiology*. Respiratory Care Clin North Am. 1998.dec; 4 : 567-582.
4. Desai SR, Wells AU, et al. *Acute respiratory distress syndrome: CT abnormalities at long term follow up*. Radiology; 1999, jan; 210 (1) : 29-35.
5. Duncan LA, Coli-W. *Acute respiratory distress syndrome*. Lancet; 1999, aug; 354.
6. Gattinoni L, Bombino M, Pelosi P, et al. *Lung structure and function in different stages of severe adult respiratory distress syndrome*. JAMA; 1994, June; 271 (22) : 1772-9.
7. Goodman – LR. *Congestive heart failure and adult respiratory distress syndrome, “ new insight using CT*. Rad clin N Am. 1996, jan. 34 (i) : 33-46.
8. Goodman LR. Fumigalli R et al. *Adult respiratory distress syndrome due to pulmonary and extrapulmonary causes; CT, clinics and functional correlations*. Radiology, 1999; 213 : 545-552.
9. Gross BH, Spizarny DL, *Computed tomography of the chest in the intensive care unit*, Critical care clinic; 1994, april; 10 (2) : 267-75.
10. Meaney JF. Kazerooni EA. Et al. *Acute respiratory distress syndrome; CT findings during partial liquid ventilation*. Radiology; 1997, feb; 202 : 570-573.

11. Morgan PW, Goodman LR. *Pulmonary edema and Adult respiratory distress syndrome*. Rad clin N Am. 1991, sep; 29 (5), 943-963.
 12. Owens CM, Timothy WE, et al. Computed tomography in established adult respiratory distress syndrome. Correlation with lung injury score. Chest, 1996, dec. 106 (6) : 1815-1821.
 13. Parsley DL ; *ARDS, cellular biology and pathology Respiratory Care Clinics of North America*. 1998; 4 (4) : 583-609.
 14. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. *Diagnostic imaging in Acute respiratory distress syndrome*, Current opinion in critical care ; 1999, 5 : 9-16.
 15. Pelosi P, Crotti S, Brazzi L, Gattinoni L. *Computed tomography in Adult respiratory distress syndrome: wath has it taught us?* European respiratory journal. 1996, May ; 9 (5); 1055-62.
 16. Puybasset L, Cluzel P, et al. *A computed tomography scan assessment of regional lung volume in acute lung injury. The CT scan ARDS study group*. American journal of respiratory critical care medicine. 1998, nov; 158 (5 pt 1) : 1644-55.
 17. Trupka A, Waydhas C, et al, *Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured*. Journal of trauma; 1997, sep; 43 (3) : 405-11, discussion 411-2.
 18. Vieira SR, Puybasset L, et al. *A lung computed tomography assessment of positive and expiratory pressure-induced lung overdistension*. American journal of respiratory critical care medicine. 1998, nov; 158 (5 pt 1) : 1571-7.
 19. Winer-Muran-HT, Steiner-R. *Ventilator-associated Pneumonia in patients with Adult respiratory distress syndrome: CT evaluation*. Radiology, 1998, 208, 193-199.
-

ANEXO 1

PARAMETROS DE EVALUACION UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO :

- **Deterioro pulmonar agudo** : Parámetro clínico, que se considera agudo si es menor a 48 horas; solo hay dos posibles respuestas : SI_X_ o NO _X_.

- **PaO₂, FiO₂ y PaO₂ / FiO₂** : Son valores cuantitativos que se evalúan en el momento inmediatamente anterior a la toma de la TAC.

- **Infiltrados alveolares** : En la placa de torax. Se anota el número de cuadrantes afectados, así:

Ninguno	0 (cero)
Un cuadrante	1 (uno)
Dos cuadrantes	2 (dos)
Tres cuadrantes	3 (tres)
Cuatro cuadrantes	4 (cuatro)

- Nivel de presión positiva al final de la espiración requerido para obtener una buena oxigenación, con PaO₂ mayor de 60 mmHg y SaO₂ mayor de 90%. Valor cuantitativo antes de la toma de TAC.

- **Distensibilidad pulmonar estática** : Se anota el valor, estando ventilado el paciente, inmediatamente antes de la toma de TAC.

- **Presión de oclusión de la Arteria pulmonar** : Igualmente, se estudia el valor obtenido inmediatamente antes de la toma de la TAC.

Analisis de Primeros resultados en la evaluacion de cuidado intensivo :

Criterios para SDRA

(segun consenso Americano - Europeo de 1994) :

- Deterioro pulmonar agudo
- PaO₂ / FiO₂ menor de 300 mmHg.
- Infiltrados alveolares bilaterales en Rx, tórax en A-P.
- Presión de oclusión de la Arteria pulmonar menor de 18 mmHg.

Si se cumplieron estos cuatro criterios, la respuesta es SI X , si no se cumplieron totalmente, le respuesta es NO X

Indice de severidad para lesión pulmonar aguda, Clasificación LIS :

Se evaluan cuatro parámetros, y segun el grado de compromiso, se le asigna un valor que va de cero (0) a cuatro (4), asi :

. Rx. Tórax - Infiltrados alveolares :

No hay consolidación alveolar	0
Consolidación alveolar en un cuadrante	1
Consolidación alveolar en dos cuadrantes	2
Consolidación alveolar en tres cuadrantes	3
Consolidación alveolar en cuatro cuadrantes	4

. Evaluación de hipoxemia

PaO ₂ / FiO ₂ 300	0
PaO ₂ / FiO ₂ 225 - 299	1
PaO ₂ / FiO ₂ 175 - 224	2
PaO ₂ / FiO ₂ 100 - 174	3
PaO ₂ / FiO ₂ 100	4

. Distensibilidad del parénquima pulmonar en pacientes ventilados (cc / mmHg).

80	0
60 - 79	1
40 - 59	2
20 - 39	3
19	4

. Presión positiva al final de la espiración (PEEP) requerido para mantener buena oxigenación, osea con PaO₂ mayor de 60 mmHg, y SaO₂ mayor del 90%. (cms H₂O) .

5	0
6 - 8	1
9 - 11	2
12 - 14	3
15	4

Finalmente, se suman los valores obtenidos y el resultado se divide por cuatro; el resultado obtenido determina la severidad de la lesión pulmonar aguda, clasificandose así :

No hay lesión pulmonar	0
Lesión pulmonar aguda moderada	0.1 - 2.5
Lesión pulmonar aguda severa	2.5

En la casilla correspondiente se anoto el valor del resultado del LIS.

Fase de la enfermedad : Se determinó clínicamente segun el tiempo de evolución de la enfermedad a partir del deterioro pulmonar agudo, son tres estadios o fases I, II o III (ver marco teorico).

ANEXO 2.

PARAMETROS TECNICOS PARA LA REALIZACION DE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC), DE TORAX, EN PACIENTES CON SDRA

Aspectos generales del paciente :

Deben ser transportado cuidadosamente desde la UCI, procurando que no hayan variaciones en los parámetros respiratorios y hemodinámicos; si llegan a alterar, se debe en lo posible esperar a la restitución de los mismos, antes de proceder a la realización del estudio.

Durante el estudio debe haber un adecuado monitoreo respiratorio y hemodinámico.

Si el paciente es hemodinámicamente inestable NO debe ser transportado, a no ser que sea absolutamente indispensable.

Se procederá a realizar el exámen al paciente estable, en decúbito supino.

Programación :

Se realizará normalmente un estudio volumétrico, axial, sin contraste, con reconstrucciones de 10 mm de grosor por corte y un pitch de 2:1, desde región supraclavicular, hasta región superior de abdomen.

Se programarán varias secuencias volumétricas, según tiempo de apnea que pueda tener el paciente. Si hay gran riesgo de inestabilidad hemodinámica, se hará un solo barrido volumétrico del torax, sin apnea.(anotarlo en el instrumento de recolección de datos).

Se efectuarán barridos volumétricos adicionales, previa administración IV de medio de contraste no iónico, sí, por las lesiones encontradas en parénquima o en mediastino, el radiologo considera indispensable su uso.

Cortes finos

Posteriormente, se observarán las áreas comprometidas, y sobre ellas se harán cortes axiales simples, de 3 mm, de grosor, con el paciente preferiblemente en apnea..

Deben ser como mínimo seis (6) cortes finos que comprendan las diferentes regiones (tercio superior, medio e inferior).

Fotografía

Se fotografiarán imágenes en ventanas para parénquima pulmonar , con niveles de 500 y ancho entre 900 y 1500 HU.

Además, con estas mismas ventanas y con proceso de fotos para lograr mayor nitidez, se fotografiarán los cortes finos.

Existirán además fotografías magnificadas o procesadas de áreas de interés, adicionales.

Si la patología lo amerita, según el radiólogo, se fotografiarán también las secuencias con contraste en ventana para parénquima y para mediastino.

ANEXO 3.

PARAMETROS TECNICOS PARA LA REALIZACION DE PARAMETROS DE EVALUACION DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS :

Rx TORAX.

Se hizo mención de la existencia o ausencia de los signos semiológicos de SDRA enunciados, como parámetro de comparación con la TAC.

- Congestión vascular pulmonar
- Edema intersticial
- Edema alveolo intersticial
- Edema alveolar
- Cardiomegalia derecha
- Derrame pleural
- Otros (abscesos, neumotorax, neumomediastino, etc)

TAC DE TORAX

De los signos patológicos enunciados, se indicó también su existencia o ausencia.

- Opacidades en vidrio esmerilado
- Areas de consolidación
- Localización de las áreas de consolidación (central, periférica o en relación con la gravedad)
- Opacidades reticulares
- Distorsión parénquima (bronquiectasias)
- Derrame pleural
- Otros (Abscesos, neumotorax, neumomediastino, neumatoceles, etc.)

VARIABLES Y MEDICIONES :

Tanto las evaluaciones, como las correlaciones, tiene resultados de tipo cuantitativo, así como cualitativo.

A. Medidas cuantitativas :

- PaO₂/FiO₂
- Presión de oclusión de la Arteria Pulmonar
- Distensibilidad del parénquima pulmonar.
- PEEP respecto a PaO₂ y SaO₂.

B. Medidas cualitativas.

- Deterioro pulmonar agudo de menos de 48 horas : Determinado por la historia clínica y el examen físico.
- Infiltrados en Rx. de Tórax: Se describieron el tipo, localización y lesiones asociadas.

Tac de torax con parámetros de evaluación mencionados.

Una vez obtenidos los datos, se hacen las comparaciones entre sí.