



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL REGIONAL GENERAL IGNACIO ZARAGOZA
ISSSTE

**ANATOMÍA POR IMAGEN DE RAYOS RONTGEN DE
CABEZA Y CUELLO**

TESIS PARA EL GRADO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA
FLORES HERRERA ISIS AGLAE MÉDICO RESIDENTE

SANCHEZ VARGAS KARLA BERTHA
MEDICO RADIOLOGO JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGÍA

PINEDA CÁSAREZ FERNANDO
MÉDICO OTORRINOLARINGOLOGO JEFE DE SERVICIO DE OTORRINOLATINGOLOGÍA

MÉXICO D.F. A 25 DE AGOSTO DE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“El presente trabajo no ha sido empleado para el otorgamiento de grado de especialista en IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

La tesis es resultado de las investigaciones del autor, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas. El autor otorga su consentimiento a la UNAM para la reproducción del documento con el fin del intercambio bibliotecario.

ÍNDICE GENERAL.

	PAGINA
-INTRODUCCIÓN	5
-ADQUISICIÓN DE IMÁGENES	7
-ARTICULACIONES DE LA CABEZA Y CUELLO	11
- MUSCULOS	14
- VASOS	27
- REFERENCIAS	33

ANATOMÍA POR IMAGEN DE RAYOS
RONTGEN DE CABEZA Y CUELLO.

INTRODUCCIÓN

EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA, SE HA REALIZADO Y SE REALIZARÁ POR EL ÚNICO MEDIO QUE FAVORECE SU COMPRENSIÓN Y FIJACIÓN MENTAL DE LOS DETALLES ESTRUCTURALES, FORMAS, RELIEVES COMPLEJOS, O INCIDENCIAS, COMPLEMENTOS ETC; DE LAS DIFERENTES Y MUY VARIADAS ESTRUCTURAS QUE COMPONEN EL CUERPO HUMANO. ESTE APRENDIZAJE, SE HA ADQUIRIDO A TRAVÉS DE LOS AÑOS, POR LA DISECCIÓN DE CADÁVERES, ESQUEMAS REALIZADOS POR DIBUJANTES Y PINTORES ALGUNOS DE GRAN CALIDAD, BOSQUEJOS Y FOTOGRAFÍAS, ASI COMO VIDEOS. EN LA ACTUALIDAD, A PESAR DE ELLO LA DIFICULTAD DE COMPRENDER Y ESTUDIAR LA ANATOMÍA SIGUE VIGENTE HASTA NUESTROS DÍAS; DE LA FORMA EN COMO SE INTERRELACIONAN Y DE LOS DIFERENTES ESPACIOS QUE CONFORMAN EN LAS REGIONES ANATÓMICAS DEL CUERPO HUMANO, CARECIENDO DE IMÁGENES EN DISECCIÓN, DIBUJOS EN TERCERA DIMENSIÓN, VIDEOS E IMÁGENES A TRAVÉS DE RAYOS X, QUE ILUSTREN A DETALLE CADA UNA DE ESTAS ESTRUCTURAS.

CON EL DESARROLLO DE LOS RAYOS "X", ULTRASONIDO Y RESONANCIA MAGNÉTICA; SE FAVORECE UN ACERCAMIENTO A LA OBSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS ANATÓMICAS, QUE POR SU COMPLICADA DISPOSICIÓN SON DE DIFÍCIL ACCESO Y COMPRENSIÓN, Y QUE HOY DÍA; A TRAVÉS DE LA IMAGENOLÓGIA ROETGENOLOGICA PUEDEN OFRECERSE RECONSTRUCCIONES TRIDIMENSIONALES DE LAS DIFERENTES REGIONES ANATÓMICAS, NO SOLO EN ESCALA DE GRISES SINO EN COLOR LO QUE PROPICIA UNA MEJORAR EN LA APRECIACIÓN DE ESTOS COMPONENTES Y SUS RELACIONES DIVERSAS.

ANTE LA CARENCIA DE ESTA DOCUMENTACIÓN POR IMAGEN QUE NOS OFREZCA LOS DETALLES ESPECÍFICOS DE LOS COMPONENTES ANATÓMICOS, EL PRESENTE TRABAJO OFRECERA UNA ILUSTRACIÓN A DETALLE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ANATÓMICOS QUE COMPONEN CADA UNA DE LAS REGIONES DE LA ANATOMÍA DEL CABEZA Y CUELLO, FACILITANDO CON ELLO SU APRENDIZAJE Y DOMINIO.

Antecedentes

LA COMPRENSION DE LA ANATOMÍA CLÁSICA FUE CON DISECCIÓN DE CADÁVERES, CON ESQUEMAS PERFECTAMENTE PRESERVADOS, COMO LATARJET¹Y RUVIERE².

HACIA 1500 a. C. EN EL ANTIGUO EGIPTO SE REALIZABAN EMBALSAMAMIENTO DE CADAVERES, SIENDO ESTO UNA DISECCIÓN, AÚN CON FINES MAGICOS. HACIA EL AÑO 300 A.C., EL PRINCIPAL CENTRO DE ESTUDIOS DE MEDICINA DEL MUNDO CONOCIDO ERA EL MUSEIÓN, O ESCUELA DE MEDICINA DE ALEJANDRÍA, PATROCINADA Y MANTENIDA POR LOS FARAONES. ENTRE SUS ASIGNATURAS LOS ASPIRANTES A MÉDICOS TENÍAN COMO

PRINCIPAL MATERIA EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA. VARIOS MÉDICOS COMO HERÓFILO DE CALCEDONIA, DISCÍPULO DE PRAXÁGORAS Y EMISTRATOS DE JULIOS (*ERASISTRATO*), MAESTROS DE ESTA INSTITUCIÓN, ESCRIBIERON TEXTOS SOBRE TEMAS ANATÓMICOS.³EN ESTA ESCUELA SE PRACTICARON LAS PRIMERAS DISECCIONES EN CUERPOS HUMANOS DE LOS QUE SE TIENE NOTICIA.

EN LA EDAD MEDIA, EL CONOCIMIENTO ANATÓMICO SE BASA EN LA ACEPTACIÓN DE LA ANATOMÍA GALÉNICA.

ERAN LOS CIRUJANOS BARBEROS QUIENES ADQUIRIAN EMPÍRICAMENTE LA HABILIDAD, SIENDO UNA EPOCA DE DECADENCIA EN LA CIRUGÍA POR HABER OLVIDADO LA ANATOMÍA. ⁴

EN EL RENACIMIENTO (1543) ANDRÉS VESALIO, EN 1543 PUBLICÓ “DE HUMANI CORPORIS FABRICA” EN 7 LIBROS, DEMOSTRANDO LOS ERRORES QUE DURANTE SIGLOS SE HABIAN TRANSMITIDO, ES ÉL QUIEN LLEVA A LA ANATOMÍA A SER UNA CIENCIA BASADA EN LA OBSERVACIÓN DIRECTA DEL CUERPO HUMANO.

MEDICINA EN EL SIGLO XX (CONTEMPORANEA) SE HA VUELTO UN CAMPO DONDE LA TECNOLOGÍA HA PERMITIDO SU AVANCE. EL DIAGNOSTICO POR IMAGEN SE INICIA EN EL SIGLO XIX CON EL DESCUBRIMIENTO POR ROETGEN DE LOS RAYOS CATODICOS QUE LOS DENOMINÓ RAYOS X EN 1895 LUEGO DE TOMAR UNA IMAGEN DE LA MANO DE SU MUJER.⁵ POSTERIORMENTE SE AÑADE A ESTE TIPO DE DIAGNOSTICO NO INVASIVO EL ULTRASONIDO EN EL AÑO 1952. ⁶ EVENTUALMENTE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA AGREGANDOSE UN COMPLEMENTO IMPORTANTE CON LA MEDICINA NUCLEAR PARA EL DIAGNOSTICO, Y UN SISTEMA DISTINTO, LA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR.

EL ESPECTRO DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA EN EL CUAL ESTAMOS INMERSOS COTIDIANAMENTE, CUENTA CON UNA AMPLIA GAMA DE RECURSOS. LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA SE PROPAGA EN FORMA DE FOTONES DE DISTINTAS ENERGÍAS, QUE VIAJAN A LA VELOCIDAD DE LA LUZ. EN ORDEN DE MENOR A MAYOR ENERGÍA, ABARCA DESDE LAS ONDAS DE RADIO A LOS RAYOS x, PRESENTANDO LONGITUDES DE ONDE PARA ESTOS DE 10nm (NANOMETROS). LA ECOGRAFÍA UTILIZA PULSOS CORTOS DE SONIDO, UTILIZANDO COMO UNIDAD DE FRECUENCIA EL CICLO POR SEGUNDO O HERCIO (Hz, KHz, MHz) UTILIZANDO ESTE PRINCIPIO, LA TOMOGRAFÍA PERMITE LA OBTENCIÓN DE SECCIONES AXIALES DEL CUERPO HUMANO CON LA VISUALIZACIÓN DE MUCHAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS INCLUIDAS EN UNA SECCIÓN, DESDE LA SUPERFIE AL INTERIOR, SIN SUPERPOSICIÓN DE ESTAS, CON GRAN DETALLE Y BUENA DISCRIMINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES DENSIDADES FISICAS¹³. LA RESONANCIA MAGNETICA SE BASA EN LAS PROPIEDADES MAGNETICAS DE LOS NUCLEOS DE CIERTOS ELEMENTOS COMO EL HIDROGENO (H+), Y PERMITE EL ESTUDIO MORFOLÓGICO Y FUNCIONAL DE MULTIPLES ESTRUCTURAS Y SISTEMAS¹⁴.

PARA FINES DE ESTE ESTUDIO, NOS BASAREMOS EN ESTOS EQUIPOS DONDE PODEMOS VALORAR LA ANATOMIA SIN NECESIDAD DE INCIDIR EN EL CUERPO HUMANO. CON LAS APLICACIONES DE RECONSTRUCCION PODEMOS ESTUDIARLO DE FORMA DESCRIPTIVA DESDE PIEL, CAPAS MUSCULARES, SOSTEN OSEO, LIGAMENTOS, ESTRUCTURAS DE PASO COMO VASCULATURA, NERVIOS. ASI COMO VIA AEREA Y DIGESTIVA.

MEJORANDO LA COMPRESION DE LA ANATOMIA ESQUEMATIZADA (PROMETEUS⁷) Y AXIAL SEGMENTARIA (ELLIS LOGAN⁸) EN IMÁGENES DE RECONSTRUCCION (PHILLIPS⁵) DE NUESTRO TOMOGRAFO. CON AYUDA DEL MANUAL HOFER⁹, OPTIMIZAREMOS LAS IMÁGENES Y CON LA GUIA DE ANATOMISTA SOM¹⁰, ASI COMO ACTUALIZACIONES EN RADIOLOGÍA (ANALES DE RADIOLOGIA¹¹, SERAM¹², EPOS¹³. SE CONSOLIDARA UNA GUIA PARA POTENCIAR EL ADECUADO DIANOSTICO DE NORMALIDAD EN AREA DE CABEZA Y CUELLO.

ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

El Diseño de investigación descriptiva es un método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

TOMOGRAFÍA

La Tomografía, es la técnica más utilizada para la estadificación tumoral. También es la que primero se realiza cuando aparece un problema clínico en el área de la cabeza y el cuello. Las ventajas que esta modalidad tiene son:

- Una mayor disponibilidad, ya que prácticamente cualquier centro hospitalario de cualquier nivel dispone de una TCMC.
- Un costo menor que la RM.
- El empleo de un tiempo mínimo de realización sin pérdida de calidad por la deglución o los movimientos respiratorios.
- La posibilidad de obtener reconstrucciones de la imagen con calidad óptima en todos los planos del espacio.
- La obtención de un excelente detalle anatómico de la base del cráneo, el macizo facial, la columna cervical y los vasos del cuello con posibilidad de obtener estudios de angio-tomografía computarizada (angio-TC).
- La fácil interpretación de la anatomía y la detección de los ganglios patológicos

Aspectos técnicos:

Es la técnica básica en el estudio de la cabeza y el cuello. Utiliza múltiples arcos de detectores situados en el gantry y colocados a lo largo del eje z (eje longitudinal de la mesa), lo que permite la adquisición simultánea de datos por cada rotación completa del tubo de rayos X, que una vez reconstruidos por el ordenador origina imágenes de cortes finos en el plano axial. Esta modalidad de imagen, por tanto, comporta una cualidad intrínseca a esta tecnología: la rapidez con la que se realiza la exploración. A su vez, la adquisición de las imágenes en el plano axial sirve de base para la obtención de imágenes con reconstrucciones de alta resolución y calidad en cualquier plano del espacio (habitualmente en los planos coronal y sagital) y para reconstruir estas imágenes con el grosor de corte que se desee. Cuando se planea un estudio de tomografía de cuello hay que familiarizarse con el manejo de una serie de parámetros técnicos del equipo, los cuales dependen del fabricante y de los detectores disponibles. El pitch es un factor que se obtiene de dividir la

distancia a la que la mesa se desplaza en cada rotación completa del tubo de rayos X por la anchura del haz de rayos X. La configuración de los detectores es el número de detectores activos o en funcionamiento multiplicado por la dimensión en el eje z (eje longitudinal de la mesa) del detector asignado para ese detector (anchura de detectores). Otros factores técnicos que hay que tener presentes son el kilovoltaje (kV), los miliamperios por segundo (mAs), el campo de visión (o field of view [FOV]), la velocidad de rotación del tubo de rayos X y la dosis, la velocidad y el tiempo de coordinación con la inyección del contraste intravenoso.

La posición que debe adoptar el paciente para la realización del estudio es en decúbito supino, con los brazos bien extendidos a lo largo del cuerpo e incluso forzando esta extensión, para lo que se le indica que debe intentar alcanzar sus pies. También es fundamental obtener su colaboración para que durante la adquisición de la espiral respire de forma suave y no haga movimientos de deglución. Se le debe instruir para que en ningún caso realice una maniobra de detención de la respiración (“no respire”), ya que la glotis se cierra y es imposible la valoración de las cuerdas vocales. En algunos casos en los que es preciso evaluar los senos piriformes en carcinomas ocultos o no bien visualizados en la adquisición basal puede ser útil una segunda adquisición con maniobra de Valsalva para conseguir una buena distensión de los senos piriformes y así poder evaluar adecuadamente la mucosa.¹⁵ No es necesario hacer maniobras de fonación para valorar las cuerdas vocales, ya que para confirmar la parálisis de cuerda la laringoscopia es suficiente.

Tratamiento de las imágenes 3D

Las operaciones con imágenes 3D pueden clasificarse en las siguientes categorías:

1. Preprocesado
2. Procesado
3. Postprocesado

Tanto el preprocesado como el procesado se realizan en la consola del tomógrafo, mientras que el postprocesado se realiza por medio de una estación de trabajo. Que es donde se enfocará el protocolo.

-Análisis de volúmenes.

Para llegar a una perfecta evaluación de la imagen 3D se dispone de herramientas como dar vuelta la imagen, atravesarla, analizar el volumen de un vaso e incluso navegarla.

Dos de las técnicas más comunes, el análisis vascular y la colonoscopia virtual se basan en algoritmos de software que calculan automáticamente una línea central a través de alguna estructura tubular o semitubular. En el cuerpo humano hay estructuras semitubulares susceptibles de este análisis, en la vía aérea, el tracto gastrointestinal y todas las estructuras vasculares.

Aplicaciones diagnósticas

La visualización de imágenes tridimensionales (3D) y las reconstrucciones multiplanares (MPR) brindan importante



información en el diagnóstico de patologías de difícil evaluación y su consecuente planificación terapéutica. Esto se debe a que las imágenes volumétricas permiten mostrar las estructuras anatómicas desde un punto de vista espacial.

Uno de los aspectos que más ha revolucionado la imagen en radiología ha sido la capacidad de adquirir los estudios de manera tridimensional; la posibilidad de realizar estudios volumétricos. Así, en Tomografía, se ha pasado de interpretar imágenes axiales o transversales puras a estudiar volúmenes completos que pueden ser reconstruidos en cualquier plano del espacio.

Desde la introducción de los equipos Multicorte la técnica de Reconstrucción multiplanar (MPR), se realiza de manera rutinaria para interpretar los estudios. Esto es posible gracias a la elevada resolución espacial y a que la tecnología Multicorte adquiere imágenes prácticamente isotrópicas, lo que permite obtener imágenes de gran calidad diagnóstica independientemente del plano de reconstrucción.

Las técnicas como las Proyecciones de máxima intensidad (MIP), las Reconstrucciones de superficie sombreada (SSD) y Reconstrucciones de volumen (VR), permiten conocer con mayor precisión la relación de los órganos o patologías estudiadas con respecto a las estructuras anatómicas adyacentes

Las imágenes axiales fuente, continúan siendo indispensables para realizar el diagnóstico, pero una adecuada reconstrucción tridimensional (3D) de los estudios proporciona un valor añadido a las exploraciones. Un claro ejemplo lo constituyen los cirujanos, quienes se benefician significativamente de la información tridimensional de la Tomografía al planificar las intervenciones quirúrgicas.

Por lo tanto, la posibilidad de realizar Reconstrucciones multiplanares y tridimensionales (3D) en Tomografía, facilita la comprensión espacial de la patología; ayuda a la planificación terapéutica y permite controlar procedimientos especiales.

RESONANCIA MAGNÉTICA

Para el estudio de las estructuras craneofaciales y el cuello la RM tiene como principales ventajas sobre la TCMC:

- Una superior resolución de contraste tisular.
- La ausencia de radiación ionizante.
- La calidad de la imagen no se deteriora en la cavidad oral o el cuello aunque existan cuerpos extraños metálicos como empastes, cánulas o material de ortodoncia

Utilizaremos las ventajas de la resonancia magnética para valorar región nasosinusal (mucosa), y estructuras de base de cráneo (nerviosas), así como de glándulas, fascias, ojo y vasculatura.

La exploración se realiza en decúbito supino con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y tras instruir al paciente para que no se mueva ni haga movimientos de deglución. Para conseguir una buena colaboración hay que conseguir que el paciente se encuentre cómodo y relajado.

La elección de la antena depende de la región a estudiar. Si es la cavidad oral o el cuello se puede utilizar la antena de cuello. Si hay que estudiar la base de cráneo, los senos paranasales, el macizo facial, las glándulas parótidas o la nasofaringe, la antena de cráneo es la adecuada. El diseño de la antena permite que los canales receptores sean idénticos y homogéneos al mismo tiempo en el cráneo y el cuello con una señal-ruido homogénea, que evita artefactos o diferencias de señal y de saturación de la grasa cuando se utilizan diferentes antenas.

Hay que prever que el movimiento deglutorio y los movimientos linguales y bucales son los principales enemigos de la calidad de la imagen. Por tanto, la exploración debe basarse en secuencias rápidas. Los compartimentos craneofaciales y el cuello tienen áreas grasas en abundancia y por tanto hay que seleccionar secuencias con pulsos de supresión o saturación grasa en combinación con las secuencias T2 rápidas o T1 con contraste, lo que facilita la delimitación de las estructuras. El tejido graso normal ayuda en la detección y delimitación de la mayoría de las estructuras, y pueden compararse con imágenes de contraste.

Para el estudio del oído, se utiliza una secuencia de alta resolución potenciada en T2 volumétrica, como es la secuencia FIESTA 3D o CISS o la secuencia potenciada en T2 3D TSE, permite ver con nitidez los nervios craneales facial y vestibulococlear, en su trayecto canalicular y en su segmento cisternal, así como detectar patología intralaberíntica así como trigémino.

El espesor de corte en las exploraciones de rutina de RM es de 4-5 mm con un intervalo de corte (gap) de 0,3 mm. El FOV es igual que el descrito para la TCMC, pero adaptándolo a la anatomía de la zona de estudio. La matriz de reconstrucción debe ser de al menos 256 x 256, pero habitualmente se pueden utilizar matrices rectangulares de 384 x 256. Esta matriz puede incrementarse hasta 512 x 512 en lesiones de la base craneal o de las cavidades nasosinusales. Los planos de exploración se escogen en función de la localización anatómica de estudio. Para la mayoría de las lesiones que afectan a la cabeza y el cuello se utilizan protocolos en los que se comienza con un plano sagital de localización potenciado en T1 y se continúa con planos axiales en secuencias T1 y T2 con saturación grasa y coronales en T2 con saturación grasa. Se finaliza con proyecciones axiales y coronales a través de secuencias potenciadas en T1 con saturación grasa con gadolinio. El plano axial se programa paralelo al paladar duro cuando se trata de un estudio craneofacial y paralelo a las cuerdas vocales cuando el estudio es de cuello. Y coronales en caso de querer representar alguna estructura en extensión transversa.

Así como secuencias rápidas de angioresonancia, con medio de contraste gadolinio, con inyector automático a un flujo de 3 y 5 mL/s, respectivamente de angio-RM como de RM-perfusión.

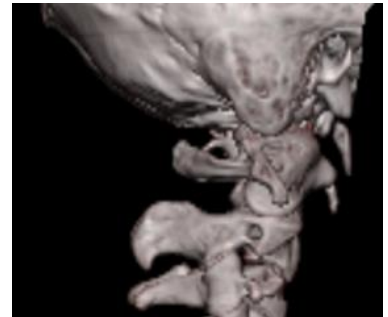
ARTICULACIONES DE LA CABEZA Y EL CUELLO

En la unión de la cabeza con la columna, participan 3 piezas óseas:

Hueso occipital, atlas y axis.

Existen así 2 articulaciones: atlanto-occipital y atlanto-axoidea (atlanto-axoidea medial, y laterales)

Su realidad anatómica se confirma por la membrana tectoria, que une los huesos privados del contacto articular.



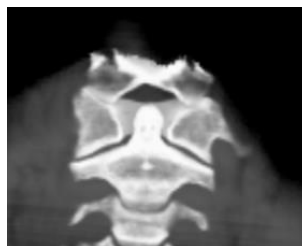
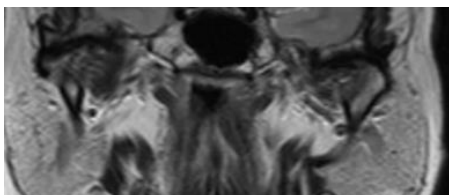
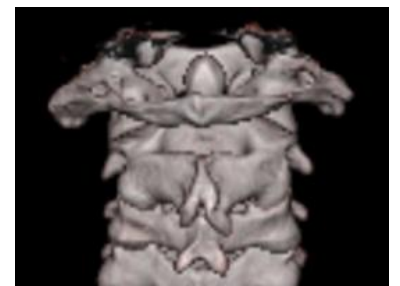
Occipital, en su cara inferior *presenta dos cóndilos. (3d)*

El **atlas**, posee para recibir a los cóndilos occipitales las carillas articulares superiores, concavadas.

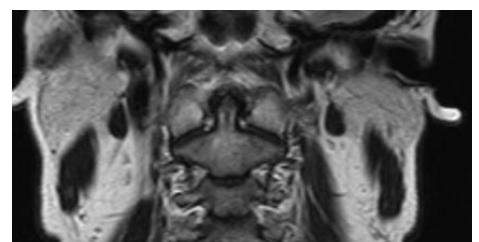
Sostén, *membrana atlantoccipital (RM)* posterior, forma una lamina fibrosa ancha desde el borde posterior del foramen magno hasta el borde posterior del arco posterior del atlas.

Articulación atlantoaxoidea lateral: articulación plana, con revestimiento cartilaginoso, y capsulas de reforzamiento, con *ligamentos atlanto-axoideo anterior y atlanto-axoideo posterior(¿?)* así como *capsula sinovial*.

Articulación atlanto-axoidea medial: articulación trocoidea. Superficie articular constituida por dos elementos.

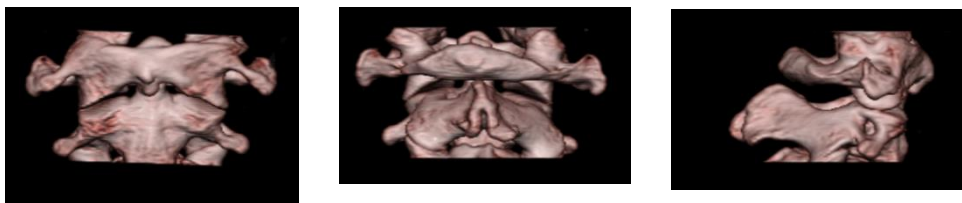


Anillo atloideo, (corte axial rm) formación osteofibrosa, hacia delante cara posterior del arco anterior del atlas, que posee superficie de cartilago, fosa odontoidea. Hacia atrás ligamento transversal del atlas (RM) extendido desde una masa lateral a la



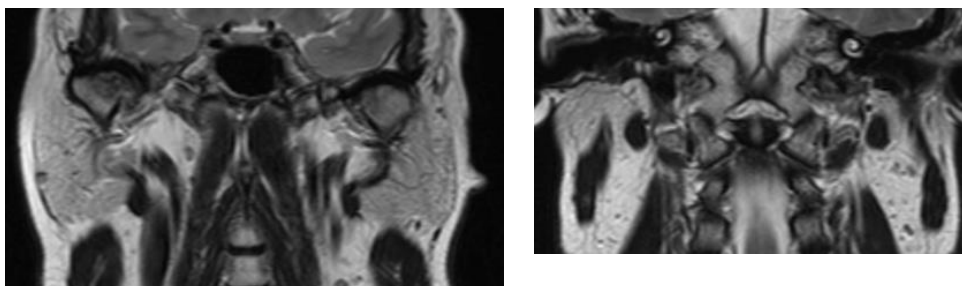
otra, siguiendo un trayecto concavo hacia adelante. Unido al borde anterior del foramen magno por un haz ascendente (fascículo longitudinal superior) y a la cara posterior del cuerpo del axis por un haz descendente (fascículo longitudinal inferior). El conjunto adopta una forma de cruz
ligamento cruciforme del atlas.

Apofisis odontoide del axis, presenta 2 carillas articulares, una anterior para el arco anterior del atlas y otra posterior para el ligamento transverso del atlas.

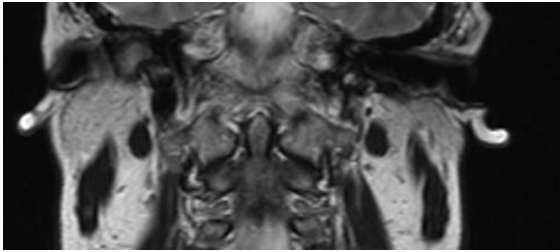


LIGAMENTOS ENTRE OCCIPITAL Y EL AXIS

Membrana tectoria, poderosa lámina, contenida en el interior del conducto vertebral, se extiende desde los bordes anterior y lateral de foramen magno hasta la cara posterior del cuerpo del axis,



se puede dividir en 3 formaciones una medial y 2 laterales.



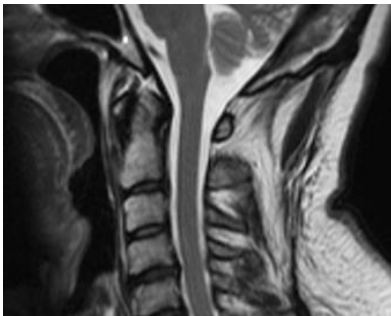
Ligamentos de la apofisis odontoides, se divide en 3 ligamentos distintos:

Ligamento del vertice del diente, (RMN lat) cordón fibroso, que va de la parte anterior del foramen magno al vertice de la apofisis odontoides.

Ligamentos alares, derecho e izquierdo, se originan en la cara medial y anterior de los condilos occipitales y terminan a los lados de la parte superior de la apofisis odontoides del axis.

*Ligamento longitudinal anterior (vertebral común) emerge del occipital y establece contacto con las vertebrae a nivel del cuerpo del axis.

* Ligamento longitudinal posterior (vertebral común) se origina en el foramen magno en su borde



anterior, separa la membrana tectoria del conducto vertebral.

RELACIONES IMPORTANTES:

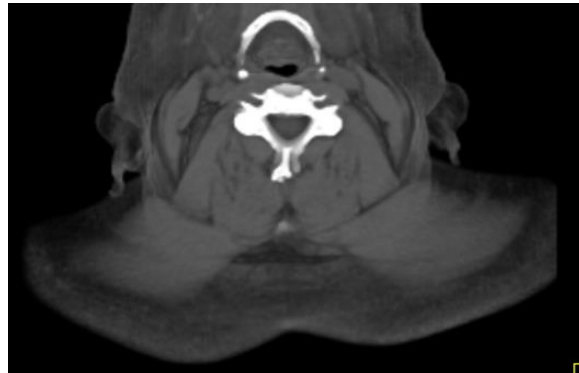
ARTERIA VERTEBRAL, EN APARTADO DE VASOS.

MUSCULOS

REGIÓN CERVICAL POSTERIOR.

PLANO DE MUSCULOS ESPLENIOS:

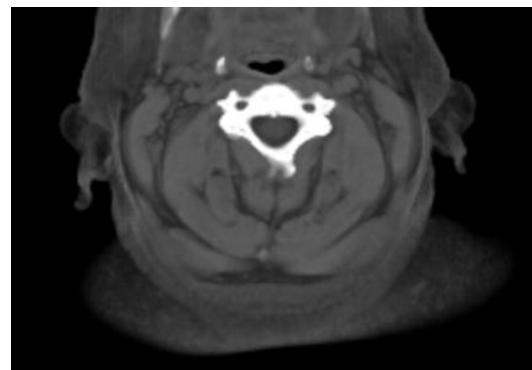
Se inserta por debajo y medialmente de las apófisis espinosas C7-T5, así como en los ligamentos interespinosos y en el tercio inferior del ligamento nual. Ascende verticalmente para fijarse en la línea nual superior del occipital y en la cara externa de la apófisis mastoides (esplenio de la cabeza), y en el tubérculo posterior de las apófisis transversas de C1-C3 (esplenio del cuello).



Relaciones: Con su homólogo constituyen el triángulo de los esplenios. Se encuentran cubiertos por trapecio y ECM. Cubren el plano del semiespinoso y el longísimo de la cabeza. Su borde medial se separa de la línea media en la parte superior.

PLANO DE MUSCULOS SEMIESPINOSO Y LONGISIMO DE LA CABEZA:

Semiespinoso (complejo mayor): Se inserta las líneas nucales superior e inferior, hacia las apófisis transversas de C3-C7 y T1-T5. La parte media del músculo pueda estar interrumpida por un tendón intermedio.



Relaciones: Profundo a los esplenios, los desborda medialmente, cubre a los músculos profundos, el musculo longísimo se encuentra lateral.

Longísimo de la cabeza (complejo menor): se inserta en la apófisis mastoides, hacia los tubérculos posteriores de las apófisis transversas c4-c7.



Relaciones: situado lateralmente al semiespinoso de la cabeza, profundo a los esplenios y medial al elevador de la escapula.

PLANO PROFUNDO (5)

Músculo semiespinoso del cuello: Se origina en las apófisis transversas de las T1-T5, y termina en el vértice de las apófisis espinosas de C3-C7.

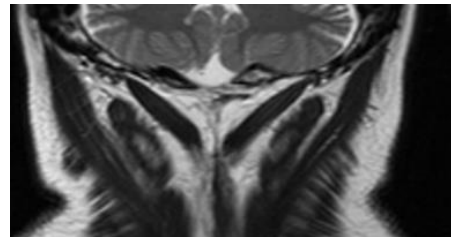
Relaciones: cubre a los músculos multifidos.

Musculo recto posterior mayor de la cabeza: triangular con vértice inferior, se inserta en la mitad lateral de la línea nugal inferior, hacia las apófisis espinosas del axis.

Relaciones: medial a los musculos oblicuos, lateral al recto posterior menor de la cabeza.

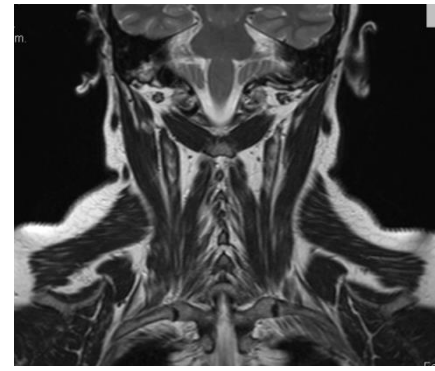
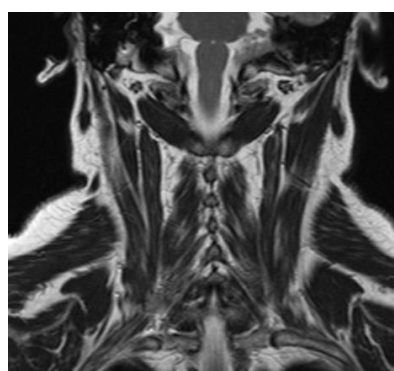
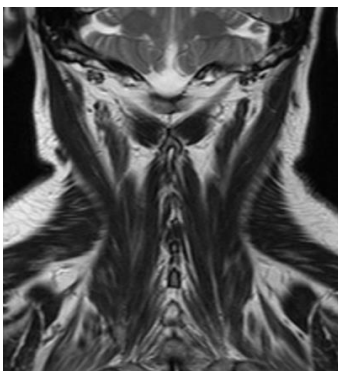
Musculo recto posterior menor de la cabeza: se inserta en la mitad medial de la línea nugal inferior y en la escama del occipotal, hacia el tubérculo posterior del atlas.

Relaciones: tapiza la membrana atlantoccipital posterior, contacta con su homólogo, medial y profunda al recto mayor.



Musculo oblicuo mayor (inferior) de la cabeza: Se dirige de la apófisis transversa del atlas hacia la apófisis espinosa del axis.

Relaciones: Cubre a la membrana atlanto-occipital posterior y está cubierta por el semiespinoso de la cabeza. Arteria vertebral por delante y el nervio occipital mayor por detrás.



Musculo oblicuo menor (superior) de la cabeza: desde la línea nugal inferior (superior al recto mayor), hacia la apófisis transversa del atlas.

Relaciones: junto con los musculos recto posterior mayor y oblicuo mayor delimita un triángulo suboccipital de tillaux. Este espacio es atravesado por la rama mayor del 1er nervio cervical,(que forma al nervio suboccipital) y en el fondo se encuentra cruzando en forma transversal de lateral hacia medial la arteria vertebral ubicada en el surco del atlas. El nervio occipital mayor cruza superficialmente la parte medial de este triangulo llevando una dirección vertical, luego de haber rodeado al borde inferior del musculo oblicuo mayor de la cabeza.



*Musculos interespinosos del cuello, uniendo las apófisis espinosas de las vertebrales cervicales.

*trapecio elevador de la escapula

REGIÓN LATERAL

PLANO SUPERFICIAL (2):

Platisma: Se inserta abajo, en el tejido subcutáneo de la región infraclavicular, deltoidea y acromial. A partir de ahí se sitúa entre la piel y la fascia superficial, se dirige arriba y adelante para insertarse:



- Sobre la mandíbula, sínfisis mandibular, tercio anterior de la línea oblicua, y cuerpo.
- Por debajo del orificio de la boca, entrecruzando sus fibras con los músculos cutáneos a este nivel.
- En los tegumentos del mentón y la comisura labial.

Relaciones: su cara superficial con la piel, separada arriba por tejido adiposo. La cara profunda con la hoja superficial de la fascia cervical, recubre la parte anterolateral del cuello. Con su homónimo forma un triángulo de vértice mentoniano y base torácica.

Esternocleidomastoideo: se inserta en apófisis mastoides (vértice, cara lateral y borde posterior) línea nucal superior y superficialmente al musculo esplenio, con dirección superolateral en dos haces, el fascículo esternal se inserta en la cara anterior del manubrio, el haz clavicular se inserta en la parte posterosuperior del tercio medio clavicular. Se forma un triángulo con la clavícula (Sedillot).



Relaciones:

cara superficial- cubierta por el platisma, las cruza VYE y ramas superficiales del plexo cervical

cara profunda- superiormente vientre posterior del digastrico y arteria occipital.

medialmente con la región carotídea media, lóbulo de la glándula tiroides.

inferiormente forma la pared lateral de la región carotídea, en relación con el paquete vasculonervioso del cuello (arterias carótidas, vena yugular interna, nervio vago y ganglios linfáticos)

borde anterior: arriba se apoya la glándula parótida. Limita la región infrahioidea y carotídea media.

borde posterior: el borde del trapecio, delimitando el triángulo lateral (supraclavicular). Cruzado por las ramas superficiales del plexo cervical.

Las relaciones varían según la posición.



PLANO PROFUNDO

Escaleno anterior: Desde tubérculo anterior apófisis transversas C3-C6, con dirección oblicua y lateral, fijándose en el borde medial de la cara superior de 1ra costilla.

Escaleno medio: Se inserta en apófisis transversas C3-C7, hacia la cara superior de la 1ra costilla detrás del surco de la arteria subclavia. Emite un fascículo a la cara supero lateral del a2da costilla. Relacionado superficialmente por el escaleno anterior.

Escaleno posterior: Desde tubérculo anterior apófisis transversas C4-C6, con dirección oblicua y lateral, fijándose en el borde superior y la cara lateral de 2da costilla. Relacionado por detrás y lateral del escaleno medio.

Relaciones: Espacios interescalenicos, entre el anterior y el medio se forma un triángulo de base costal, situándose abajo y adelante la arteria subclavia apoyada sobre la 1ra costilla; Arriba y atrás los troncos del plexo braquial. Comunica la región medial y lateral de la fosa supraclavicular.

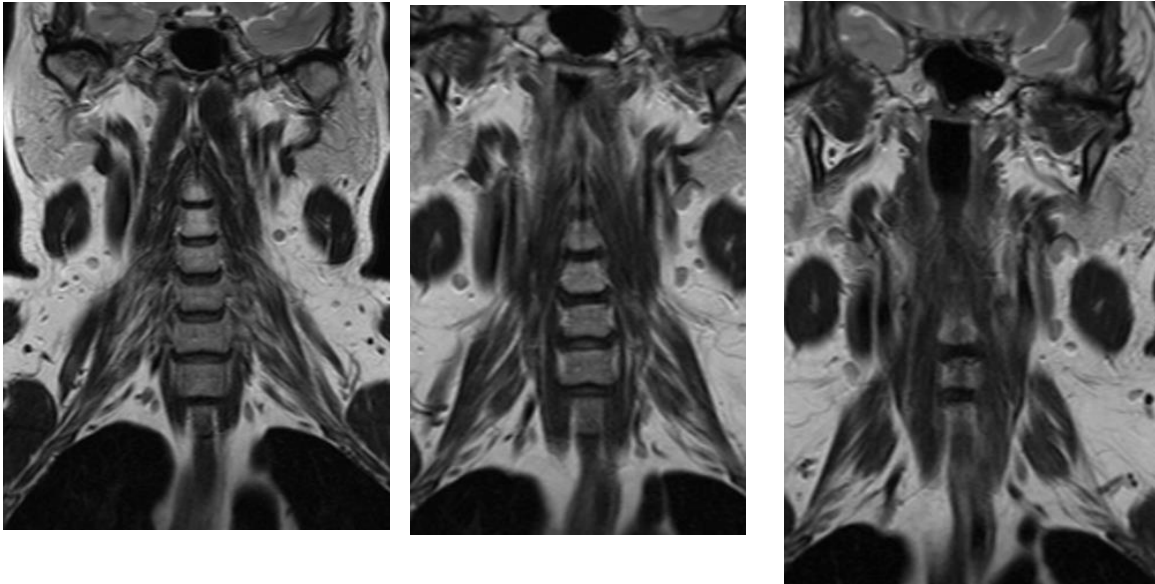
Arriba el plexo cervical atraviesa la masa escalénica, se ve emerger el nervio frénico en el borde lateral del escaleno anterior, por delante del escaleno medio.

REGIÓN ANTERIOR

PREVERTEBRALES

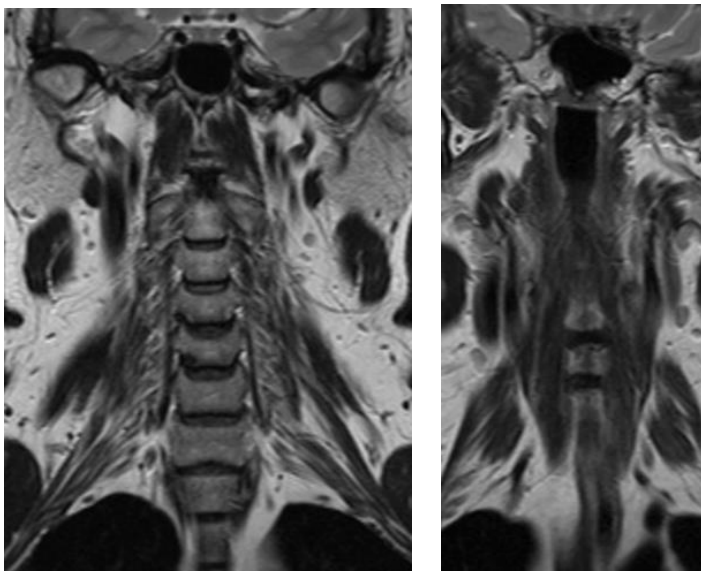
Largo de la cabeza: Se fija en la porción basilar del occipital, con dirección inferior y lateral hacia los tubérculos anteriores de las apófisis transversas C3-C6.

Relaciones: Tapizado por la hoja paravertebral, que lo separa del espacio retroestiloideo. Cubre a los músculos largo del cuello y recto anterior de la cabeza.



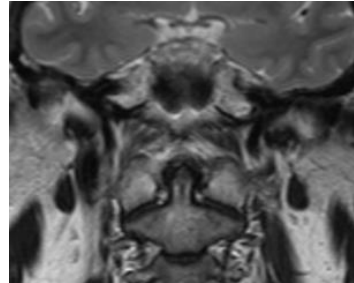
Largo del cuello: Músculo complejo, con forma de triángulo alargado, con vértice lateral y base medial que corresponde a la línea media de la columna cervical. Se distinguen tres porciones: oblicua descendente, oblicua ascendente, longitudinal.

Relaciones: cubierto lateralmente por el musculo largo de la cabeza. En la línea media lo tapiza la hoja prevertebral, que lo separa del espacio retrofaringeo y

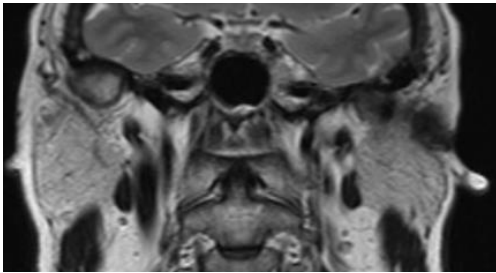


retroesofágico.

Recto anterior de la cabeza: Une la base del cráneo con el atlas. Se fija en la porción basilar del occipital y en la parte adyacente de la porción petrosa del temporal, con dirección inferior y lateral sobre apófisis transversa y masa lateral del atlas.



Relaciones: cubre la articulación atlantoccipital.



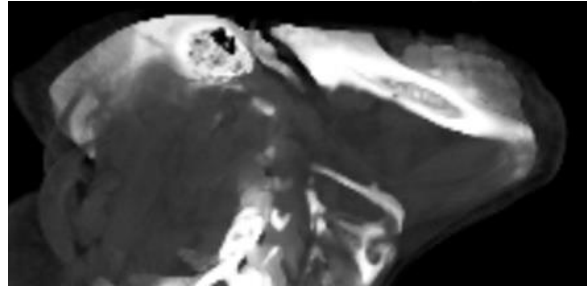
ANTERIOR Y LATERAL ☺

MUSCULOS DEL HUESO HIOIDES (19.12-16)

SUPRAHIOIDEOS:

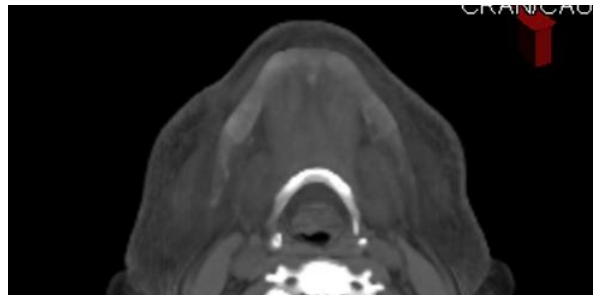
Desde la superficie a la profundidad, digástrico y estilohioideo, milohioideo y geniohioideo. Su funcionalidad, masticación y deglución.

Digástrico: (19-13, 19-15) Larga curva de concavidad superior, se extiende desde la apófisis mastoideas, en la cisura mastoidea, (vientre posterior) se continua hacia la inserción del estilohioideo encima del hueso hioides, donde se une al tendón intermedio, continuándose hacia la cara inferior del tubérculo mentoniano de la mandíbula en la fosa digástrica (vientre anterior).



Relaciones:

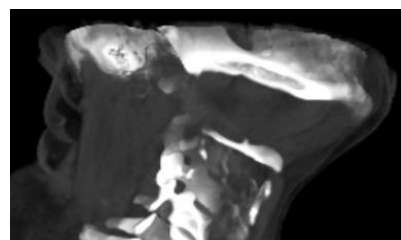
Ventre posterior, medialmente con la vena yugular interna, carótida interna y elementos nerviosos de la región retroestílea. Delante con la glandula parótida, arteria carótida externa, vena yugular externa y nervio facial. Su borde inferior seguido por el nervio hipogloso y la arteria occipital, formando el límite superior de la región carotídea.



Tendón intermedio, cubierto por la glandula submandibular, el nervio hipogloso cruza su cara profunda.

Ventre anterior, aplicado a la cara medial de milohioideo, sus vientres forman un triángulo con vértice en el tubérculo mentoniano.

Estilohioideo: se inserta en apófisis estiloides, se desdobra alrededor del tendón intermedio, antes de insertarse en el borde superior y cara anterior del hioides.

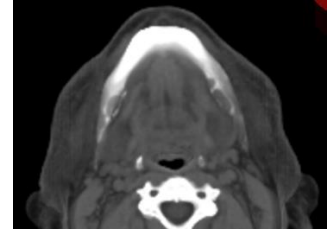


Milohioideo: se inserta en la línea oblicua interna de la mandibula hacia el hueso hiodes, medialmente en el rafe medio.

Su cara posterior se relaciona con la cavidad bucal.

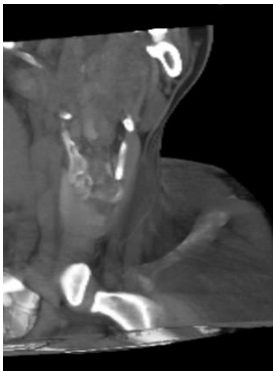
Geniohioideo: se inserta en la espina mentoniana, inferior la mandibula, hacia la cara anterior del hueso hiodes.

Relaciones: se aplica a la cara superior del milohioideo, arriba esta separado por el musculo geniogloso.



de

INFRAHIOIDEOS:

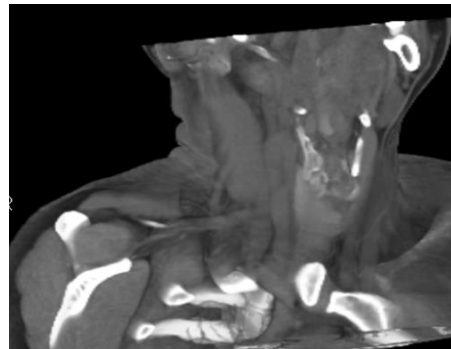


Esternohioideo: Se inserta en el cuarto medial del borde posterior de la clavícula, ligamento esternoclavicular, mitad lateral del manubrio esternal y 1er cartílago costal, desde aquí hacia el borde inferior del hiodes.

Relaciones: se halla contenido en la hoja pretraqueal de la fascia cervical. Superiormente borde lateral el homohioideo, inferiormente cubierto por el ECM, borde medial su homologo separado por la línea blanca infrahiodea.

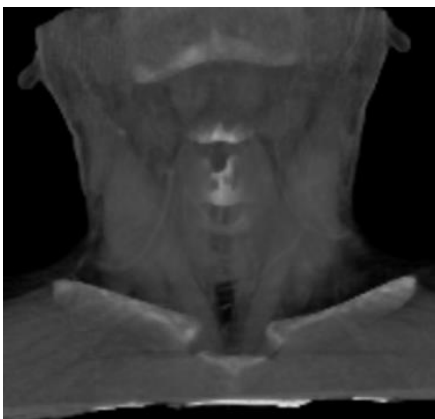
Omohioideo: músculo inserta en el borde superior de a la incisura escapular, hacia el y desprendiéndose hacia el del hueso hiodes.

Relaciones: por detrás la región por debajo del trapecio y supraespinoso. La región lateral braquial y la arteria subclavia, región carotídea cruza el paquete vasculonervioso y en profundidad al musculo escaleno anterior y el frénico. Medialmente y arriba tiroides y laringe.



digástrico, se la escapula, medial tendón intermedio borde inferolateral

escapular situado encima del con el plexo medialmente la



Esternotiroideo: se inserta en cara posterior del manubrio esternal y 1er cartílago costal, arriba se fija en la línea oblicua de la cara anterolateral del ala del cartílago tiroideo.

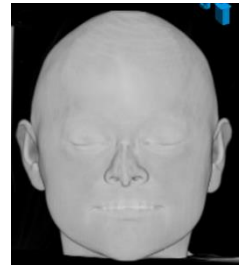
Relaciones: contenido en la hoja pretraqueal, cubierto por el esternohiideo, su cara profunda cubre la glándula tiroides.

Tirohiideo: continua el trayecto del esternotiroideo hacia el hueso hioides.

Relaciones: Su cara profunda se aplica al cartílago tiroides y la membrana tirohiodea, cubriendo el nervio laríngeo superior. Hacia la cara profunda desciende la arteria tiroidea superior, así como la rama externa del laríngeo superior.

MUSCULOS CUTANEOS DE LA CABEZA Y LA CARA

Piel



MUSCULOS CUTANEOS DEL CRANEO

Musculo occipitofrontal, vientre occipital que se inserta en la línea nugal suprema y en la apófisis mastoides, y un vientre frontal se inserta en la región intersupraciliar y a los lados en el arco superciliar y en la piel.

MUSCULOS DE LOS PARPADOS Y LAS CEJAS

Musculo orbicular del ojo

Porción orbitaria se inserta sobre el borde del surco lagrimal, hueso maxilar, hueso lagrimal por dos tendones que se reúnen por delante, se separan en fascículo superior ocupa el borde superior del párpado superior y sobre pasa el borde supraorbitario, y fascículo inferior en el párpado inferior. Se reúnen laterales al borde de la orbita.



Musculo corrugador superciliar, se inserta en sentido medial, sobre el hueso frontal, asciende hacia la piel de la ceja.

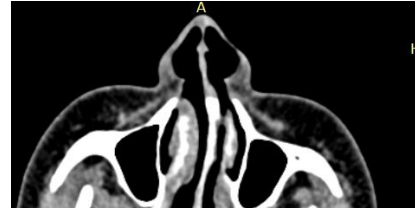


MUSCULOS DE LA NARIZ

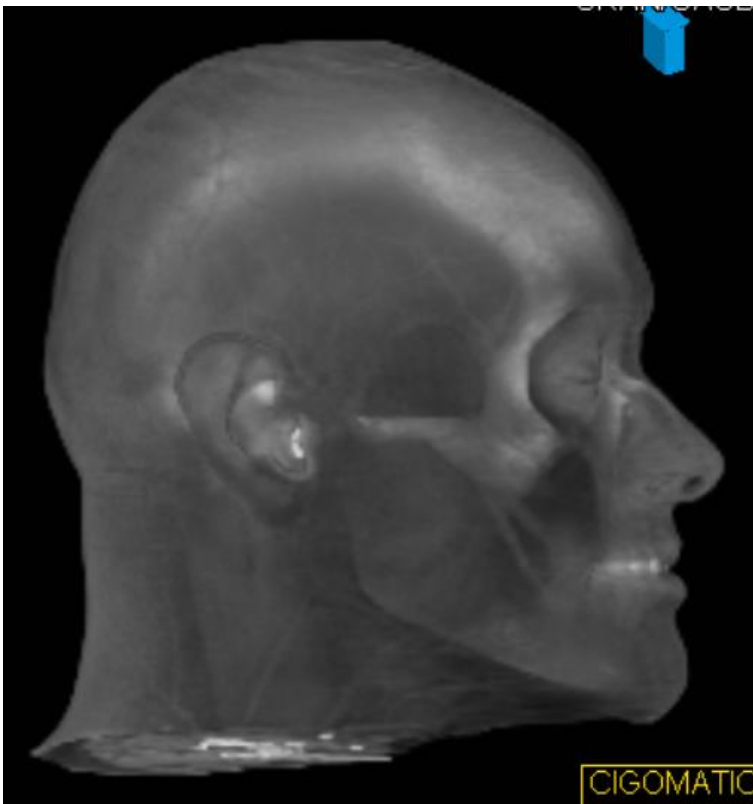
Musculo procer, sobre el dorso de la nariz, se extiende desde los cartílagos laterales y los huesos nasales hasta la región frontal.



Musculo nasal, se origina sobre el dorso de la nariz y se dirige al surco de la nariz (porción transversa), se inserta en la parte posterior del ala de la nariz, hacia en el borde posterior del cartílago alar (porción alar)



Musculo depresor del tabique nasal, musculo radiado situado debajo de las narinas, se inserta debajo de la fosa canina y el hueso maxilar terminando en el ala de la nariz.



MUSCULOS DE LA BOCA

Orbicular de la boca: alrededor de la hendidura oral, se divide en porción marginal y labial.

Musculo elevador del labio superior y el ala de la nariz y elevador del labio superior

Elevador del angulo de la boca



Cigomático mayor y menor, musculos que lateralmente se insertan en el hueso cigomatico

Depresor del angulo de la boca, se extiende desde la línea oblicua de la mandibula hasta la comisura labial. Se entrecruza con fibras descendentes del elevador del angulo de la boca y cigomático mayor.

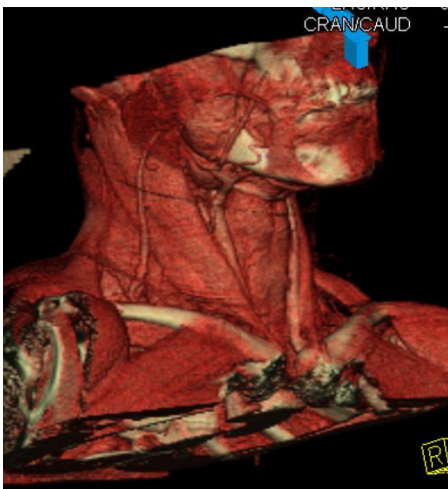
mentoniano, musculo vertical que se inserta sobre la mandibula cerca de la línea media y abajo a la piel del mentón.



VASOS

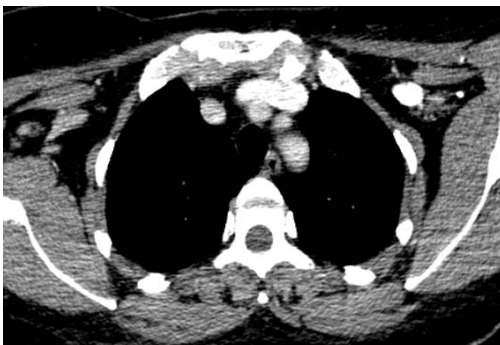
Arterias carótidas comunes (primitivas)

La carótida común izquierda nace directamente de la aorta, por detrás y a ala izquierda del tronco braquiocefálico. La carótida común derecha nace en la base del cuello, de la bifurcación del tronco braquiocefálico. El segmento cervical es vertical y rectilíneo, la terminación esta situada a nivel de la cuarta vértebra cervical, en el borde superior del cartílago tiroides, marcada por el seno carotídeo, de donde parte carótida externa (anteromedial) y carótida interna (posterolateral).



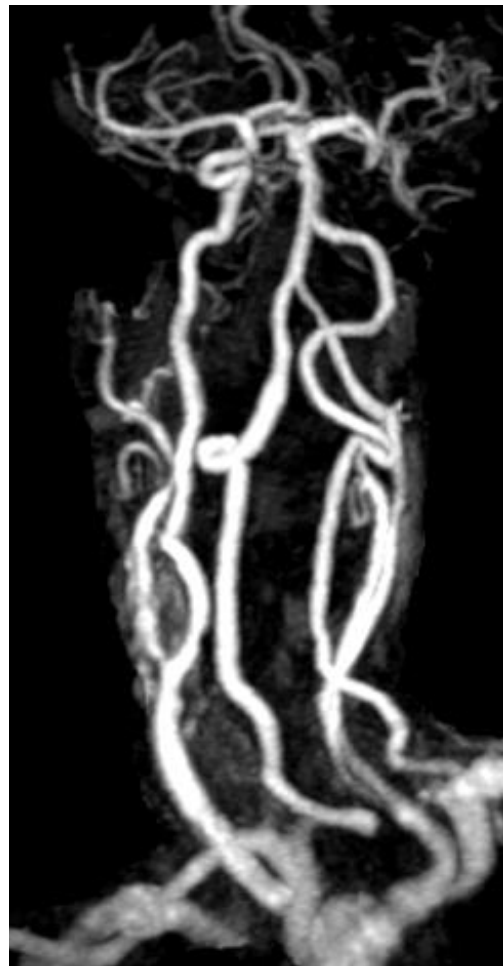
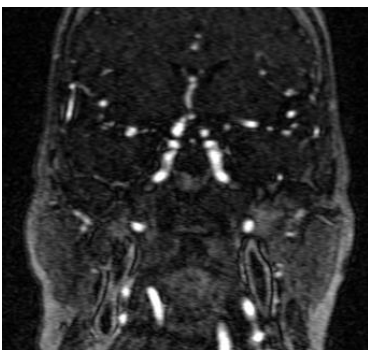
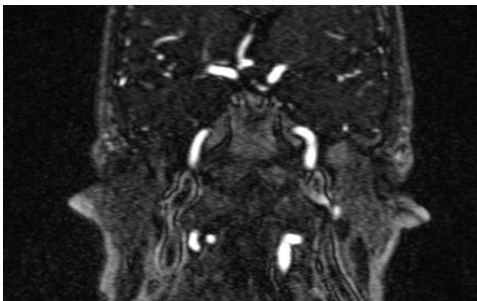
Relaciones: profundo al musculo esternocleidomastoideo, vientre posterior del homohiideo. Lateralmente la vena yugular interna, y superiormente el escaleno anterior. Medialmente la glandula tiroides.

La Arteria Carótida Interna: Nace aproximadamente al nivel de la tercera vértebra cervical, o en el borde superior del cartílago tiroides, cuando la carótida común se bifurca en esta arteria y la más superficial arteria carótida externa. Desde su origen en el borde superior del cartílago tiroides (C4, o cuarta vértebra cervical), la carótida interna asciende algo oblicua hacia atrás a la región carotídea superior, luego atraviesa el espacio retroestíleo junto con el paquete vasculo-nervioso del cuello (desde ese punto hacia arriba conforman dicho paquete la carótida interna, la vena yugular interna y el nervio vago) y también junto con los pares craneales 9º, 11º, 12º, los ganglios de la cadena yuglocarotídea, y el ganglio cervical superior de la cadena simpática cervical; penetra en el conducto carotídeo (porción intrapetrosa) y describe aquí dos codos que la llevan encima del agujero rasgado anterior en la cavidad craneal. Dentro del cráneo, tiene un trayecto intradural en el interior del seno cavernoso. Termina en la apófisis clinoides anterior,



dentro del cráneo, tiene un trayecto intradural en el interior del seno cavernoso. Termina en la apófisis clinoides anterior,

dividiéndose en cuatro ramas terminales muy divergentes: la arteria cerebral anterior, la arteria cerebral media, la arteria comunicante posterior, y la arteria coroidea anterior. La arteria cerebral anterior y la arteria comunicante posterior, junto con la comunicante anterior y la cerebral posterior, forman el Polígono de Willis.

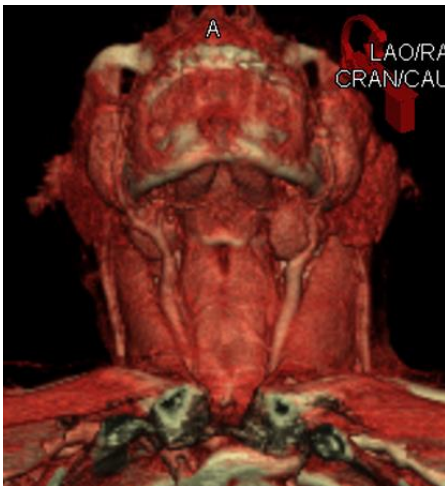
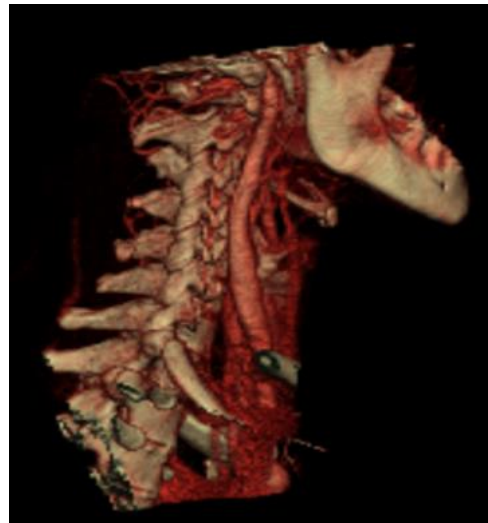


La carótida interna se distribuye hacia el oído medio, cerebro, glándula pituitaria, órbita y plexo coroideo

Arteria subclavia: izquierda nace directamente de la aorta, por detrás y derecha del tronco braquiocefálico. Tiene un trayecto angulado, asciende dando las ramas arteria torácica interna,

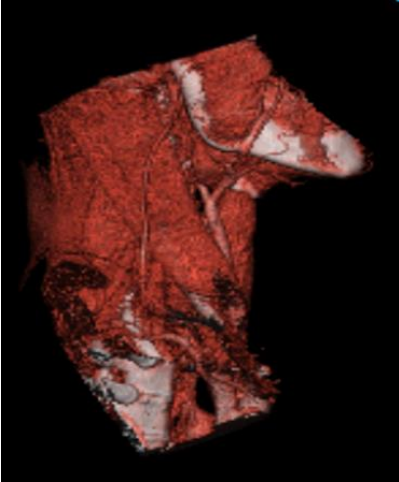
tronco tirocervical, y la arteria vertebral, luego pasa detrás del escaleno anterior y desciende por debajo de la clavícula hacia la axila para irrigar la extremidad superior.

Arterias vertebrales: Estas arterias se originan en la primera porción de las arterias subclavias, Las Arterias Vertebrales ascienden dentro de los orificios de los procesos transversos de las 6 primeras vértebras cervicales. Tras abandonar los orificios de los procesos transversos (a nivel de C1), giran medialmente para penetrar al cráneo a través del foramen magno, atravesando las meninges hasta alcanzar el espacio subaracnoideo y localizarse a cada lado de la cara ventral del bulbo raquídeo, lateralmente a las pirámides. En la porción anterior del bulbo raquídeo ambas arterias vertebrales se unen y conforman la Arteria Basilar, la cual asciende en un surco en la cara anterior del puente. En el límite superior del puente, se divide en las dos Arterias Cerebrales Posteriores. Existen anastomosis entre la circulación carotídea y vertebrobasilar a nivel de las Arterias Comunicantes Posteriores



Arteria carótida externa: continúa su trayecto y, tras emitir 6 ramas colaterales, se divide en dos ramas terminales: la arteria temporal superficial y la arteria maxilar (o maxilar interna, o mandibular interna). En el trayecto de la arteria carótida externa se aprecian dos porciones:

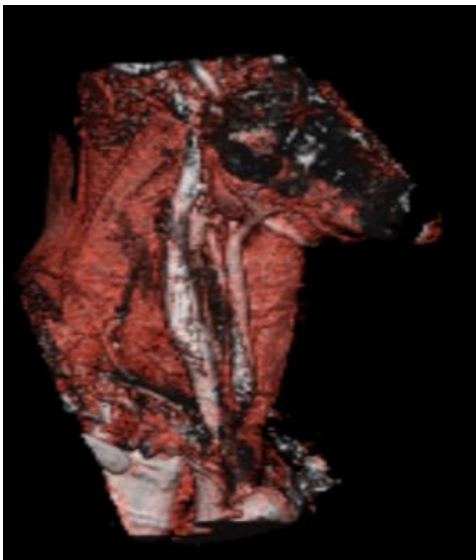
- Primera porción, también denominada región carotídea superior, que comienza desde su origen en el borde superior del cartílago tiroides y se extiende hasta el cruce transversal del vientre posterior del músculo digástrico por delante de la arteria.
- Segunda porción, que comienza desde el vientre posterior del músculo digástrico, cruza los músculos estileos, discurre muy próxima a la faringe y penetra un poco en la glándula parótida, donde se relaciona (está próxima) con la vena yugular interna y el nervio facial. Termina bifurcándose en dos ramas terminales, en el borde posterior del cuello del cóndilo de la mandíbula.



Se ramifica en 6 ramas colaterales (arteria tiroidea superior, arteria lingual, arteria facial, arteria occipital, arteria auricular posterior y arteria faríngea inferior o ascendente, y 2 terminales (arteria temporal superficial y arteria maxilar interna).

Relaciones: La arteria carótida externa está cubierta por la piel, la fascia superficial, el músculo platisma

(tradicionalmente, musculocutáneo), la fascia profunda, y el margen anterior del músculo esternocleidomastoideo; se cruza con el nervio hipogloso, con las venas lingual, ranina, facial común y tiroideas superiores, así como con los músculos digástrico y estilohioideo; más arriba se hace más profunda hacia la sustancia de la glándula parótida, donde discurre por debajo del nervio facial y de la unión de las venas maxilar y temporal. Mediales a ella son el hueso hioides, la pared de la faringe, el nervio laríngeo superior y una porción de la glándula parótida. Lateral a ella, en la parte inferior de su trayecto, es la arteria carótida interna. Posterior a ella, cerca de su origen, es el nervio laríngeo superior; y más arriba, se separa de la carótida interna por los nervios estilogloso, estilofaríngeo y glossofaríngeo, la rama faríngea del nervio vago y parte de la glándula parótida.



El drenaje venoso está dado por dos sistemas:

- Sistema anterolateral: formado por la vena yugular interna, yugular externa y yugular anterior que drenan la sangre de los órganos intracraneales, la cara y la región anterolateral del cuello. Se subdivide en:

Superficial: venas yugular externa y yugular anterior

Profundo: vena yugular interna

- Sistema posterior: formado por los plexos raquídeos, la vena vertebral y la vena yugular posterior



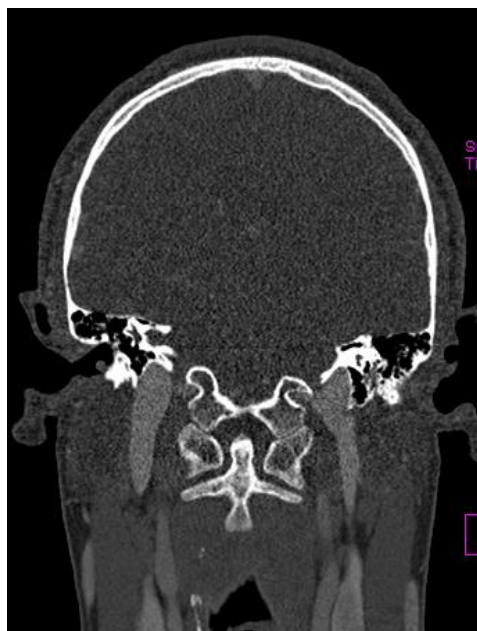
YUGULAR INTERNA: Nace a nivel del agujero rasgado posterior continuando al seno venoso lateral que recibe toda la sangre venosa del encefalo y formando una dilatación llamada GOLFO DE LA YUGULAR. Luego desciende por el espacio retroestileo por fuera de las carótidas y termina en la base del cuello encontrándose con la vena subclavia a nivel de la articulación esternoclavicular para formar el tronco venoso braquiocefálico. El derecho se une al izquierdo para formar la vena cava superior que desembocará en la aurícula derecha.

Relaciones:

- en el agujero rasgado posterior: se relaciona por dentro con los nervios neumogástrico, glosofaríngeo y espinal

- en el espacio retroestileo: pasa por fuera y detrás de la carótida interna y con el neumogástrico entre ellos. El nervio espinal cruza la vena por delante mientras que la cadena simpática cervical lo hace por detrás.

- en la región carotídea desciende por fuera de la arteria carótida interna y externa. Entre la carótida interna y la vena yugular interna desciende el neumogástrico formando el PAQUETE VASCULONERVIOSO DEL CUELLO. En su descenso, la vena se ubica entre las dos inserciones del esternocleidomastoideo.



Recibe afluentes de la cara a través del tronco tirolinguofacial, temporomedial y de las venas auricular y occipital.

El paquete vasculonervioso del cuello se forma de la siguiente manera:

- por encima del cartilago tiroides: arteria carotida interna, vena yugular interna y vago
- por debajo del cartilago tiroides: arteria carotida primitiva, vena yugular interna y vago

Yugular externa: formada por la confluencia de las venas temporal superficial, maxilar y retromandibular, ésta además comunica con la vena facial.



YUGULAR EXTERNA: Se origina en el espesor de la glandula parotida por la confluencia de varias venas que forman el tronco venoso temporomaxilar. Desciende por la cara externa del esternocleidomastoideo y llega al hueso supraclavicular donde perfora la aponeurosis cervical superficial y media para desembocar en la vena subclavia por fuera de la vena yugular interna.

Afluentes:

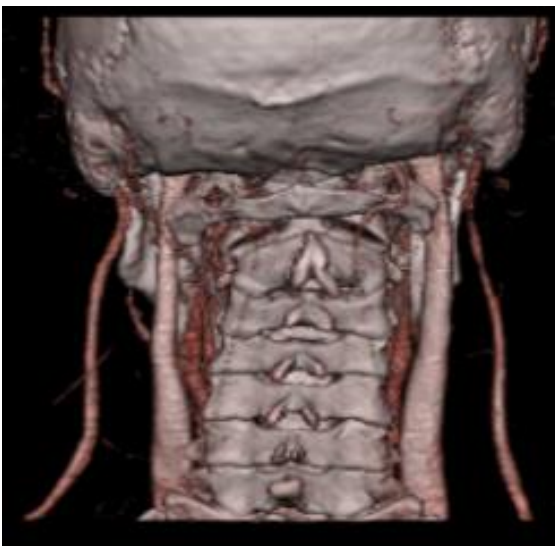
- venas de la piel de la region anterolateral del cuello
- venas escapulares superior y posterior

YUGULAR ANTERIOR: Nace en la region suprahioidea de manera variable: de alguno de los afluentes del tronco tirolinguofaringofacial. Desciende a los lados de la linea media y se

anastomosa con la del lado opuesto. Antes de llegar al esternon desemboca en la vena subclavia.

Afluentes:

- venas de la tiroides
- venas de los musculos supra e infrahioideos
- venas de la parte superior del torax



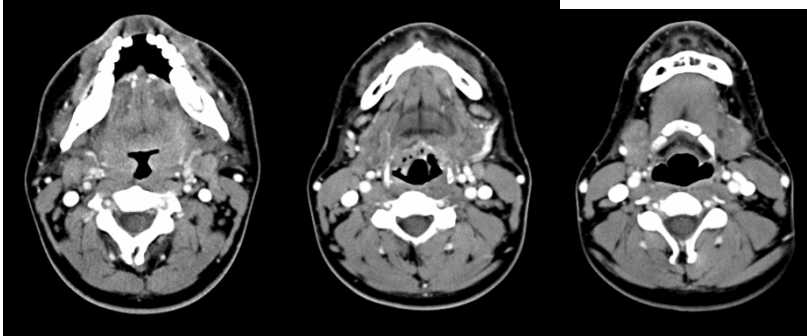
VENAS DEL SISTEMA POSTERIOR

a. Plexos raquídeos

b, Vena vertebral: Nace en el agujero occipital del plexo occipitovertebral. Recorre los agujeros transversos de las vertebrae cervicales acompañando a la arteria vertebral

y terminando en el tronco venoso braquiocefalico.

c. Vena yugular posterior Nace tambien a nivel del agujero occipital, recorre la region de la nuca y termina en el tronco venoso braquiocefalico o confluente yugulosubclavio.



REFERENCIAS

- 1- Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard, "Anatomía Humana". En: Panamericana (ed.) "Editorial Medica": 4ta ed. 6ta reimp: Buenos Aires 2008.
- 2- Henri Ruviere, Andre Delmas, "anatomía humana" Masson, Francia, 11ª edición, 2005.
- 3- Arévalo Rodolfo, "Historia de la medicina" 2004 Edicions Universitat Barcelona, 1969 pg.
- 4- Rodríguez Limón Raúl, "Anatomía elemental" Ediciones Umbral, 2002.
- 5- Sánchez González Miguel Angel "Historia de la medicina y humanidades medicas" Elsevier España 2012, 498 pg.
- 6- Jaramillo Antillon Juan, "Historia y filosofía de la medicina" Universidad de Costa Rica 2010.
- 7- Schunke, Schulte, Shumacher, "Prometeus, Texto y Atlas de Anatomía", ed. Panamericana, Tomo 3.
- 8- Harold Ellis, Bari M. Logan, Adrian K. Dixon, "Anatomía seccional humana", ed. Hodder Arnold, 2007.
- 9- Manual MX VIEW (Phillips) pp-30-67.
- 10- Matthias Hofer, "Manual práctico de TC" Ed Panamericana, 5 edición. Germany, 2006.
- 11- Som. Radiología de Cabeza y Cuello. 2Vol - Mosby - 84-8174-704-1 – 200 Som P, Curtin H. Radiología de cabeza y cuello. 4ta. Edición. Madrid: Elsevier Mosby 2004;1:87-1023.
- 12- Anales de radiología. http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?id_revista
- 13- Cura, Pedraza, Gayete, "Radiología esencial" ed. Panamericana, Madrid 2009, Sociedad Española de Radiología.
- 14- EPOS / SERAM. http://posterng.netkey.at/seram/online_viewing/index.php?module=view_login&task=
- 15- Castellanos Ballesteros et. Al. "Anatomía Humana General" Universidad de Sevilla, 2002.
- 16- Sobotta, "Atlas de anatomía Humana" Cabeza, cuello, miembro superior. Ed. Panamericana 2006, 431 pg.
- 17- Netter Frank H., "Atlas de anatomía Humana" elsevier, España 2011, 5ta ed. 624 pgs.
- 18- Galdino E. Valvassori "Radiología en ORL" Salvat, EU 1987, 344 pgs.
- 19- Bontrayer "Posiciones Radiológicas y Correlación Anatómica" , 2002, Ed Panamericana.
- 20- Hermans R, De Keyzer F, Vandecaveye V. "Imaging techniques. En:Hermans R, editor. Head and neck cancer imaging". Berlin-Heidelberg: Springer; 2006. p. 31-42.