

Morfofisiología Básica Para Enfermería

Karen Sánchez Gómez
Joffre Vásquez Del Rosario

Morfofisiología Básica Para Enfermería

Lcda. Karen Alejandra Sánchez Gómez
Ing. Joffre Javier Vásquez Del Rosario



Tecnológico Universitario EuroAmericano

DIRECCIÓN:

Quisquis 1317 y Los Ríos
Guayaquil – Guayas - Ecuador
(+593) 04-2288-440
www.euroamericano.edu.ec

RECTOR:

Mgtr. Antonio Manuel Marques Gutiérrez

AUTOR:

Lic. Karen Alejandra Sánchez Gómez

CO-AUTOR:

Ing. Joffre Javier Vásquez Del Rosario

CORREOS:

ksanchez@euroamericano.edu.ec

jvasquez@euroamericano.edu.ec

Primera Edición – octubre 2023

Editorial “R2ICS” | Pichincha | Quito | Ecuador



Datos de catalogación bibliográfica

SÁNCHEZ-GÓMEZ, K. & VÁSQUEZ-DEL ROSARIO, J.

Morfofisiología Básica Para Enfermería

Primera Edición

Quito, Ecuador, 2023

Editorial: Red Internacional de Investigación en Ciencias
Sociales y Humanidades “R2ICS”

ISBN: 978-9942-7125-7-8

Área: Enfermería

Formato A5: 148 x 210 mm

Páginas: 230

ISBN: 978-9942-7125-7-8

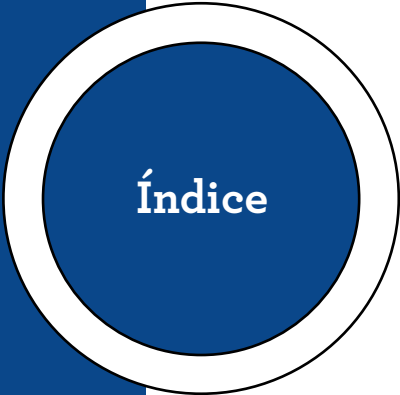


Diseño y maquetación R2ICS

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación puede reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del autor o de sus representantes.

Conforme lo establece el Art. 71 y 72 del Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (Codificación), este texto ha sido sometido a un proceso de revisión de pares disciplinares así como la revisión metodológica. El detalle en anexo evaluación de pares.



Índice

Contenido

Prólogo	13
Introducción	17
Capítulo 1	19
Introducción a la Anatomía y Fisiología	21
Etimología	21
División de la Anatomía	21
Anatomía Topográfica o Regional	22
Anatomía Sistémica	22
Diferencias entre Sistemas y Aparatos	22
Anatomía Clínica o Aplicada	23
Anatomía de desarrollo o Embriología	23
Anatomía Comparada	23
Anatomía Radiológica	24
Términología Anatómica y Médica	24
Posición Anatómica	25
Ejes y Planos Corporales	25
Planos Anatómicos	27
Términos de Posición, Dirección y Comparación	27
Términos de Lateralidad	30
Términos de Movimiento	30
Regiones Corporales (Topografía)	40
Cavidades Corporales	46
Cavidad Abdominopelviana	52
Capítulo 2	55
Generalidades del Sistema Óseo	57
Estructura	57
Células del Tejido Óseo	57
Matriz Extracelular	58
Estructura Ósea	60
Tipos de Osificación	61
Sistema de Havers. Osteona	63
Reparación Ósea	64
Formación del Hematoma de Fractura	65
Formación del Tejido de Granulación	65
Formación del Callo Óseo y Cartilaginoso	66
Remodelación	67
Capítulo 3	69
Generalidades del Esqueleto Humano	71
Esqueleto Axial (80 huesos)	71
Miembro Superior (64 huesos)	75
Miembro Inferior (62 huesos)	77
Capítulo 4	81
Generalidades de la Artrología	83

División de las Articulaciones	83
Sinartrosis o Fibrosas (inmóviles)	83
Anfiartrosis o Cartilaginosas (semimóviles).....	88
Diartrosis o Sinoviales (muy móviles).....	89
Componentes de una Articulación Sinovial	91
Tipos de Movimientos de una Articulación Sinovial.....	93
Capítulo 5.....	95
Generalidades del Sistema Muscular	97
Funciones	97
Clasificación de los Músculos por su Estructura Histológica	99
Músculo Estriado	99
Músculo Cardíaco	102
Miofibrillas y Miofilamentos	102
Sarcómera	102
Capítulo 6.....	109
Aparato Cardiovascular	111
Anatomía del Corazón	111
Relaciones del Corazón.....	114
Resumen de la Irrigación del Corazón. Arterias Coronarias Derecha e Izquierda (arterias nutricias)	122
Dinámica del Corazón.....	127
Circulación Linfática.....	128
Estructura y Función de los Vasos Sanguíneos	130
Capítulo 7.....	133
Sangre	135
Plasma	135
Elementos Formes de la Sangre	135
Glóbulos Rojos (eritrocitos o hematíes)	135
Glóbulos Blancos (leucocitos).....	137
Plaquetas	142
Hemograma.....	143
Factor Rh.....	146
Capítulo 8.....	149
Circulación Fetal Circulación Mayor y Circulación Menor	151
Circulación Fetal.....	151
Circulación Mayor y Circulación Menor	153
Capítulo 9.....	155
Aparato Respiratorio.....	157
Nariz.....	158
Fosas Nasales	160
Funciones	160
Estructura Anatómica.....	160
Paredes	161
Faringe	163
Laringe.....	164
Cartílagos Impares	166

Cartílagos Pares	166
Ligamentos.....	167
Músculos Extrínsecos de la Laringe	168
Constitución Interna de la Laringe.....	170
Tráquea.....	171
Mucosa o Revestimiento de la Tráquea	172
Submucosa	172
Cartilaginosa	173
Adventicia	173
Relaciones de la Tráquea	173
Irrigación.....	174
Bronquios	174
Diferencias entre el bronquio izquierdo y derecho	175
Árbol Traqueobronquial.....	175
División de los Bronquiolos.....	177
Pulmones.....	177
Hematosis.....	178
Lóbulos y segmentos pulmonares	180
Pleuras.....	183
Fisiología Pulmonar	183
Ventilación Pulmonar	183
Hematosis o Respiración externa.....	183
Volúmenes y Capacidades Respiratorias.....	185
Volúmenes Pulmonares	185
Capacidades Pulmonares.....	186
Vasos Nutricios y Funcionales de los Pulmones.....	186
Capítulo 10.....	187
Aparato Digestivo	189
Ingesta de Alimentos.....	189
Masticación	189
Secreción.....	189
Mezcla y Transporte.....	190
Digestión.....	190
Absorción	190
Eliminación de Heces o Egestión.....	192
Capas del Tracto Gastrointestinal	192
Porciones del Tracto Digestivo	194
Boca	194
Dientes	195
Glándulas salivales mayores y menores	197
Faringe	199
Nasofaringe.....	199
Orofaringe	200
Paredes	201
Laringofaringe.....	202
Vascularización	202
Esófago	203

Porción Cervical del Esófago..... 203

Porción Torácica del Esófago 204

Relaciones 206

Porción Abdominal del Esófago..... 206

Vascularización 207

Estómago..... 207

Muscular, Submucosa 210

Células Superficiales Mucosas..... 211

Células Principales..... 212

Referencias Bibliográficas 217



Prólogo

Prólogo

En el año 2020 el Instituto Tecnológico Euroamericano crea la carrera de Enfermería con la finalidad de instruir futuros profesionales que en materia tengan los conocimientos necesarios para brindar el cuidado y atención integral en el paciente, como parte de la malla curricular los alumnos deben tener conocimiento acerca de diferentes aspectos de la morfofisiología la cual estudia la estructuras y función del ser humano.

Para el año 2022 se reúne una comisión de docentes del Instituto donde se muestra la preocupación e interés por parte de estos acerca de la materia y de su importancia al momento de enseñar a los estudiantes, es así que sale la idea de crear el libro de Morfofisiología para estudiantes de enfermería donde se tomarían los temas de mayor relevancia para el aprendizaje de los alumnos de la carrera.

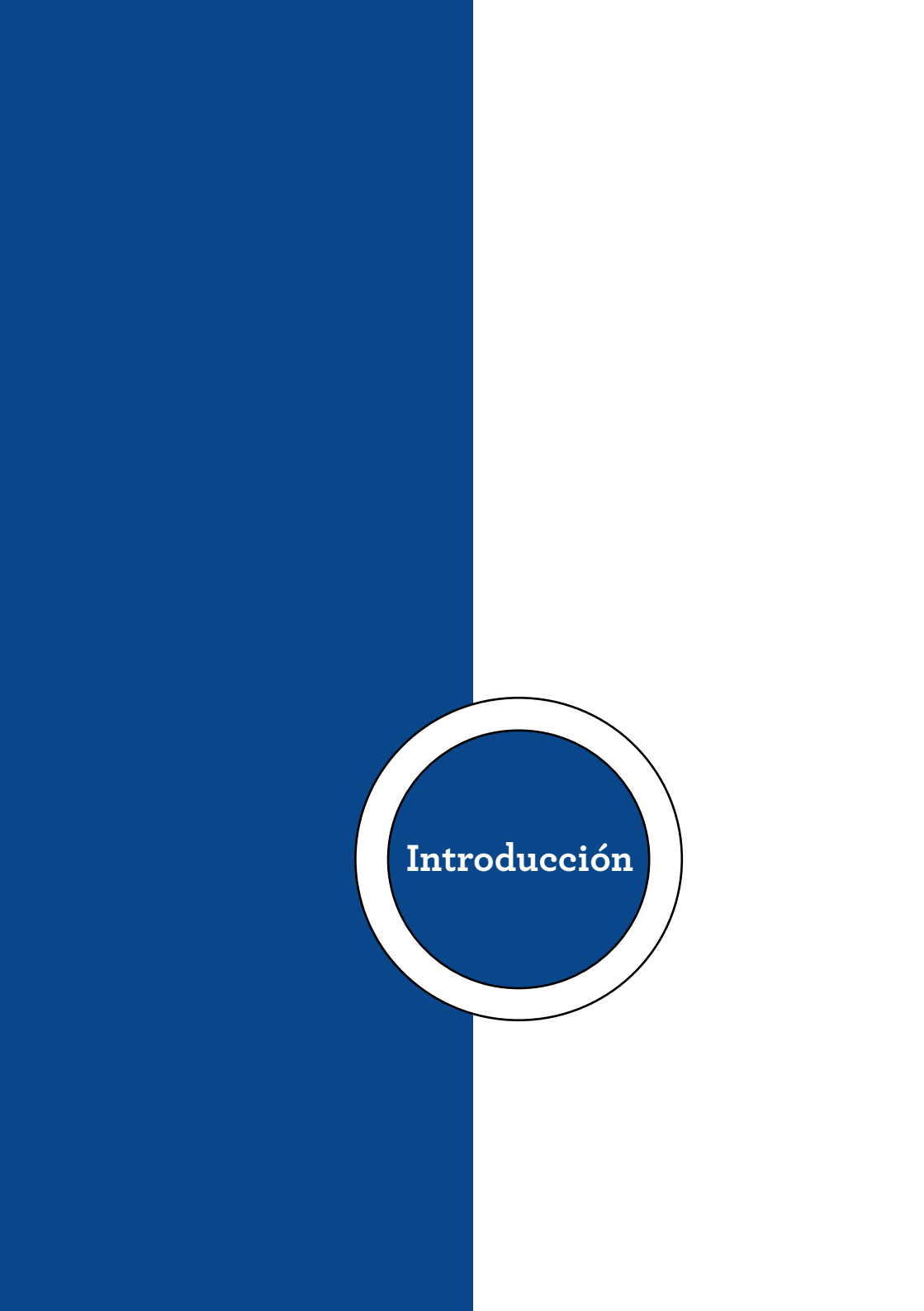
Este libro que hoy ponemos en conocimiento de todos los estudiantes de la carrera de enfermería de nuestra honorable institución es la evidencia del claro esfuerzo de nuestros docentes de la carrera quienes se han destacado en colectivo en cada una de las asignaturas impartiendo los conocimientos necesarios para nuestros futuros profesionales de salud.

Aquí, están resumidos 10 capítulos; en el primer capítulo encontrarán toda la información acerca de las estructuras anatómicas, posiciones y ejes anatómicos, en el segundo capítulo se estudiarán las generalidades del sistema óseo y su estructura, en el tercer capítulo se estudiarán las generalidades

del esqueleto humano y la división en sus estructuras, en el cuarto capítulo podrán visualizar las generalidades de la artrología y sus divisiones, en el quinto capítulo se evaluarán las generalidades del sistema muscular, las funciones de los músculos, en sexto capítulo encontrarán el estudio del aparato cardiovascular y sus principales funciones, el séptimo capítulo forjará el estudio de la sangre, sus generalidades, funciones y estructura, en el octavo capítulo estudiarán la circulación fetal mayor y menor y todas sus generalidades, en el noveno capítulo se estudiarán el aparato respiratorio, sus generalidades, estructuras y funciones, nuestro décimo capítulo abarcará el estudio del aparato digestivo, estructura y funciones, culminando así el estudio de este tomo.

En cada momento del estudio se abordará la importancia de cada uno de los temas y se estudiará el contenido más actualizado con la finalidad de brindarle el conocimiento necesario al estudiante.

Agradecemos el gran esfuerzo impartido por los autores de este quienes con dedicación y esmero han decidido crear este libro con el objetivo de hacer esta ciencia tan difícil y compleja algo esencial y comprensivo para nuestros estudiantes y futuros profesionales de salud.



Introducción

Introducción

El libro Morfofisiología básica para enfermería surge como parte de la necesidad de nuestros estudiantes de seguir adquiriendo aprendizajes necesarios para ponerlos en práctica en el área profesional, esta obra está contemplada en varios capítulos los cuales cumplen con las características esenciales para el estudio de la materia.

Este libro ha sido creado a partir de los criterios avanzados de libros actualizados, todos basados en los conocimientos de científicos, se realizaron múltiples revisiones con la finalidad de crear un libro que sea de mucha información para nuestros estudiantes para que de forma esencial puedan profundizar sus conocimientos.

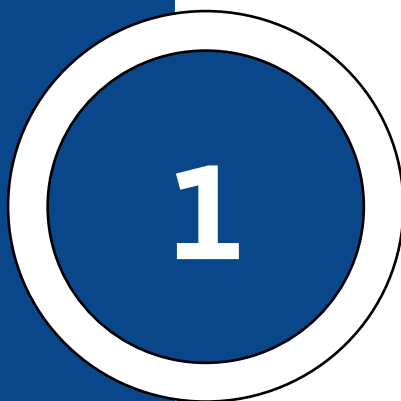
El primer capítulo de nuestro libro habla de las generalidades del estudio de la morfofisiología aquí se profundiza el estudio de los planos anatómicos y su importancia para la valoración del paciente, así como las posiciones anatómicas las cuales surgen de mucha importancia al momento de evaluar la estructura anatómica del cuerpo humano. En el capítulo dos abarcará el estudio de la estructura ósea se expondrá las generalidades del sistema ósea, sus funciones y como se lleva a cabo el proceso de osificación de la mano de este capítulo llega el número tres donde se expone todo el sistema esquelético, su división y toda su estructura anatómica junto con sus respectivos números de huesos.

A partir del capítulo tres se irán desglosando el resto de materia la cual será de suma importancia para el estudio,

en cada capítulo se estudiarán las estructuras anatómicas de cada uno de los sistemas del cuerpo humano, en cada uno se encontrará la información acerca de las funciones de cada sistema, así como su anatomía y las generalidades de esta.

En nuestro libro los alumnos podrán obtener los aprendizajes necesarios acerca de la anatomía del cuerpo humano la cual es de suma importancia al momento de la valoración del paciente, este libro abordará los temas más importantes para el estudio de nuestra materia y les ofrecerá a nuestros futuros profesionales la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para ponerlos en práctica en la carrera.

Esperamos poder satisfacer las expectativas deseadas de nuestros alumnos.



Capítulo 1

Introducción a la Anatomía y Fisiología

Etimología

La mejor arma para el estudiante de medicina, es comprender de donde provienen los distintos nombres de los elementos anatómicos. Solo así llegará al conocimiento perenne de la materia.

El término Anatomía proviene de 2 palabras griegas:

Ana = entre, repetición Temnein, temnos = corte

La Anatomía es la ciencia responsable del estudio del cuerpo humano, su estructura y relación intrínseca. Este estudio se lo hace efectuando cortes (disección).

El término Fisiología proviene de dos voces griegas:

Physis = Naturaleza Logos = Estudio o tratado

La Fisiología se encarga del estudio de la funcionalidad e interrelación de los órganos y su aporte al proceso regulador interno del organismo llamado homeostasis.

División de la Anatomía

La anatomía se divide en anatomía macroscópica y microscópica.

La anatomía macroscópica estudia las estructuras que se definen a simple vista, y la anatomía microscópica es la llamada Histología, la cual estudia los tejidos bajo la ayuda del microscopio.

La anatomía macroscópica se subdivide en 3 ramas principales:

Anatomía Topográfica o Regional

Se basa en el estudio de los elementos del cuerpo humano de acuerdo a la región que ocupan. Ej. Los músculos de la región orbitaria.

La anatomía de superficie es parte fundamental de la anatomía topográfica ya que consiste en identificar las estructuras que son palpables bajo la piel, mediante la habilidad mental (conocimiento completo de la anatomía por regiones).

Anatomía Sistémica

Es el estudio del cuerpo humano considerando la organización de éste en sistemas y aparatos.

Diferencias entre Sistemas y Aparatos

Sistemas: Conjunto de órganos y estructuras histológicamente similares que cumplen una misma función. Ej. sistema óseo, sistema muscular, sistema nervioso, sistema

endocrino.

Aparatos: Conjunto de órganos y estructuras histológicamente diferentes que cumplen una función determinada. Ej. aparato respiratorio, aparato digestivo, aparato cardiovascular, aparato urinario.

Anatomía Clínica o Aplicada

Se encarga de relacionar el estudio anatómico adquirido, con el correcto diagnóstico clínico.

Ej. Si un paciente muestra incapacidad para oponer el dedo pulgar. ¿Qué nervio estaría lesionado? R: Nervio Mediano.

Es necesario describir con brevedad algunas ramificaciones de la anatomía por su importancia para cursos superiores. Se tiene los siguientes:

Anatomía de desarrollo o Embriología

Se encarga del estudio del ser humano desde la fecundación hasta el momento del nacimiento.

Anatomía Comparada

Hace un estudio de semejanzas y diferencias entre la anatomía de los animales con la anatomía del hombre.

Anatomía Radiológica

Permite apreciar las estructuras del ser humano en vivo, a través de la radiografía, TC (Tomografía Computarizada) y RM (Resonancia Magnética).

Términología Anatómica y Médica

La terminología anatómica que este texto adopta es la implantada por la International Anatomical Terminology (FICAT) dispuesta en 1998 bajo estándares internacionales de comprensión, relación e identificación de las estructuras, dejando atrás los innumerables epónimos que no aportaban lo suficiente en el discernimiento adecuado de la teoría, imposibilitando aplicar de manera entendible la práctica.

Figura 1

Terminología anatómica y médica



Nota: Tomado de (Cisneros, 2022)

Posición Anatómica

Para el estudio adecuado, descriptivo y topográfico del cuerpo humano, se adopta la posición erecta, en bipedestación, cabeza erguida con la mirada al frente, miembros superiores cuelgan relajados con las palmas de las manos mirando hacia el frente (en supinación), piernas juntas con los pies paralelos y apoyados por sus plantas en el piso, con los dedos hacia delante.

Para describir un cuerpo acostado se usan habitualmente dos términos: decúbito prono si el sujeto está boca abajo, decúbito supino si está boca arriba. Los términos decúbito lateral derecho e izquierdo son también usados frecuentemente.

Ejes y Planos Corporales

El estudiante suele confundir un eje con un plano, sin embargo, es determinante conocer que un eje anatómico es unidimensional es decir tiene una sola dirección; por ejemplo, se dirige de arriba abajo como la línea media (eje craneocaudal).

Los planos por su parte son *bidimensionales*, es decir que tienen dos direcciones. Si tomamos por ejemplo al *plano sagital* decimos que se dirige de arriba abajo y de delante a atrás.

Los ejes y planos guardan cierta similitud con la estructura de una puerta giratoria, donde el eje central fijo, comparativamente sería la línea media o eje longitudinal y los planos sagital y coronal corresponderían a los paneles

giratorios.

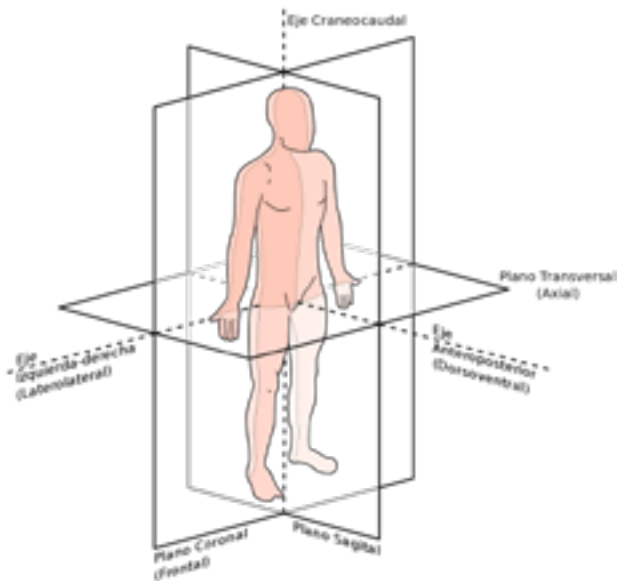
Sin embargo, esta estructura carece de plano transversal, por lo cual solamente es tomada como un ejemplo

Existen entonces 3 ejes:

Eje craneocaudal
Eje anteroposterior
Eje laterolateral

Figura 2

Ejes y planos corporales



Nota: Tomado de (Anatomía Humana, 2018). Las descripciones anatómicas se basan en cuatro planos imaginarios (medio, sagital, frontal y transversal) que cruzan el organismo en la posición anatómica.

Planos Anatómicos

Plano Medio Sagital: divide al cuerpo en dos mitades iguales derecha e izquierda

Plano Coronal o Frontal: Divide al cuerpo en una porción ventral o anterior y una porción dorsal o posterior

Plano Transversal u Horizontal: divide al cuerpo en una mitad superior o cefálica y una mitad inferior o Caudal.

De acuerdo con los textos clásicos existe un plano parasagital que divide al cuerpo en partes desiguales izquierda y derecha. Sin embargo, es conveniente acotar que cualquier plano que tenga una dirección de arriba hacia abajo y de adelante a atrás debería ser sagital.

Es por eso que se ha adoptado la connotación especial de plano medio sagital refiriéndonos exclusivamente al plano sagital que divide exactamente al cuerpo en las mitades iguales derecha e izquierda, desde el punto de vista superficial. Pues, analizando el cuerpo humano internamente, veremos que este plano sagital revela una interesante asimetría, ya que los diversos órganos se encuentran desplazados; unos a la derecha, como el hígado y otros a la izquierda como el bazo.

Términos de Posición, Dirección y Comparación

Referente al Tronco:

Anterior o Ventral: indica la porción anterior del cuerpo

Posterior o dorsal: indica la porción posterior del cuerpo

Superior, Craneal o Cefálica: con dirección al cráneo

Inferior o Caudal: con dirección a los pies. En Embriología el término se usa para referirse a la punta del cóccix (cola)

Medial: Que está cercano a la línea media

Lateral: Que está alejado de la línea media

Externo: Cuando está fuera de un órgano o cavidad

Interno: Cuando está por dentro o próximo al centro de la cavidad

Referente a los Miembros:

Proximal: entre más cercano esté de la raíz del miembro

Distal: Cuanto más alejado esté de la raíz del miembro

Palmar: superficie anterior de la mano

Plantar: Superficie inferior del pie

Dorsal de la mano y el pie: Se refiere a la superficie posterior de la mano y la superficie superior del pie respectivamente.

Ulnar: Es similar a decir medial, pero refiriéndonos al miembro superior

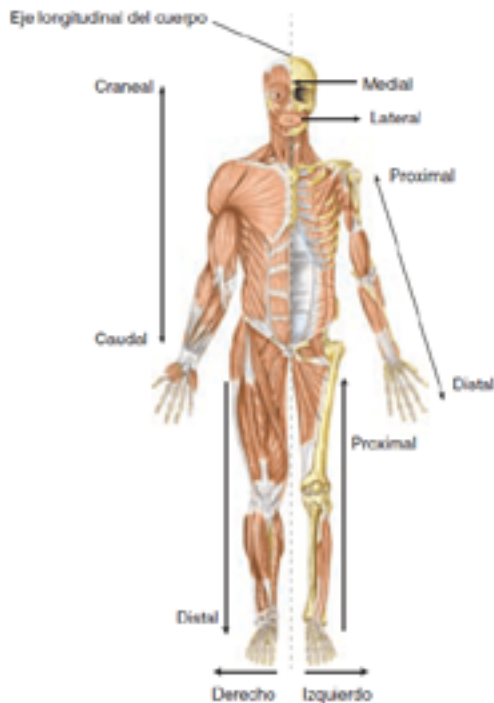
Radial: Es lo mismo que decir lateral en el miembro superior

Tibial: Es similar a medial en el miembro inferior

Fibular: Similar a lateral en el miembro inferior

Figura 3

Posición, dirección y comparación



Nota: Tomado de (Prehistoria Viva, 2017)

Términos de Lateralidad

Ispilateral u Homolateral: Se refiere a elementos ubicados en el mismo lado

Contralateral: Se refiere a elementos ubicados en lados opuestos

Otros términos: Superficial; próximo a la superficie del cuerpo. **Profundo:** alejado de la superficie.

Términos de Movimiento

Los movimientos están precisados en relación a la postura anatómica, a los planos y ejes corporales.

Casi todos los movimientos anatómicos ocurren en el sitio de unión de dos o más estructuras óseas o cartilaginosas (articulación)

Los movimientos de pronación y supinación son específicos del antebrazo que se acompañan con un giro inevitable de la mano.

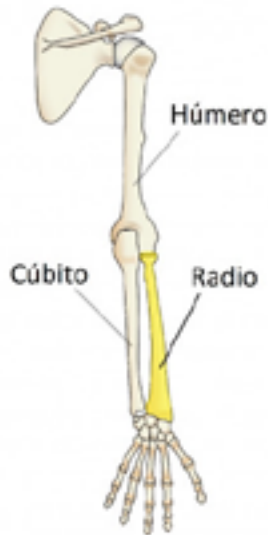
Pronación: Es un movimiento rotatorio del antebrazo en el cual el radio gira medialmente cruzando por encima al cúbito, la palma de la mano mira hacia atrás y el dorso hacia delante

Supinación: Es un movimiento rotatorio opuesto de la pronación en el cual el radio rota lateralmente, se descruza del

cúbito, la palma de la mano mira hacia delante y el dorso hacia atrás (posición anatómica del antebrazo y mano).

Figura 4

Posición anatómica del antebrazo y mano



Nota: Tomado de (Montagud, 2012). Nótese el giro rotatorio del radio y la posición de la mano

La mayor parte de los movimientos de flexión se dan en dirección anterior y los movimientos de extensión en dirección posterior. Existe una excepción en la articulación de la rodilla, en donde la flexión es posterior y la extensión es anterior.

Flexión: Es el acortamiento del ángulo entre dos huesos o dos partes del cuerpo.

Extensión: Es la ampliación del ángulo entre dos huesos o dos partes del cuerpo.

Figura 5

Flexión y extensión



Nota: Tomado de (Balam, 2018). El gráfico muestra la extensión, hiperextensión y flexión de las partes del cuerpo humano.

La extensión de un miembro más allá de sus límites y que puede provocar una lesión se conoce como hiperextensión.

La flexión de un miembro más allá de sus límites provocando lesión se denomina hiperflexión.

Plantar Flexión: Es la flexión del pie, llevando la planta hacia atrás

Dorsiflexión: Es la Flexión del pie llevando su dorso con dirección a la articulación talocrural.

Estos dos movimientos lo realizaban los sastres que utilizaban los pedales mecánicos de las antiguas máquinas de coser

Flexión lateral (inclinación lateral): Es un tipo de movimiento aplicable primordialmente a nivel del cabeza, cuello y el tronco y puede ser a la izquierda o a la derecha.

Figura 6

Dorsiflexión y plantar flexión



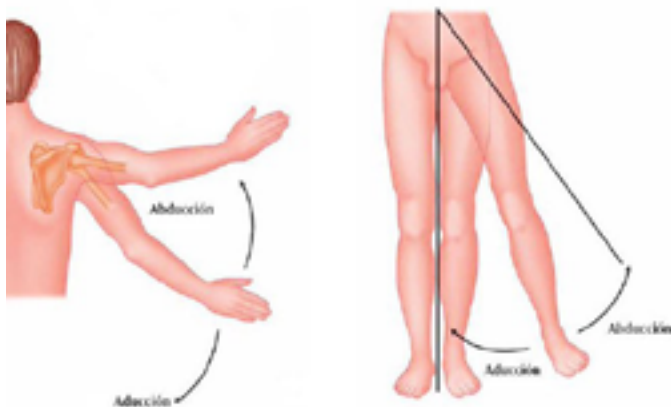
Nota: Tomado de (FlintRehab, 2019). Movimiento en la parte delantera del pie hace la espinilla.

Abducción: Significa alejar de la línea media un miembro o una parte del cuerpo.

Aducción: Significa acercar a la línea media un miembro o una parte del cuerpo.

Figura 7

Abducción y aducción



Nota: Tomado de (FisioOnline, 2016). Articulación del hombro y la cadera, zonas que realizan la abducción y aducción

Rotación: Es el giro de una parte del cuerpo, en torno a su eje longitudinal (línea media), como los movimientos del tronco y la cabeza sea al lado derecho o izquierdo.

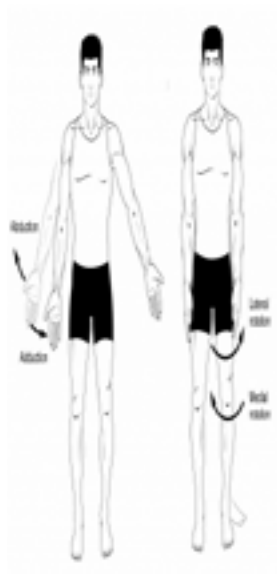
Rotación aplicada a los miembros superiores e inferiores

Rotación Lateral: Es el giro de un miembro, de tal manera que su superficie posterior mire hacia la línea media.

Rotación Medial: Es el giro de un miembro, de tal manera que su superficie anterior mire hacia la línea media.

Figura 8

Rotación lateral y medial



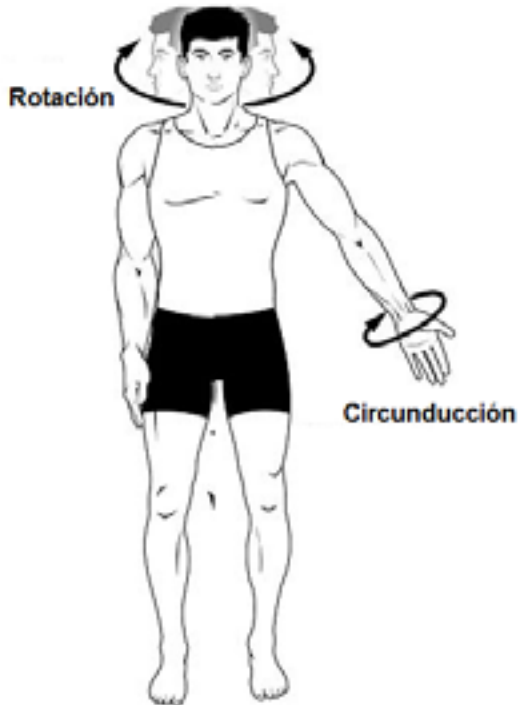
Nota: Tomado de (Navarro, 2018)

Circunducción: Es la suma de los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción.

El movimiento dibuja un cono cuyo vértice fijo se encuentra en el punto de la articulación y su extremo distal tiene un desplazamiento orbital. Ej. Articulación Glenohumeral.

Figura 9

Rotación y circunducción



Nota: Tomado de (Navarro, 2018)

Eversión: Es el movimiento del pie, en el cual la planta mira hacia lateral y el dorso hacia medial

Inversión: Es el movimiento del pie, en el cual la planta mira hacia medial y el dorso hacia lateral.

Oposición: Es el movimiento que pone en contacto el pulpejo del dedo pulgar, con la cara anterior de cualquier dedo de la mano.

Protrusión: Movimiento en el cual la mandíbula se proyecta hacia delante

Retrusión: Movimiento en el cual la mandíbula se proyecta hacia atrás

Los términos protracción y retracción da referencia a los desplazamientos hacia delante o hacia atrás de los hombros.

Elevación: Movimiento con proyección hacia arriba. Ej. Elevación de los hombros en repuesta mímica al desconocimiento de algo en particular.

Depresión o Descenso: Movimiento con proyección hacia abajo, Ej.: al descender los hombros.

Figura 10

Elevación y descenso

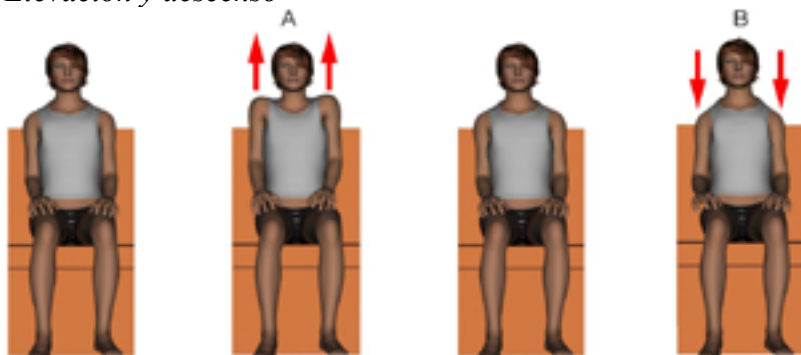


Fig. 4

Nota: Tomado de (Traumatología Hellín, 2013)

Figura 11
Inversión, eversión



Nota: Tomado de (Franco, 2016)

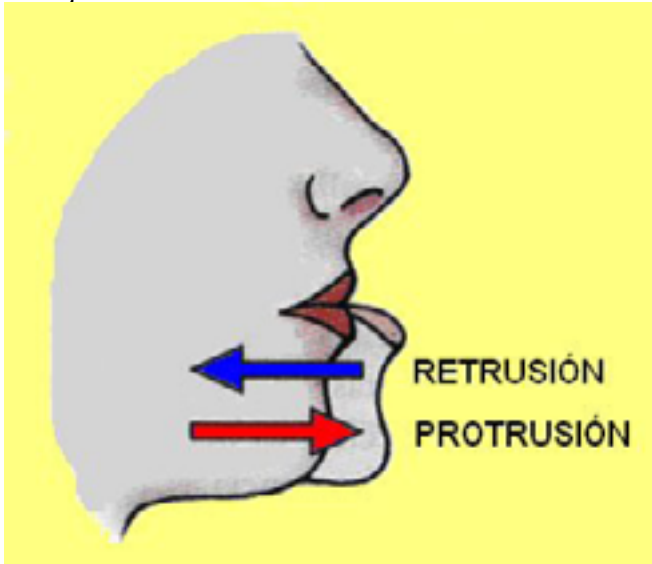
Figura 12
Oposición y contraposición



Nota: Tomado de (Paredes, 2018)

Figura 13

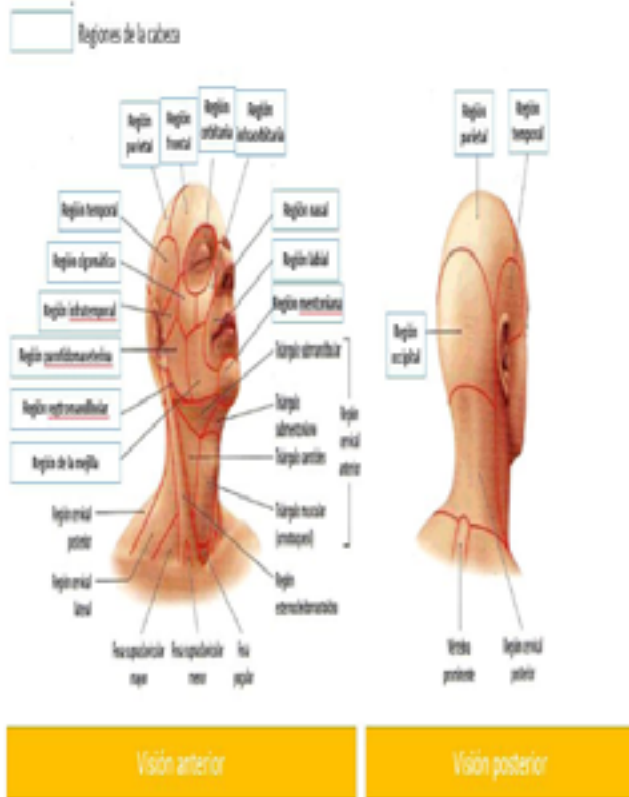
Retrusión, protrusión



Nota: Tomado de (Quizlet, 2012)

Figura 15

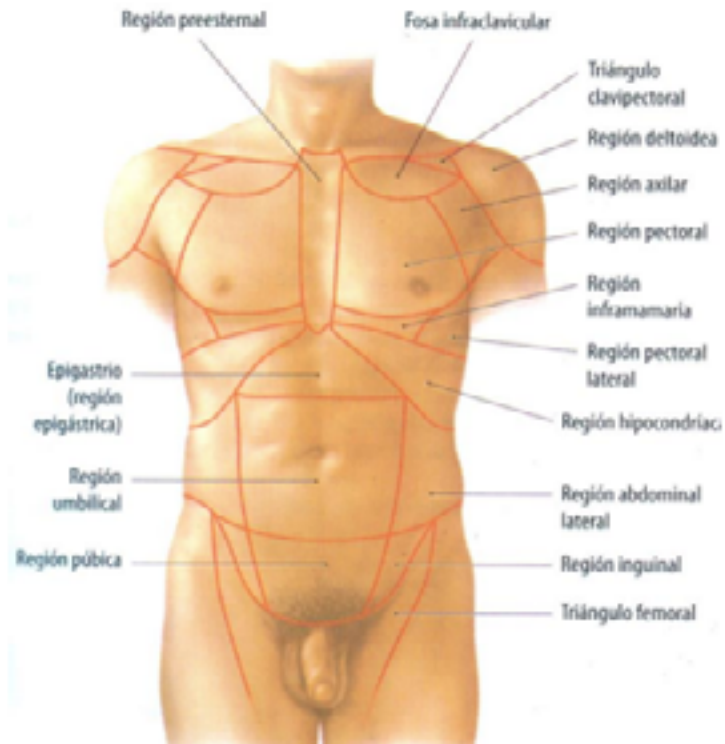
Regiones de la cabeza y del cuello – Visión dorsal derecha



Nota: Tomado de (Dolopedia, 2018), vista posterior de la región de la cabeza y cuello

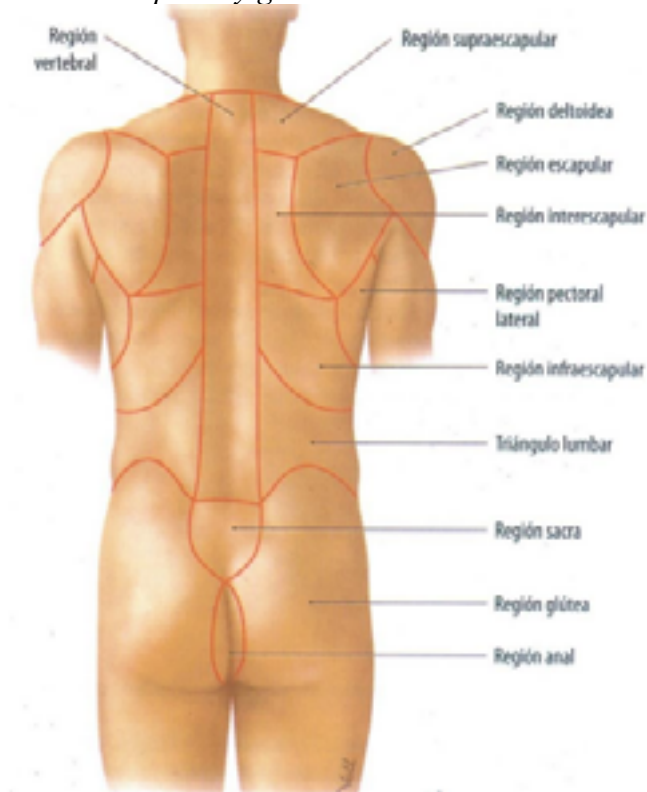
Figura 16

Regiones del tórax y del abdomen



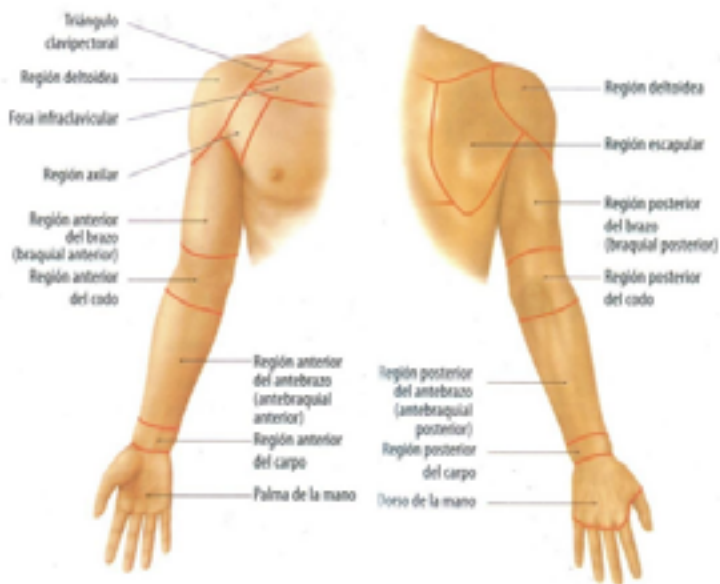
Nota: Tomado de (Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC, 2016). Visión ventral de las regiones del tórax y abdomen

Figura 17
Regiones de la espalda y glúteo



Nota: Tomado de (Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC, 2016). Visión posterior regiones de la espalda y glúteo

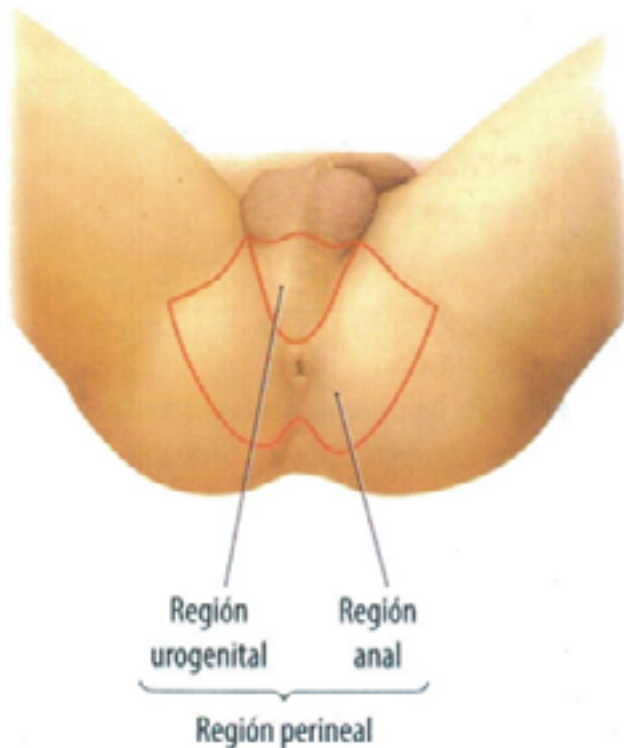
Figura 18
Regiones posterior y anterior



Nota: Tomado de (Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC, 2016)

Figura 19
Región del miembro



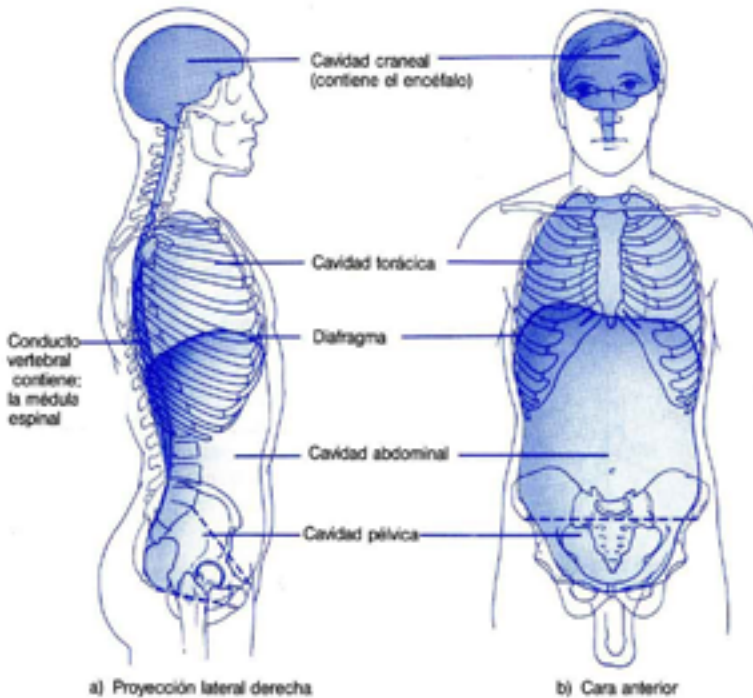


Nota: Tomado de (Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC, 2016). Regiones del miembro inferior visión anterior, visión posterior, regiones perineales (posición dono sacra)

Cavidades Corporales

“Son espacios que protegen, separan, dan sustento a los órganos blandos. Las cavidades están formadas y están separadas por huesos, músculos, articulaciones y otras estructuras “ (Anatomía y Fisiología de Tortora Derrickson 11 va edición)

Figura 20
Proyección lateral



Nota: Tomado de (Mántaras, 2010)

El cuerpo humano se divide en dos grandes cavidades. Cavidad posterior que está compuesta por la cavidad craneal y el conducto vertebral y la Cavidad anterior compuesta por la cavidad torácica y cavidad abdominopélvica

Cavidad Craneal: Formada por los huesos del cráneo, contiene el encéfalo y meninges.

Conducto Vertebral: Formado por la superposición de

las vértebras, aloja a la médula espinal y sus meninges

Cavidad Torácica: Formada por delante, por el esternón, las costillas, los músculos torácicos hacia los lados por las costillas y atrás por el segmento torácico de la columna vertebral. Está separada de la cavidad Abdominopélvica por el músculo Diafragma.

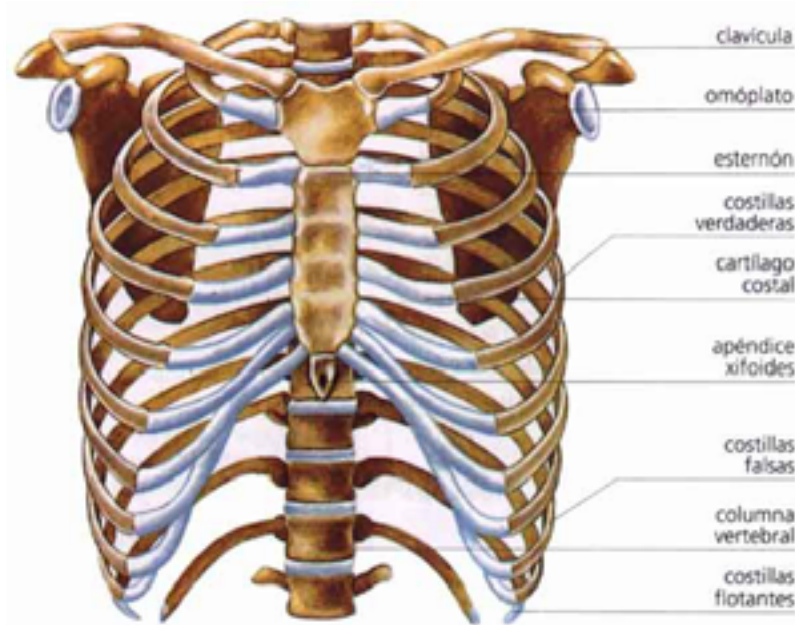
La cavidad torácica protege el corazón, los grandes vasos y los pulmones. Además de órganos vitales para la respiración y deglución (tráquea, esófago), circulación linfática, venosa y nervios de la región.

Es de notar que esta cavidad tiene la capacidad de expandirse y contraerse gracias a la actividad muscular del diafragma, los músculos abdominales y músculos que se insertan en la parrilla costal.

Esta cavidad está sujeta a presiones negativas, por tanto, una herida penetrante tendría como consecuencia un inmediato colapso de los órganos torácicos.

Figura 21

Tórax



Nota: Tomado de (EcuRED, 2012)

El tórax para su estudio se divide en:

- 2 compartimentos laterales que alojan los pulmones y pleuras (compartimentos pleuro pulmonares)
- Y un compartimento central que se encuentra entre los pulmones y sus pleuras llamado mediastino
- El mediastino tiene límites bien definidos

- Arriba: abertura superior del tórax
- Abajo: Diafragma
- Adelante: esternón y cartílagos costales
- Atrás: cuerpos vertebrales torácicos.
- El mediastino se divide para su estudio en:

Mediastino Superior: se extiende desde la abertura superior del tórax hasta un plano transversal que pasa por el ángulo esternal anteriormente y el disco intervertebral situado entre la 4ta y 5ta vértebra torácica posteriormente (entre T4 y T5). Este plano se lo conoce también como plano transversal del tórax.

El mediastino superior contiene:

El arco aórtico, arteria braquiocefálica, la arteria carótida común izquierda, arteria subclavia izquierda, venas braquiocefálicas, porción superior de vena cava superior, conducto torácico, tráquea, esófago, timo

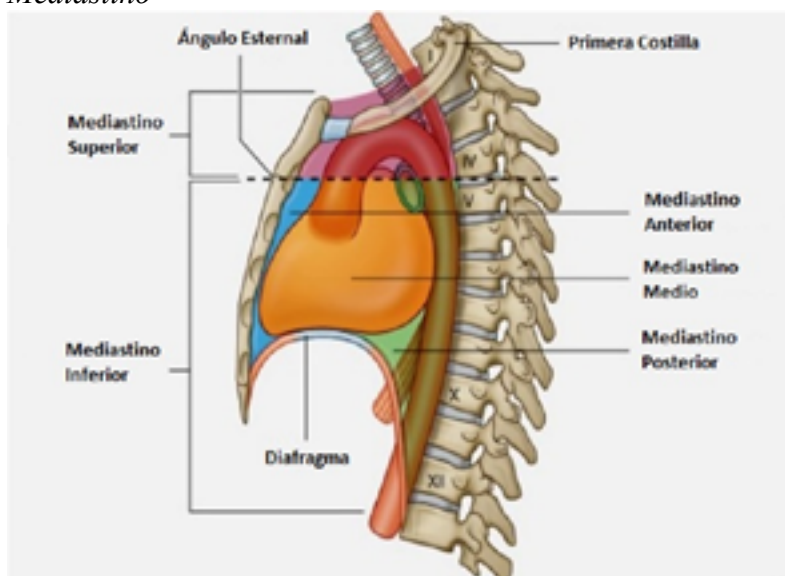
Mediastino Inferior: Se extiende desde el plano transversal del tórax hasta el músculo diafragma. El mediastino inferior se subdivide en mediastino anterior, medio y posterior

Mediastino Medio. - está ocupado por el corazón, su pericardio y el origen de los grandes vasos. Entonces todo lo que se encuentra por delante de estas estructuras es mediastino anterior y lo que se encuentra por detrás es mediastino posterior

Mediastino Anterior. - Contiene ramas de las arterias torácicas internas, nervios frénicos, ligamentos esternopericárdicos.

Mediastino Posterior. - Contiene la porción torácica de la aorta, vena ácigos mayor, Vena ácigos menor, vena ácigos accesoria, conducto torácico, esófago, nervios neumogástricos, nervios esplácnico mayor y menor, algunos nódulos linfáticos mediastínicos

Figura 22
Mediastino



Nota: Tomado de (El médico contesta, 2023)

Cavidad Abdominopelviana

Para su estudio se la ha dividido en 9 cuadrantes clínicos importantes.

La división se hace en base a dos planos transversales y dos planos verticales que cruzan perpendicularmente a los anteriormente mencionados.

El plano transversal superior o plano subcostal,
que pase por los bordes costales inferiores

El plano transversal inferior o supracrestal que pase por la parte más elevada de ambas crestas iliacas (tubérculo iliaco)

Los dos planos verticales izquierdo y derecho o medioclaviculares.

Los cuadrantes clínicos son:

- Epigastrio
- Hipocondrio izquierdo
- Hipocondrio derecho
- Región umbilical o mesogastrio
- Flanco o Región lumbar izquierda
- Flanco o región lumbar derecha
- Región púbica o Hipogastrio

- Región inguinal izquierda
- Región inguinal derecha

Hipocondrio Izquierdo: aquí tenemos el cuerpo del estómago, bazo, cola del páncreas, polo superior del riñón izquierdo, flexura esplénica del colon y glándula suprarrenal izquierda

Hipocondrio Derecho: en esta región tenemos el lóbulo derecho del hígado, vesícula biliar, polo superior del riñón, flexura hepática del colon, glándula suprarrenal derecha.

Región Umbilical o Mesogastrio: región del epiplón, mesenterio, yeyuno, íleon, colon transversal, parte del estómago

Flanco Izquierdo o Región Lumbar Izquierda: colon descendente, riñón izquierdo hacia posterior

Flanco Derecho o Región lumbar derecha: colon ascendente, parte del duodeno, yeyuno y riñón derecho.

Región Púlica o Hipogastrio: Vejiga, Útero (en la mujer).

Región Inguinal Izquierda o Fosa Iliaca Izquierda: colon sigmoideo, ovario izquierdo.

Región Inguinal Derecha o Fosa Iliaca Derecha: Región del ciego, apéndice, ovario derecho en la mujer, cordón espermático derecho en el hombre.



Capítulo 2

Generalidades del Sistema Óseo

Es un sistema constituido principalmente por estructuras densas y ligeras llamados, huesos y por los cartílagos. Los huesos junto con los músculos se encargan de la locomoción.

Los huesos son tejido conectivo especializado constituido por células vivas y materiales inertes (minerales); los huesos se están renovando constantemente.

En el tejido óseo hay 5 tipos celulares importantes y una matriz extracelular mineralizada.

Estructura

Células del Tejido Óseo

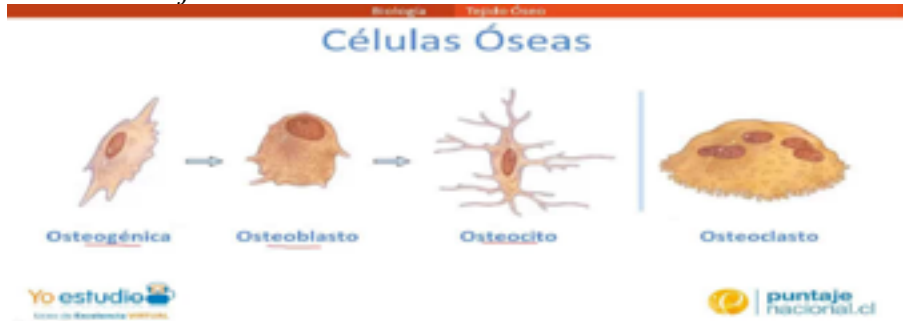
Solo los osteoblastos y osteocitos provienen de una célula madre llamada célula osteoprogenitora. Los osteoclastos derivan de la médula ósea.

Células osteoprogenitoras: Son células que se derivan de las células madres mesenquimatosas. Dan origen al osteoblasto y osteocito

Osteoblastos: Secretan matriz extracelular de tipo orgánica denominada osteoide.

Figura 23

Células del tejido óseo



Nota: Tomado de (Alessandri, 2014)

Osteocito: Una vez que un osteoblasto se ha rodeado de abundante matriz extracelular adquiere este nombre. Mantienen la matriz.

Osteoclasto: Célula modeladora del Hueso. Algunos autores consideran que el osteoclasto fagocita o degrada el hueso. Pero lo adecuado es decir que “desmineraliza al hueso”.

Células de Recubrimiento Óseo: Células que se encuentran en la superficie interna del periostio, de estructura similar al osteoblasto, pero que están inactivas

Matriz Extracelular

Presenta un componente orgánico, que son las fibras colágenas tipo I, proteoglucanos y proteínas fijadoras de calcio y un componente inorgánico (fosfato de calcio en forma de

cristales de hidroxipatita)

Clasificación de los Huesos por su Forma Anatómica

Huesos Largos: Su diámetro longitudinal es mayor al ancho y al grosor. Se presentan por lo general cilíndricos con un cuerpo alargado llamado diáfisis y dos extremos ensanchados denominados epífisis. La porción dilatada que se encuentra entre la diáfisis y la epífisis se llama **metáfisis (zona de crecimiento ósea)**. Ej. Fémur

Huesos Cortos: Su longitud es similar al ancho y al grosor Ej. Los huesos del carpo

Huesos Planos: Son delgados y anchos semejantes a placas. Presentan dos capas de hueso compacto con una *capa intermedia de hueso esponjoso (diploe)* Ej. Los huesos de la bóveda craneana

Huesos Irregulares: Tienen formas complejas difíciles de clasificar. Ej. Las vértebras.

Huesos Sesamoideos: Son huesos de diverso tamaño que se asocian, a un tendón o a ciertas articulaciones. Carecen de periostio Ej. La rótula o *patella*

Huesos Neumáticos: Son huesos que en su interior presentan cavidades donde puede ingresar aire. Ej. Hueso frontal, esfenoides

Estructura Ósea

Un corte longitudinal de un hueso largo revela dos tipos de estructura ósea

Hueso Compacto o Denso: que se encuentra en la superficie del hueso

Hueso Esponjoso o Trabecular: que recubre la cavidad medular.

La cavidad medular aloja la **médula amarilla**,

constituida por sustancias grasas

Las epífisis alojan la **médula roja**, productora de elementos formes de la sangre (eritrocitos leucocitos, plaquetas). Esto es la **Hematopoyesis**. Proceso que también se realiza en el bazo, y en el hígado en la etapa fetal

La superficie de los huesos está recubierta por **periostio**, salvo en las superficies articulares. Este es un tejido conectivo denso. El periostio presenta una capa externa de naturaleza fibrosa (**nutricia**) y una capa interna u (**osteógena**) que contiene células osteoprogenitoras. Las cavidades óseas están revestidas de endosti que también es conocida como osteógena.

Tipos de Osificación

Osificación Intramembranosa: Se la llama también osificación directa ya que, para la formación de hueso, las células mesenquimatosas se diferencian directamente en osteoblastos productores de matriz ósea. Este tipo de osificación se da en ciertos huesos del cráneo.

Figura 24

Osificación intramembranosa

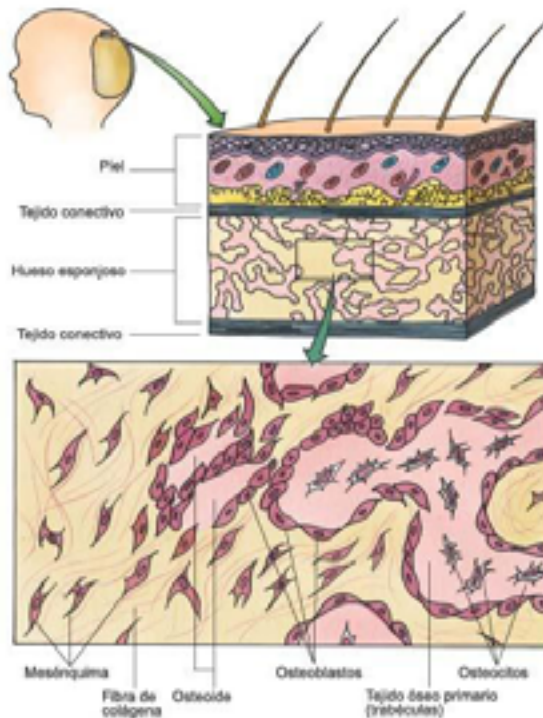


Fig. 7-13. Diagrama de la formación intramembranosa de hueso.

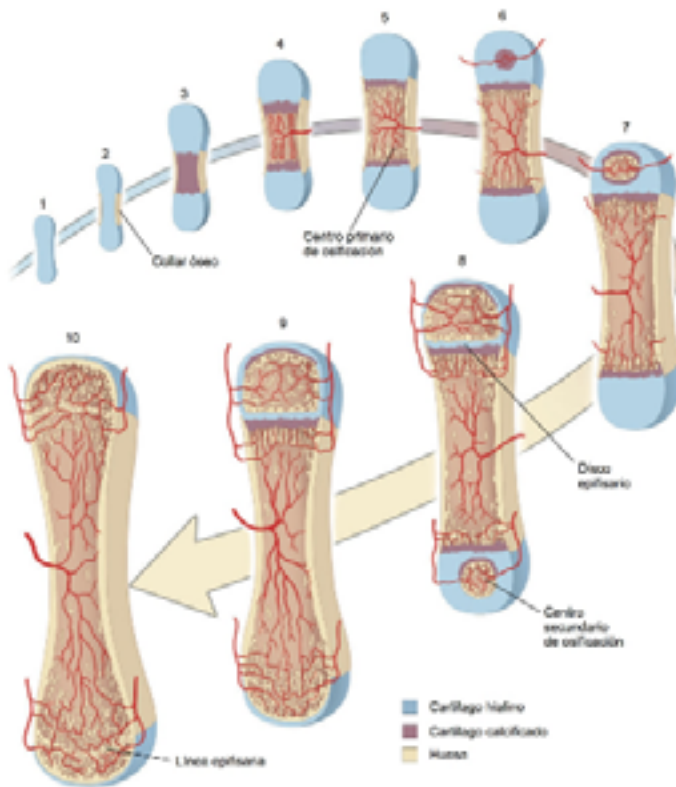
Nota: Tomado de (DocPlayer, 2020). Diagrama de la

formación intramembranosa de hueso

Osificación Endocondral: En un principio se forma un modelo de cartílago, luego éste es reemplazado por hueso, por esta razón se la llama también indirecta. Esta osificación se da en la mayoría de los huesos largos y cortos.

Figura 25

Osificación endocondral



Nota: Tomado de (Rodríguez S. , 2021)

Sistema de Havers. Osteona

En el hueso maduro existe un sistema de laminillas concéntricas óseas que se disponen alrededor de un conducto denominado de Havers

Conductos de Havers: Contienen vasos y nervios. Arteria Osteónica o Haversiana

Conductos de Volkmann : Comunican entre sí los conductos de Havers

Canalículos o Conductillos Calcóforos: Contienen las prolongaciones de los osteocitos, este sistema de canalículos se comunica con el sistema de Havers. Y sirve para el paso de sustancias entre el osteocito y el vasosanguíneo por difusión.

Funciones que Desempeñan los Huesos

La regulación homeostática del calcio depende del depósito mineral que ofrecen los huesos y de la acción de la calcitonina y la parathormona.

Entre las funciones importantes tenemos:

Sostén: Son el soporte del cuerpo humano, sostiene en su sitio a todos los órganos blandos y provee el punto de inserción para los tendones de la mayoría de los músculos esqueléticos.

Protección: Los huesos son como escudos que protegen a los diferentes órganos blandos; así como el cráneo protege al

encéfalo, la caja torácica al corazón y a los pulmones.

Almacenamiento de triglicéridos: La médula ósea amarilla contiene adipocitos los cuales se encargan del almacenamiento de triglicéridos. La médula ósea amarilla la encontramos dentro del cuerpo de los huesos largos.

Locomoción: La gran mayoría de los músculos esqueléticos se insertan en los huesos por medio de los tendones, al momento que se contraen los músculos, se produce el movimiento.

Depósito mineral: Son un almacén de calcio y fósforo. En caso de déficit de estos minerales en el organismo, esta reserva es utilizada para conservar sus niveles normales en la sangre, siendo luego distribuidos a los sitios de necesidad.

Producción de células sanguíneas: Dentro de algunos huesos largos se aloja un tejido conectivo encargado de la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, Conocido como la médula ósea.

Reparación Ósea

La reparación del hueso incluye tanto la formación intramembranosa como la endocondral de hueso.

Una fractura ósea causa daño de la matriz ósea, muerte celular, laceración en el periostio, endostio y rotura de vasos sanguíneos.

En una fractura ósea y en la posterior reparación existen las siguientes fases.

Formación del Hematoma de Fractura.

La rotura de los vasos sanguíneos produce hemorragias localizadas en el sitio de lesión formando posteriormente un coágulo sanguíneo.

Luego, se suprime el riego sanguíneo por lo que muchos osteocitos de sistemas haversianos cercanos al sitio de fractura mueren provocando un ensanchamiento de la zona.

Formación del Tejido de Granulación

El coágulo sanguíneo que llena el sitio de la fractura es invadido por capilares, fibroblastos y macrófagos del tejido conectivo circundante y se forma tejido de granulación.

Los fibroblastos formarán colágena mientras que los macrófagos se encargan de disminuir gradualmente el coágulo por fagocitosis de los elementos formes extravasados y de la fibrina. En esta fase los osteoclastos provenientes de la médula ósea desmineralizan los fragmentos microscópicos de tejido óseo muerto.

Formación del Callo Óseo y Cartilaginoso

Después de 2 días de la lesión, se forman células osteoprogenitoras por división mitótica de la capa osteogénica del periostio y endostio. Por lo que el periostio se engruesa en los dos extremos de la fractura.

Aunque los capilares están en crecimiento, su ritmo de proliferación es mucho más lento que el de las células osteoprogenitoras.

Es así que el tejido en proliferación se diferencia entonces en 3 zonas:

Una zona profunda cercana al sitio de fractura muy cerca de los capilares que se diferenciarán en osteoblastos y por lo tanto formarán hueso trabecular (Osificación intramembranosa) en forma de anillo al que llamaremos CALLO ÓSEO.

Una zona media que no estará vascularizada por lo tanto las células osteoprogenitoras se diferenciarán en condroblastos formadores de cartílago en forma de anillo al que llamaremos CALLO FIBROCARTILAGINOSO ya que a este tejido también se integrarán los fibroblastos del tejido conectivo circundante

Una zona externa en la cual las células osteoprogenitoras no se diferencian y siguen dividiéndose por mitosis.

Remodelación

El hueso esponjoso formado en la periferia del callo óseo es reemplazado por hueso compacto.

Ya en este punto la proliferación de los capilares ha alcanzado el callo fibrocartilaginoso, Por lo que los condroblastos al recibir riego sanguíneo se diferencian en osteoblastos y formarán hueso compacto por osificación endocondral.

Luego el callo se resorbe por remodelación de los osteoclastos y por último se restablecen la forma y fuerza originales de la zona reparada.



Capítulo 3

Generalidades del Esqueleto Humano

Se divide en esqueleto axial y esqueleto apendicular.

Esqueleto Axial (80 huesos)

Cabeza Ósea: Se la divide comúnmente en dos partes: cráneo y cara. {algunos textos consideran solo 22 huesos de la cabeza}. Sin embargo, es oportuno incluir a los huesecillos del oído como parte del cráneo. **(28 huesos)**

Cráneo: Alberga un órgano del sistema nervioso central, el encéfalo. El cráneo está constituido por **(8)** huesos de los cuales dos son pares:

- Parietal (2)
- Temporal (2)
- Y cuatro impares:
 - Frontal (1)
 - Etmoides (1)
 - Esfenoides (1)
 - Occipital (1)
- **Huesecillos del oído** involucrados en la audición y equilibrio; se ubican en los huesos temporales, y son en número de **(6)**

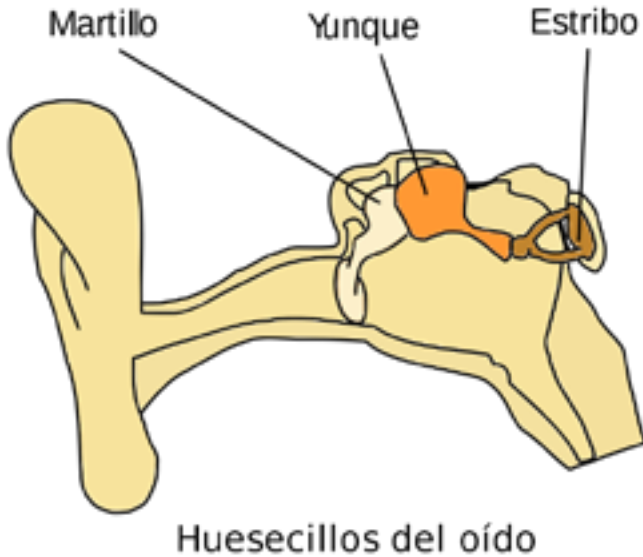
- Martillo (2)
- Yunque (2)
- Estribo (2)

Cara: Está constituido por **(14)** huesos de los cuales seis son pares:

- Maxilar [*maxilar superior*] (2)
- Cigomático [*malar*] (2)
- Lagrimal [*unguis*] (2)
- Concha nasal inferior [*cornete inferior*], (2)
- Palatino (2)
- Hueso Nasal [Hueso propio de la nariz]. (2) Dos impares: Mandíbula [maxilar inferior] (1)
- Vómer (1)

La mandíbula goza de variados movimientos gracias a la articulación temporomandibular (ATM). Único hueso móvil del macizo craneofacial.

Figura 26
Cadena de huesillos



Nota: Tomado de (Anatomía topográfica, 2020)

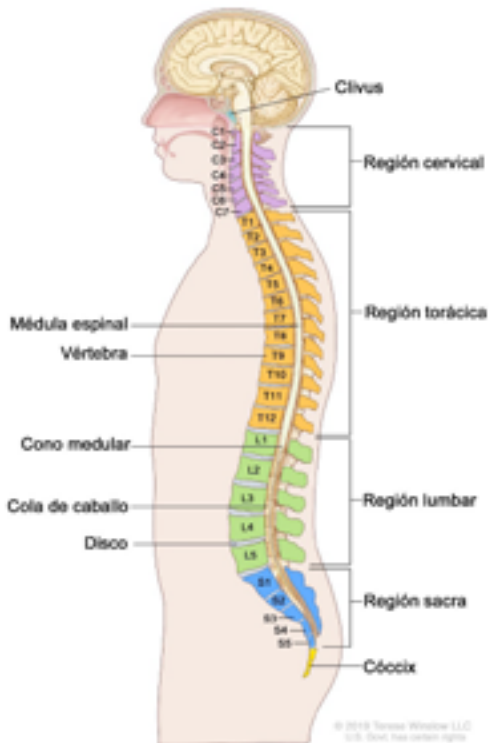
Hioides: (1) Es un hueso impar que tiene la característica de no articularse con ningún otro hueso. Más bien se encuentra suspendido de la apófisis estiloides del hueso temporal por medio de músculos y ligamentos.

Columna Vertebral: (26 huesos) Consta de una serie de huesos llamados *vértebras*. La columna vertebral está constituida por el conjunto de vértebras superpuestas que rodean a la *médula espinal*.

- Cervicales 7

- Torácicas 12
- Lumbares 5
- Sacro 1
- Cóccix 1

Figura 27
Columna vertebral



Nota: Tomado de (Instituto Nacional del Cáncer, 2023),

Huesos, músculos, tendones y otros tejidos que van desde la base del cráneo hasta el cóccix.

Tórax (25 huesos)

Se refiere al pecho. Encierra y protege a órganos blandos como el corazón, pulmones, los grandes vasos y órganos de la región superior del abdomen. Está constituido por las costillas y el esternón. Consta de 24 costillas de las cuales 20 se van a dirigir desde la columna vertebral hasta el cuerpo del esternón y 4 son libres o flotantes (no llegan al esternón).

Esqueleto Apendicular: (126 huesos) Los huesos del esqueleto apendicular proporcionan puntos de inserción y de palanca a los músculos que permiten el movimiento corporal.

Al esqueleto apendicular lo dividimos en miembros superiores, y miembros inferiores. Los miembros superiores constan de 64 huesos, mientras que el miembro inferior consta de 62 huesos.

Miembro Superior (64 huesos)

Cintura Escapular

- Clavícula 2
- Escápula [Omóplato] 2

Brazo

- Húmero 2

Antebrazo

- Ulna [Cúbito] 2
- Radio 2

Mano

- Huesos del carpo 16
- Huesos del metacarpo 10
- Huesos de las falanges 28

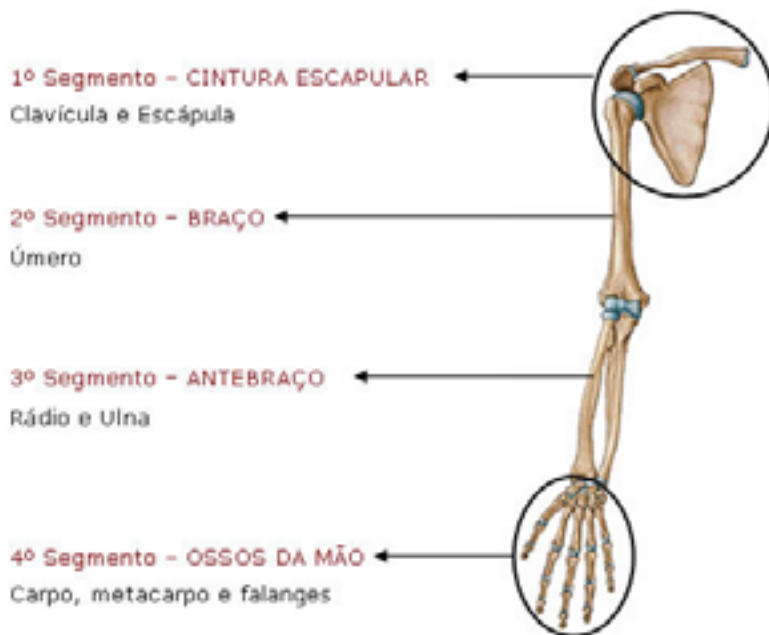
Los huesos del carpo están dispuestos en dos hileras.

En la hilera proximal encontramos: Escafoides, Semilunar, Piramidal y Pisiforme.

En la hilera distal: Trapecio, Trapezoide, Hueso grande y Huesoganchoso

Figura 35

Miembro superior



Nota: Tomado de (Google Sites, 2023)

Miembro Inferior (62 huesos)

Cintura Pelviana

- Coxal 2

Muslo

- Fémur 2

Pierna

- Tibia 2
- Peroné 2
- Rótula 2

Pie

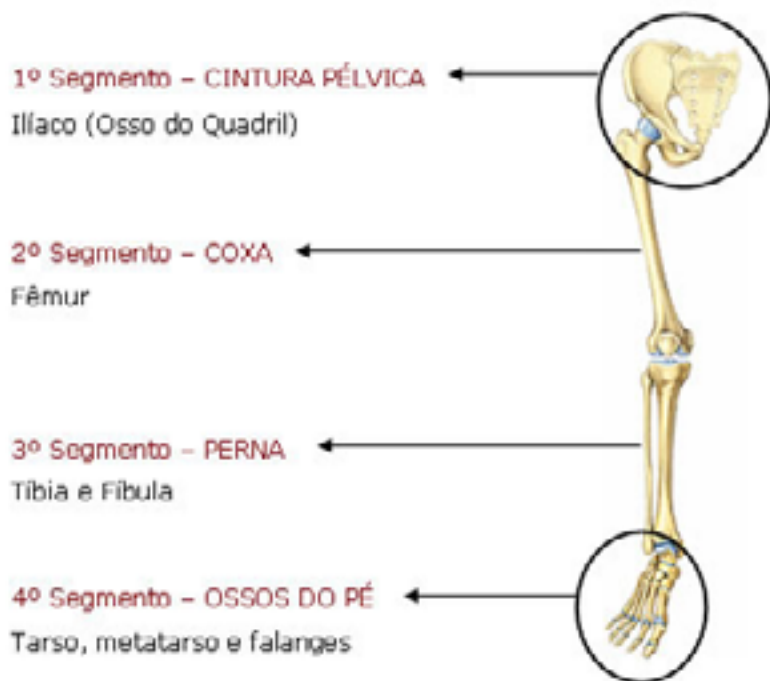
- Huesos del tarso 14
- Huesos del metatarso 10
- Falanges 28

Los huesos del tarso son:

- Calcáneo
- Astrágalo
- Cuboides
- Escafoides
- Y las 3 cuñas

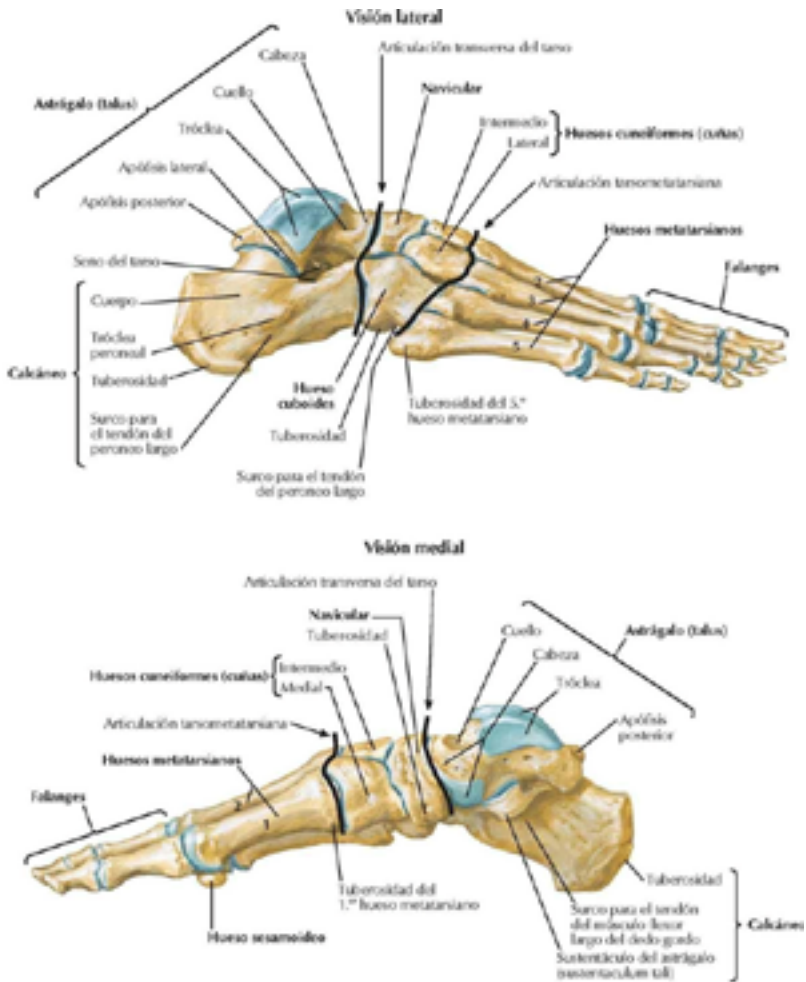
Figura 29

Miembro inferior



Nota: Tomado de (Google Sites, 2023)

Figura 30
Huesos del pie



Nota: Tomado de (Enfermería Top, 2017)



Capítulo 4

Generalidades de la Artrología

La Artrología o Sindesmología tiene como objeto el estudio de las articulaciones.

Las articulaciones son un conjunto de elementos blandos que permiten la unión de dos o más huesos.

División de las Articulaciones

Las articulaciones se dividen en 3 clases principales:

Sinartrosis o Fibrosas (inmóviles)

Esta articulación presenta dos superficies articulares unidas por un tejido fibroso. Si este tejido fibroso une dos huesos de origen membranoso se llaman suturas, y si une dos huesos de origen cartilaginoso se denomina sindesmosis.

Sinfibrosis o Suturas

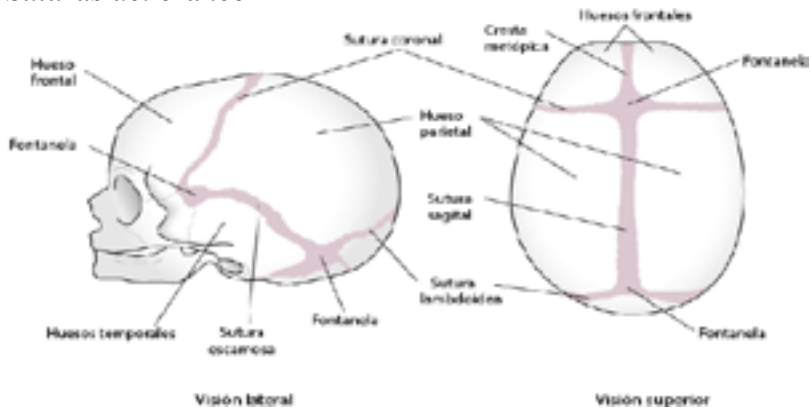
Se clasifican en:

Dentada: las superficies articulares presentan una forma de dientes que engranan perfectamente. Ej: Articulación parietooccipital (Sutura sagital).

Escamosas: Sus superficies articulares son cortadas a bisel. Ej: articulación temporoparietal.

Figura 31

Suturas del cráneo



Nota: Tomado de (MSD, 2016), suturas del cráneo dentada y escamosas, visión lateral y visión superior.

Armónica o Plana: Sus superficies articulares son planas, pero con ligeras rugosidades. Ej: La articulación de los huesos nasales.

Figura 32

Armónica o plana



Nota: Tomado de (Pinterest, 2016)

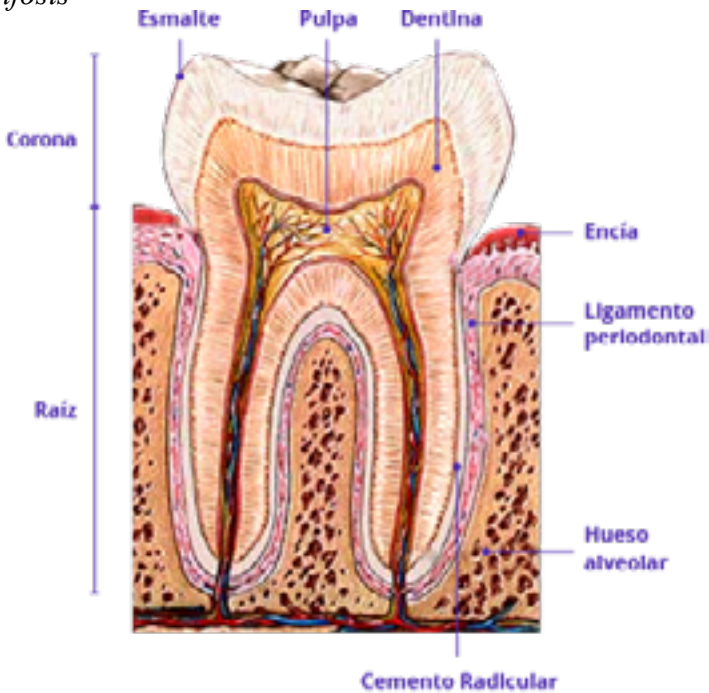
Existen dos tipos de suturas especiales que son:

Esquindilesis: Cuando una arista o cresta encaja en una ranura. Ej: Articulación eseno- Vomeriana.

Gónfosis: Cuando uno de los huesos presenta una cavidad que da sitio al otro hueso. Ej: Articulación Dento-alveolar.

Figura 33

Gónfosis

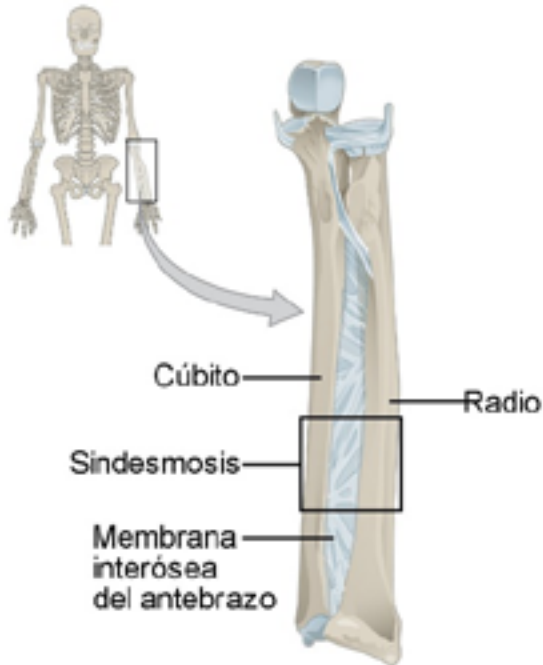


Nota: Tomado de (Axon Comunicación, 2014)

Sindesmosis

En esta articulación se unen dos huesos de origen cartilaginoso a través de un tejido fibroso. Ej: La membrana interósea que une la ulna [cúbito] con el radio.

Figura 34
Sindesmosis



Nota: Tomado de (Fisioterapia, 2021)

Existe un ejemplo de unión completa sin límite de demarcación entre la cara posterior del hueso esfenoides con la apófisis basilar del hueso occipital llamado Sinostosis.

Sinostosis: Desarticulable solo al corte por sierra. Ej: Articulación

Anfiartrosis o Cartilaginosas (semimóviles)

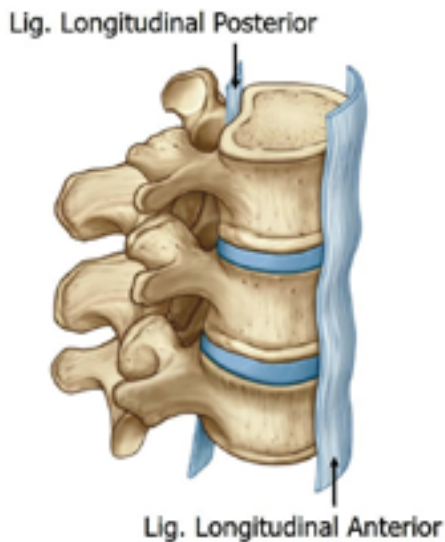
Esta articulación presenta superficies articulares cubiertas con cartílago. Se acoplan por medio de un ligamento interóseo fibroso o fibrocartilaginoso y ligamentos periféricos que circunscriben la articulación.

Se subdivide en:

Sincondrosis: El medio de unión o acoplamiento de ésta articulación es un tejido cartilaginoso. Ej: Articulación intervertebral.

Figura 35

Sincondrosis

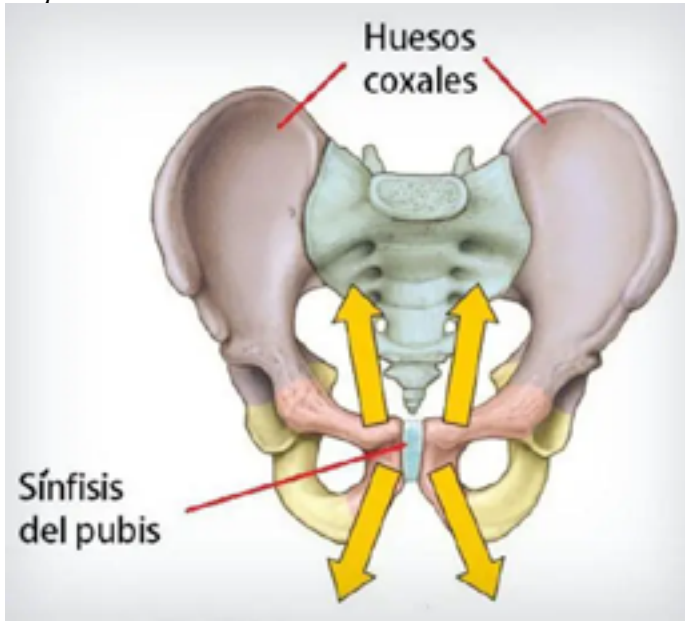


Nota: Tomado de (IMAIOS, 2023)

Sínfisis: El medio de acoplamiento de esta articulación es un fuerte fibrocartílago. Ej: Sínfisis púbica.

Figura 36

Sínfisis púbica



Nota: Tomado de (FisioOnline, 2016)

Diartrosis o Sinoviales (muy móviles)

Presenta para su estudio:

Superficies articulares

Cartílago hialino que cubre estas superficies (cartílago articular)

Cápsula articular

Ligamentos

Membrana Sinovial (líquido sinovial).

Algunas articulaciones sinoviales como la Temporomandibular (ATM) presentan un disco interarticular o menisco fibrocartilaginoso. Las articulaciones sinoviales se subdividen en:

Trocoide: Permiten la rotación en torno a un eje central. Esquemáticamente como un cilindro que rota alrededor de un anillo. Es por lo tanto uniaxial. Ej: Articulación Radio ulnar proximal.

Esferoidea o Enartrosis: Permiten movimientos en múltiples ejes y planos (multiaxial). Aquí una de las superficies es una cabeza ósea y la otra una cavidad. Ej: Articulación Glenohumeral.

Condílea o Elipsoidal: Permiten dos ejes de movimiento (biaxiales). Aquí una de las superficies articulares es cóncava y la otra convexa. Ej: Articulación metacarpofalángica.

Gínglimo o Troclear (Cilíndrica): Permiten un eje de movimiento (uniaxial). Una de las superficies se parece a una polea o tróclea. Ej: Articulación Húmero-Cubital (Articulación del codo).

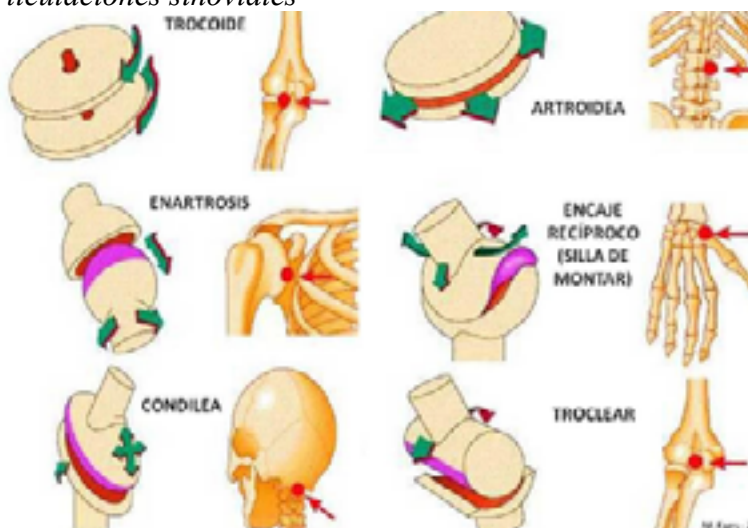
Articulación en Silla de Montar o Encaje Recíproco: Una de las superficies es cóncava-convexa y se adapta a otra superficie convexa-cóncava, pero oponiéndose una de la otra.

Presenta movimientos en dos ejes (biaxial) Ej: Articulación trapecio-metacarpiana.

Planas o Artrodias: Como su nombre lo dice, las superficies opuestas son planas, uniformes entre sí. Ej: Articulación Acromioclavicular.

Figura 37

Articulaciones sinoviales



Nota: Tomado de (Sánchez, 2022)

Componentes de una Articulación Sinovial

Superficies Articulares:

Son las superficies óseas que se encuentran en contacto, están cubiertas por un cartílago hialino que carece de irrigación por lo que se nutre por imbibición (difusión) de nutrientes que

le brinda el líquido sinovial.

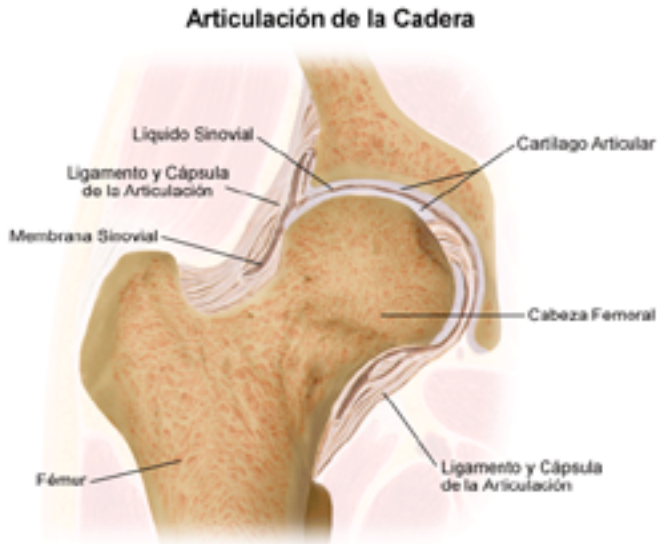
Cápsula Articular:

Tiene forma de manguito que rodea las superficies articulares insertándose en su contorno. Esta cápsula está formada de fibras colágenas otorgándole resistencia a los estiramientos evitando las luxaciones.

Esta apoyado por haces fibrosos denominados ligamentos.

Figura 38

Componentes de una articulación sinovial



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

La capa interna de la cápsula es la membrana sinovial que es tejido conjuntivo; la cual secreta el líquido sinovial.

Líquido Sinovial

Líquido viscoso cristalino constituido por ácido hialurónico.

Su función es de disminuir la fricción y lubricar la articulación.

Algunas articulaciones como la articulación Temporomandibular presentan los meniscos articulares que son almohadillas de fibrocartilago, que suavizan las superficies articulares para que se adapten entre sí.

Tipos de Movimientos de una Articulación Sinovial

Los movimientos de las articulaciones se agrupan en 4 tipos:

Deslizamiento:

Es un movimiento en el cual dos superficies planas se mueven hacia delante y atrás, y de un lado al otro.

Ej: Articulaciones Inter tarsianas, articulación acromioclavicular, articulaciones intercarpianas.

Movimientos Angulares:

Son movimientos de apertura y cierre del ángulo de la

articulación.

Tenemos los movimientos de flexión, hiperflexión, extensión, hiperextensión, flexión lateral, abducción, aducción y circunducción.

Rotación

Es el giro de un hueso en torno a su eje longitudinal. Ej: articulación atlantoaxial.

Movimientos Especiales

Estos son elevación, depresión, protracción, retracción, inversión, eversión, dorsiflexión, plantarflexión, supinación, pronación, oposición y reposición.



Capítulo 5

Generalidades del Sistema Muscular

Son órganos responsables de los movimientos del organismo que tienen la capacidad de contraerse como respuesta a un estímulo proveniente del Sistema Nervioso.

Funciones

Producen los Movimientos del Organismo

Por ejemplo, caminar, nadar, mover la cabeza. Y otros movimientos involuntarios como los peristálticos en el aparato digestivo.

Mantener la Estática y Postura del Cuerpo

Sin los músculos no pudiésemos mantenernos en bipedestación, o mantener la cabeza erguida o sentarnos.

Almacenamiento Temporal de Sustancias

Esto es gracias al sistema de esfínteres que impiden el paso o retorno de sustancias, Como ejemplos tenemos el almacenamiento de los alimentos en el estómago, almacenamiento de orina en la vejiga, o la contención de las heces para evitar defecación.

Generar Calor

La contracción de los músculos genera calor, usado para mantener la temperatura corporal.

Propiedades de los Músculos

Excitabilidad

Es la capacidad del músculo y de las neuronas de responder ante un estímulo, para generar luego un potencial de acción.

Contractilidad

Es la capacidad del músculo de contraerse al haber recibido un potencial de acción.

Extensibilidad

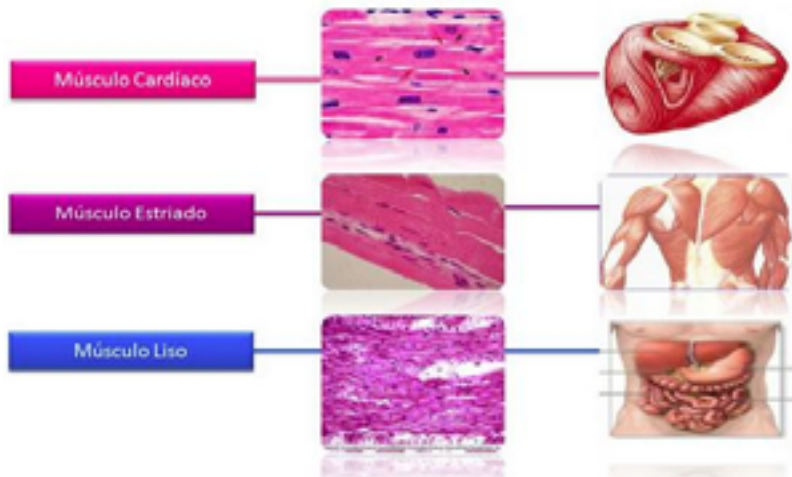
Es la propiedad del músculo de resistir al estiramiento.

Elasticidad

Después de haberse contraído o extendido el músculo sufre deformación, pero éste tiene la capacidad de volver a su forma original, a esta capacidad se denomina elasticidad.

Clasificación de los Músculos por su Estructura Histológica

Figura 39
Tipos de músculos



Nota: Tomado de (Blemonte, 2020). Una de las formas de clasificar los músculos es según como se vean estos al microscopio. Los músculos están formados por tejido muscular que, visto al microscopio, puede tener diferente aspecto. Según el aspecto de sus células se clasifican en:

Músculo Estriado

Cuyas células muestran estriaciones transversales.

El músculo estriado a su vez se subdivide en:

Músculo Estriado Esquelético:

Está unido al hueso y es el responsable del movimiento del esqueleto. Son de contracción rápida y voluntaria.

La fibra muscular es alargada posee una membrana celular llamada **sarcolema**, el citoplasma denominado **sarcoplasma**.

Las mitocondrias se denominan **sarcosomas**, y el retículo endoplasmático liso se denomina **retículo sarcoplásmico**.

La fibra muscular estriada esquelética es multinucleada, con disposición periférica de sus núcleos.

Presentan los llamados **túbulos T** que son invaginaciones del sarcolema.

Músculo Estriado Visceral:

Es idéntico al músculo esquelético solo que está asociado con partes blandas, como los músculos de la lengua, tercio superior del esófago.

Es voluntario.

Músculo Estriado Cardíaco:

Se lo encuentra en el corazón y el origen de los grandes vasos, pero este tipo de músculo es involuntario.

Su fibra muscular presenta uno o dos núcleos redondos ubicados en la parte central, y también poseen túbulos T

Inervado por el SNA.

Músculo Liso

Sus células no presentan estriaciones, se asocian a órganos con movimientos involuntarios, como los movimientos intestinales (peristálticos). Son de contracción lenta. Lo encontramos en vísceras y vasos sanguíneos y está inervado por el SNA.

Su fibra muscular presenta un núcleo fusiforme alargado, No presentan túbulos T.

El tejido conectivo asociado al músculo estriado esquelético se lo nombra según su relación y posición con las fibras musculares.

El epimisio es la capa de tejido conectivo denso irregular que rodea al músculo en su totalidad. Los vasos y nervios principales llegan al músculo a través de esta capa.

El perimisio es tejido conectivo denso irregular rodea un haz de fibras musculares.

El endomisio un tejido conectivo reticular que rodea una fibra muscular.

En el sarcolema de la fibra muscular existe una proteína denominada mioglobina, que da la coloración característica al músculo y tiene la función de almacenar oxígeno.

Músculo Cardíaco

Para que el corazón pueda cumplir su función debe poder tanto relajarse, para permitir su llenado, como contraerse, para provocar la eyección de la sangre. Lo cual, no sería posible si no fuera porque su pared está formada, entre otros tejidos, por el músculo miocardio. Según el autor García (2009) “las células musculares o miocitos cardíacos forman este tejido muscular y tienen en su interior las proteínas responsables de la contracción y la relajación: la actina y la miosina, también llamadas filamentos finos y filamentos gruesos, respectivamente”. Estas proteínas se disponen entrelazadamente, de forma que se pueden deslizar entre sí. El calcio es el responsable de que el mecanismo de contracción y relajación se ponga en marcha. Los miocitos cardíacos tienen un sistema de tubuladuras que hacen que el calcio pueda llegar rápidamente a cada fibrilla muscular, de manera que todas se puedan contraer en cada latido.

Miofibrillas y Miofilamentos

La unidad contráctil y funcional que atraviesa toda la fibra muscular es la miofibrilla. Las miofibrillas están formadas por los miofilamentos de delgados de actina y gruesos de miosina, que son proteínas contráctiles.

Sarcómera

Es la unidad contráctil básica del músculo estriado. Se lo considera un segmento de miofibrilla ubicado entre dos

líneas Z.

Cada sarcómera consta de filamentos delgados de actina interpuestos entre los filamentos gruesos de miosina.

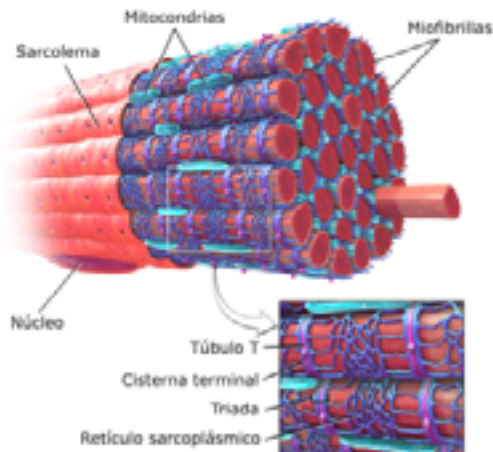
En la contracción los filamentos gruesos arrastran a los filamentos delgados hacia el eje medial produciendo un acortamiento de la sarcómera, es decir produciéndose una contracción.

La innervación de los músculos está representada por la placa motora, que es la unión de un axón (botón terminal) de una neurona motora con el sarcolema de la fibra muscular.

Aquí existe sinapsis neuromuscular, que es mediada por neurotransmisores, como la acetilcolina.

Figura 40

Miofibrillas, miofilamentos y sarcómera



Nota: Tomado de (FisioOnline, 2016)

Clasificación de los Músculos Esqueléticos

Por su situación se dividen en superficiales o cutáneos como los músculos de la cara y profundos, como los músculos prevertebrales.

Por sus dimensiones son largos como los músculos de las extremidades, anchos como los músculos del abdomen, cortos como los situados en la columna vertebral.

Por su dirección pueden ser rectilíneos, transversos, oblicuos

Por su acción pueden ser:

Agonistas, Efectúan un movimiento cualquiera

Antagonista, efectúa el movimiento contrario al que hace el agonista.

Fijadores, Mantienen erguida una parte del cuerpo mientras otros músculos adyacentes ofrecen su función.

Sinergistas, Son músculos auxiliares que ayudan a efectuar de manera eficaz el movimiento de un músculo agonista (músculo primario). Es decir, complementa la acción del músculo primario.

Tipos de Contracción Muscular

Contracción refleja

Aunque los músculos esqueléticos son voluntarios,

algunos tienen ciertas actividades automáticas. Por ejemplo, los reflejos miotáticos, que producen movimiento al distenderse el músculo, como cuando se golpea su tendón con un martillo de reflejos.

Contracción Tónica

El estado de semicontracción del músculo que usamos para el mantenimiento de la postura se denomina tono muscular.

Contracción Fásica

Se divide en isotónica en donde la longitud del músculo cambia en relación al movimiento.

Isométrica, en la cual no varía el tamaño del músculo ni hay movimiento, pero la fuerza está aumentándose por encima del tono muscular

Sistema de Palancas

La palanca es una estructura firme y rígida que se mueve alrededor de un punto fijo denominado fulcro o punto de apoyo.

Sobre la palanca actúan dos fuerzas diferentes el esfuerzo (E) y la Resistencia R

Existen tres tipos de palancas en el cuerpo humano.

Palanca de Primer Género:

El fulcro o punto de apoyo se encuentra entre el esfuerzo

y la resistencia. Ej. Articulación occipito-atloidea.

Palancas de Segundo Género:

La resistencia se encuentra entre el fulcro y el esfuerzo.
Ej. Ponerse de puntillas.

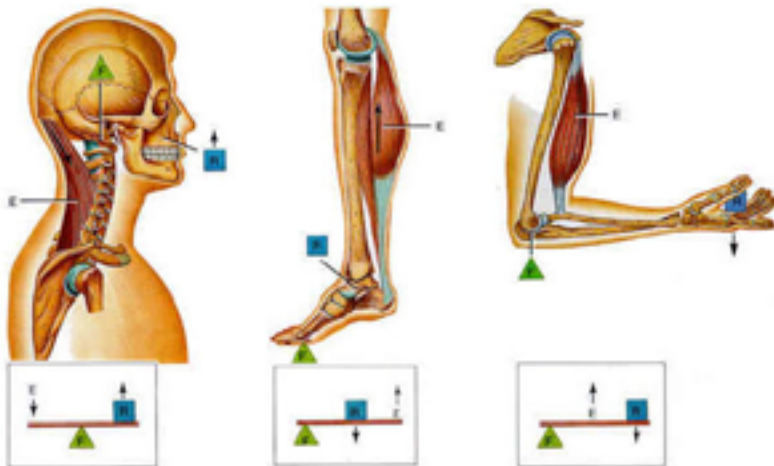
Palancas de Tercer Género:

El esfuerzo se encuentra entre el fulcro y la resistencia.

Un ejemplo de este tipo de palanca en el cuerpo humano está en la articulación del codo.

Figura 41

Variables biomecánicas

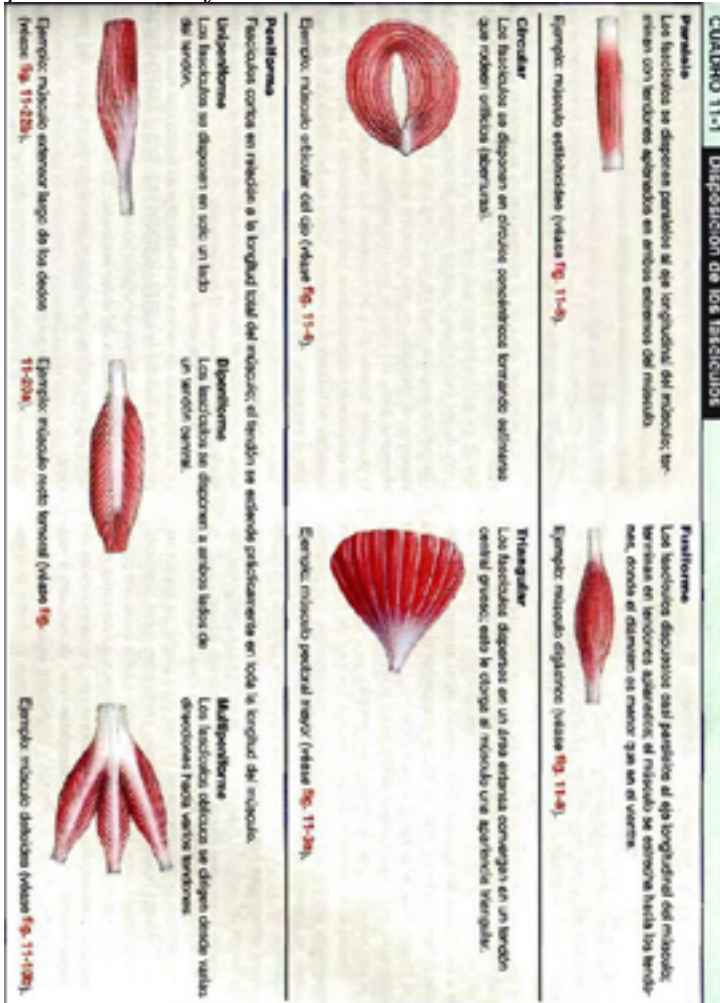


Nota: Tomado de (Antoniuzzi, 2011)

Disposición de las Fibras Musculares

Figura 42

Disposición de los fascículos musculares



Nota: Tomado de (Piguave, 2015)



Capítulo 6

Aparato Cardiovascular

Es el encargado de garantizar la circulación sanguínea para la correcta oxigenación y nutrición de todas las células de nuestro organismo, y a su vez de transportar desechos metabólicos y CO₂ para su eliminación por los riñones a través de la orina, y pulmones a través de la Hematosis. Así como también juega un papel fundamental en la circulación continua de la linfa.

Todo esto es posible gracias a una bomba anatómo-fisiológica de presión y succión, el corazón, que impulsa la sangre, la cual es guiada a sus destinos por un sistema de conductos (arteria, venas, arteriolas, vénulas y capilares)

Anatomía del Corazón

Compuesto por dos mitades, un corazón derecho [que contiene sangre venosa] con escaso oxígeno que es llevada a los pulmones por medio de las arterias pulmonares para su oxigenación y un corazón izquierdo [contiene sangre arterial] rica en oxígeno que proviene de los pulmones a través de las venas pulmonares.

Tiene 4 cavidades, 2 atrios [aurículas] derecha e izquierda. Los atrios derecho e izquierdo se proyectan hacia delante por sacos musculares denominados orejuelas, las cuales cubren en parte la emergencia de los grandes vasos. Las otras 2 cavidades son los ventrículos derecho e izquierdo

Situación: En la caja torácica ocupando el espacio entre los dos pulmones, la región del mediastino medio. Mantiene esta situación por su continuidad con los grandes vasos [venas cavas superior e inferior, arteria Aorta, arteria pulmonar, venas pulmonares] y por la continuidad del pericardio con las estructuras adyacentes de la pared torácica.

Forma: De una pirámide triangular o de un cono invertido, con su eje mayor dirigido de arriba hacia abajo, de derecha a izquierda y de atrás hacia delante

Consistencia y Color: Consistencia firme y un color rojizo in vivo

Peso: 250 a 270 gramos en el hombre. En la mujer pesa menos 200 a 250 gr.

Tamaño: Un poco mayor que un puño

[Configuración Externa]

Por su forma presenta 3 caras, 3 bordes, una base y un vértice.

Cara Anterior o *Esternocostal*:

Formada principalmente por el ventrículo derecho, y por una pequeña parte del ventrículo izquierdo. Presenta el **surco atrioventricular** [*surco coronario*] visto por delante, aloja a la arteria coronaria derecha y la **rama circunfleja** de la A. Coronaria izquierda y el **surco interventricular** anterior que aloja la *rama interventricular anterior* de la arteria coronaria izquierda y la vena cardíaca magna

Cara Inferior [posterior] o Diafragmática:

Constituida principalmente por el ventrículo izquierdo y en parte por el derecho. Se relaciona con el centro tendinoso del diafragma [espejo de Van Helmont]. Se ve el surco coronario, donde pasa el seno coronario y en donde desembocan la vena cardíaca magna y la vena oblicua del atrio izquierdo [vena de Marshall], venas cardíacas anteriores, vena cardíaca mínima y el surco interventricular posterior donde pasa la rama interventricular posterior de la arteria coronaria derecha y la vena cardíaca media.

Cara Izquierda o Pulmonar

La forma el ventrículo izquierdo, forma la impresión cardíaca del pulmón izquierdo.

Bordes:

Borde derecho, separa la cara anterior de la inferior.

Los bordes izquierdos separan la cara izquierda de la cara anterior e inferior

Base:

Constituida solamente por los atrios, izquierdo y derecho, separados por el surco interatrial muy poco visible por su poca profundidad.

Vértice o Ápex:

Formado por la parte inferolateral del ventrículo

izquierdo. Situado a nivel del 5to espacio intercostal a 9 cm de la línea media.

Relaciones del Corazón

El corazón está envuelto en un estuche llamado Pericardio, que tiene dos capas, una externa que es fibrosa y una capa interna que se subdivide en: visceral en contacto íntimo con el órgano que se la denomina también Epicardio y una parietal que tapiza la superficie interna del pericardio.

La parte muscular tanto de los atrios como de los ventrículos se denomina Miocardio.

El **Endocardio** es un delgado endotelio más tejido conectivo, que reviste las cavidades del corazón y también las válvulas

La ***cara anterior*** del corazón se encuentra en relación con restos del Timo, los vasos torácicos internos [*vasos mamarios internos*], músculo transverso del tórax, y el peto esternocostal. Esta cara anterior se proyecta al tórax gracias a la denominada área **cardíaca** [área precordial]

Ángulos **Superiores**: Están situados en la parte media del 2do espacio intercostal a 1 cm del borde lateral del esternón.

Ángulo **Inferior Derecho**: Se ubica en el extremo esternal del 6to cartílago costal derecho

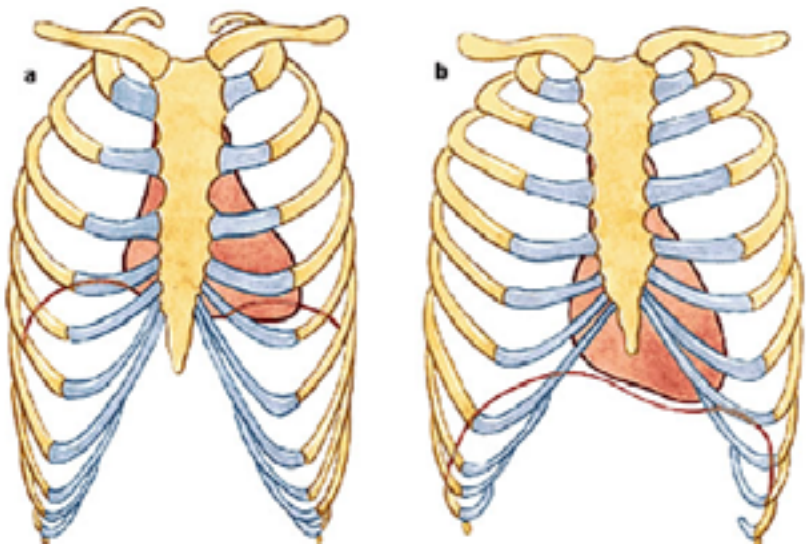
Ángulo **Inferior Izquierdo**: Se ubica en el 5to espacio

intercostal izquierdo a 8 cm de la línea media

La ***cara inferior*** está en relación con el centro tendinoso del diafragma

La ***cara izquierda*** en relación con la pleura y pulmón izquierdo (escotadura o impresión cardíaca del corazón), nervio frénico izquierdo.

Figura 43
Área cardíaca



Nota: Tomado de (Netter, 2000)

Internamente los atrios están separados entresí por el **tabique o septo interatrial** y los ventrículos por el **tabique interventricular**

Atrio Derecho: Tiene forma cuboidea de paredes delgadas. Presenta una porción posterior lisa donde desembocan:

Vena Cava Superior (sin válvula)

Vena Cava inferior. Cuyo orificio de desembocadura está provisto de la **válvula de Eustaquio**

Seno Coronario. Orificio provisto de la **válvula de Tebesio**)

Presenta una porción anterior rugosa, donde predominan los **músculos pectinados**

La porción lisa está separada de la rugosa externamente por el **surco terminal**, e internamente por la **cresta terminal**.

En su pared medial o septal se puede notar la presencia de la **fosa oval**, vestigio embrionario del agujero oval y su válvula.

Se comunica con el ventrículo derecho a través del foramen atrioventricular derecho provisto de la **válvula tricúspide**

Ventrículo Derecho:

Observando al ventrículo derecho notamos que superiormente se estrecha formando el cono arterioso de superficie lisa

Encontramos también dos orificios:

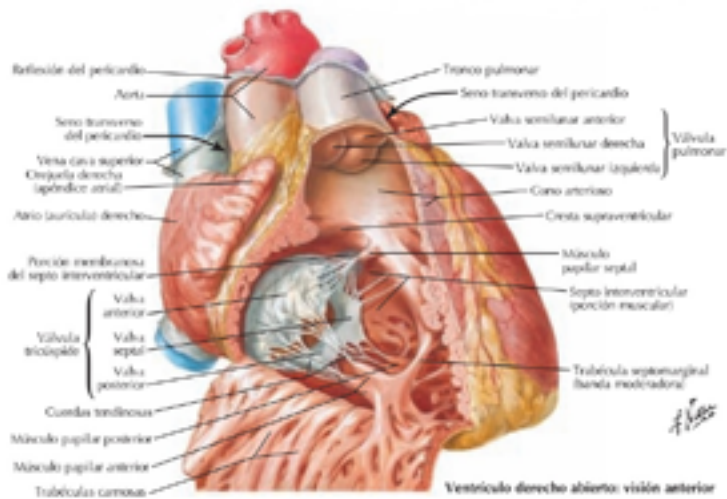
El orificio atrioventricular derecho provisto de un aparato valvular, la válvula atrioventricular o tricúspide, que tiene 3 valvas.

El orificio arterial o pulmonar que conduce al tronco pulmonar, y que tiene 3 válvulas semilunares (anterior, derecha, izquierda)

La cavidad del ventrículo es accidentada, presenta las denominadas columnas carnosas.

Las columnas carnosas de primer orden o llamados músculos papilares tienen un extremo unido a la pared ventricular y el otro libre.

Figura 44
Ventrículo derecho



Nota: Tomado de (Rodríguez & Fernández, 2019)

En el VD. Hay 3 músculos papilares; anterior, posterior y septal de cuyos extremos libres parten las llamadas cuerdas tendinosas que terminan insertándose en las valvas de la tricúspide.

Las columnas carnosas de segundo orden tienen sus dos extremos unidos a la pared ventricular y el resto de su extensión libre.

En el ventrículo derecho solo encontraremos dos de importancia: la cresta supraventricular que limita la porción muscular del ventrículo, de la porción lisa del cono arterial; y la trabécula septomarginal (moderator band), en cuyo interior se encuentra la rama derecha del haz de his o atrioventricular (Véase sistema de Conducción)

Las columnas carnosas de tercer orden, están íntegramente unidas a la pared y parecen esculpidas en ella. Son las más abundantes.

Atrio Izquierdo:

Posee una extensa pared lisa y una orejuela que contiene los músculos pectinados

En su pared posterior lisa penetran las 4 venas pulmonares, dos superiores y dos inferiores

Presenta el orificio atrioventricular izquierdo que lo comunica con el ventrículo izquierdo.

En su pared septal se puede ver al piso de la fosa oval.

Ventrículo Izquierdo:

Debido a que aquí existen presiones más altas, el ventrículo izquierdo nos muestra una pared muscular más gruesa que el V.D.

Se pueden observar dos músculos papilares anterior y posterior muy desarrollados.

Es visible una porción lisa el vestíbulo de la aorta que conduce al orificio de salida de la Arteria Aorta y que está equipado de 3 válvulas semilunares (posterior, derecha, izquierda)

En el contorno del orificio atrioventricular izquierdo se inserta la válvula bicúspide o mitral. La cual recibe las cuerdas tendinosas provenientes de los músculos papilares.

Las trabéculas musculares son más numerosas que en el ventrículo derecho.

sangre rica en oxígeno, desembocan en el atrio izquierdo

La Arteria pulmonar nace del ventrículo derecho en su origen está rodeada de pericardio. Se divide en rama derecha e izquierda lleva sangre desoxigenada a los pulmones. A pesar de actuar como una vena se la considera como una arteria gracias a su estructura histológica.

La Arteria Aorta nace del ventrículo izquierdo y tiene 3 porciones.

Aorta ascendente, se encuentra rodeada de pericardio, las únicas ramas que da son las arterias coronarias que nutren al corazón

Cayado Aórtico o arco de la Aorta, es continuación de la Aorta ascendente, de él nacen el tronco arterial braquiocefálico, la arteria carótida común izquierda y la arteria subclavia izquierda que nutren y oxigenan las regiones de la cabeza y miembros superiores.

Aorta descendente, según su recorrido se transforma en aorta torácica y luego en aorta abdominal dando irrigación a estas regiones, termina bifurcándose entre L4 y L5 en arteria iliaca común izquierda y A. iliaca común derecha que nutren a vísceras pélvicas y miembros inferiores.

La arteria aorta está unida a la arteria pulmonar por el ligamento arterioso, pero sin comunicación sanguínea.

Figura 46

Anatomía de la arteria aorta



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

Resumen de la Irrigación del Corazón. Arterias Coronarias Derecha e Izquierda (arterias nutricias)

Las arterias coronarias son las primeras ramas de la aorta, proveen de oxígeno al miocardio. Los autores Moore, Dalley y Agur (2020) describe la arteria coronaria a continuación:

La arteria. coronaria derecha irriga:

Atrio [aurícula]derecho

Casi todo el ventrículo derecho

Cara inferior del corazón [zona del ventrículo izquierdo]

Nódulo sinoatrial [Keith&Flack] 60 % de los casos

Nódulo-atriovenricular [Aschoff- Tawara] 80 % de los casos

Parte posterior del Tabique interventricular.

La coronaria izquierda irriga:

atrio izquierdo

casi todo el ventrículo izquierdo

parte del ventrículo derecho

Nódulo Sinoatrial en el 40 % de los casos

Parte anterior del Tabique interventricular

La cruz arterial del corazón (cruz de los anatomistas) se la puede observar en la cara posteroinferior del corazón. Está formada por la arteria coronaria derecha y su rama interventricular posterior

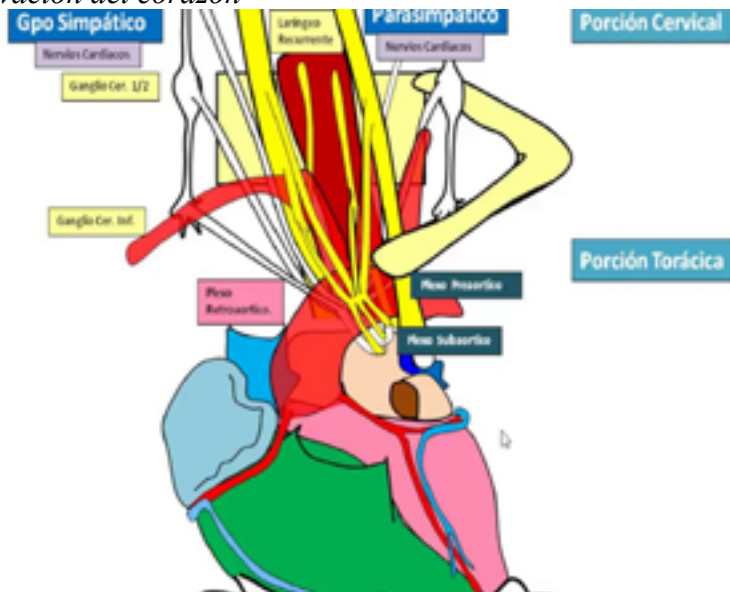
Inervación del Corazón

La inervación parasimpática está a cargo del Nervio Neumogástrico, disminuye la frecuencia cardíaca.

Mientras que la inervación por ramas del simpático aumenta la frecuencia.

Figura 47

Inervación del corazón



Nota: Tomado de (De La Cruz, 2018)
Fisiología del Corazón

Sistema de Conducción o Sistema Cardionector del Corazón

El sistema de conducción presenta 5 estaciones que

por histología se sabe que son células musculares cardíacas modificadas para generar contracción autónoma y generar impulsos

- 1.- Nódulo Sinoatrial
- 2.- Nódulo atrioventricular
- 3.- Haz de His
- 4.- Ramas, derecha e izquierda del Haz His
- 5.- Fibras Subendocárdicas [de Purkinge]

El músculo cardíaco es capaz de contraerse en forma rítmica sin estímulo directo del sistema nervioso. Es decir, el sistema nervioso autónomo no inicia las contracciones cardíacas, solo regula la velocidad de los impulsos (frecuencia cardíaca) que emanan del nódulo sinoauricular. El simpático aumenta la frecuencia de las contracciones mientras que el parasimpático la disminuye.

El nódulo sinoauricular (marcapasos natural cardíaco) genera un impulso (70 a 80 contracciones por minuto) que se propaga por todo el músculo cardíaco de las aurículas y a través de los haces internodales (anterior de Bachmann, medio de Wenkenbach y posterior o de thorel) llega al nódulo auriculoventricular compuesto de fibras musculares cardíacas modificadas aquí el impulso se retarda un poco por la presencia de fibras cardíacas de transición.

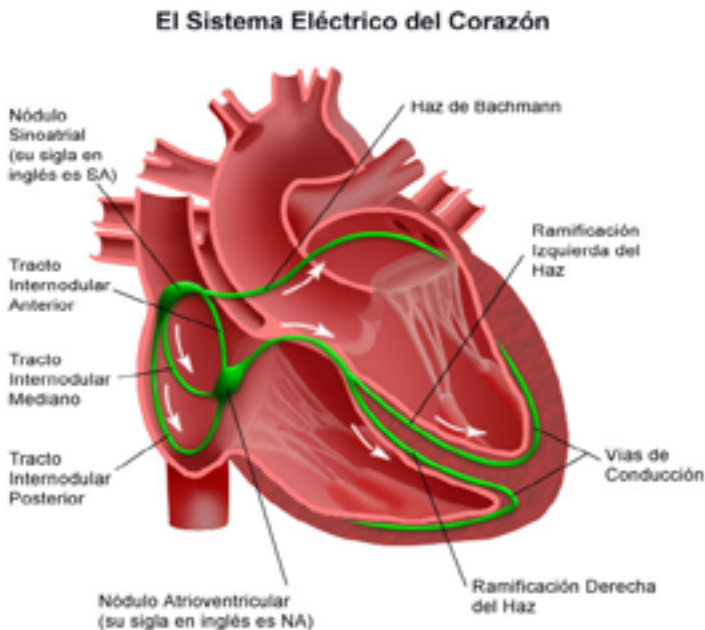
Luego el impulso es dirigido por el tabique interventricular por medio del haz de His que se divide en dos ramas izquierda y derecha, (la rama izquierda se subdivide en anterior y posterior). Para luego terminar como fibras de

Purkinge o subendocárdicas en los ventrículos derecho e izquierdo, llegando luego a todo el miocardio

Los nódulos, haz de his y sus ramas son células musculares modificadas más pequeñas de lo normal, mientras que las fibras de Purkinge son células musculares modificadas más grandes de lo normal. Se diferencian de las células cardíacas normales ya que presentan menos miofibrillas, tienen núcleos más redondeados y más glucógeno, y transmiten los impulsos a una velocidad 4 veces mayor que las fibras cardíacas normales.

Figura 48

Inervación del corazón



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

Dinámica del Corazón

Ciclo Cardíaco

Incluye la sístole atrial y ventricular y la diástole atrial y ventricular. Cada ventrículo expulsa 70 ml de sangre en cada eyección a esto se le llama volumen sistólico. Dura 0,8 segundos

Un corazón sano tiene 75 latidos por minuto que es la frecuencia cardíaca

Gasto Cardíaco o Volumen Minuto

Es el volumen de sangre expulsado por el ventrículo izquierdo hacia la aorta en un minuto

Se obtiene multiplicando el volumen sistólico por la frecuencia cardíaca

$$VS \times F = \text{Gasto Cardíaco } 70\text{ml} \times 75 \text{ lpm} = 5250 \text{ ml/min}$$

Sístole Atrial o auricular: Dura 0.1 segundos consiste en la contracción de los atrios impulsando la sangre hacia los ventrículos

Sístole ventricular: Dura 0,3 segundos, consta de la contracción de los ventrículos al mismo tiempo que los atrios se hayan relajados

Período de relajación (diástole): Tanto los atrios como los ventrículos se encuentran relajados esta etapa dura 0,4

segundos

Ruidos cardíacos: Existen 4 ruidos cardíacos, pero solo dos son perceptibles a la auscultación

El ruido Lub que es causado por el cierre de las válvulas atrioventriculares en el inicio de la sístole

El segundo ruido dup es asociado al cierre de las válvulas semilunares en el comienzo de la diástole.

Circulación Linfática

Es parte del aparato circulatorio. El sistema linfático está compuesto por un líquido llamado linfa, vasos linfáticos con un extremo ciego o cerrado y ganglios linfáticos.

El filtrado de plasma que abandona los vasos sanguíneos se denomina, líquido intersticial, el cual al entrar al vaso linfático cambia de nombre a linfa.

Este líquido contiene linfocitos B y T producidos en los ganglios linfáticos.

Este sistema por lo tanto tiene 3 funciones principales:

Drena el exceso de líquido intersticial del espacio extracelular

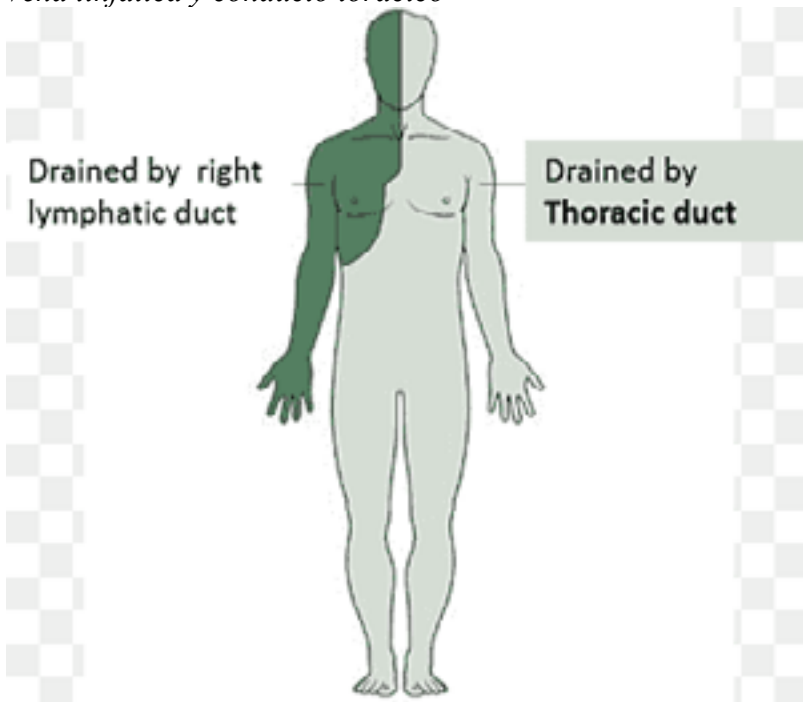
Ayuda a la respuesta inmunitaria mediada por los linfocitos

Transporta lípidos desde el aparato digestivo a la sangre

Los vasos linfáticos recogen la linfa de todo el cuerpo, se unen hasta formar dos grandes troncos, la gran vena linfática que recoge linfa del hemitórax, mitad derecha de la cabeza y miembro superior derecho. El conducto torácico recoge la linfa de las demás partes del cuerpo. Estos dos troncos drenan a la circulación venosa.

Figura 49

Vena linfática y conducto torácico



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

Estructura y Función de los Vasos Sanguíneos

Los vasos sanguíneos son un sistema de conductos que conducen la sangre desde el corazón a los diferentes órganos, así como también su retorno al mismo.

Los cinco principales vasos sanguíneos son:

Arterias: Tienen 3 capas. Una túnica interna o íntima formada por un epitelio plano simple el endotelio y su membrana basal. Una túnica media formada por fibras elásticas y musculares lisas lo que le confiere su alta distensibilidad y resistencia, la túnica externa formada por fibras colágenas y elásticas comúnmente se la denomina adventicia. Puede haber arterias elásticas como la aorta y arterias musculares como las dirigidas a los miembros superiores.

Arteriolas: Presenta las mismas capas de las arterias, pero son casi microscópicas, tienen como función regular el flujo sanguíneo desde las arterias hasta los capilares. Así la vasoconstricción de las arteriolas aumenta la presión arterial y su vasodilatación la disminuye. De las arteriolas se desprenden las metarteriolas que tienen comunicación con alrededor de 100 capilares.

Capilares: Son vasos microscópicos que poseen en su estructura solo la túnica endotelial y tienen como función la difusión de nutrientes y desechos hacia los tejidos y desde ellos. Pueden ser por esta razón capilares arteriales o venosos

Existen 3 tipos de capilares:

Continuos, en los cuales las células Endoteliales se presentan continuas interrumpidas tan solo por Hendiduras intercelulares. Los encontramos en el músculo liso y esquelético.

Fenestrados, Estos presentan fenestras o poros, podemos encontrarlos en los riñones, plexos coroideos y glándulas endocrinas

Sinusoides, Presentan fenestras grandes su superficie no tiene continuidad, con hendiduras intercelulares amplias. Se encuentran en el hígado, bazo y médula ósea roja. Los vasos capilares no los encontramos en córnea, en los cartílagos y en la epidermis

Vénulas: se forman de la unión de varios capilares venosos, presentan endotelio y una capa finísima de músculo liso. Estas a su vez se unen para formar las venas.

Venas: Están constituidas por las mismas 3 capas de las arterias. Pero la capa endotelial es más delgada al igual que la túnica media que tiene una fina capa de músculo liso y fibras elásticas. La capa externa es gruesa con fibras colágenas y elásticas. Son distensibles, pero no resisten presiones elevadas, además en su recorrido presentan válvulas que se proyectan a la luz del vaso; principalmente en los miembros inferiores. Dichas estructuras tienen como función evitar el retorno de la sangre oponiéndose a la gravedad. Venas especiales, como los senos venosos de la duramadre y el seno coronario no poseen músculo liso, por lo que no se contraen.

Vasa Vasorum

Las grandes arterias como la aorta presentan capas muy gruesas por lo que la difusión de sustancias desde la luz no supe las necesidades de ésta. Es por eso que recibe vascularización externa que sirve de apoyo a su nutrición. Estos vasos que irrigan las grandes arterias se denominan vasa vasorum

Anastomosis

Es la unión de una o más arterias con el único objetivo de tener vías auxiliares o colaterales que nutran a los órganos. Las arterias que no se anastomosan se conocen como arterias terminales.



Capítulo 7

Sangre

La sangre es un tipo de tejido conectivo especial compuesto por una matriz extracelular líquida llamada plasma sanguíneo 55% y elementos formes 45%.

Plasma

Es un líquido amarillento formado por agua en un 92%, proteínas plasmáticas 7% y solutos como electrolitos, nutrientes, hormonas, gases, urea, creatinina, ácido úrico están en el 1%.

Entre las proteínas plasmáticas más importantes tenemos: la albúmina, globulinas y fibrinógeno.

Elementos Formes de la Sangre

Son los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas.

Glóbulos Rojos (eritrocitos o hematíes)

Miden alrededor de 7,8 micras, tienen la forma de un disco bicóncavo, carecen de núcleo razón por la cual no se dividen y pueden deformarse en su travesía por capilares angostos. Tienen un período de vida de 120 días.

Los lugares donde se producen eritrocitos son:

Durante las primeras semanas de gestación, en el saco vitelino.

Durante el segundo trimestre de gestación en el hígado, bazo y ganglios linfáticos.

Durante el último mes de gestación y en el resto de la vida adulta, en la médula ósea roja.

La proporción o porcentaje que ocupan los eritrocitos en el volumen sanguíneo se denomina hematocrito. En niveles normales el porcentaje de eritrocitos en la sangre es de 40%. Una caída del hematocrito por debajo del 40 % es un indicador de una posible anemia, y si está muy por encima del 40 % nos indica una posible policitemia. Sin embargo, no es un dato que defina con certeza el diagnóstico.

Contienen Hemoglobina, que es una proteína transportadora de oxígeno y dióxido de carbono, y también es la que otorga la pigmentación rojiza a la sangre.

En el hombre la cantidad normal de eritrocitos es de 5 a 6 millones por ml.

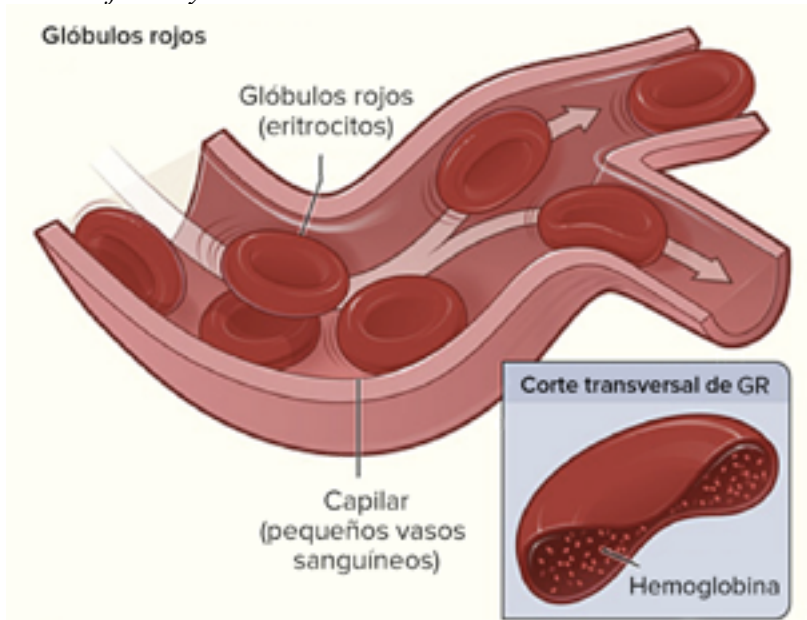
En las mujeres lo normal es de 4,5 a 5 millones.

Es importante instaurar que este número puede variar en personas que viven en regiones elevadas donde la cantidad de oxígeno es pobre y la presión atmosférica menor, por ello la necesidad de mayor producción de eritrocitos que favorezca el transporte e intercambio gaseoso.

De hecho, no es extraño que las personas que habitan estos lugares tengan de 7 a 8 millones de glóbulos rojos por ml de sangre, lo cual debe considerarse normal.

Figura 50

Vena linfática y conducto torácico



Nota: Tomado de (Castilblanco, 2020)

Glóbulos Blancos (leucocitos)

Son células con núcleo, con capacidad inmunitaria que ayudan a la respuesta contra agentes externos. Su número es de 5000 a 10000 por cada ml de sangre.

Los glóbulos blancos pasan del capilar a los tejidos

conectivos por migración o diapédesis, que consiste en adherirse al endotelio y luego abrirse paso entre sus células.

Los glóbulos blancos se dividen en:

Granulocitos

Granulocitos (presentan gránulos pigmentados en su citoplasma visibles al microscopio óptico) y Agranulocitos (que presentan gránulos muy diminutos pero que no son visibles al microscopio óptico).

Incluyen los neutrófilos, eosinófilos y basófilos.

Neutrófilos. - representan el 65 al 70% del total de leucocitos.

Se los llama así porque sus gránulos citoplasmáticos no captan colorantes.

Miden de 10 a 12 micras, presentan un núcleo multilobulado (de 3 a 5 lóbulos) unidos por puentes de cromatina.

La función de los neutrófilos es actuar en las primeras instancias de una inflamación aguda. Son los primeros en llegar al sitio afectado, y se encargan de la fagocitosis activa de bacterias.

Eosinófilos. - representan el 4 % de la población leucocitaria, sus gránulos captan los colorantes ácidos como la eosina.

Se tiñen de rojo – naranja. Miden de 10 a 14 micras, con un núcleo bilobulado en forma de “embutido” unidos por un puente de cromatina.

Su principal función es destruir parásitos.

Basófilos. - Constituyen menos del 1% de la población, sus gránulos captan colorantes básicos como la hematoxilina.

Se tiñen de azul-violáceo. Miden de 8 a 10 micras, con un núcleo en forma de S. Responden a inflamaciones de tipo alérgica.

Figura 51
Granulocitos



ADAM

Nota: Tomado de (Castilblanco, 2020)

Agranulocitos

Incluyen los monocitos y los linfocitos.

Monocitos. - Representan del 3 al 8% de la población

de leucocitos. Son los más grandes, con un diámetro de 12 a 15 micras. Tienen un núcleo grande en forma de “riñón”.

Su función es la fagocitosis, y también son células presentadoras de antígenos.

Los monocitos circulan libremente en la sangre, pero al invadir el tejido conectivo toman el nombre de macrófagos.

Figura 52

Agranulocitos



Nota: Tomado de (Castilblanco, 2020)

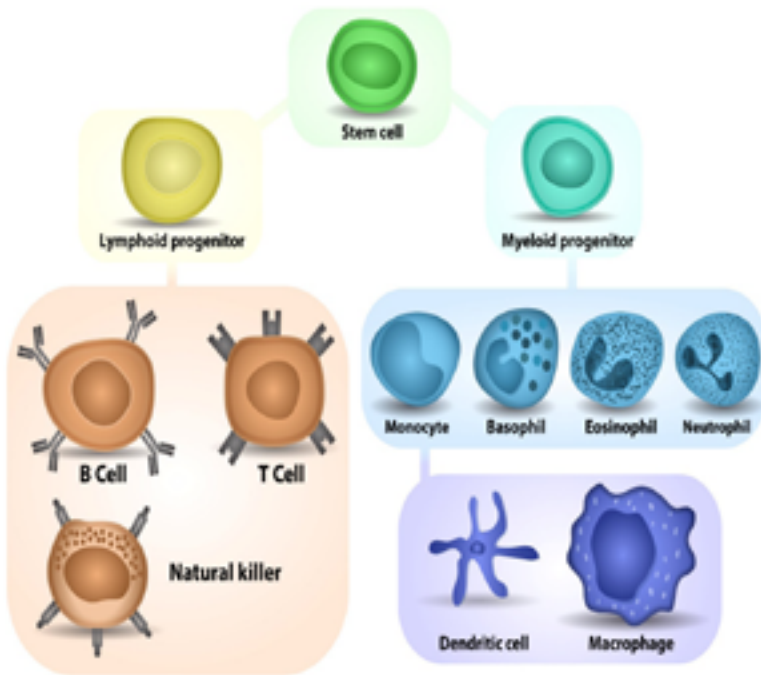
Linfocitos.- Constituyen del 20 al 25 %. Son un poco más grandes que los eritrocitos, miden de 8 a 10 micras. Tienen un núcleo redondo que ocupa casi toda la célula.

Existen 3 tipos de linfocitos:

Linfocitos T, B, y células NK.

Figura 53

Tipos de linfocitos



Nota: Tomado de (Castellanos, 2014).

Linfocito T participa en el proceso de inmunidad celular, linfocito B participa en el proceso de inmunidad humoral y linfocito NK citotoxicidad natural contra células cancerosas y células infectadas por virus.

Linfocitos B, Se originan y adquieren capacidad inmunitaria en la médula ósea. Tienen a su cargo la inmunidad humoral, es decir producen anticuerpos en respuesta a la presencia de antígenos.

Los anticuerpos también son llamados inmunoglobulina. Los linfocitos B que han llegado al tejido conectivo de diferencian en células plasmáticas.

Linfocitos T, Se originan en la médula ósea, luego migran al timo para adquirir su capacidad inmunitaria. Tienen a su cargo la respuesta inmunitaria mediada por células. Los linfocitos T actúan sobre los antígenos que son presentados por los macrófagos. Hay varios subtipos de linfocitos T, tenemos: Linfocitos T colaboradores, linfocitos T citotóxicos, linfocitos T supresores, linfocitos T de memoria.

Linfocitos NK, su origen es en la médula ósea, son capaces de destruir virus, células tumorales, bacterias, parásitos y hongos.

Su capacidad inmunitaria es inespecífica e innata, esto quiere decir que atacan todo lo que crean extraño al organismo.

Plaquetas

Las plaquetas son fragmentos celulares que miden 2 a 4 micras, provenientes de los megacariocitos. Tienen forma de disco, no tienen núcleo. Hay entre 250.000 y 400.000 en cada ml de sangre. No viven más de dos semanas.

Son importantes en el proceso de coagulación, ya que limitan la hemorragia al adherirse por agregación en el endotelio del vaso lesionado

Hemograma

Es un examen cuantitativo de los elementos formes de la sangre, la cantidad de hemoglobina en gr/100 ml y el hematocrito.

Es importante para el diagnóstico de muchas enfermedades, como anemia o algún tipo de leucemia y también enfermedades inflamatorias-infecciosas

En un Hemograma de un paciente sano se presentan los siguientes valores normales

Glóbulos rojos	5.000.000/ml
Reticulocitos	0.5 -1.5/ ml
Glóbulos blancos	5000 a 10000 x ml
Neutrófilos	65- 70%
Eosinófilos	2 – 4 %
Basófilos	0 – 1%
Monocitos	3 – 8 %
Linfocitos	25%

Plaquetas de	200.000 a 400.000 x ml
Hemoglobina en adulto	14- 18gr/100 ml
Hematocrito	40%

Los reticulocitos son células precedentes a los glóbulos rojos

Grupos sanguíneos

En la superficie de los glóbulos rojos existen marcadores proteínicos que se muestran en forma de antígenos también llamados aglutinógenos (los cuales determinan los grupos sanguíneos).

En el plasma sanguíneo encontramos anticuerpos que son inmunoglobulinas denominadas aglutininas. Estas son la Anti A, y la Anti B.

Los aglutinógenos son el A y B. Si el aglutinógeno A es expuesto a la aglutinina anti- A del plasma, habrá aglutinación de los glóbulos rojos y posterior hemólisis.

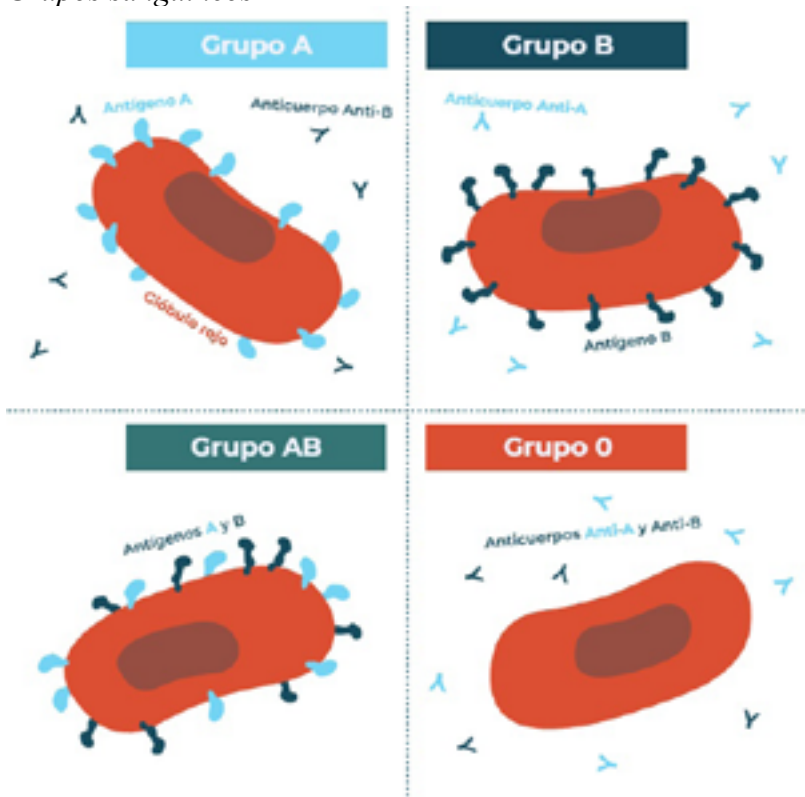
Lo mismo ocurriría si el aglutinógeno B es expuesto a la aglutinina anti-b.

Por tal razón es que el grupo sanguíneo A lleva en su plasma la aglutinina anti b y el Grupo B lleva la anti-a.

La sangre del grupo O al no tener aglutinógenos puede presentar en la sangre los dos tipos de aglutininas (anti-A y anti-B).

Si el hematíe tiene los dos aglutinógenos entonces el grupo sanguíneo es tipo AB, y aquí no encontramos ninguna de las dos aglutininas.

Figura 54
Grupos sanguíneos



Nota: Tomado de (Veritas, 2019)

Factor Rh

En las transfusiones sanguíneas no solo hay que tomar en cuenta los aglutinógenos y las aglutininas sino también otro marcador de superficie denominado factor RH. Se llama así porque fue descubierto en el mono Rhesius.

Existen 6 tipos de factores Rh, se designan con las letras C, D, E; c, d, e. De los cuales el tipo D es el más común en las personas y es considerado más antigénico que los otros tipos.

Entonces si una persona tiene el antígeno D se dice que es Rh positivo, si no lo tiene es Rh negativo.

Sin embargo, es de resaltar que aun siendo la persona Rh negativa, algunos de los otros antígenos pueden causar reacciones en una transfusión, pero son leves.

Figura 55
Compatibilidades

 ¿A QUIÉN PUEDES DONAR?

 DE QUIÉN PUEDES RECIBIR?

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
0-	✓							
0+	✓	✓						
A-	✓		✓					
A+	✓	✓	✓	✓				
B-	✓				✓			
B+	✓	✓			✓	✓		
AB-	✓		✓		✓		✓	
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Nota: Tomado de (Brea, 2015)

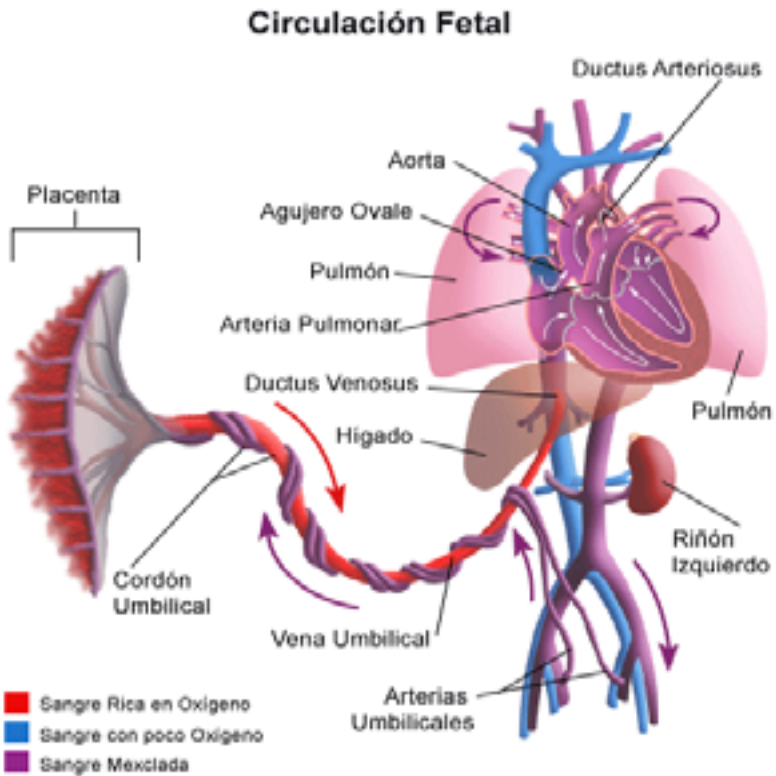


Capítulo 8

Circulación Fetal Circulación Mayor y Circulación Menor

Circulación Fetal

Figura 56
Circulación fetal



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

Antes del nacimiento, la sangre placentaria bien oxigenada (80 % de saturación) retorna al feto por la vena umbilical. Al aproximarse al hígado la mayor parte de esta sangre fluye por el conducto venoso, vaso que conecta directamente la vena umbilical con la Vena Cava Inferior. El pequeño flujo restante de sangre se mezcla con la sangre de las sinusoides hepáticas (primera mezcla), que proviene de la vena porta hepática. Luego el hígado drena su sangre a través de las venas hepáticas las cuales desembocan en la Vena Cava inferior (VCI). Después de un ligero trayecto por la VCI la sangre oxigenada que proviene de la placenta se mezcla con sangre desoxigenada que proviene de los miembros inferiores, abdomen y pelvis (segunda mezcla).

Posteriormente la sangre llega al atrio derecho, y la mayor parte de esta sangre pasa directamente al atrio izquierdo por medio del foramen oval. No obstante, un pequeño volumen de sangre se queda en el atrio derecho y se mezcla con la sangre que retorna de cabeza y miembros superiores a través de la Vena Cava Superior y la sangre que retorna del corazón a través del seno coronario (tercera mezcla), luego pasa al ventrículo derecho.

Por otro lado, la sangre que llegó al atrio izquierdo se mezcla con la sangre que viene de los pulmones (no funcionales) a través de las venas pulmonares (cuarta mezcla).

Esta sangre pasa así al ventrículo izquierdo siguiendo su caudal por la porción ascendente de la aorta y cayado aórtico. Del tercio proximal de la porción ascendente de la aorta nacen las arterias coronarias y del arco aórtico las arterias carótidas, por lo que el miocardio, la región del cuello y el cerebro a pesar

de las diferentes mezclas sanguíneas reciben todavía sangre muy rica en oxígeno (65% de saturación).

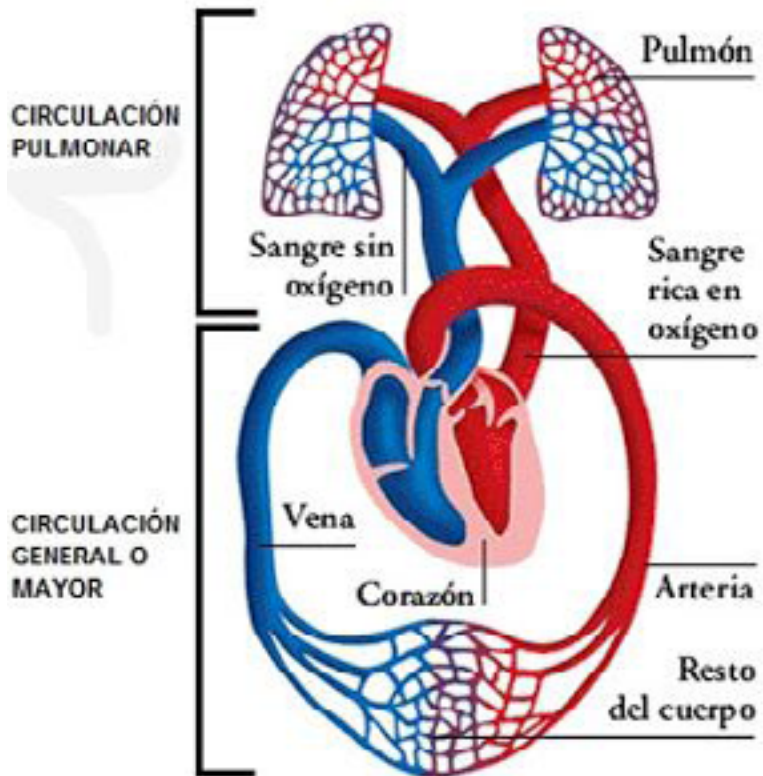
Anteriormente se estableció que una parte de la sangre que llega al atrio derecho, se mezcló con sangre con escaso oxígeno y pasó al ventrículo derecho. Desde este punto la sangre fluye por el tronco pulmonar, donde las presiones son elevadas de manera que el flujo mayor de sangre pasa a través del conducto arterioso y llega hacia el tercio distal del cayado aórtico. (quinta mezcla). El flujo menor pasa a los pulmones, así la aorta distribuye la sangre por el resto del organismo con una saturación de oxígeno del 58%. Posteriormente la sangre llega a las arterias umbilicales que se conectan a la placenta para que se produzca una nueva oxigenación.

Circulación Mayor y Circulación Menor

En el siguiente esquema podemos observar que la circulación mayor y menor cambia en el momento en el que el niño nace.

Figura 57

Circulación mayor y menor



Nota: Tomado de (Alila, 2020)



Capítulo 9

Aparato Respiratorio

Está formado por órganos fisiológicamente comprometidos a ejercer una función principal que es la respiratoria y una secundaria si se la quiere llamar así puesto que no es indispensable para la vida; la fonación.

Otra función catalogada como sensorial, el sentido del olfato esta netamente restringido a la parte superior de las fosas nasales, donde encontramos la mucosa olfatoria, que tiene aspecto amarillento y que corresponde específicamente a la zona del cornete superior y al 1/3 superior del tabique nasal

El aparato respiratorio presenta una serie de órganos conductores de aire y los pulmones.

Los órganos conductores de aire se dividen en:

porción superior (vías aéreas altas):

nariz, fosas nasales, faringe,

porción inferior (vías aéreas bajas): laringe, tráquea, Bronquios, Bronquiolos terminales.

Según su función el aparato respiratorio se divide en:

porción conductora: nariz, fosas nasales, senos paranasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos terminales. (aquí hay filtración de partículas, calentamiento y humectación del aire inspirado)

porción respiratoria: bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alvéolos respiratorios (aquí se produce la hematosis)

Nariz

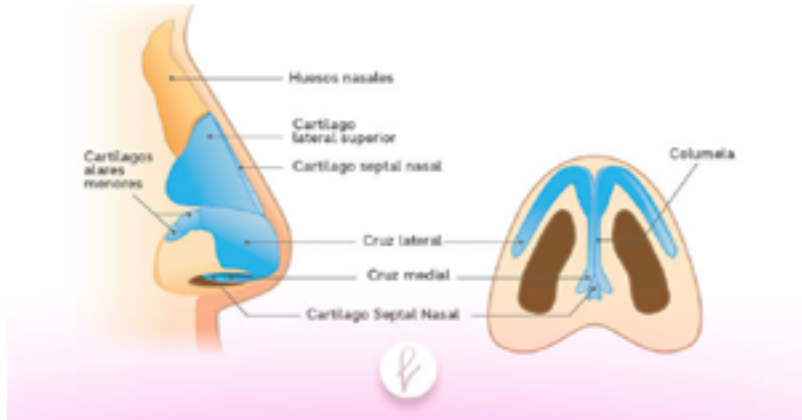
Tiene una porción ósea, formada en su mayor parte por los huesos nasales, pero además por parte del frontal y maxilar; y una porción cartilaginosa de tipo hialino.

Los cartílagos son: cartílago del tabique, cartílagos nasales laterales y cartílagos alares

Todas estas estructuras están cubiertas por músculos y piel y se encuentra revestido por una mucosa.

Figura 58

Anatomía de la nariz



Nota: Tomado de (Vásquez, 2013)

Fosas Nasales

Son dos cavidades situadas a cada lado de la línea media sagital. Se encuentra entre la cavidad craneal anterior situada por arriba y la cavidad bucal situada por debajo de ella.

Las cavidades están separadas entre sí por la presencia del tabique nasal. Presentan dos aberturas anteriores llamadas narinas, y dos aberturas posteriores las coanas, éstas últimas comunican las fosas nasales con la nasofaringe

Funciones

- Filtra, humedece y calienta el aire
- Sirve de caja de resonancia
- Aloja el epitelio olfatorio responsable de captar los olores.

Estructura Anatómica

Presenta 4 paredes las cuales están tapizadas de una mucosa gruesa rosada y muy vascularizada denominada mucosa respiratoria y dos orificios ya mencionados anteriormente.

Paredes

Superior o techo: Conformada por los siguientes huesos siguiendo el sentido de adelante atrás: huesos nasales, espina nasal del frontal, lamina cribosa del etmoides, cara anterior del esfenoides.

Inferior o Piso: Sus 2/3 anteriores formado por la cara superior de la apófisis palatina del maxilar y el 1/3 posterior por la cara superior de la lámina horizontal del palatino

Lateral o Externa: yendo de adelante atrás; cara interna de la apófisis frontal [apófisis ascendente] del maxilar, unguis, laberintos del etmoides, cornete inferior, lámina perpendicular del palatino.

En esta pared es interesante mencionar la presencia de los 3 cornetes: el superior y medio son parte de los laberintos etmoidales, el cornete inferior es un hueso independiente. Los espacios que se encuentran entre los cornetes y la pared lateral de las fosas nasales se denominan meatos.

En el meato superior desembocan el seno esfenoidal y las celdillas etmoidales posteriores.

En el meato medio desembocan el seno frontal, seno maxilar y celdillas etmoidales anteriores.

En el meato inferior desemboca el conducto frontonasal.

Senos paranasales: Son cavidades neumáticas que se encuentran en ciertos huesos que se disponen alrededor de las

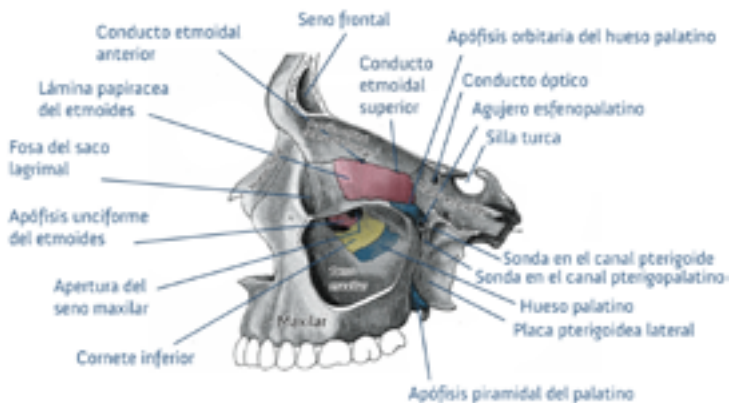
fosas nasales. Estas cavidades también se encuentran tapizadas por mucosa respiratoria. Así se tiene:

- Seno frontal
- Seno etmoidal
- Seno esfenoidal
- Seno maxilar

Pared Medial o interna: Esta pared es común para las dos cavidades y va a estar conformada por el tabique nasal, que está representado por una porción anterior de tipo cartilaginosa, y una porción posterior de tipo ósea. La porción ósea formada por dos huesos, hacia arriba por la lámina perpendicular del etmoides y abajo por el vómer.

Figura 59

Paredes de la nariz



Nota: Tomado de (Es-Academic, 2023)

Faringe

La faringe es un órgano musculo membranoso que participa tanto en el aparato respiratorio para el paso de aire, como el aparato digestivo para el paso de los alimentos. Su musculatura es de tipo estriada voluntaria. Mide alrededor de 13 centímetros, y se extiende desde su inserción superior en la base del cráneo hasta su punto declive a nivel del cartílago cricoides de la laringe.

En este capítulo se hablará brevemente de la faringe, pues será estudiada a profundidad en el aparato digestivo. La faringe para su estudio se divide en:

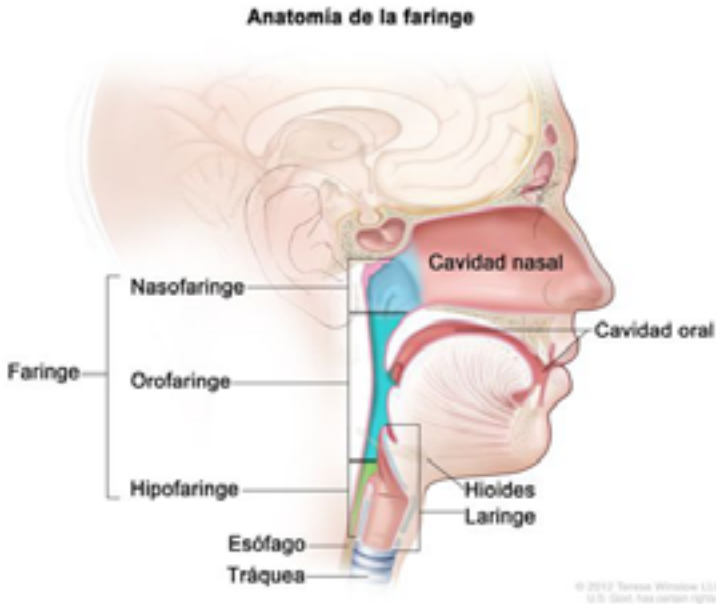
Nasofaringe (porción superior). - Se encuentra por detrás de las fosas nasales y se extiende desde la base del cráneo hasta el velo del paladar. Aquí encontramos el orificio de salida de la Tuba Auditiva o Trompa de Eustaquio, que comunica el oído medio con la nasofaringe. La nasofaringe sirve solo para el paso de aire, netamente respiratoria.

Orofaringe o Bucofarínge (porción media).- Se encuentra por detrás de la cavidad bucal y se extiende desde el velo del paladar hasta el borde superior de la epiglotis. La orofaringe es respiratoria y también digestiva.

Laringofaringe o Hipofaringe (porción inferior).- Se encuentra por detrás de la laringe y se extiende desde la epiglotis hasta el nivel del cartílago cricoides. La laringofaringe es netamente respiratoria y digestiva, se continúa con el esófago.

Figura 60

Anatomía de la faringe



Nota: Tomado de (Instituto Nacional del Cáncer, 2012)

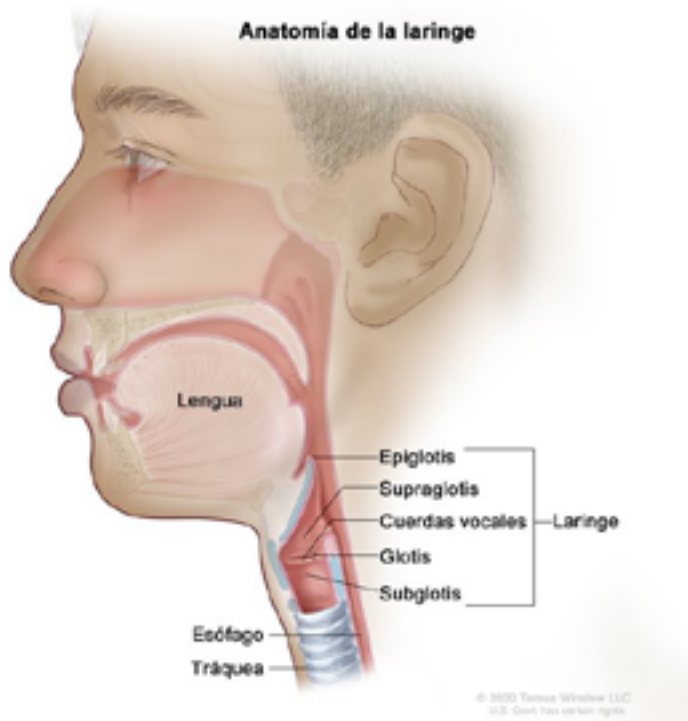
Laringe

La laringe es un órgano compuesto por 9 cartílagos, conectados entre sí por articulaciones sinoviales y ligamentos. Mide aproximadamente 5 cm. de longitud. Sirve de pasaje del aire y también como órgano de la fonación, ya que en su interior se van a encontrar las cuerdas vocales, responsables de la producción del Sonido laríngeo. Se encuentra ubicada en la parte anterior del cuello a nivel de los cuerpos vertebrales C3 - C6.

Se relaciona por arriba con la base de la lengua y el hueso hioides, por abajo se continúa con la tráquea, por atrás se relaciona con la laringofaringe y lateralmente con el paquete vasculonervioso del cuello. Los cartílagos de la laringe se clasifican en impares y pares:

Figura 61

Anatomía de la laringe



Nota: Tomado de (Instituto Nacional del Cáncer, 2012)

Cartílagos Impares

Epiglotis Es flexible ya que está compuesto de fibras elásticas. Tiene la forma de una raqueta de tenis. Sirve de válvula que impide el paso de los alimentos al conducto aerífero, pues al ser desplazada hacia atrás en el momento de la deglución por la lengua, sirve de tapón.

Cartílago tiroides. El más grande de todos. Tiene la forma de escudo, presenta en la línea media un ángulo saliente que se lo conoce comúnmente como nuez o bocado de Adán. Es tipo hialino.

Cartílago cricoides. Tiene forma de un anillo de sello, siendo más alto por detrás que por delante. Es más grueso y resistente que el cartílago tiroides pero más pequeño. Es tipo hialino.

Cartílagos Pares

Aritenoides. Tienen la forma de pirámide triangular con una base situada en el borde superior del cartílago cricoides y un vértice truncado. Son de tipo hialino.

Corniculados [Santorini]. Se encuentran articulados al vértice romo del cartílago aritenoides a manera de cuernos. Son de tipo elástico.

Cuneiformes [Wrisberg]. Son inconstantes. Son de tipo elástico.

Ligamentos

- **Ligamentos Extrínsecos:**

- Unen los cartílagos a estructuras cercanas. Así tenemos:

- Membrana tirohioidea. Que va desde el borde superior del cartílago tiroides al hueso hioides

- Ligamento cricotraqueal

- Ligamentos tiroepiglóticos

- Ligamento hioepiglótico

- **Ligamentos Intrínsecos:**

- Unen los cartílagos de la laringe entre sí

- Membrana cricotiroidea o ligamento cricotiroideo medio. Que va desde el borde inferior del cartílago tiroides al borde superior del cartílago cricoides

- Membrana cuadrangular

- Membrana fibroelástica

- Cono elástico o membrana cricovocal

- Ligamento vocal

- Ligamento vestibular

- Ligamento aritenopiglótico

Figura 62

Ligamentos de la laringe

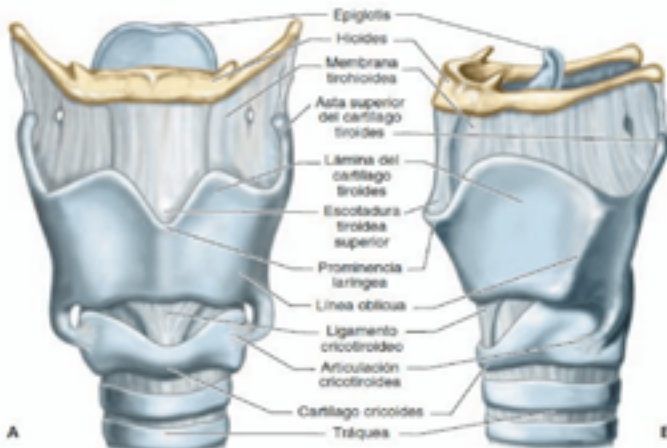


Fig. 4-23. Cartílagos de la laringe y hueso hioides. A. Vista anterior. B. Vista lateral izquierda.

Nota: Tomado de (Medicina UNLP, 2022). Cartílagos de la laringe y hueso hioides. A. Vista anterior. B. Vista lateral izquierda.

Músculos Extrínsecos de la Laringe

Tienen su inserción de origen en otro sitio adyacente a la laringe, se compone de:

Músculos Infrahioides, los cuales son ~~apenas~~ ^{dependen} del hioides y de la laringe.

Músculos suprahioides y el estilofaríngeo son elevadores del hioides y de la laringe.

Músculos Intrínsecos de la Laringe

Modifican longitud y tensionan los pliegues vocales. Cierran y abren la glotis, estos músculos son los siguientes:

Músculo cricotiroides (tensor del pliegue vocal)

Músculo tiroaritenoides (tensor del pliegue vocal)

Músculo cricoaritenoides lateral (constrictor de la glotis)

Músculo cricoaritenoides posterior (dilatador de la glotis)

Músculo vocal

Músculos aritenoides transversos y oblicuos (constrictores de la glotis)

Figura 63

Músculos intrínsecos de la laringe



Nota: Tomado de (Canto sin fronteras, 2019)

Constitución Interna de la Laringe

En el interior de la laringe estudiamos:

Vestíbulo laríngeo: Se encuentra por encima de la zona glótica.

Zona glótica: Presenta aquí los pliegues vestibulares o cuerdas vocales superiores (falsas), y los pliegues vocales o cuerdas vocales inferiores (verdaderas).

Entre los bordes libres de los pliegues vestibulares y pliegues vocales se encuentra un espacio denominado glotis o rima.

Entre la cara inferior del pliegue vestibular o cuerda vocal superior y la cara superior del pliegue vocal o cuerda vocal inferior encontramos los ventrículos laríngeos.

En la espiración son los pliegues vocales o cuerdas vocales inferiores, las que vibran y producen el sonido laríngeo que luego es modificado en faringe, boca, cavidad nasal y senos paranasales que actúan como cajas de resonancia, formando posteriormente la voz.

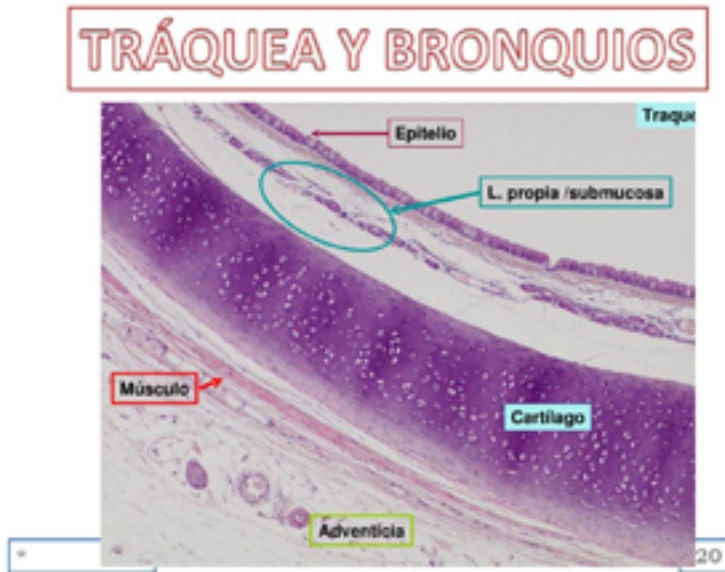
Región infraglótica: situada por debajo de la región glótica.

Tráquea

Es un conducto aéreo tubular membranoso, cartilaginoso que va desde, el borde inferior del cartílago cricoides de la laringe (C6) hasta el disco intervertebral que se encuentra entre T4 y T5, sitio donde se van a originar los bronquios principales. Mide aproximadamente de 10 a 12 cm de largo por 2.5 de diámetro. Histológicamente la tráquea presenta de adentro hacia afuera las siguientes capas:

Figura 64

Tráquea



Nota: Tomado de (Martínez, 2017)

Mucosa o Revestimiento de la Tráquea

Que la constituye un epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado con células caliciformes (epitelio respiratorio), lámina basal y lámina propia elástica.

Submucosa

Compuesta por tejido conectivo fibroelástico denso irregular con glándulas mucosas y submucosas, contiene los

vasos y linfáticos.

Cartilaginosa

Cartílago hialino, representado por los anillos traqueales en forma de C. Son de 16 a 20 anillos. Los extremos de estos están ubicados en la parte posterior y están unidos entre sí por músculo liso, el músculo traqueal.

Adventicia

Tejido conectivo que une la tráquea a elementos vecinos.

Relaciones de la Tráquea

En el cuello

Anterior: músculos esternohioideo y esternotiroideo con el istmo glándula tiroides y venas tiroideas inferiores. Superficialmente se relaciona con la piel de la región cervical.

Lateralmente: lóbulos de la glándula tiroides y arteria carótida común.

Posterior: está en íntima relación con el esófago.

En el Tórax

Se ubica en el mediastino superior donde presenta las siguientes relaciones:

Anterior: arteria carótida izquierda, vena braquiocefálica izquierda, arco de la aorta, timo y el esternón más hacia superficial.

Posterior: Esófago y nervio recurrente del lado izquierdo.

A la Derecha: Vena ácigos mayor, vago derecho y pleura del pulmón derecho.

A la Izquierda: Subclavia izquierda, carótida común izquierda, nervio laríngeo recurrente izquierdo, arco de la aorta.

Irrigación

La tráquea esta irrigada por ramas de las arterias tiroides inferiores y ramas que provienen de las arterias bronquiales.

Bronquios

La tráquea se divide en bronquios principales o primarios izquierdo y derecho a nivel del disco intervertebral entre T4 y T5, también se toma como referencia de proyección anterior el ángulo del esternón.

En la base de la tráquea vista por dentro encontramos una saliente a manera de espolón que corresponde a la bifurcación traqueal. Se la conoce a esta cresta o saliente, como carina traqueal. La mucosa de la carina es un área muy sensible para desencadenar el reflejo de la tos.

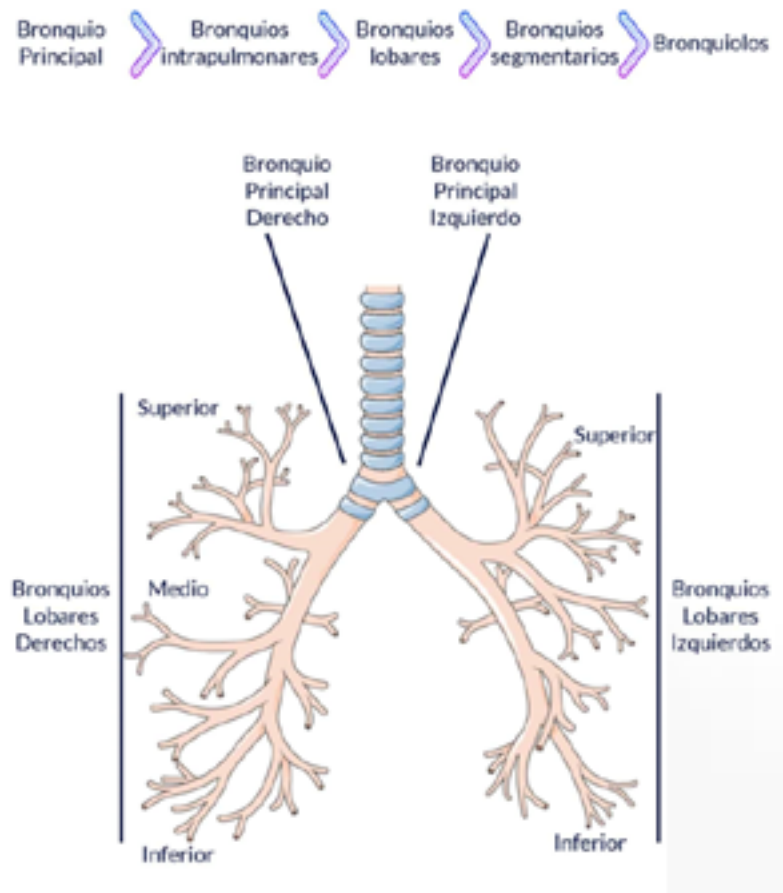
Diferencias entre el bronquio izquierdo y derecho

El bronquio izquierdo es más largo, menos grueso y dirigido en sentido horizontal. Por otro lado, el bronquio derecho es más corto más grueso y dirigido en sentido casi vertical. Los bronquios primarios se dividen en bronquios más pequeños llamados bronquios secundarios o lobares, estos a su vez se ramifican en bronquios terciarios o segmentarios.

Árbol Traqueobronquial

Los bronquios segmentarios se ramifican y forman los bronquiolos, los últimos a su vez se ramifican muchas veces para formar los bronquiolos terminales, luego se continúan con los bronquiolos respiratorios, conducto alveolar, saco alveolar y alvéolos.

Figura 65
Árbol traqueobronquial



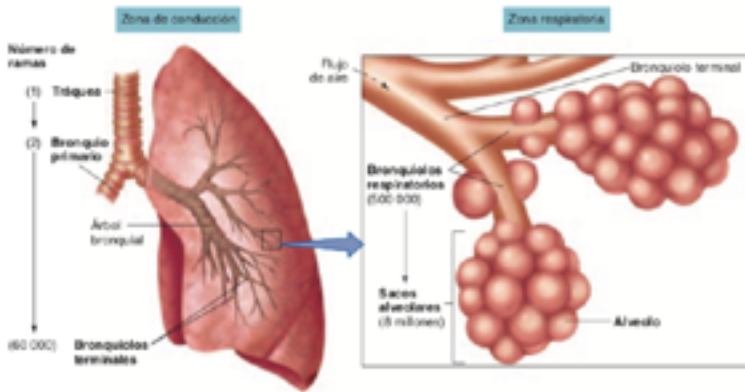
Nota: Tomado de (Sáez, 2019)

División de los Bronquiolos

Nótese la presencia de cartílago a nivel de los bronquios, y su ausencia total a nivel de los bronquiolos.

Figura 66

División de los bronquiolos



Nota: Tomado de (Contreras, 2022)

Pulmones

Los pulmones son órganos en forma de cono con su base dirigida hacia abajo y su vértice hacia arriba. Son esponjosos, ligeros y elásticos en el individuo vivo.

En ellos se realiza el proceso denominado

Hematosis.

Están situados en la cavidad torácica específicamente en las cavidades pleuropulmonares situadas a cada lado del mediastino. Su color es rosáceo en los bebés y niños, va cambiando en el adulto a grisáceo. El peso de los pulmones varía con respecto al sexo y a las edades. Considerando el peso en un hombre adulto, se da un peso aproximado de 700 gr al pulmón derecho y 600 gr al pulmón izquierdo. Los pulmones presentan para su estudio lo siguiente:

Vértice.

En redondeado, sobrepasa la 1era costilla y está cubierto de la pleura cervical.

Base.

De concavidad inferior lo que le permite amoldarse al diafragma. (cara diafragmática).

Caras de los pulmones.

Ambos pulmones izquierdo y derecho presentan 3 caras:

Cara lateral o Costal: mira hacia la pared torácica

Cara medial o mediastínica: Mira hacia el mediastino. Por lo tanto, está en relación con los órganos del mediastino. En esta cara encontramos el sitio de llegada de los vasos funcionales y nutricios del pulmón el hilio pulmonar.

Cara diafragmática o base: que mira hacia la cúpula diafragmática

Presentan 3 bordes:

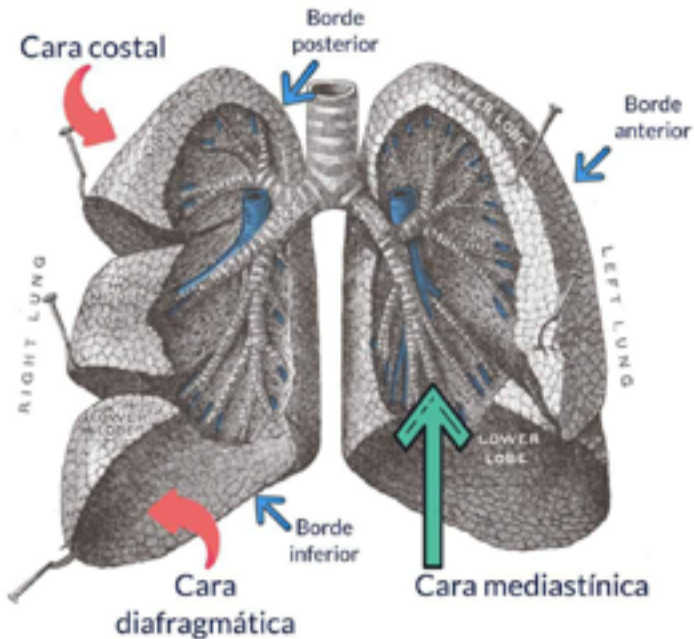
El borde anterior del pulmón derecho se caracteriza por ser netamente vertical, pero el borde anterior del pulmón izquierdo es característico por que presenta una profunda escotadura cardíaca, la cual se ha formado por la desviación hacia al lado izquierdo del vértice del corazón. Esta escotadura deprime el lóbulo superior del pulmón izquierdo, derivando así una prolongación que se puede observar en la parte anteroinferior del pulmón izquierdo. Esta prolongación es la denominada *lígula*.

El borde posterior limita la cara mediastínica de la cara costal.

El borde inferior forma el contorno de la cara diafragmática y por lo tanto separa esta cara de las dos caras mediastínica y costal.

Figura 67

Caras de los pulmones



Nota: Tomado de (Sáez, 2019)

Lóbulos y segmentos pulmonares

Pulmón Derecho

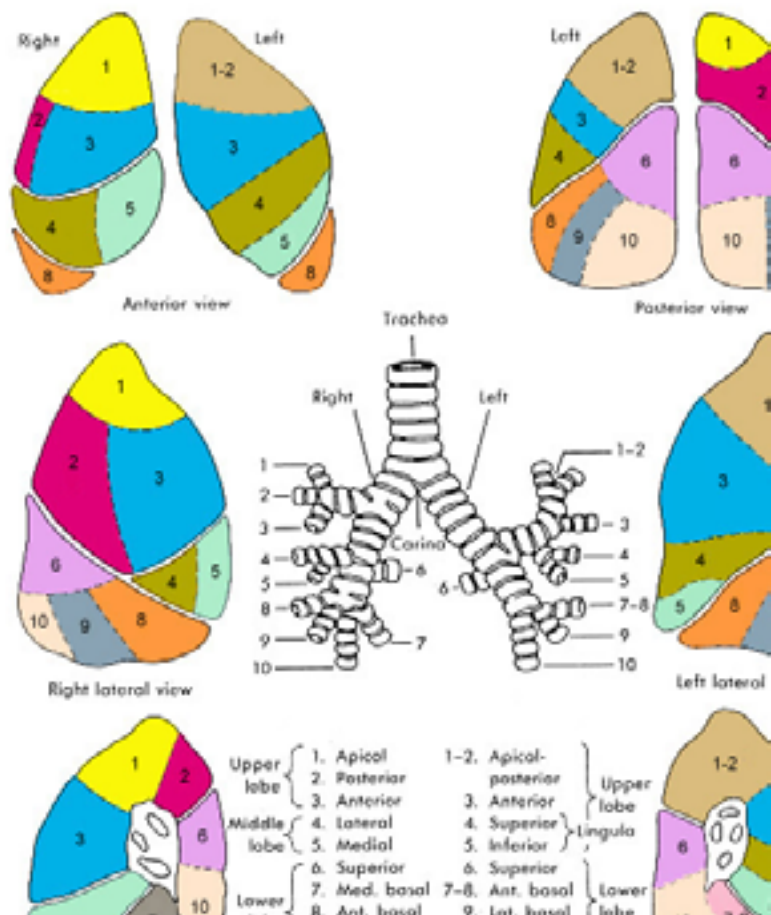
Presenta 3 lóbulos: superior, medio e inferior. Dichos lóbulos están separados por 2 cisuras, una horizontal y otra oblicua. Se eleva un poco más que el izquierdo por el empuje del voluminoso hígado que se encuentra por debajo.

Pulmón Izquierdo

Presenta 2 lóbulos: superior e inferior, separados por una sola cisura de dirección oblicua. Los lóbulos a su vez están divididos en segmentos, 10 segmentos en el pulmón derecho y 8 o 9 en el pulmón izquierdo.

En la siguiente ilustración vemos la segmentación pulmonar que adopta los mismos nombres que en la distribución bronquial.

Figura 68
Segmentación pulmonar



Nota: Tomado de (Asgalla, 2011)

Pleuras

Son membranas serosas que protegen a los pulmones. Tenemos una pleura parietal, que está tapizando la pared torácica, el mediastino y diafragma. Esta consta de 4 porciones: costal, mediastínica, diafragmática y cervical (cúpula pleural) y una pleura visceral que cubre al pulmón otorgándole cierta lucidez. Cubre toda la superficie de pulmón excepto a nivel del hilio donde se refleja para continuarse con la pleura parietal.

Entra las dos pleuras existe el espacio pleural, que contiene el líquido seroso pleural que lubrica las superficies pleurales y permite el deslizamiento entre ellas durante el mecanismo de la respiración.

Fisiología Pulmonar

Ventilación Pulmonar

Consta de la inspiración que es el flujo de aire hacia el interior de los pulmones y la espiración que es el flujo contrario.

Hematosis o Respiración externa

Es el intercambio de gases (O_2 y CO_2) entre los alvéolos pulmonares y la sangre de los capilares pulmonares, este intercambio es por un proceso de difusión simple que atiende a gradientes de presión. Y se hace a través de la membrana

respiratoria o membrana alveolo- capilar.

El O₂ que se encuentra en el alvéolo es llevado al capilar y el CO₂ pasa del capilar al alvéolo.

La membrana alvéolo- capilar consta de los siguientes componentes:

Agente tensoactivo o sustancia surfactante

Epitelio alveolar que consta de células alveolares tipo I y II con macrófagos alveolares

Lámina basal del epitelio

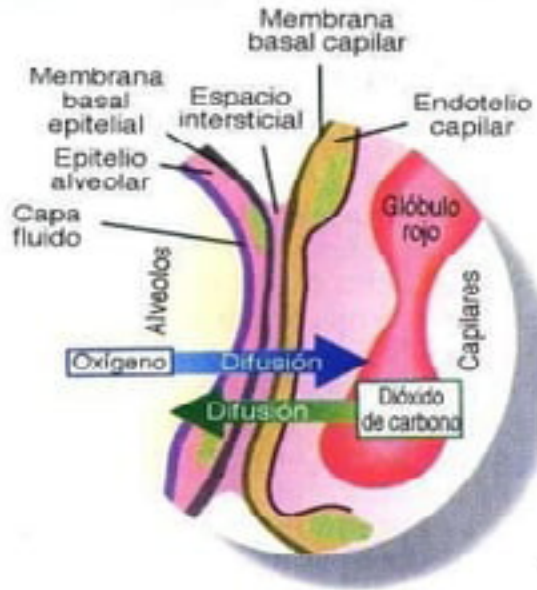
Lámina basal del capilar

Endotelio del capilar

Respiración interna es el intercambio de O₂ desde el capilar a los tejidos y de CO₂ de los tejidos al capilar.

Figura 69

Membrana alvéolo- capilar



Nota: Tomado de (Valencia, 2010)

Volúmenes y Capacidades Respiratorias

Volúmenes Pulmonares

Volumen corriente. - Es el volumen de aire que se inspira o expira en cada respiración normal y es de 500 ml

Volumen de reserva inspiratorio. - Es el volumen adicional de aire que se puede inspirar de manera forzada desde un volumen corriente. Son aproximadamente 3000 ml.

Volumen de reserva espiratoria. - Es el volumen adicional máximo de aire que se puede espirar después de una espiración de volumen corriente normal. Es de 1100 ml

Volumen residual. - es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración normal. Es de 1200 ml

Capacidades Pulmonares

Las capacidades pulmonares son la suma de 2 o más volúmenes pulmonares. Tenemos:

Capacidad inspiratoria. - Es igual al volumen corriente más el volumen de reserva inspiratoria. Es la cantidad máxima de aire que una persona puede inspirar.

$$500 \text{ ml} + 3000 \text{ ml} = 3500 \text{ ml}$$

Capacidad residual funcional. - es igual al volumen de reserva espiratoria más el volumen residual. Es la cantidad de aire que queda en los pulmones al final de una espiración normal.

$$1100 + 1200 = 2300 \text{ ml}$$

La capacidad vital. - es igual al volumen de reserva inspiratoria más el volumen corriente más el volumen de reserva espiratoria. Es la cantidad máxima de aire que puede expulsar una persona desde los pulmones después de llenar antes los pulmones hasta su máxima dimensión y después espirando la máxima cantidad.

$$3000 + 500 + 1100 = 4600 \text{ ml}$$

La capacidad pulmonar total. - es el volumen máximo al que se pueden expandir los pulmones, con el máximo esfuerzo posible. Es igual a la capacidad vital más el volumen residual.

$$4600 + 1200 = 5800 \text{ ml}$$

Vasos Nutricios y Funcionales de los Pulmones

Los vasos nutricios son los que proveen de oxígeno y nutrientes al tejido pulmonar y estos son las arterias bronquiales, que nacen de la porción torácica de la Aorta y suelen ser dos del lado izquierdo y una del lado derecho.

Del ventrículo derecho nace el tronco pulmonar se divide en arteria pulmonar derecha e izquierda las cuales llevan sangre desoxigenada a sus respectivos pulmones. Esta sangre después de haberse oxigenado sale de los pulmones a través de las 4 venas pulmonares, 2 de cada pulmón para desembocar en el atrio izquierdo. Véase Circulación pulmonar (Cap. 8). Es decir, tanto las arterias pulmonares que llegan al pulmón con las venas pulmonares que salen de ellos son consideradas vasos funcionales.



Capítulo 10

Aparato Digestivo

Está formado por un conjunto de órganos especializados en la degradación física y química de los alimentos, para que estos puedan ser asimilados en nuestro organismo. El tubo o tracto digestivo se extiende desde la boca al ano, incluye: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. No debemos olvidar que hay órganos y glándulas anexas al aparato digestivo que complementan su función. Así tenemos: dientes, lengua, glándulas salivales, hígado, páncreas. En el Aparato digestivo se realizan los siguientes procesos:

Ingesta de Alimentos

Los alimentos pueden ser líquidos como agua, jugos, etc y pueden ser sólidos como los granos, arroz, carnes.

Masticación

Ayudada por los músculos masticadores, dientes.

Secreción

Prácticamente todas las células del tracto digestivo secretan agua, enzimas, moco, sustancias degradadoras (como el HCl en el estómago) y anticuerpos.

Mezcla y Transporte

El tubo digestivo en su recorrido tiene motilidad ya que mezcla los alimentos y los transporta, gracias a la musculatura lisa de sus paredes.

Digestión

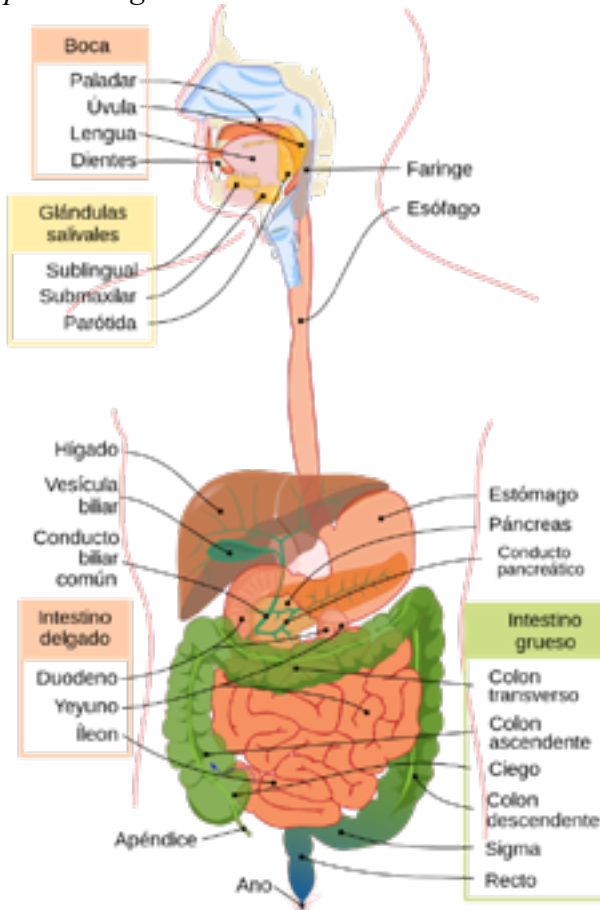
Mediante procesos químicos y mecánicos convierte los alimentos en moléculas más pequeñas. Entre los procesos mecánicos esta la masticación y la mezcla de los alimentos con las enzimas digestivas.

En los procesos químicos los hidratos de carbono, proteínas, grasas y ácidos nucleicos se dividen por hidrólisis en moléculas más pequeñas.

Absorción

Los nutrientes una vez procesados son capaces de integrarse a la circulación sanguínea y linfática. Teniendo como meta llevar dichos nutrientes a todas las células de nuestro cuerpo. Este proceso se llama absorción y se da a nivel del intestino delgado y grueso.

Figura 70
Aparato Digestivo



Nota: Tomado de (Ruiz, 2007)

Eliminación de Heces o Egestión

Los alimentos que no fueron digeridos, bacterias, células descamadas del epitelio digestivo, pigmentos biliares son excretados por el ano con el nombre de heces fecales.

Capas del Tracto Gastrointestinal

Desde la porción inferior del esófago hasta el ano, el tracto digestivo posee cuatro capas:

Mucosa

Formada por un epitelio simple que progresa de plano (protector) a cilíndrico (absorbente) como es el estómago, intestino delgado y grueso; está en contacto con la luz del tubo, una lámina propia y una fina lámina de músculo liso la muscularis mucosae

Submucosa

Consiste en tejido conectivo areolar que une la mucosa con la capa muscular, rico en vasos sanguíneos y linfáticos. Además, encontramos un enmarañado nervioso denominado Plexo submucoso de Meissner.

Muscular

En la boca, faringe y esófago superior encontramos músculo estriado esquelético que por razones de la deglución es voluntario, en el resto del tracto digestivo el tipo de músculo es

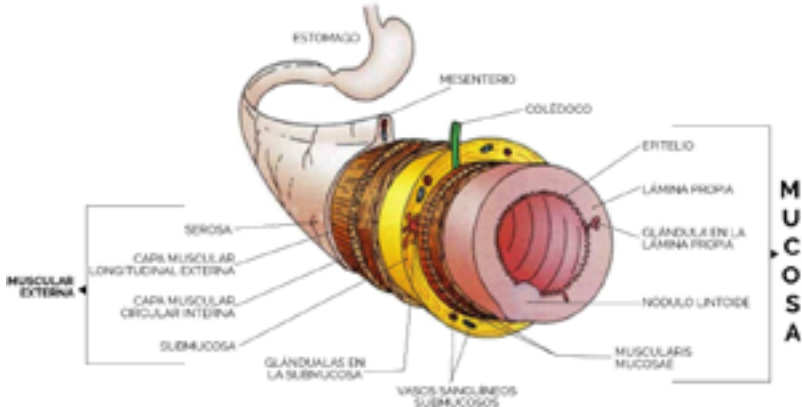
liso involuntario y se dispone por lo general en dos capas; una circular y otra longitudinal. Esta capa muscular está encargada de los movimientos peristálticos.

Es de resaltar que el estómago tiene la particularidad de tener 3 capas de músculo liso; capa longitudinal externa, capa circular media, y capa oblicua interna. Entre las capas musculares encontramos otro enmarañado nervioso denominado Plexo Mientérico de Auerbach.

Serosa

Está compuesta por un epitelio plano simple (mesotelio) y tejido conectivo, se la denomina también peritoneo visceral. El esófago carece de una verdadera serosa en su lugar hay una fina capa de tejido conectivo conocido como adventicia.

Figura 71
Capas del tracto gastrointestinal



Nota: Tomado de (Universidad de Guanajuato, 2018)

Porciones del Tracto Digestivo

Boca

La boca está formada por la cavidad bucal con sus paredes, y las estructuras anexas a la boca que corresponden a los dientes, la lengua y las glándulas salivales. La boca es el espacio comprendido entre el orificio de la boca y el istmo de las fauces. La boca propiamente dicha es el espacio que se extiende desde la cara lingual o posterior de los dientes, adelante, hasta el istmo de las fauces, atrás.

La boca presenta seis paredes: anterior, posterior, laterales, superior e inferior. La pared anterior está formada por la cara posterior o mucosa de los labios de la boca. La pared posterior está formada por el paladar blando (velo del paladar). Las mejillas conforman las paredes laterales, el paladar duro forma la pared superior, y el piso de la boca lo constituye el músculo milohioideo. El contenido de la boca está conformado por los dientes, la lengua y las glándulas sublinguales.

Figura 72

Constitución anatómica de la boca



© 2012 Tennessa Winikow LLC
U.S. Govt. has certain rights

Nota: Tomado de (Instituto Nacional del Cáncer, 2012)

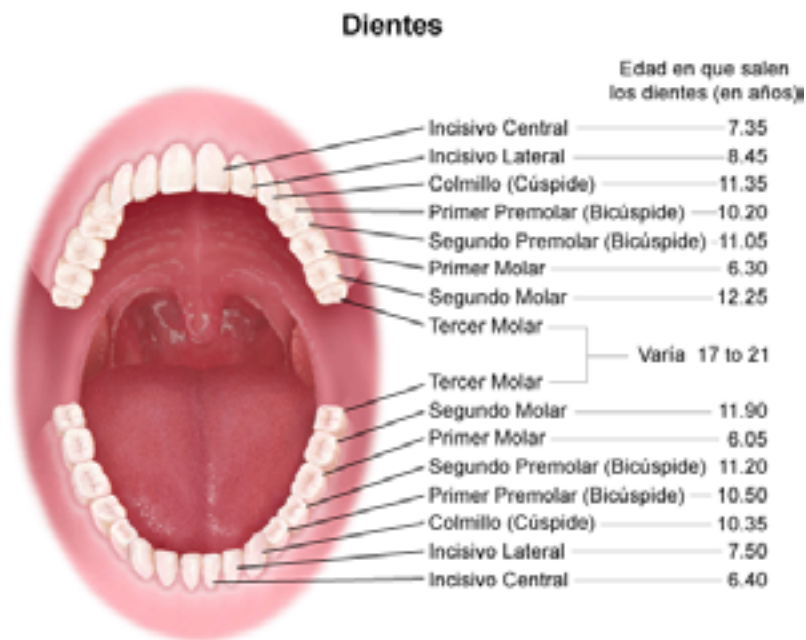
Dientes

Son estructuras resistentes y duras, implantadas mediante sus raíces en los alvéolos del maxilar y de la mandíbula. El conjunto de dientes se denomina dentadura. La función de los dientes es fragmentar los alimentos sólidos para contribuir a la formación del bolo alimenticio.

Las diferentes etapas del desarrollo del aparato dental se denominan dentición. La primera dentición comienza a

los 6-8 meses de vida y corresponde a los dientes deciduos o temporarios (de leche). Son 20 dientes: 8 incisivos, 4 caninos y 8 molares. Luego de la caída de los dientes deciduos comienza la segunda dentición, entre los 6 y 12 años, con la erupción de la dentadura permanente. Los terceros molares o muelas de juicio aparecen más tarde. La articulación de la raíz dentaria con el fondo del alvéolo es una gónfosis.

Figura 73
Anatomía de los dientes



Nota: Tomado de (Stanford Medicine, 2023)

Glándulas salivales mayores y menores

Las glándulas salivales segregan saliva, que va a actuar sobre el bolo alimenticio y que también posee actividad enzimática. Las glándulas salivales mayores son: glándulas parótidas, submandibulares y sublinguales.

Las glándulas salivales menores se encuentran en la mucosa de la boca. Según su localización encontramos: glándulas salivales labiales, en la cara posterior de los labios; glándulas de la boca, en la cara medial de las mejillas; glándulas molares, próximas al tercer molar superior; glándulas palatinas, en la mucosa del paladar, y glándulas linguales, en la lengua.

Figura 74

Anatomía de las glándulas salivales



Nota: Tomado de (Instituto Nacional del Cáncer, 2012)

Glándula Parótida

La glándula parótida es la más voluminosa de las glándulas salivales mayores. Está ubicada en la fosa retromandibular y se extiende hasta la articulación temporomandibular.

Presenta una porción superficial o lóbulo superficial, que es superficial a los ramos del nervio facial, y una porción profunda que está por abajo o en profundidad a los ramos del nervio facial.

La glándula parótida vierte la saliva hacia la boca a través de su conducto excretor: el conducto parotídeo [de Stenon o Stensen]. Este último se origina a nivel del borde anterior del músculo masetero, habitualmente por encima del cuerpo adiposo de la boca, y termina en la cara medial de la mejilla a nivel de la mucosa que está enfrentada al segundo molar superior.

Glándula Submandibular

La glándula submandibular es una glándula salival mayor, predominantemente serosa, que está ubicada casi en su totalidad por detrás del músculo milohioideo. La glándula submandibular mide entre 4 y 5 cm de longitud, pesa de 7 a 8 g, es de consistencia firme y coloración gris rosado. Está rodeada por una cápsula que la separa de las estructuras adyacentes. Presenta dos caras: una cara lateral, convexa, y una cara medial, más bien plana, de donde sale el conducto excretor de la glándula. A su vez se describen tres prolongaciones de la glándula: una anterior, superficial; una superior, convexa, ubicada en dirección medial al músculo pterigoideo medial, y una posterior, profunda, localizada por dentro del ángulo de la

mandíbula.

Glándula Sublingual

Las glándulas sublinguales, derecha e izquierda, son las más pequeñas de las glándulas salivales mayores. Tienen la forma y el tamaño de una almendra, pesan aproximadamente 3 g y están orientadas de atrás hacia delante y de lateral a medial. Las glándulas sublinguales están ubicadas en el piso de la boca, en la celda sublingual.

Faringe

La faringe es un tubo musculofascial que forma la porción del tracto alimentario que comunica la cavidad bucal y las fosas nasales con el esófago. Se extiende desde la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides y la sexta vértebra cervical

La cavidad de la faringe se divide en tres porciones, que corresponden desde arriba hacia abajo a la nasofaringe, la orofaringe y la laringofaringe.

Nasofaringe

Es la porción superior de la cavidad de la faringe que se extiende desde las coanas, que la separan de las cavidades nasales, hasta el límite inferior móvil que corresponde al velo del paladar.

Pared Anterior

La pared anterior se continúa en dirección anterior con las cavidades nasales a través de las coanas.

Pared Posterior

La pared posterior es vertical y está relacionada con las caras anteriores de las primeras dos vértebras cervicales.

Pared Superior

Corresponde a la bóveda faríngea.

Paredes Laterales

La nasofaringe presenta dos paredes laterales: derecha e izquierda. En esta pared encontramos el orificio faríngeo de la trompa auditiva.

Pared Inferior

La pared inferior de la nasofaringe está formada por la cara superior del velo del paladar, que se encuentra en posición horizontal durante la deglución, para impedir la salida del alimento a través de la nasofaringe y las cavidades nasales. Aquí encontramos el borde posterior del paladar duro.

Orofaringe

La orofaringe es la porción de la cavidad de la faringe que está ubicada por detrás de la boca Límite anterior.

El límite anterior corresponde al istmo de las fauces y a la raíz de la lengua. Aquí también encontramos los pliegues glosopiglóticos medial y laterales. El primero es un pliegue mucoso impar ubicado en la línea mediana, entre la raíz de la lengua y la epiglotis. Los pliegues glosopiglóticos laterales son dos pliegues mucosos que se extienden desde la raíz de la lengua hasta las porciones laterales de la epiglotis. Entre los pliegues glosopiglóticos medial y lateral encontramos una depresión que se denomina valécula epiglótica.

Paredes

Las paredes laterales, derecha e izquierda, están formadas por los arcos palatofaríngeos y los canales faringolaríngeos. En las paredes laterales encontramos las amígdalas palatinas derecha e izquierda, ubicadas en la fosa tonsilar. Esta última está delimitada en dirección anterior por el arco palatogloso, en dirección posterior por el arco palatofaríngeo. La amígdala palatina está formada por tejido linfático de forma ovoide, que junto a las amígdalas linguales, faríngeas y tubáricas conforma el anillo linfático de Waldeyer.

Pared Posterior

La pared posterior de la orofaringe está formada por la mucosa apoyada sobre la estructura muscular de la faringe. En dirección posterior está relacionada con las caras anteriores de los cuerpos vertebrales de las primeras vértebras cervicales.

Pared Superior

La pared superior está formada por la cara inferior del velo del paladar cuando éste se halla en posición horizontal durante la deglución.

Límite Inferior

La orofaringe se continúa a nivel del hueso hioides con la laringofaringe.

Laringofaringe

Es la tercera porción de la faringe, que se comunica hacia arriba con la orofaringe y hacia abajo con el esófago; se encuentra por detrás de la laringe. Se extiende desde el borde superior de la epiglotis y de los pliegues faringoepiglóticos hasta el borde inferior del cartílago tiroides, donde se estrecha y se continúa con el esófago. En dirección posterior está relacionada con los cuerpos vertebrales de la cuarta, quinta y sexta vértebra cervical. Sus paredes laterales y posterior están formadas por los músculos constrictores medios e inferiores, y la pared interna está formada por los músculos palatofaríngeos y estilofaríngeos.

Vascularización

La faringe recibe ramas provenientes de la arteria carótida externa y de sus colaterales, de las cuales la más importante corresponde a la arteria faríngea ascendente. También recibe

ramas faríngeas de las arterias: tiroidea superior, maxilar, facial y la arteria tiroidea inferior.

Esófago

El esófago es un conducto cilíndrico, muscular, tapizado por mucosa, que une la faringe con el estómago.

Se inicia a la altura del borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe, situado frente al borde inferior del cartílago cricoides, a nivel de C6 y C7.

En el adulto, el esófago mide en término medio entre 23 y 26 cm (aunque puede alcanzar los 30 cm) que se distribuyen de la siguiente manera: 5 cm pertenecen a la región cervical, 16 a 20 cm están en el tórax, 1 cm se corresponde con la travesía diafragmática y 3 cm se ubican en el abdomen.

Porción Cervical del Esófago

El esófago cervical se encuentra en la profundidad de la región cervical anterior, entre la sexta vértebra cervical y la segunda vértebra torácica. Es la continuación de la laringofaringe y comienza inmediatamente a nivel del borde inferior del cartílago cricoides. Se inclina ligeramente hacia la izquierda cuando desciende para ingresar en el mediastino superior. El esófago cervical forma parte del tercio superior del esófago y por lo tanto está formado por músculo estriado. El esófago cervical se relaciona en dirección posterior con la columna vertebral. Está relacionado por delante con la

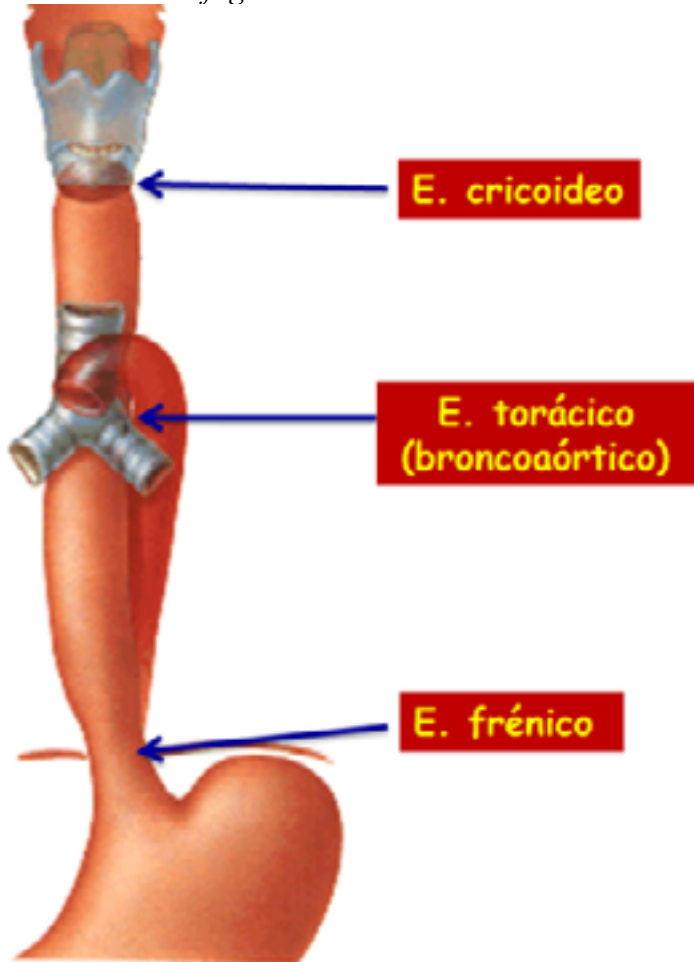
cara posterior de la tráquea, el lóbulo tiroideo izquierdo y la glándula paratiroides inferior izquierda. A nivel del ángulo traqueoesofágico izquierdo se relaciona con el nervio recurrente izquierdo. Su borde lateral derecho está relacionado con la tráquea y con el nervio laríngeo recurrente derecho. Su borde lateral izquierdo está relacionado con la arteria carótida común izquierda, la arteria tiroidea inferior, el tronco simpático cervical y el conducto torácico.

Porción Torácica del Esófago

El esófago torácico se extiende desde la 2ª hasta la 9ª vértebra torácica. El esófago se abre en la parte medial del tercio superior del estómago por el orificio del cardias muy alargado que presenta 3 estrechamientos: cricoideo, torácico o broncoaórtico y frénico o diafragmático.

Figura 75

Estrechamientos del esófago



Nota: Tomado de (Quizlet, 2019)

Relaciones

Delante, con la tráquea y origen del bronquio izquierdo.

Abajo, con los ganglios linfáticos y con el pericardio.

Atrás, con la columna vertebral, el canal torácico, con las venas ácigos, arterias intercostales derechas, en su parte inferior con la aorta que se interpone entre el esófago y la columna.

Lateralmente, a la derecha con la pleura mediastínica y el cayado de la ácigos, a la izquierda con la pleura mediastínica, el cayado de la aorta y la aorta descendente.

Porción Abdominal del Esófago

El esófago abdominal es retroperitoneal, profundo, oculto por el lóbulo izquierdo del hígado. Su borde derecho está en relación con el vestíbulo de la bolsa omental. El borde izquierdo del esófago se continúa hacia la vertiente derecha de la curvatura gástrica mayor, con la que forma la escotadura del cardias, abierta arriba. La cara posterior del esófago está desprovista de peritoneo.

El nervio vago anterior (izquierdo) está aplicado a la cara anterior del esófago. Las ramas esofágicas de la arteria gástrica izquierda se aplican a las caras anterior y posterior del esófago.

Vascularización

Ramas provenientes de la arteria tiroidea inferior llegan al esófago cervical. Para la porción torácica llegan ramas esofágicas directamente de la aorta y para la porción abdominal principalmente le llegan ramas de la arteria gástrica izquierda.

Estómago

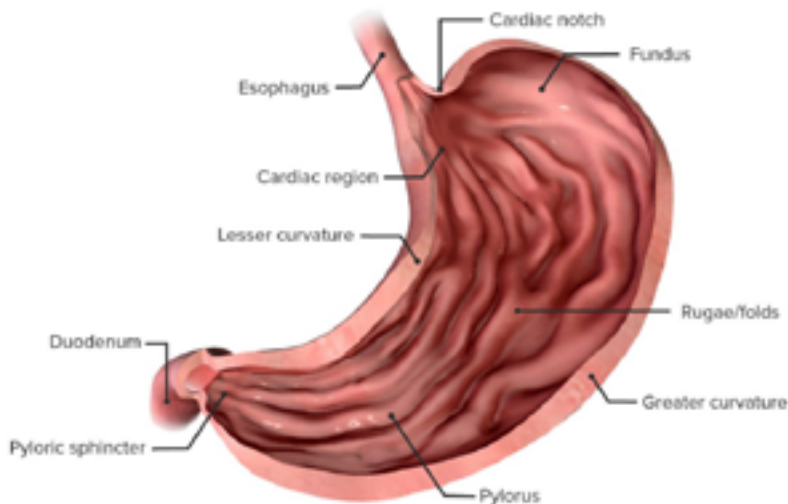
El estómago es un reservorio muscular interpuesto entre el esófago y el duodeno, donde se acumulan los alimentos y cuya mucosa segrega un jugo digestivo potente.

Ocupa casi todo el hipocondrio izquierdo y una gran parte del epigastrio. Está situado debajo del hígado y del diafragma.

El estómago es a la vez extensible y móvil y se le describen una porción vertical, una horizontal, dos bordes o curvaturas y dos orificios: del cardias y pilórico.

En la porción vertical, de arriba hacia abajo se distinguen: el fundus gástrico, el cuerpo gástrico y la extremidad inferior. El fundus gástrico [tuberosidad mayor], convexo hacia arriba, está situado por debajo del diafragma.

Figura 76
Estómago



Nota: Tomado de (Oiseth, Jones, & Maza, 2023)

Habitualmente, en su interior presenta aire, de allí que se lo denomina “bolsa de aire gástrica”. Es la parte más alta y más ancha del estómago. El cuerpo gástrico es de forma cilíndrica, aplastado de adelante hacia atrás y bien limitado por sus bordes laterales.

La extremidad inferior [tuberosidad menor] desciende más o menos abajo en el abdomen y se continúa y comunica a la derecha con la porción horizontal.

La porción pilórica es a menudo oblicua, arriba y a la derecha, configurando un embudo que se estrecha en dirección al píloro. La parte donde se reúnen la porción vertical con la horizontal, parte más declive del estómago, se puede designar

polo inferior

La parte más elevada del fundus gástrico se denomina fórnix gástrico [polo superior]. La curvatura mayor se extiende desde el borde superior del cardias hasta el borde inferior del píloro. En su origen, forma con el borde izquierdo del esófago abdominal un ángulo agudo abierto hacia arriba: la escotadura de los cardias [ángulo de His]. Describe enseguida un trayecto cóncavo hacia abajo alrededor del fundus gástrico, luego se hace vertical a lo largo de la parte izquierda del cuerpo; más abajo es cóncava hacia arriba.

Por último, se hace oblicuamente ascendente a la derecha en el borde inferior del antro y del canal pilórico, continúa en el píloro con el borde inferior del duodeno. La curvatura menor se extiende también del cardias al píloro. Al principio vertical a lo largo del cuerpo gástrico, se curva luego bruscamente dirigiéndose a la derecha, arriba y ligeramente atrás a nivel del antro y del canal pilórico, para continuarse con el borde superior del duodeno.

Por la curvatura menor llegan los vasos y nervios más importantes: puede considerársela como el hilio gástrico. El cardias es una zona de la desembocadura del esófago. El orificio del cardias es oval, orientado hacia arriba, delante y especialmente a la derecha. El píloro está situado en la parte inferior de la curvatura menor, marcado exteriormente por un espesamiento y un estrechamiento que corresponde al esfínter pilórico, anillo de músculo liso que abre o cierra el orificio.

La pared gástrica comprende cuatro capas que de superficial a profundo son: serosa, muscular, submucosa

y mucosa. Serosa, el peritoneo gástrico cubre el estómago mediante dos láminas que, de forma continua, tapizan su pared anterior y posterior.

Arriba, la lámina anterior asciende hacia la cara anterior del cardias, del fundus gástrico y del esófago abdominal, antes de reflejarse sobre la cara abdominal del diafragma. A lo largo de la curvatura menor, abandona a ésta y se dirige hacia la cara visceral del hígado formando la lámina anterior del omento menor y el ligamento hepatogástrico.

A lo largo de la curvatura mayor, esta lámina se prolonga más allá del estómago: arriba y a la izquierda hacia el hilio del bazo; abajo, hacia el colon transversal. Participa así sucesivamente en la constitución de los ligamentos gastroesplénico y gastrocólico y del omento mayor.

Arriba, la lámina posterior no llega al fórnix gástrico, se refleja hacia la pared abdominal posterior. Así, la cara posterior del fundus gástrico está desprovista de peritoneo. A lo largo de la curvatura menor, se prolonga hacia la derecha y constituye la lámina posterior del omento menor.

Muscular, Submucosa

La mucosa gástrica protege al estómago ante una posible autodigestión producida por los jugos gástricos.

Los jugos gástricos son un líquido acuoso que contiene principalmente:

Ácido clorhídrico (con valores de pH de 1,5 a 2)

Pepsina (una enzima digestiva)

Factor intrínseco

Bicarbonato

Cada 24 horas la mucosa gástrica fabrica de 2 a 3 litros de jugos gástricos.

Los componentes de los jugos gástricos los producen las glándulas gástricas que se encuentran en pequeñas cavidades de la mucosa gástrica.

Las glándulas gástricas son alargadas y se componen de varios tipos de células: células superficiales, células principales y células parietales, células enterocromafines, células D y células G.

Células Superficiales Mucosas

Las células superficiales de la mucosa segregan bicarbonato que sirve de protector estomacal. Así, el bicarbonato se acumula en la capa mucosa y debilita ostensiblemente la acidez de los jugos gástricos.

Las células superficiales también segregan una mucosa protectora.

Células Principales

En las células principales se encuentran los pepsinógenos. Son precursores inactivos de la enzima proteolítica pepsina que se emplea para la digestión de las proteínas.

Células Parietales

Las células parietales (u oxínticas) producen ácido clorhídrico y una proteína especial, el llamado factor intrínseco. El factor intrínseco se une en el estómago con la vitamina B12 y de este modo la protege de una digestión en la parte superior del intestino delgado. Así llega indemne a la parte inferior del intestino delgado, pasa por la pared intestinal para su posterior absorción

Células Enterocromafines, secretan histamina

Células D, secretan somatostatina

Células G, secretan gastrina

Vascularización

El estómago está rodeado de un círculo arterial continuo ubicado en los bordes o curvaturas gástricas y constituido por la anastomosis de las arterias que proceden del tronco celíaco o de sus ramas.

El tronco celíaco se origina de la cara anterior de la porción abdominal de la aorta

Se divide en tres ramas terminales: las arterias gástricas izquierda, esplénica hepática común El trayecto de la arteria gástrica izquierda es seguido medialmente por su vena satélite. Más arriba, su arco, cóncavo hacia abajo, la hace pasar del plano posterior parietal al plano anterior gástrico de la curvatura menor.

La arteria levanta un pliegue peritoneal, el pliegue gastropancreático.

La arteria gástrica izquierda penetra así en el omento menor, acompañada de su vena Existen dos ramas de la arteria hepática que van a contribuir a la irrigación del estómago: la arteria gástrica derecha y la arteria gastroomental derecha, rama de la arteria gastroduodenal. La arteria gástrica derecha [arteria pilórica] se origina de la arteria hepática común, o puede nacer de la arteria hepática propia.

Se divide en dos ramas terminales que siguen la curvatura menor. Ambas ascienden por ésta al encuentro de las ramas correspondientes de la arteria gástrica izquierda.

La rama posterior de la arteria gástrica derecha se anastomosa con la rama posterior de la arteria gástrica izquierda, la anterior puede hacerlo o terminar en las paredes del estómago.

La arteria gastroomental derecha se origina de la bifurcación de la arteria gastroduodenal, originada de la porción terminal de la arteria hepática común y comienzo de la arteria hepática propia. La arteria gastroomental derecha penetra en el ligamento gastrocólico y sigue la curvatura mayor en compañía

de su vena satélite. Se dirige a la izquierda al encuentro de la arteria gastrooamental izquierda, rama de la arteria esplénica, con la que se anastomosa.

La arteria gastrooamental izquierda, rama de la arteria esplénica, transcurre por el ligamento gastroesplénico, llega a la porción vertical de la curvatura mayor en su tercio superior y desciende por el ligamento gastrocólico al encuentro de la arteria gastrooamental derecha, con la cual se anastomosa.

La arteria gástrica posterior [esofagocardiotuberositaria posterior] es la primera de las ramas que proporciona la arteria esplénica al estómago.

Las arterias gástricas cortas [vasos cortos] están destinadas al fundus gástrico también son ramas de la arteria esplénica.



Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- Alessandri, M. (2014). *YoEstudio*. Obtenido de Tejido Óseo: https://www.youtube.com/watch?v=_bghr-VbuA4
- Alila, G. (2020). *ORT Campus Virtual*. Obtenido de Sistema circulatorio- Circulación mayor y menor: <https://campus.ort.edu.ar/articulo/1449368/sistema-circulatorio-circulacion-mayor-y-menor>
- Anatomía Humana. (2018). *Anatomía Humana*. Obtenido de Planos anatómicos: <https://anatomiahumana.home.blog/2018/12/05/planos-anatomicos/>
- Anatomía topográfica. (2020). *Anatomía topográfica*. Obtenido de Huesecillos del oído: <https://anatomiatopografica.com/huesos/huesecillos-del-oido/>
- Antoniazzi, L. (2011). *G-SE*. Obtenido de Variables Biomecánicas: <https://g-se.com/variables-biomecnicas-10-sa-857cfb270e5b7d>
- Asgalla, M. (2011). *Mariearg*. Obtenido de Segmentación pulmonar: <https://mariearg.wordpress.com/2011/04/26/segmentacion-pulmonar/>
- Axon Comunicación. (2014). *Axon Comunicación*. Obtenido de Enfermedad periodontal: <https://axoncomunicacion.net/portfolio/asistente-veterinario/no73-asistente-veterinario/la-enfermedad-periodontal-es-la-causa-mas-habitual-de-problemas-dentales-en-los-perros/>
- Balam, L. (2018). *Pinterest*. Obtenido de Extensión, hiperextensión, flexión: <https://www.pinterest.com/pin/566961040563345079/>
- Blemonte, Á. (2020). *UnProfesor*. Obtenido de Tipos de músculos del cuerpo humano: <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/tipos-de-musculos-del-cuerpo/>

po-humano-4332.html

Brea, J. (2015). *Medicina y Melodía*. Obtenido de Grupos sanguíneos y su determinación: <https://medymel.blogspot.com/2015/07/grupos-sanguineos-y-su-determinacion.html>

Canto sin fronteras. (2019). Obtenido de La laringe: cartílagos, músculos y su funcionamiento en el canto: <https://cantosinfronteras.com/laringe>

Castellanos, R. (2014). *Research Gate*. Obtenido de Células Natural Killer: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Celulas-del-sistema-inmunitario-innato-granulocitos-y-agranulocitos_fig1_353722269

Castilblanco, P. (2020). *Khan Academy*. Obtenido de Componentes de la sangre: <https://es.khanacademy.org/science/biology/human-biology/circulatory-pulmonary/a/components-of-the-blood>

Cisneros, K. (2022). *GoConqr*. Obtenido de TERMINOLOGÍA ANATÓMICA Y MÉDICA: <https://www.goconqr.com/mapamental/8741557/terminologia-anatomica-y-medica>

Contreras, P. (2022). *Consultorio Contreras*. Obtenido de Los bronquios y los bronquiolos: <https://www.consultorio-contreras.com/los-bronquios-y-bronquiolos/>

De La Cruz, S. (2018). *Youtube*. Obtenido de Inervacion del Corazon: <https://www.youtube.com/watch?v=v1rq-0jXo30>

DocPlayer. (2020). *OSIFICACIÓN. Formación del tejido óseo: 1) Osificación intramembranosa 2) Osificación endocondral. Tipos de tejido óseo:*. Obtenido de DocPlayer: <https://docplayer.es/68526272-Osificacion-formacion-del-tejido-oseo-1-osificacion-intra->

membranosa-2-osificacion-endocondral-tipos-de-tejido-oseo.html

- Dolopedia. (2018). *Dolopedia*. Obtenido de Regiones de la cabeza: <https://dolopedia.com/articulo/regiones-de-la-cabeza#.ZFgCa3ZBzIU>
- EcuRED. (2012). *Manual de CTO Anatomía*. Obtenido de EcuRED: <https://www.ecured.cu/T%C3%B3rax>
- El médico contesta. (2023). *El médico contesta*. Obtenido de Anatomía Topográfica del Mediastino: <http://www.medicocontesta.com/2016/07/anatomia-topografica-del-mediastino.html>
- Enfermería Top. (2017). *Enfermería Top*. Obtenido de Huesos del pie: <https://enfermeria.top/slides/tarso-pie/#/1>
- Es-Academic. (2023). *Es-Academic*. Obtenido de Órbita (anatomía): <https://es-academic.com/dic.nsf/eswiki/878330>
- FisioOnline. (2016). *Fisio Online*. Obtenido de ABDUCCIÓN O SEPARACIÓN: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/abduccion-o-separacion>
- Fisioterapia. (2021). *Fisioterapia*. Obtenido de ¿Qué es articulación tipo sindesmosis?: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/articulacion-tipo-sindesmosis>
- FlintRehab. (2019). *FlintRehab*. Obtenido de Ejercicios para pie caído de los mejores fisioterapeutas: <https://www.flintrehab.com/es/ejercicios-para-pie-caido/>
- Franco, M. (2016). *Esguince eversion e inversion*. Obtenido de OsteoKids & Adults: <https://osteokidsandadults.com/esguince-de-tobillo-lesion-y-tratamiento/esguince-eversion-e-inversion/>
- García, J. (2009). *Salud Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*. Argentina: Dialnet.

- Google Sites. (2023). *Miembro superior*. Obtenido de Google Sites: <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/miembro-superior?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
- IMAIOS. (2023). *IMAIOS*. Obtenido de Sincondrosis costo-esternal: <https://www.imaios.com/es/e-anatomy/estructuras-anatomicas/sincondrosis-costo-esternal-121140348>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2012). *Instituto Nacional del Cáncer*. Obtenido de Faringe: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/faringe>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2023). *Instituto Nacional del Cáncer*. Obtenido de Columna Vertebral: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/columna-vertebral>
- Mántaras, S. (2010). *Biologiapuntocom*. Obtenido de Cavidades corporales: <http://biologiapuntocom.blogspot.com/2010/04/cavidades-corporales-son-regiones.html>
- Martínez, J. (2017). *Slide Player*. Obtenido de C6 EMBRIOLOGÍA E HISTOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO: <https://slideplayer.es/slide/136157/>
- Medicina UNLP. (2022). *Medicina UNLP*. Obtenido de Laringe: <https://filadd.com/doc/laringe-docx-anatomia-2>
- Montagud, N. (2012). *AzSalud*. Obtenido de Huesos del brazo y el antebrazo: ¿cuáles hay y cómo son?: <https://azsalud.com/medicina/huesos-brazo-antebrazo>
- Moore, K., Dalley, A., & Agur, A. (2020). *Moore. Fundamentos de anatomía con orientación clínica Ed. 6º*. Estados Unidos: Wolters Kluwer.
- MSD. (2016). *MSD Manuals*. Obtenido de Suturas del cráneo:

<https://www.msmanuals.com/es/hogar/multimedia/figure/suturas-del-cr%C3%A1neo>

- Navarro, E. (2018). *Movimientos básicos del cuerpo humano*. Obtenido de Cambiando el juego: <https://cambiandoeljuego.com/biomecanica/movimientos-basicos-del-cuerpo-humano/>
- Netter, F. (2000). *Aula de Anatomía*. Obtenido de Corazón: <https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/376/corazon>
- Oiseth, S., Jones, L., & Maza, E. (2023). *Lecturio*. Obtenido de Estómago: Anatomía: <https://www.lecturio.com/es/concepts/estomago/>
- Paredes, R. (2018). *Oposición del pulgar*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=hN1ylM-8Zh-Q&ab_channel=RicharParedes
- Piguave, L. (2015). *SlideShare*. Obtenido de Generalidades de los músculos: <https://es.slideshare.net/LorenaPiguave-Castill/generalidades-de-los-msculos>
- Pinterest. (2016). *Pinterest*. Obtenido de Tipos de tejido: <https://www.pinterest.com/pin/427490189625203579/>
- Prehistoria Viva. (2017). *Prehistoria Viva*. Obtenido de Terminología anatómica: <https://www.prehistoriaviva.es/terminologia-anatomica/>
- Quizlet. (2012). *Quizlet*. Obtenido de Occlusion: <https://quizlet.com/379182571/occlusion-flash-cards/>
- Quizlet. (2019). *Quizlet*. Obtenido de Esófago: <https://quizlet.com/hn/669551047/esofago-flash-cards/>
- Rodríguez, C., & Fernández, R. (2019). Análisis del Ventrículo derecho. *Scielo*.
- Rodríguez, S. (2021). *Los Húmero Uno*. Obtenido de Osifi-

cación endocondral: <https://loshumerouno.wordpress.com/embriologia/osificacion-endocondral/>

Ruiz, M. (2007). *Digestive system diagram*. Polonia: LadyOfHats.

Sáez, J. (2019). *Paradigmia*. Obtenido de Vías aéreas intrapulmonares: <https://paradigmia.com/curso/anatomia-humana/modulos/vias-respiratorias-y-pulmones/temas/bronquios-intrapulmonares/>

Sánchez, B. (2022). *Articulaciones*. Obtenido de GoConqr: <https://www.goconqr.com/ficha/7869396/articulaciones>

Stanford Medicine. (2023). *Stanford Medicine*. Obtenido de Anatomía de una articulación: <https://www.stanford-childrens.org/es/topic/default?id=anatomadeunaarticulacin-85-P03169>

Traumatología Hellín. (2013). *Ejercicios de Cervicales*. Obtenido de Traumatología Hellín: <https://traumatologiahellin.wordpress.com/ejercicios/ejercicios-de-cervicales/>

Universidad de Guanajuato. (2018). *Universidad de Guanajuato*. Obtenido de Unidad didáctica 9: El aparato digestivo: <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-9-el-aparato-digestivo/>

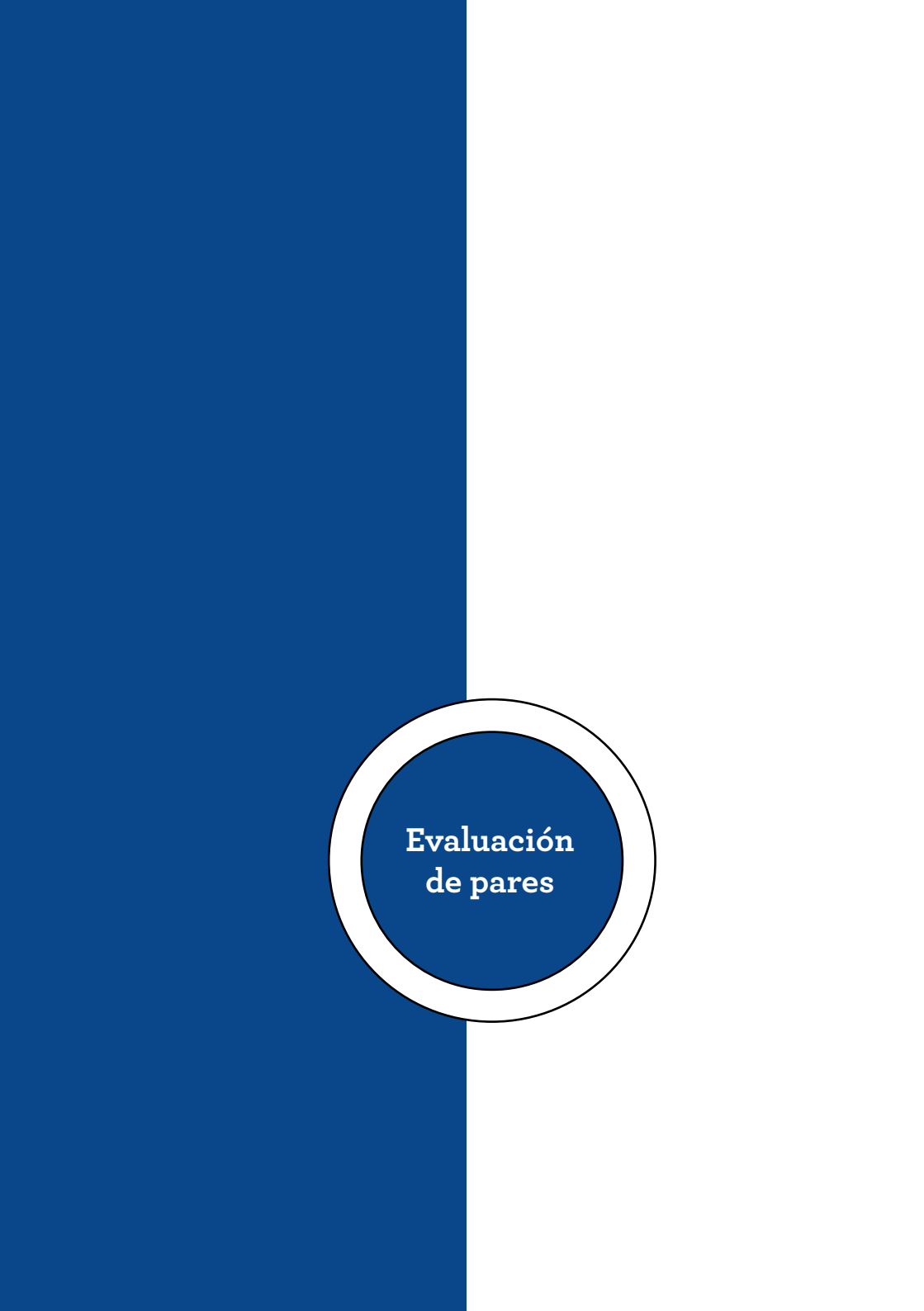
Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC. (2016). *Universidad Estatal del Valle de ECATEPEC*. Obtenido de Aspectos básicos de la anatomía topográfica: <https://acupunturahumanauneve.files.wordpress.com/2016/02/1-2-divisic3b3n-de-las-regiones-del-cuerpo-humano.pdf>

Valencia, R. (2010). *Slide Share*. Obtenido de Histología Barrera Alvéolo-Capilar: <https://es.slideshare.net/juroan/histologa-barrera-alvolocapilar>

Vásquez, E. (2013). *Saint Paul*. Obtenido de Anatomía de la

nariz: <https://clnicasaintpaul.com/anatomia-de-la-nariz-10-partes-que-hasta-hace-poco-no-sabiamos/>

Veritas. (2019). *Veritas*. Obtenido de Cómo se heredan los grupos sanguíneos y por qué es importante que sepas cuál es el tuyo: <https://www.veritasint.com/blog/es/como-se-heredan-los-grupos-sanguineos-importante-sepas-tuyo/>



Evaluación de pares

Quito, 11 de octubre de 2023

Señor Magister
Renato Esteban Revelo Oña
Presidente "R2ICS"
Presente,

De mi consideración:

Una vez realizada la valoración metodológica para la **evaluación par** de la obra **Morfofisiología Básica Para Enfermería**, de los autores: Karen Sánchez Gómez y Joffre Vásquez Del Rosario; se certifica que la obra cumple con los criterios de relevancia y pertinencia que especifica el respectivo reglamento de Educación Superior, por lo tanto, la misma es recomendable como una **OBRA RELEVANTE**.

Cabe indicar que los contenidos cumplen con estándares de calidad para los procesos de enseñanza y aprendizaje, es inédita y contribuyen al conocimiento y formación de los estudiantes universitarios, de tal manera que resultan fundamentales y sustanciales en la Educación Superior.

Informe que pongo a vuestra consideración para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**RICARDO JAVIER
RECALDE NAVARRETE**

Dr. Ricardo Recalde Navarrete
CC: 0603108481
Docente de la
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CERTIFICADO DE REVISIÓN METODOLÓGICA (PAR EVALUADOR)

Quito, 01 de octubre de 2023

Una vez realizada la valoración metodológica para la **evaluación par** de la obra **Morfofisiología Básica Para Enfermería**, de los autores: Karen Sánchez Gómez y Joffre Vásquez Del Rosario; se certifica que la obra cumple con los criterios de relevancia y pertinencia que especifica el respectivo reglamento de Educación Superior, por lo tanto, la misma es recomendable como una **OBRA RELEVANTE**.

Cabe indicar que los contenidos cumplen con estándares de calidad para los procesos de enseñanza y aprendizaje, es inédita y contribuyen al conocimiento y formación de los estudiantes universitarios, de tal manera que resultan fundamentales y sustanciales en la Educación Superior.

Atentamente,

Mgtr. Anita Lucía Mata Velastegui

CC: 1712685831

Revisor Metodológico



www.euroamericano.edu.ec