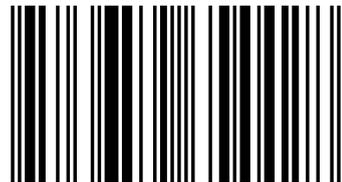


Manual de anatomía del Perro

Este manual está dirigido a alumnos de pregrado de Medicina Veterinaria, que estén cursando la asignatura de Anatomía, tomando como especie tipo el Perro, u otras asignaturas superiores, en las cuales se necesita un refuerzo de dicho conocimiento con una proyección clínica-quirúrgica. Del mismo modo, puede resultar útil para profesionales que necesitan una actualización del tema. Para tal fin, se han seleccionado los contenidos anatómicos fundamentales de dicha especie, exponiéndolos en forma didáctica, tomando como referencia, literatura del área morfológica correspondiente.



Ricardo Olivares Pérez-Montt Académico de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, desde 1990. Graduado de Médico Veterinario (1985) y Magíster (1998), en dicha casa de estudio y de Doctor por la Universidad de Zaragoza-España (2009). Realiza docencia e investigación en Anatomía Animal Comparada y Neuroanatomía.



978-3-659-65442-8

editorial académica **española**

Anatomía del Perro

ead
editorial académica **española**



Ricardo Olivares Pérez-Montt

Manual de anatomía del Perro

Aparato Locomotor, Sistema Nervioso, Sistema Digestivo, Sistema Respiratorio, Sistema Circulatorio y Sistema Urogenital

Olivares Pérez-Montt

Ricardo Olivares Pérez-Montt

Manual de anatomía del Perro

Ricardo Olivares Pérez-Montt

Manual de anatomía del Perro

**Aparato Locomotor, Sistema Nervioso, Sistema
Digestivo, Sistema Respiratorio, Sistema
Circulatorio y Sistema Urogenital**

Editorial Académica Española

Impressum / Aviso legal

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Información bibliográfica de la Deutsche Nationalbibliothek: La Deutsche Nationalbibliothek clasifica esta publicación en la Deutsche Nationalbibliografie; los datos bibliográficos detallados están disponibles en internet en <http://dnb.d-nb.de>.

Todos los nombres de marcas y nombres de productos mencionados en este libro están sujetos a la protección de marca comercial, marca registrada o patentes y son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios. La reproducción en esta obra de nombres de marcas, nombres de productos, nombres comunes, nombres comerciales, descripciones de productos, etc., incluso sin una indicación particular, de ninguna manera debe interpretarse como que estos nombres pueden ser considerados sin limitaciones en materia de marcas y legislación de protección de marcas y, por lo tanto, ser utilizados por cualquier persona.

Coverbild / Imagen de portada: www.ingimage.com

Verlag / Editorial:

Editorial Académica Española

ist ein Imprint der / es una marca de

ICS Morebooks! Marketing SRL

4, Industrialia street, 3100 Balti, Republic of Moldova

Email / Correo Electrónico: info@omniscryptum.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

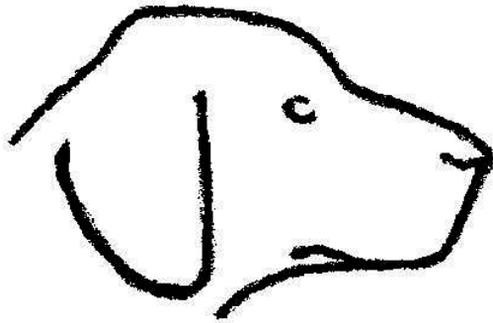
Publicado en: consulte la última página

ISBN: 978-3-659-65442-8

Copyright / Propiedad literaria & cop Ricardo Olivares Pérez-Montt

Copyright / Propiedad literaria © 2017 ICS Morebooks! Marketing SRL

Alle Rechte vorbehalten. / Todos los derechos reservados. Saarbrücken 2017



MANUAL DE ANATOMIA DEL PERRO

Dr. Ricardo OLIVARES PEREZ-MONTT
Médico Veterinario
Doctor por la Universidad de Zaragoza-España
Magíster en Ciencias Biológicas mención Morfología

Dedicado a mi hija Javiera Francisca y mis padres María Luisa y Ricardo

INDICE

	Página
Introducción.....	5
Generalidades de osteología.....	11
Osteología miembro torácico.....	23
Osteología miembro pelviano.....	32
Osteología columna vertebral.....	40
Cabeza ósea.....	49
Generalidades de artrología.....	60
Artrología miembro torácico.....	70
Artrología miembro pelviano.....	73
Artrología esqueleto axial.....	79
Generalidades de miología.....	85
Músculos de la cabeza.....	92
Músculos de tronco y cuello.....	100
Músculos extrínsecos del miembro torácico.....	107
Músculos intrínsecos del miembro torácico.....	113
Músculos del miembro pelviano.....	126
Músculos abdominales y sublumbares.....	138
Sistema nervioso central.....	143
Sistema nervioso autónomo.....	167
Sistema nervioso periférico.....	174
Organo de la visión.....	189
Organo de la audición.....	203
Sistema digestivo.....	209
Cavidad abdominal y peritoneal.....	239
Sistema respiratorio.....	243
Pericardio, corazón y grande vasos.....	257

Sistema urinario.....	281
Reproductor hembra.....	287
Reproductor macho.....	294

INTRODUCCION

Anatomía: es la rama de la ciencia biológica, que trata de la forma y estructura de los organismos.

Etimológicamente, la palabra **ANATOMIA**, significa cortar, separar o disociar las partes del cuerpo. En las primitivas fases de su desarrollo, la **Anatomía** fue una ciencia puramente descriptiva, basada sólo en las observaciones que eran posibles a simple vista y con la única ayuda de los instrumentos necesarios para la disección, el escalpelo, las pinzas, etc. En aquella época, por lo tanto, el término empleado expresaba la naturaleza de la materia, pero con la extensión de la ciencia, se han ido ampliando y han aumentado los conocimientos anatómicos, con lo cual se ha hecho necesario, establecer subdivisiones e introducir nuevos términos, para designar campos y métodos especiales. La introducción del microscopio y sus accesorios, permitió el estudio de los más finos detalles de estructuras y el conocimiento de organismos diminutos hasta entonces desconocidos, desarrollándose este campo de investigación rápidamente, constituyendo la ciencia de la **anatomía microscópica o histología**, separada convencionalmente de la **anatomía macroscópica**. Al mismo tiempo, el estudio de los cambios que el organismo experimenta durante su desarrollo, alcanzó pronto importancia suficiente, para ser considerado desde el punto de vista práctico, como una rama separada, conocida con el nombre de **embriología**. Este término, se aplica sólo corrientemente, a las primeras fases del desarrollo en las que se forman los tejidos y órganos. El término **ontogenia**, se usa para designar el desarrollo completo de lo individual.

Anatomía Especial: Es la descripción de la estructura de un solo tipo de especie, por ejemplo, antropotomía o anatomía humana, hipotomía o anatomía del caballo, etc.

Anatomía Veterinaria: Es la rama que trata de la forma y estructura de los principales animales domésticos.

Métodos de Estudio: Se suelen utilizar tres tipos de métodos de estudios, el **sistemático, topográfico y aplicado**. En el primero, se considera al cuerpo como formado por sistemas de órganos o aparatos asociados, en la realización de ciertas funciones. Las divisiones de la anatomía sistemática son:

1. Osteología, descripción del esqueleto.
2. Artrología, descripción de las articulaciones.
3. Miología, descripción de los músculos y de sus elementos accesorios.
4. Esplacnología, descripción de las vísceras. Esta se subdivide a su vez en:
 - Sistema digestivo (aparato digestivo).
 - Sistema respiratorio (aparato respiratorio).
 - Sistema urogenital (aparato urogenital).
5. Angiología, descripción de los órganos de la circulación.
6. Neurología, descripción del sistema nervioso.
7. Estesiología, descripción de los órganos de los sentidos y de los tegumentos.

El término **anatomía topográfica** designa los métodos con que se determinan exactamente las posiciones relativas de varias partes del cuerpo.

Se designa **anatomía aplicada** a la consideración de hechos anatómicos en su relación con la cirugía, el diagnóstico físico y otras

ramas prácticas. Se divide en **Anatomía quirúrgica sistemática, semiológica y radiológica.**

Nota: En los países de habla hispana suelen distinguirse en anatomía “sistemas” y “aparato”, lo que no se hace en los angloparlantes, sin duda porque en ellos el término “apparatus”, tiene sentido mecánico. En español se entiende por “sistema”, el conjunto de órganos que funciona como un todo, generalmente originado de un mismo tejido. El aparato sería también un conjunto de órganos cuya unidad es la función fisiológica pero no la similitud histológica. Así, se habla de sistema nervioso y aparato digestivo, aunque debe aceptarse que en algunas ocasiones la división no es estricta.

Variación Anatómica:

La estructura y arquitectura de los animales no son uniformes. Por ejemplo, existen muchas diferencias en la piel dentro de la misma especie, es así como, desde el punto de vista de la enseñanza, la anatomía se centra en el estudio de la estructura y arquitectura de los animales adultos normales, entendiendo por normal a la estructura que se encuentra con mayor frecuencia (más del 50%). Las ligeras variaciones del modelo normal que sufren las estructuras dentro de una misma especie, reciben el nombre de variaciones anatómicas, las cuales son perfectamente funcionales y no patológicas, debido a que son una modificación de las estructuras y no una alteración de éstas.

Las variaciones pueden involucrar un aumento o disminución en el número de partes, o un cambio en la relación entre el órgano y el cuerpo como un todo, o entre el órgano y sus partes u órganos inmediatamente adyacentes.

Nomenclatura y Terminología:

Puesto que muchas estructuras poseían distintos nombres en diferentes países o incluso se les otorgaba términos derivados de

nombres propios, los cuales carecían de valor instructivo, se llegó a un consenso general en lo que respecta a la nomenclatura de la anatomía tanto humana como veterinaria. Así la nomenclatura utilizada es la recomendada por la Nómina Anatómica Veterinaria (NAV), que se rige por los siguientes principios:

1. Con muy pocas excepciones cada concepto anatómico debe ser designado con un solo término.
2. Cada término deberá estar en la lista oficial en latín.
3. Cada término será lo más corto y simple posible.
4. Los términos deberán tener por sobre todo un valor instructivo y descriptivo.
5. Las estructuras relacionadas topográficamente deberán tener nombres similares. Por ejemplo, Arteria Femoral, Vena Femoral y Nervio Femoral.
6. Los adjetivos de diferenciación deben ser opuestos.
7. No se utilizarán términos derivados de nombres propios. Por ejemplo, trompa de Falopio.

Términos Descriptivos (Fig. 1):

Para indicar de una manera precisa, la posición y dirección de las partes del cuerpo, se emplean ciertos términos descriptivos, que deben ser conocidos desde el principio. Para la interpretación de dichos términos debe quedar establecido que se aplican a un cuadrúpedo tal como el perro en su posición ordinaria en pié. Es así como, la superficie dirigida hacia el plano de sustentación (el suelo), se denomina **ventral o inferior** y la superficie opuesta **dorsal o superior**. Las relaciones de parte de estas direcciones, se designan en conformidad con estos mismos nombres. **El plano mediano**, divide el cuerpo en dos mitades similares (derecha e izquierda). Una

formación o superficie más próxima que otra al plano mediano, se dice que es **medial o interna**, respecto de esta última formación. Una superficie más alejada que otra del plano mediano, se dice que es **lateral o externa** con relación a la segunda. Los planos paralelos al plano mediano se denominan **planos sagitales paramedianos**. Se pueden trazar infinitos planos sagitales. **Los planos transversales o segmentales**, cortan el eje longitudinal del cuerpo perpendicularmente al plano mediano, o aplicados a órganos o miembros lo cortan formando ángulo recto con su eje longitudinal. El plano **dorsal**, es perpendicular a los planos transversales y medio. Corta al animal en una mitad dorsal y otra ventral.

La terminología, se usa en un sentido **similar, con referencia a las partes de los miembros o de los órganos**. La extremidad en que se halla la cabeza, se designa **anterior o craneal** y la extremidad en que se halla la cola **posterior o caudal** y se designan en conformidad con éste, las relaciones de superficie o formaciones respecto al eje longitudinal del cuerpo. Con referencia a las partes de la cabeza, los términos correspondientes son **oral y aboral (rostral y caudal)**.

Ciertos términos, se usan en sentido especial cuando se aplican a los miembros. **Proximal y distal**, expresan distancias relativas de partes respecto al **eje longitudinal del cuerpo** o del origen del miembro. Se aplica la denominación **dorsal**, a la cara anterior de los miembros torácicos a partir del carpo hacia abajo y **palmar** a la cara opuesta. A la parte correspondiente de los miembros posteriores, desde el tarso hacia abajo, se aplican respectivamente los términos **dorsal y plantar**. En las mismas regiones, se usa los términos **radial y cubital (ulnar)** (miembros torácicos), **tibial y peroneo (fibular)** (miembros

pelvianos), para designar los lados de los miembros respectivos en que dichos huesos están situados, por consiguiente, estos términos equivalen respectivamente a interno y externo. **Los términos superficial y profundo**, se usan para indicar distancias relativas de partes, respecto a la superficie del cuerpo.

Evidentemente es ventajoso el uso de términos que, en lo posible, sean independientes de la posición del cuerpo en el espacio y susceptibles de aplicación general, por ejemplo: dorsal, ventral, proximal, etc. Es, por lo tanto, conveniente reservar los términos internos y externos para relaciones de profundidad en cavidades u órganos; y medial y lateral, para designar relaciones respectivas al plano mediano.

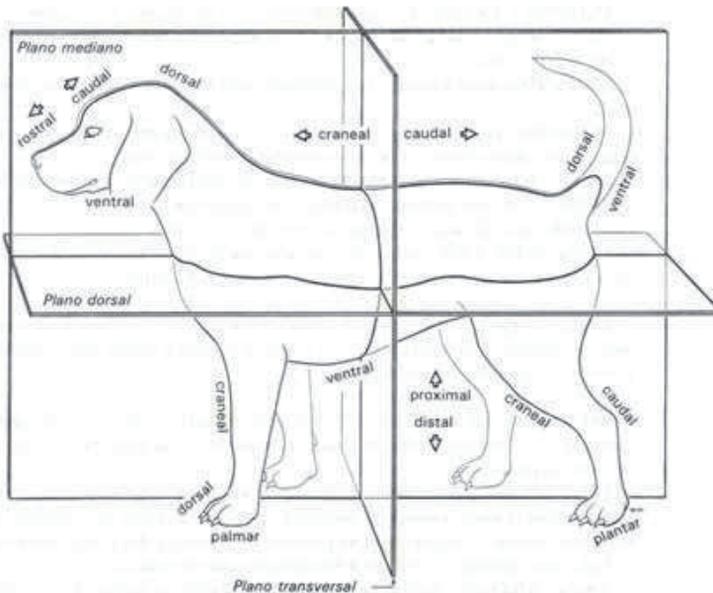


Fig.1: Términos Direccionales (Evans & deLahunta, 2002)

GENERALIDADES DE OSTEOLOGIA

Generalidades de embriología: El sistema esquelético, se desarrolla a partir del mesénquima. Algunos huesos planos del cráneo, experimentan un proceso de osificación membranosa (las células mesenquimáticas se transforman directamente en osteoblastos). En la mayor parte de los huesos, tales como los huesos largos de los miembros, el mesénquima se condensa y forma modelos de cartílago hialino de huesos, donde van apareciendo centros de osificación (osificación endocondral). La columna vertebral y costillas se desarrollan a partir de los segmentos de esclerotomas de los somitas. El cráneo tiene un origen complicado, por estar compuesto por el neurocráneo y el viscerocráneo, cada uno de los cuales, posee sus propios componentes membranosos y cartilagosos.

Los huesos, de los cuales se ocupa la **osteología**, son órganos de color blanquecino, duros y resistentes cuyo conjunto constituye **el esqueleto**. Situados en medio de las partes blandas, sirven a éstas de sostén y a veces forman cavidades para alojar a aquellas y protegerlas contra las violencias exteriores, se unen entre sí para formar las **articulaciones** y por último sirven de **palancas** a las masas musculares que se insertan en su superficie, constituyendo así una de las partes esenciales, la parte pasiva del aparato locomotor. Constituyen sin duda la base de la anatomía, tanto descriptiva como topográfica.

El término esqueleto, se aplica a la armazón de consistencia dura que soporta y protege los tejidos blandos de los animales.

El esqueleto representa la totalidad de los huesos de un animal. Existe el **esqueleto artificial**, es decir, aquel cuyas piezas óseas están sostenidas por ataduras, generalmente metálicas, si las piezas

están reunidas por sus uniones naturales se habla de **esqueleto natural**. El **esqueleto desarticulado** es aquel cuyas piezas están enteramente aisladas unas de otras.

Generalidades del Esqueleto

El esqueleto está constituido por las siguientes divisiones:

1. **Esqueleto axil:** Comprende la columna vertebral, esternón, costillas y cabeza.
2. **Esqueleto apendicular:** Está constituido por los huesos de los miembros torácicos y pelvianos.
3. **Esqueleto esplácnico o visceral:** Consta de varios huesos desarrollados en el parénquima de algunas vísceras y órganos blandos. Como ejemplo se menciona el hueso del pene del perro y los huesos del corazón del bovino.

Planimetría del Esqueleto (Fig. 1)

El esqueleto puede situarse dentro de planos periféricos y ser cortado por planos profundos.

1. **Los planos periféricos son:** Dorsal, ventral (plano de sustentación o basal), craneal y caudal.
2. **Planos profundos:** El plano profundo principal es el **mediano**, se pueden trazar muchos planos profundos paralelos o perpendiculares al plano mediano. Los primeros se denominan planos **sagitales paramedianos**, y perpendiculares pueden distinguirse en: **transversos y dorsales**.

Número de huesos: El número de huesos del esqueleto de un animal varía según su edad, debido a la fusión durante el crecimiento,

de elementos óseos que están separados en el feto y en el animal joven. Incluso en adultos de la misma especie se producen variaciones numéricas, por ejemplo, el tarso del equino puede constar de seis o siete huesos y el carpo de siete u ocho. Por otra parte en todos los mamíferos domésticos varía considerablemente el número de vértebras caudales. Ejemplo en el perro, el número de esas vértebras varía de seis a veinte y tres.

Relación entre el esqueleto y el peso del cuerpo: el peso total del esqueleto seco, varía en un 5% a un 9% del peso total.

Principios Generales Aplicados al Estudio de los Huesos.

- a) **Nomenclatura:** el nombre de los huesos puede ser tomado ya sea de su situación. Ejemplo, frontal-frente, costilla-costado, coxal relativo a cadena; de su parecido con ciertos objetos conocidos, Ejemplo, *os fíbula* o broche, hebilla, *os scaphoideum*, central del tarso, parecido a una barca; de su volumen, Ejemplo, *os capitatum*, 3^{er} carpal, o hueso grande; de su función, Ejemplo, parietal o pared, axis o eje; o ya sea también del autor que lo describió por primera vez.
- b) **Situación:** en relación al plano mediano, los huesos se clasifican en impares y pares. Los impares son aquellos que quedan divididos en dos mitades simétricas por este plano. Los pares son aquellos que se encuentran repetidos a ambos lados del plano mediano. Estos además, son asimétricos. También por su situación, los huesos se consideran como **proximales o distales, craneales o caudales**.
- c) **Dirección:** en los huesos hay que considerar su dirección absoluta y su dirección relativa.

Dirección absoluta es aquella que presenta un hueso considerándolo aisladamente y en cualquier posición, **corresponde al eje de la pieza**. En esta forma los huesos se clasifican en: **rectos, curvos y sigmoideos** (ej.: hueso metacarpal III más IV del bovino, costilla y húmero del perro, respectivamente).

Dirección relativa: es aquella que presenta el hueso considerándolo en su sitio dentro del esqueleto y en directa relación a los planos ya señalados. Esta dirección determina **huesos horizontales, verticales y oblicuos** (ej.: la escápula, presenta una dirección oblicua dorsoventral, caudocraneal y medio lateral).

- d) **Según número**, los huesos se consideran: **únicos duplos y repetidos o múltiples**. Los últimos involucran mucha semejanza entre sí, lo que hacen muy difícil la diferenciación entre los más próximos, aunque estrictamente hablando, cada hueso múltiple tiene ubicación exacta, número propio y, por lo tanto, es diferente dentro del grupo.
- e) También es de interés para la Anatomía Comparada, la división de los huesos en básicos (ej.: escápula, húmero, etc.) y accesorios (ej.: huesos sesamoideos). Según su desarrollo hay **desarrollados, semidesarrollados y atróficos** (ej.: la ulna es desarrollado en el bovino y es semidesarrollado en el equino, el quinto metacarpiano del bovino es atrófico).

Conformación exterior de los huesos (Fig. 2)

De acuerdo a la relación existente entre las tres dimensiones, los huesos se clasifican en: **largos, cortos y planos**. Esto determina la

forma absoluta. Además tenemos la forma relativa, que es aquella que se da a éstos por su semejanza con determinados objetos, figuras o formas geométricas. Ej.: la escápula es un hueso plano de forma relativa triangular.

- a) **Huesos largos**: son aquellos en que predominan la longitud sobre las otras dos dimensiones. En general son de forma cilíndrica con sus extremos ensanchados. Se encuentran en el esqueleto apendicular donde actúan como columnas de sostén y palancas. La parte media se llama cuerpo (diáfisis), es tubular, correspondiendo el espacio a la **cavidad medular** (canal medular), la cual contiene **médula ósea**. **Las extremidades** (epífisis), presentan superficies articulares con eminencias o cavidades articulares y no articulares para inserción muscular o ligamentosa.
- b) **Huesos cortos**: son aquellos en que no predominan ostensiblemente ninguna de las tres dimensiones. Se encuentran especialmente, en la columna vertebral, en el carpo y el tarso y su principal función es difundir la concusión descomponiendo las líneas de las fuerzas. La NAV, incluye dentro de este grupo a las vértebras y huesos sesamoideos, a los cuales diversos autores han considerado como grupos apartes, denominándolos **huesos irregulares y huesos sesamoideos**, respectivamente. Los huesos cortos, tienen generalmente, una forma cuboídea presentando numerosas caras, en parte articulares y en parte para inserción.
- c) **Huesos planos**: son aquellos en que predomina la longitud y el ancho sobre el grosor. Se encuentran alrededor de las grandes cavidades que contribuyen a formar, dando protección a los

órganos que se encuentran en su interior y presentan extensas áreas para inserción muscular. Dentro de este grupo se incluyen las costillas por no presentar cavidad medular, no obstante el predominio ostensible de la longitud sobre las otras dos dimensiones.

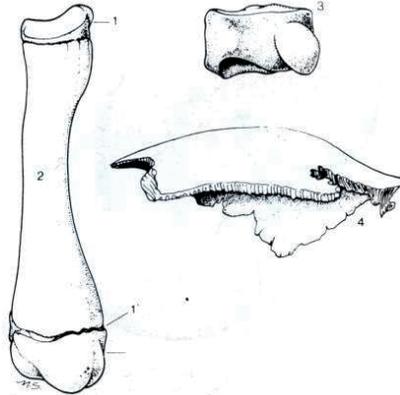


Fig. 2: Huesos largos, cortos y planos. 1) epífisis proximal y distal, 1') cartilago epifisario 2) diáfisis del radio de un perro joven 3) hueso del carpo de equino 4) hueso parietal de cráneo de perro (Dyce y Col., 1999).

Cualquiera que sea la forma de los huesos siempre encontramos en ellos caras, bordes, ángulos y extremidades, constituyendo estas partes las regiones o elementos descriptivos de los huesos. Cada una de estas regiones se designan ordinariamente con un adjetivo: medial, lateral, dorsal, ventral, etc. En relación con la planimetría ya señalada. Ej.: la escápula es un hueso plano, triangular que presenta dos caras: lateral y medial, tres bordes: craneal, caudal y dorsal, tres ángulos: craneal, caudal y ventral.

Cada una de estas regiones **pueden presentar irregularidades** en su superficie como ser: eminencias, depresiones y perforaciones.

Eminencias: llevan este nombre las partes de los huesos, cualquiera sea su forma, que sobresale en la superficie de los mismos. Se dividen en articulares y no articulares. Estas últimas son generalmente rugosas y en su mayoría están destinadas a presentar inserción a ligamentos o músculos.

Eminencias no articulares:

- a) Tuberosidad: Ej.: T. olecraneana, T. deltoidea
- b) Tubérculo: Ej.: T. psoas, T. costal
- c) Espina: Ej.: E. escapular, E. tibial
- d) Línea: Ej.: L. glútea, L. poplítea
- e) Cresta: Ej.: supracetabular, humeral
- f) Trocánter: es aplicado a algunas eminencias del fémur

Eminencias articulares:

- a) Cabeza: corresponde a un segmento de esfera
- b) Cóndilo: corresponde a un segmento de cilindro
- c) Tróclea: consta de 2 labios separados por un surco o garganta media
- d) Diente: es una eminencia propia del axis.

Los términos proceso (*processus*) o apófisis (*apophysis*) son aplicados en general, a las prominencias ya sean éstas articulares o no articulares.

Cavidades articulares:

- a) Cavidad glenoidea: se caracteriza por ser poco profunda y en consecuencia no es capaz de recibir completamente a la superficie articular opuesta. Ej.: articulación escapulohumeral (articulación del hombro).

b) Cavityad cotiloidea o acetabular: esta cavityad es más profunda, de tal forma que contiene completamente a la superficie articular opuesta. Ej.: articulación coxofemoral (articulación de la cadera).

c) Faceta: también puede ser una eminencia articular o bien mixta (ondulada).

Cavityades no articulares:

De inserción:

a) Fosa: F. supraespinosa, F. infraespinosa.

b) Foseta: en extremidad distal del húmero y metacarpiano principal.

c) Surco: S. Músculo-braquial.

De recepción:

a) Cavityad orbital. Es una depresión destinada a alojar el órgano de la visión y está formada por varios huesos.

b) Cavityad craneal: Es una cavityad constituida por varios huesos destinada a alojar el encéfalo.

c) Surco: Es una depresión alargada destinada a recibir elementos vasculares, tendones, ligamentos, etc.

d) Conducto: Es una formación tubular destinada a la recepción de elementos vasculares o nerviosos.

De ampliación:

a) Senos de la cabeza: Es una cavityad anfractuosa formada por uno o varios huesos que contienen aire y pueden comunicar directa o indirectamente con la cavityad nasal.

Forámenes o perforaciones (agujeros):

El foramen es una perforación para el paso de vasos, nervios, etc.

a) Forámenes de transmisión. Arbitrariamente se distinguen en: hiatos, foramen rasgado, fisura y simplemente foramen.

b) Forámenes nutricios. Son los que permiten el paso de elementos vasculares y nerviosos, que van a servir al hueso. Desde el punto de vista macroscópico, se estudian los de primer y segundo orden.

Estructura de los Huesos (Fig. 3):

Los huesos constan principalmente de tejido óseo, pero considerados como órganos presentan además una membrana envolvente, denominada periostio, endostio, médula ósea, vasos y nervios.

Para estudiar mejor la conformación interior y arquitectura macroscópica de los huesos, son útiles los cortes longitudinales y transversales de huesos macerados. Estos muestran que el hueso está formado por la lámina **externa sustancia compacta**, densa, por dentro de la cual se encuentra la **sustancia esponjosa**, menos densa que la anterior. En los huesos largos el cuerpo está ahuecado para constituir la cavidad medular.

El espesor de la **sustancia compacta** difiere en las distintas partes del hueso, según la diversidad de esfuerzo y violencias que están sometidas dichas partes. En los huesos largos la porción más gruesa corresponde al punto medio del cuerpo y se adelgaza hacia las extremidades. En éstas la lámina es muy delgada y es **especialmente densa y lisa en la superficie articular**. Engrosamientos circunscritos se encuentran en los puntos que están sujetos a tracción o mayor presión.

La sustancia esponjosa, está formada por finas laminillas óseas y espículas que van en distintas direcciones. La disposición de la sustancia esponjosa depende de las exigencias mecánicas, de modo que pueden reconocerse sistemas de compresión y tracción dependientes respectivamente de las líneas de compresión y de las

tracciones ejercidas por tendones y ligamentos. Los intervalos entre las laminillas son ocupados por la médula ósea, son los espacios medulares. La sustancia esponjosa forma la masa principal de los huesos cortos y de las extremidades de los huesos largos, en éstos se extiende a una distancia variable en el cuerpo. Además de la masa central de tejido esponjoso, en los huesos cortos, se encuentran una cubierta, en toda su extensión, formada por sustancia compacta. En los huesos planos, la sustancia compacta está dispuesta en dos láminas que ocupan las caras opuestas del hueso y encierran entre ellas una capa más o menos gruesa de sustancia esponjosa. Ambas láminas se fusionan en los bordes del hueso y en determinados puntos de manera que no queda sustancia esponjosa interpuesta entre las láminas. El **diploe** es la cantidad variable de tejido esponjoso que se encuentra entre las láminas de los huesos planos.

Periostio: es la membrana que reviste la superficie externa de los huesos, excepto aquella cubierta por cartílago. Consta de una capa externa de tejido fibroso de protección y otra interna de células osteogénicas. Durante el crecimiento activo la capa osteogénica es bien desarrollada, pero posteriormente se reduce. La capa fibrosa varía mucho en grosor siendo en general más grueso en los lugares más expuestos. La adherencia del periostio al hueso difiere también en grado extraordinario en las distintas regiones, en general es muy tenue y muy fácilmente desplegable en los sitios cubiertos con abundante tejido muscular poco o nada adherido. El grado de vascularización está en relación con la actividad del periostio.

Endostio: es una fina membrana que limita la cavidad medular y los canales de *Havers* más desarrollados.

Médula ósea: ocupa los intersticios de la sustancia esponjosa y la cavidad medular de los huesos largos. En el adulto hay dos variedades: médula roja y médula amarilla. En el animal joven se encuentra solamente médula roja la que se va siendo reemplazada en la cavidad medular por amarilla.

Vasos y Nervios:

Arterias: Habitualmente se distinguen dos clases, las medulares y las periostales. Estas últimas se ramifican en el periostio y algunas ramas también penetran en las extremidades de los huesos largos para irrigar el tejido óseo esponjoso y la médula de ellas. En los huesos de mayor desarrollo, y especialmente en los huesos largos la voluminosa arteria nutricia o medular penetra en el agujero nutricio pasando por un conducto a través de la sustancia compacta y se ramifica en la médula.

Venas: las de mayor desarrollo son las del tejido esponjoso, por regla general, no acompañan a las arterias sino emergen principalmente cerca de las superficies articulares.

Vasos linfáticos: Forman conductos perivascuales en el periostio y en los conductos de *Havers* de la sustancia compacta. También forman una red superiostal de la cual se originan vasos mayores, comúnmente acompañados de venas.

Nervios: son principalmente sensoriales, sirven como defensa interna contra los daños, así como los nervios de la piel constituyen la defensa externa. Ambos conducen impulsos de dolor.

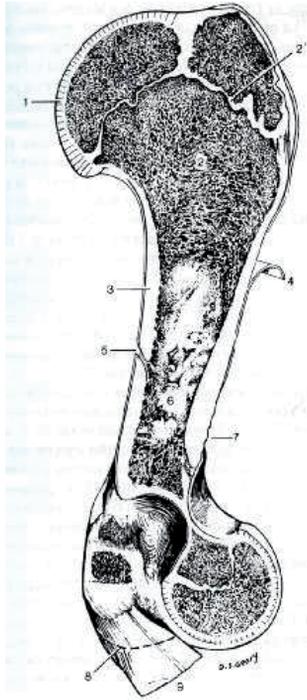


Fig. 3: Hueso largo (húmero de bovino) seccionado longitudinalmente. 1) cartílago articular 2) hueso esponjoso 2') cartílago epifisario 3) hueso compacto 4) periostio 5) agujero nutricio 6) cavidad medular 7) área rugosa para la fijación de un músculo o ligamento 8) prolongación distal del epicóndilo 9) tendón de origen de los flexores del carpo y de los dedos (Dyce y Col., 1999).

OSTEOLOGIA DEL MIEMBRO TORACICO

Clavícula:

Es una lámina ósea o cartilaginosa, irregularmente triangular. Está incluida en el interior del músculo braquiocefálico, delante de la articulación del hombro y no se articula con el esqueleto.

Escápula (Figs. 4 y 5):

Presenta en su cara lateral la espina escapular la que divide esta cara en 2 fosas casi iguales supra e infraespina. La espina aumenta progresivamente de altura y disminuye en grosor para terminar incurvado en un prominente acromion.

La cara costal ó medial presenta varias líneas rugosas, para la inserción del músculo serrato ventral. La porción más grande de esta cara forma la fosa subescapular, que sirve para la inserción del músculo del mismo nombre..

El cuello es bien definido y presenta posteriormente una eminencia rugosa para inserción muscular.

El ángulo articular presenta la cavidad glenoidea. Además presenta un tubérculo supraglenoideo muy notorio, el proceso coracoides es poco destacado.

Existen tres bordes: dorsal, craneal y caudal. El craneal es delgado, convexo y sinuoso. El extremo dorsal de este borde es grueso y sin demarcación definida a nivel del ángulo craneal continuándose con el borde dorsal. El borde caudal es grueso, rectilíneo y presenta distalmente el tubérculo infraglenoideo.

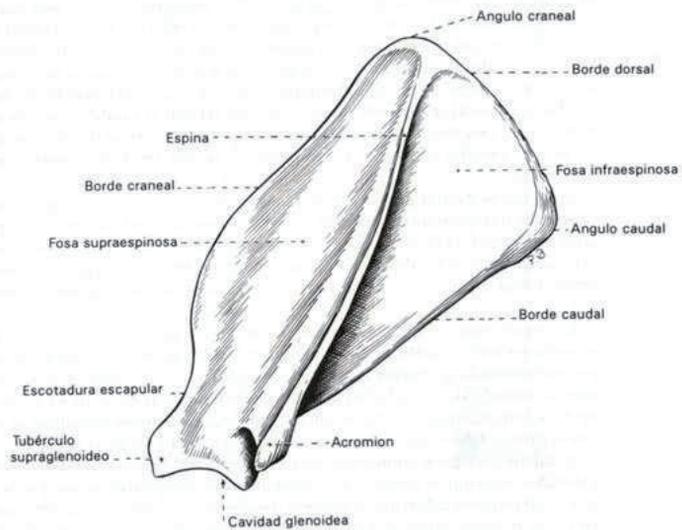


Fig. 4: Escápula izquierda, cara lateral (Evans & deLahunta, 2002)

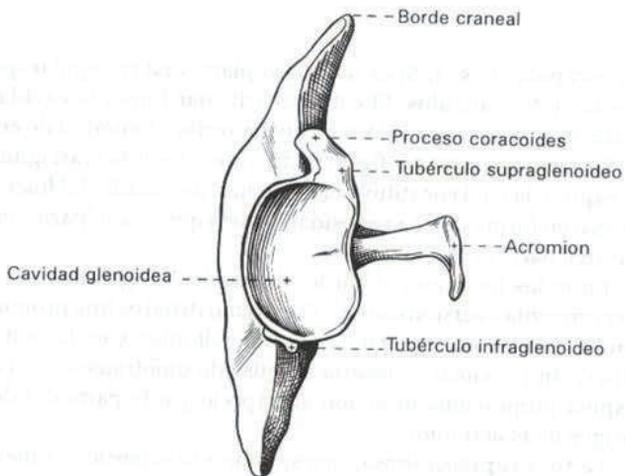


Fig. 5: Escápula izquierda, ángulo ventral (Evans & deLahunta, 2002)

Húmero (Fig. 6):

Presenta un cuerpo (diáfisis) comprimido lateralmente en sus dos tercios proximales con convexidad dorsoventral. La tuberosidad deltoidea tiene la forma de una cresta baja. Esta tuberosidad se continúa proximalmente por un tubérculo (tuberosidad para el músculo redondo menor). El surco músculo braquial es poco profundo. La tuberosidad para el redondo mayor (rugosidad circular del cuerpo), es poco marcada.

Epífisis proximal: Presenta un tubérculo mayor no dividido. El tubérculo menor es muy pequeño. El surco intertubercular no está dividido y está desviado hacia el lado interno por la extensión hacia adelante del tubérculo mayor. La cabeza humeral es alargada e incurvada cráneo-caudalmente.

Epífisis distal: El extremo distal, incluyendo la superficie articular y fosas adyacentes, es el cóndilo humeral, el área medial es la tróclea para la articulación radio-ulna y la lateral, más pequeña, el capítulo, que se articula con la cabeza del radio. La fosa olecraneana es una profunda excavación en la parte caudal del cóndilo humeral y sobre la superficie craneal de éste último, se encuentra la fosa radial. La fosa radial y la olecraneana, se comunican con frecuencia a través del foramen supratroclear. El epicóndilo lateral es más pequeño que el medial y se ubica distolateral al capítulo y el epicóndilo medial, distomedial y proximal a la tróclea.

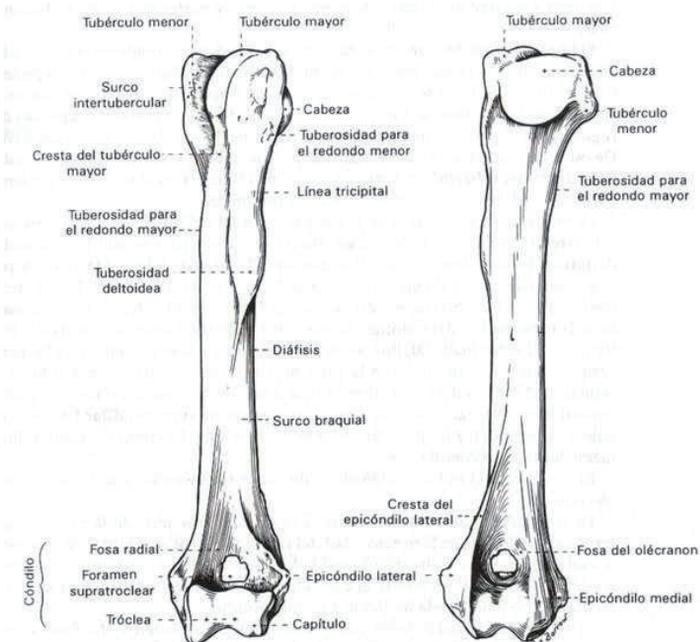


Fig. 6: Húmero izquierdo, vistas craneal y caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Radio (Fig. 7):

Está aplastado cráneocaudalmente, incurvado dorsoventralmente.

Epífisis proximal: La cabeza del radio presenta dos superficies articulares: Una superior en forma de cúpula para relacionarse con el húmero (fosita de la cabeza del radio) y una carilla caudal para relacionarse con la ulna (circunferencia articular). Además reconocemos el cuello del radio y la tuberosidad del radio.

Epífisis distal (Tróclea del radio): Es más ancha que la proximal; tiene una extensa cara articular cóncava. Su borde medial se proyecta hacia abajo formando la proceso estiloides del radio. Lateralmente presenta una carilla cóncava para articularse con la

ulna (incisura ulnar). Dorsalmente presenta tres surcos para deslizamiento tendinoso.

Cuerpo (Diáfisis): Aplastada craneocaudalmente, incurvado dorsoventralmente. Presenta una cara craneal y caudal y un borde medial y lateral.

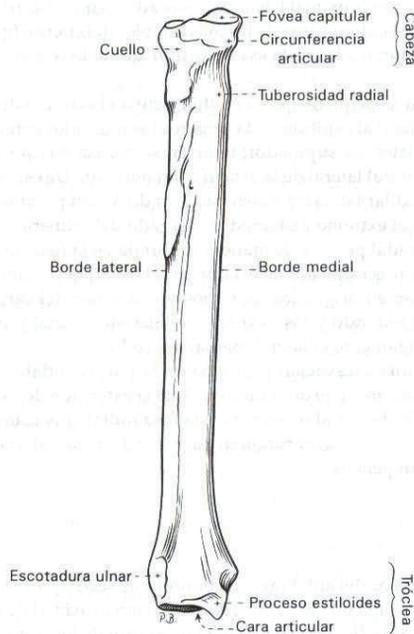


Fig. 7: Radio izquierdo, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Ulna (Cúbito) (Fig. 8):

Bien desarrollado, disminuyendo de grosor distalmente. Cruza la cara caudal del radio con oblicuidad medio lateral.

Cuerpo (Diáfisis): Voluminosa y triangular en sus 2/3 proximales. Presenta una cara lateral, craneal y medial y los bordes interóseo, lateral, caudal y medial.

Epífisis proximal (Olécranon): Reconocemos el tubérculo del olécranon. Presenta una incisura troclear. Debajo de ella se presenta la incisura radial para articular con la superficie convexa del radio. Además, encontramos el proceso ancóneo y los procesos coronoides medial y lateral.

Epífisis distal (Cabeza): Es aplastada y presenta dos superficies articulares convexas que se relacionan con el radio proximalmente y con el carpo ulnar, distalmente. Además, la epífisis distal es pequeña y corresponde al proceso estiloides de la ulna.

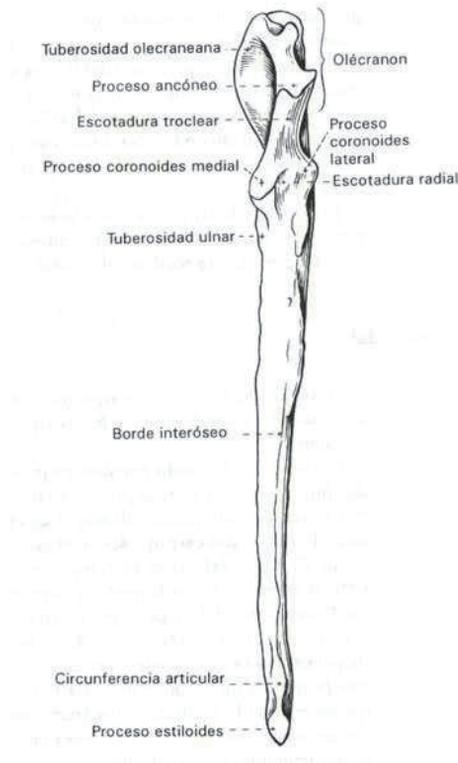


Fig. 8: Ulna izquierda, vista craneal (Evans & deLahunta, 2002).

Carpo (Figs. 9 y 10):

Consta de 7 huesos: 3 en la fila proximal y 4 en la distal.

En la fila proximal se encuentran de medial a lateral, el carpo radial e intermedio fusionados, el carpo ulnar y el carpo accesorio. Este último es cilíndrico y ensanchando en cada extremo. En la fila distal se encuentran de medial a lateral: Carpal 1, 2, 3 y 4.

Metacarpo (Figs. 9 y 10):

Existen 5 metacarpianos. El de menor extensión es el 1; el 3 y 4 son los más largos. El 5 es el más grueso. Se encuentran unidos proximalmente y divergen distalmente. Entre el 1 y el 2 existe un espacio interóseo. Los metacarpianos se disponen de tal manera que forma una cara dorsal convexa y una palmar cóncava.

Cuerpo (Diáfisis): Presenta cuatro caras.

Base (Epífisis proximal): Se articulan entre sí y además, con los correspondientes huesos del carpo. El carpal 4 articula con los metacarpianos 4 y 5, el resto de los huesos carpianos articulan con los correspondientes metacarpianos.

Cabeza (Epífisis distal): Son cabezas articulares y presentan una cresta sagital en la cara palmar con excepción del 1 que posee un surco.

Dedos: (Figs. 9 y 10)

Son 5 con tres falanges cada uno, excepto el 1 que tiene solamente dos falanges. El 3 y el 4 son los más largos. El 1 es muy corto y no se pone en contacto con el suelo.

Falange Proximal:

Cuerpo (Diáfisis): presentan 4 caras y se encuentran incurvadas dorsalmente.

Base (Epífisis proximal): tiene una cara cóncava articular y escotada palmarmente.

Cabeza (Epífisis distal): tiene una tróclea para articularse con la falange media.

Falange Media: Es un tercio más corta que la anterior y la cara articular proximal consta de 2 cavidades separadas por una cresta sagital. El extremo distal es más ancho y más plano que el de la falange proximal.

Falange Distal: Presenta una cara articular que está circundada por un collar óseo o cresta unguicular. La porción ungueal es incurvada con una extremidad libre y roma, además es rugosa, porosa. Su base forma con la cresta unguicular un surco profundo en el que se aloja el borde proximal de la uña. Las dos falanges que presenta el primer dedo se parecen en su conformación a la primera y tercera falange de los otros dedos.

Sesamoideos (Figs. 9 y 10):

Existe un sesamoideo dorsal nodular que está en la cápsula de las articulaciones metacarpofalángicas, con excepción de la primera de ellas. Palmarmente existen 9 huesos sesamoideos a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas, dos para cada una de ellas, excepto la primera que posee sólo uno. Por otra parte, entre la primera y segunda falange existen nódulos cartilagosos tanto dorsal como palmarmente.

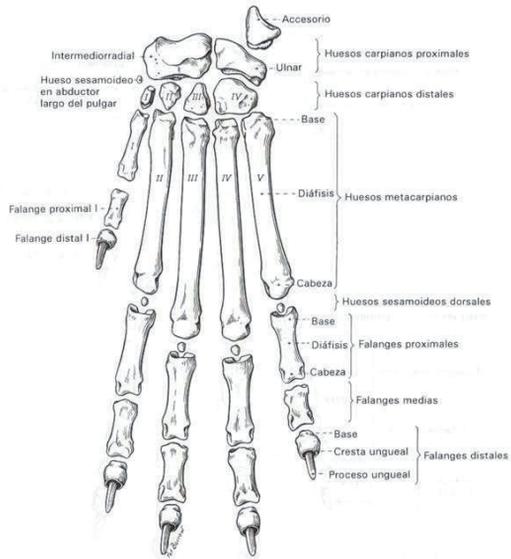


Fig. 9: Huesos de la mano izquierda, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

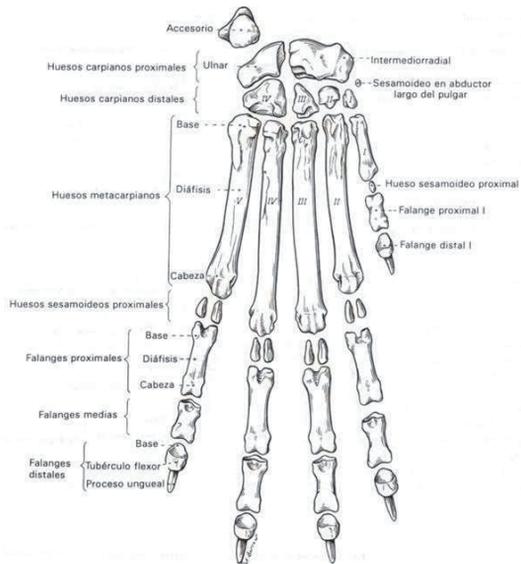


Fig. 10: Huesos de la mano izquierda, vista palmar (Evans & deLahunta, 2002).

OSTEOLOGIA MIEMBRO PELVIANO

Cada **Coxal** está formado por la fusión de tres huesos primarios, más un cuarto hueso en la vida temprana llamado hueso acetabular (Fig. 11).

Ilion (Figs. 12 y 13): Consta de una porción craneal ancha, cóncava lateralmente (ala) y otra estrecha comprimida lateralmente (cuerpo). El borde craneal es rugoso (cresta ilíaca) en principio delgado aumentando de grosor en sentido dorsal. La tuberosidad coxal está compuesta por la espina iliaca ventral craneal y la parte adyacente del borde ventral craneal del ala del ilion. El resto del borde es cóncavo, terminando en la tuberosidad para el músculo recto femoral, craneal al acetábulo.

El borde dorsal es ancho y su unión con la cresta ilíaca forma la espina ilíaca dorsal craneal, observándose por detrás de ella otra cresta ancha y roma, que corresponde a la espina ilíaca dorsal caudal, ambas espinas y la porción ósea que las une forman la tuberosidad sacra. La mitad caudal del borde dorsal forma la incisura isquiática mayor y contribuye a formar la espina isquiática situada detrás del acetábulo.

La cara externa es casi plana caudalmente y cóncava cranealmente.

Isquion (Figs. 12 y 13): Consta de tabla (caudal al agujero obturado), cuerpo (lateral al agujero obturado) y rama (medial al agujero obturado). La Tuberosidad isquiática: consta de un ángulo externo grande y ganchudo y de un ángulo interno redondeado. El arco isquiático, está formado por el borde caudal de cada isquion.

La espina isquiática se extiende desde el ilion a lo largo de la porción dorsal del cuerpo y parte del isquion, para quedar limitada caudalmente por una serie de rugosidades que van a constituir la incisura isquiática menor.

Pubis (Figs. 12 y 13): Consta de un cuerpo y dos ramas craneal y caudal. Su borde craneal es rugoso y presenta la eminencia iliopectínea ó iliopúbica. El tubérculo púbico, se proyecta cranealmente en la línea media. El borde rugoso craneal entre la eminencia iliopúbica y el tubérculo púbico es el pecten del pubis o cresta pectínea.

El acetábulo presenta una superficie articular denominada cara semilunar. En la circunferencia de esta superficie destaca una escotadura en su parte medial caudal denominada incisura del acetábulo. La fosa del acetábulo está formada por el isquion y el hueso acetabular. El agujero obturado se encuentra cerrado en vida por la membrana obturadora y los músculos obturadores.

La Pelvis está compuesta por el hueso sacro y los coxales derecho e izquierdo.

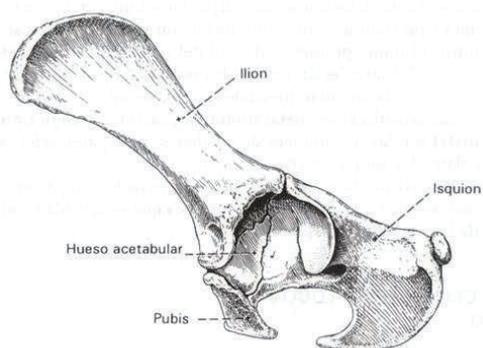


Fig. 11: Hueso coxal izquierdo, perro Beagle de 15 semanas de edad
(Evans & deLahunta, 2002).

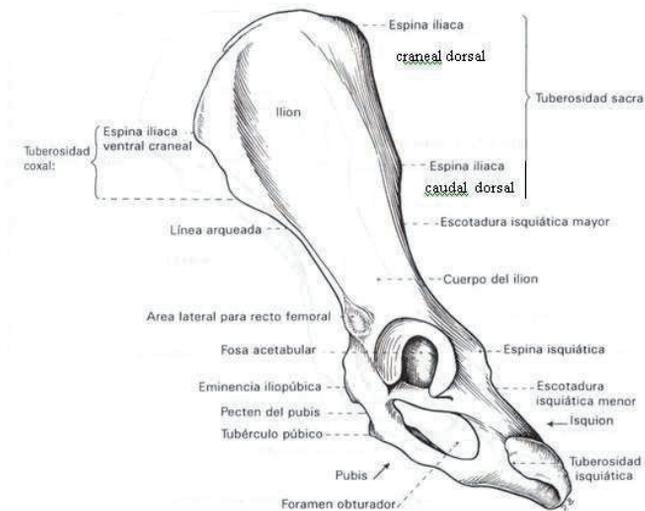


Fig. 12: Hueso coxal izquierdo, vista lateral (Evans & deLahunta, 2002).

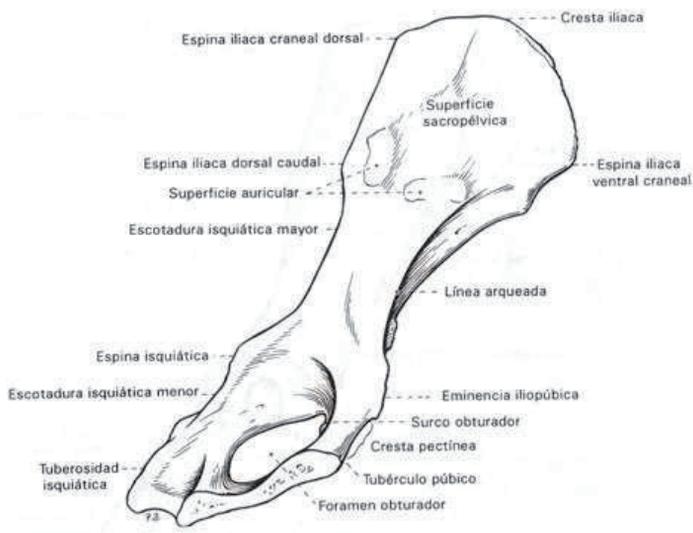


Fig. 13: Hueso coxal izquierdo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

Fémur (Fig. 14):

Es fuertemente incurvado en ambos extremos y la diáfisis o cuerpo cilindroídeo en su mayor parte.

Epífisis proximal: La cabeza del fémur es esférica y presenta una fosa poco profunda (fosita de la cabeza). El cuello está muy bien definido. Del trocánter mayor de su cara anterior sale una cresta gruesa que va hacia la cabeza articular. Además distinguimos un trocánter menor, fosa trocantérica, cresta intertrocantérica.

Epífisis distal: Los labios de la tróclea son casi paralelos y similares en desarrollo. Por encima de cada cóndilo lateral y medial, existe posteriormente una carilla para la articulación con los huesos sesamoideos que se desarrollan en el origen del músculo gastrocnemio. Cada cóndilo está separado por la fosa intercondilea. Los epicóndilos lateral y medial, son áreas rugosas proximales a los cóndilos. La pequeña fosa extensora, se ubica sobre el epicóndilo lateral, en la unión del cóndilo lateral y el labio lateral de la tróclea. La cara poplítea es un área triangular sobre la superficie caudal de la extremidad distal, proximal a los cóndilos y a la fosa.

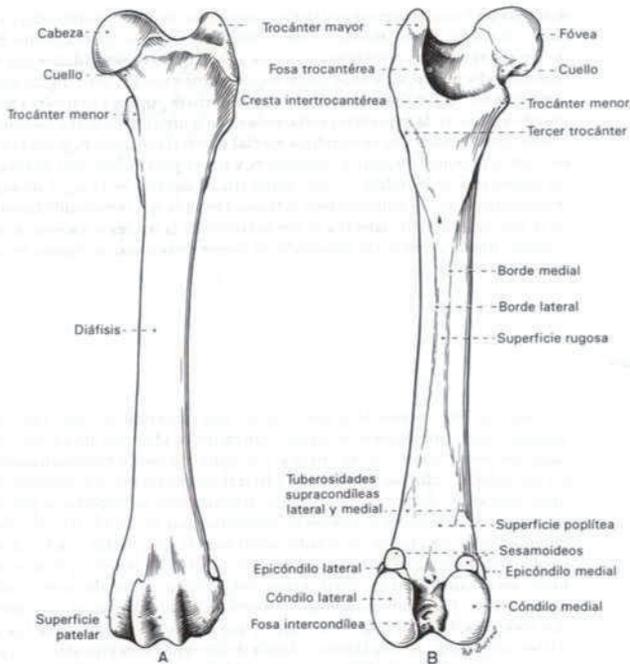


Fig. 14: Fémur izquierdo. A, vista craneal B, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Tibia (Fig. 15):

El cuerpo presenta una doble curva siendo la porción proximal convexa medialmente y la porción distal convexa lateralmente. La cresta tibial o borde craneal es corta pero muy prominente. La tuberosidad de la tibia no presenta surco pero presenta una impresión bien marcada.

El cóndilo lateral de **la epífisis proximal** presenta una cara articular fibular para la fibula y para un pequeño hueso sesamoideo. Los cóndilos se encuentran separados por la eminencia intercondilar y el área intercondilar. El surco extensor es pequeño y se ubica entre el cóndilo lateral y la tuberosidad de la tibia. La incisura poplítea es caudal al área intercondilar.

La epífisis distal es cuadrangular relativamente pequeña y los surcos y cresta de la cóclea tibial son casi sagitales. La porción medial es el maleolo medial.

NOTA: Cóclea tibial es el área articular de la epífisis distal de la tibia.

Fíbula (Peroné) (Fig. 15):

Es delgado ligeramente retorcido y engrosado en cada extremo. Su tercio proximal ó cabeza está muy separado de la tibia por un gran espacio interóseo. El tercio distal es aplanado y unido íntimamente a la tibia. **La epífisis distal** es engrosada y forma el maléolo lateral.

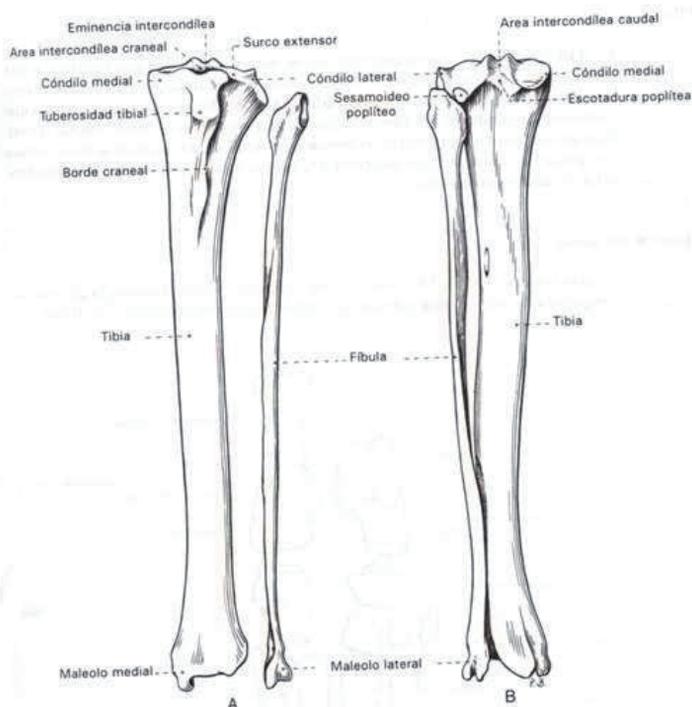


Fig. 15: Tibia y fíbula izquierdas articuladas. A, vista craneal B, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Patella (Rótula):

Es larga y estrecha. Se le describe una base (proximal) y un vértice (distal). La cara craneal es convexa en ambas direcciones. La cara articular es convexa transversalmente.

Tarso (Fig. 16): Presenta 7 huesos.

Astrágalo (Talus): Presenta en sus caras dorsal y proximal, una tróclea para la articulación con la tibia y peroné. La cara plantar presenta tres facetas para la articulación con el calcáneo.

Calcáneo: Presenta una larga proceso anterior proceso coracoides, pero el sustentáculo del astrágalo es corto. La tuberosidad del calcáneo presenta un surco sagital.

Los otros huesos son: el central del tarso, que posee dos tubérculos plantares, y los tarsianos 1, 2, 3 y 4.

Metatarsianos (Fig. 16): son cinco.

El primero es corto y se articula con el tarsiano 1. Los otros metatarsianos son un poco más largos que los correspondientes metacarpianos. Son idénticos a los metacarpianos, excepto el primero que puede estar ausente o ser rudimentario.

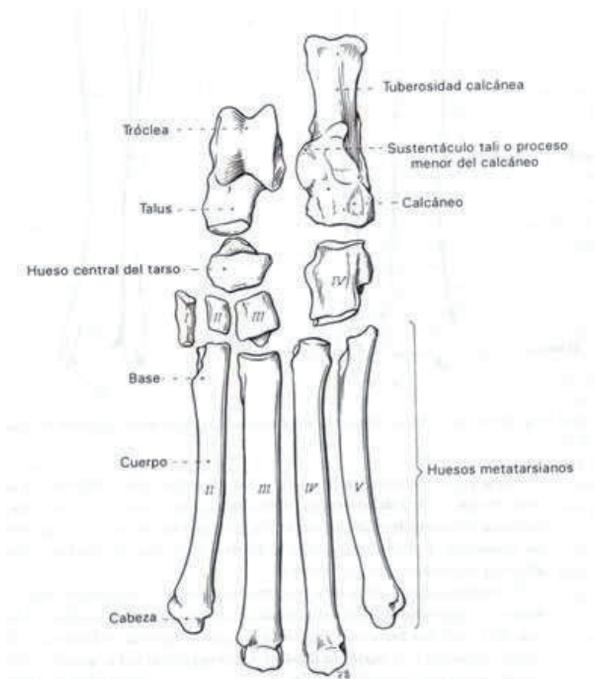


Fig. 16: Huesos tarsianos y metatarsianos izquierdos desarticulados, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

OSTEOLOGIA COLUMNA VERTEBRAL

La fórmula vertebral del perro es C7 - T13 - L7 - S3 – Cau. 20 a 23.

Generalidades: Una vértebra tipo consiste de un cuerpo y un arco este último formado por los procesos espinosos, transversos y articulares. El arco se une al cuerpo por medio de los pedículos. La extremidad craneal del cuerpo es convexa y la caudal cóncava. Los cuerpos vertebrales adyacentes se articulan por medio de los discos intervertebrales. Junto con el arco vertebral forma un corto tubo, el agujero vertebral y todas las vértebras en conjunto forman el canal vertebral. Tanto el pedículo derecho como el izquierdo, presentan escotaduras craneal y caudalmente, las cuales al articularse las vértebras entre sí, forman los agujeros intervertebrales, que permiten el paso de los nervios espinales y vasos sanguíneos.

Segmento cervical: (Figs. 17 y 18)

Los cuerpos vertebrales son comprimidos dorsoventralmente y disminuyen de longitud desde la primera a la última vértebra. La superficie articular anterior es convexa y la posterior algo cóncava; manifestando las dos una oblicuidad marcada. La cresta media y los dos surcos laterales de la cara dorsal del cuerpo son muy marcados. La cresta ventral es destacable en la segunda, tercera y cuarta vértebra. El proceso espinoso de la tercera vértebra tiene forma de cresta baja y larga; en el resto, estos procesos son más altos, terminan en punta roma y se inclinan cranealmente. Los procesos transversos de la tercera, cuarta y quinta se proyectan ventralmente hacia atrás y se dividen en dos ramas. El proceso de la sexta tiene dos partes, una de ellas es una extensa lámina cuadrilátera dirigida ventrolateral y la otra es corta y roma y está dirigida hacia afuera,

hacia atrás y arriba. La séptima es mucho más corta, por la mayor longitud de su proceso espinoso y por tener procesos transversos simples; presenta fosita caudal para la cabeza de la costilla. Los procesos articulares posteriores de la tercera vértebra cervical hacia atrás presentan tubérculos, los cuales disminuyen en desarrollo caudalmente.

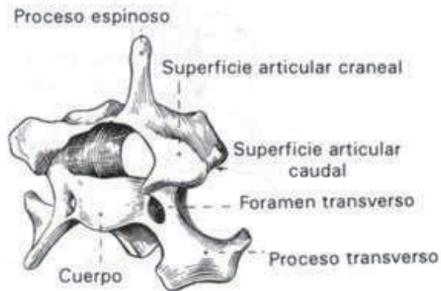


Fig. 17: Quinta vértebra cervical, cara craneo-lateral (Evans & deLahunta, 2002).

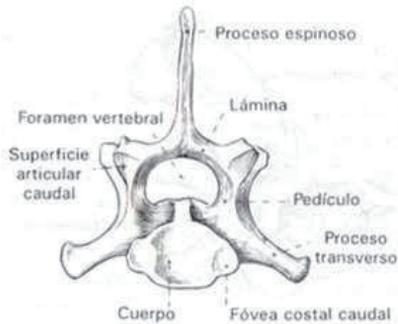


Fig. 18: Séptima vértebra cervical, cara caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Atlas (primera vértebra cervical) (Fig. 19):

Su arco vertebral es estrecho craneocaudalmente y presenta posteriormente un tubérculo. La cara dorsal del arco dorsal es convexa y rugosa en su centro. Las alas son anchas, aplanadas y

casi horizontales. Existe una incisura alar en el borde anterior en vez de agujero alar. Existe foramen transverso.

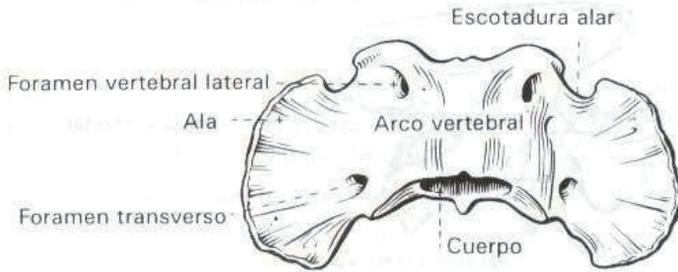


Fig. 19: Atlas, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

Axis (segunda vértebra cervical) (Fig. 20):

Su cuerpo es aplanado dorsoventralmente. El diente es redondeado y se presenta inclinado algo hacia arriba. Las caras articulares laterales a esta proceso tienen forma condílea y son muy oblicuas. La cara ventral del cuerpo es ancha y está dividida en dos fosas por una cresta media. Los procesos transversos son simples y puntiagudos, dirigidos caudolateralmente. El proceso espinoso es delgado, largo de delante atrás, cranealmente sobresale por el arco dorsal del atlas; caudalmente termina por una tuberosidad que está en conexión por medio de dos crestas con los procesos articulares posteriores.

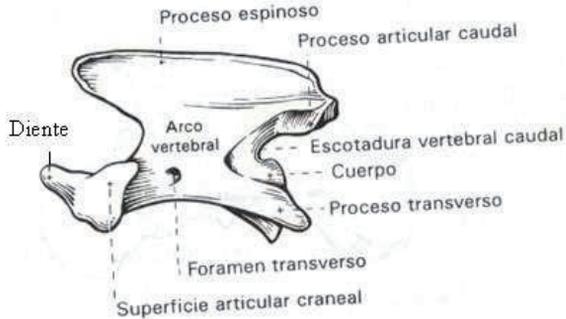


Fig. 20: Axis, vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

Segmento torácico (Fig. 21):

El cuerpo es ancho y comprimido dorsoventralmente. Las superficies articulares anteriores son convexas y deprimidas en el centro. Las superficies posteriores son cóncavas. Las fositas articulares caudales para la cabeza costal faltan en las tres o cuatro últimas vértebras. Existen procesos mamilares. Las fositas para el tubérculo costal son anchas y cóncavas en las primeras vértebras de la región; siendo más pequeñas y ligeramente convexas en las siguientes. Las tres últimas vértebras presentan procesos accesorios. Las tres o cuatro primeros procesos espinosos son de la misma longitud produciéndose posteriormente una disminución gradual de ellas con una marcada la posteroversión; la undécima es vertical (anticlinal) y las dos últimas presentan anteroversión.

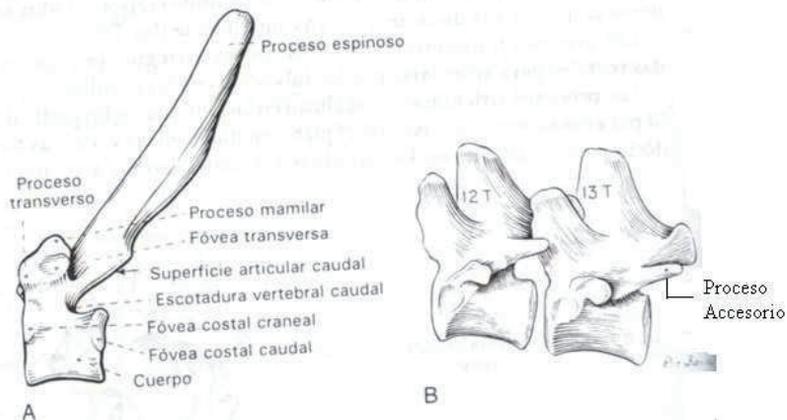


Fig. 21: A, sexta vértebra torácica, vista lateral izquierda. B, vértebras torácicas 12 y 13 vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

Segmento lumbar (Fig. 22):

Presentan cuerpo aplanado dorsoventralmente y aumentan de anchura desde la primera a la última vértebra. Los procesos transversos se presentan laminares y están dirigidas craneoventralmente. La longitud aumenta hasta la quinta o sexta vértebra. Los procesos accesorios se proyectan por sobre la escotadura caudal de las cinco primeras vértebras. Los procesos espinosos disminuyen en altura a partir de la cuarta o quinta y además se agudizan.

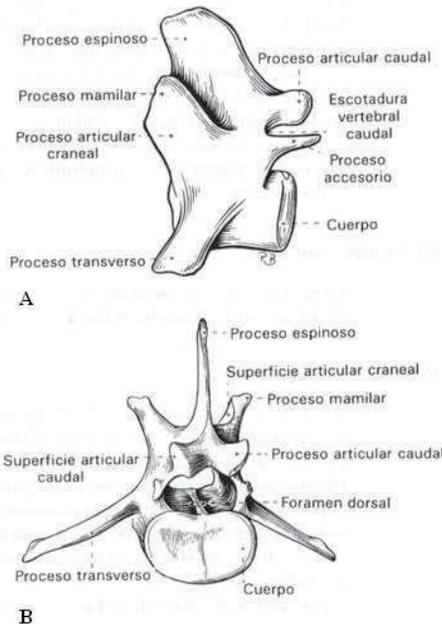


Fig. 22: A, cuarta vértebra lumbar, vista lateral izquierda. B, quinta vértebra lumbar vista caudolateral (Evans & deLahunta, 2002).

Sacro (Fig. 23):

Formado por la fusión de tres vértebras. Es corto, ancho y cuadrangular. Los procesos espinosos se encuentran fusionados formando una cresta media. A cada lado hay dos tubérculos, vestigios de las proceso articulares fusionadas.

La cara ventral es cóncava craneocaudalmente y presenta dos pares de agujeros. Las alas son prismáticas, muy altas y presentan una cara articular (auricular) en su parte inferior. La superficie articular craneal del cuerpo de la primera vértebra es extensa y presenta ventralmente un labio prominente (promontorio). Los procesos transversos de la última vértebra se articulan o se fusionan con la primera vértebra caudal.

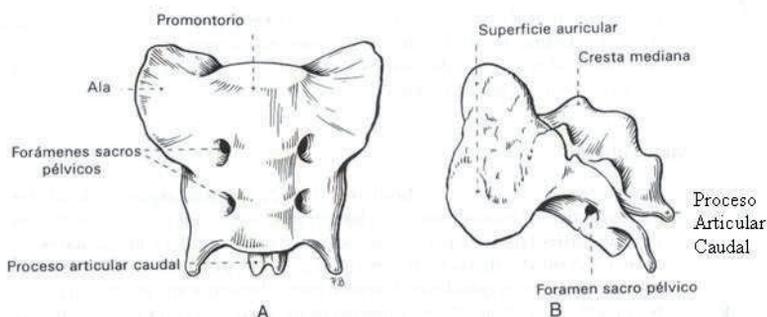


Fig. 23: Sacro. A, vista ventral. B, vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

Segmento caudal (Fig. 24):

El arco es en general completo en las seis primeras. Las tres o cuatro primeras presentan en cada extremidad procesos articulares bien desarrollados. Detrás de éstas desaparecen casi los procesos posteriores, las anteriores se vuelven no articulares y su tamaño disminuye gradualmente.

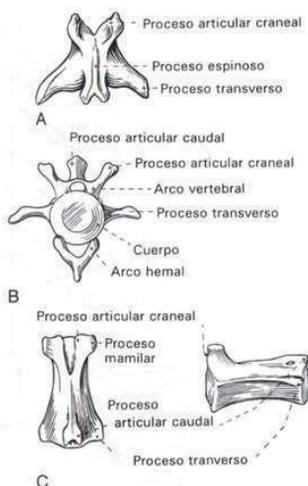


Fig. 24: Sacro. A, tercera vértebra caudal, vista dorsal. B, cuarta vértebra caudal, vista craneal. C, sexta vértebra caudal, vistas dorsal y lateral (Evans & deLahunta, 2002).

Costillas (Fig. 25):

Presentan una porción dorsal ósea y una porción ventral cartilaginosa, la que se articula con el esternón. La porción ósea presenta una cabeza, un cuello, tubérculo y cuerpo.

El perro presenta **trece pares** de las cuales hay **nueve pares verdaderas** (esternales) y **cuatro pares falsas** (asternales). Están fuertemente inclinadas, son estrechas y gruesas. Las centrales son las más largas. Las ocho o nueve primeras se ensanchan en su porción inferior. La última costilla es generalmente flotante. Las cabezas de las dos o tres últimas se articulan con una vértebra, por la ausencia de fosita caudal para la cabeza de la costilla.

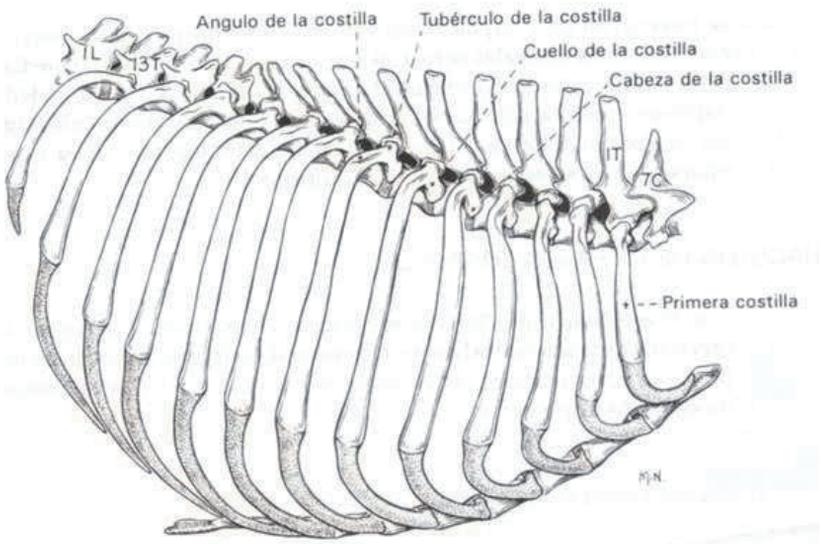


Fig. 25: Caja torácica y esternón, vista lateral derecha (Evans & deLahunta, 2002).

Esternón (Fig. 26):

Consta de **ocho esternebbras** que se fusionan sólo en caso excepcional y en edad muy avanzada. El primer segmento es el más largo; su extremidad anterior termina en punta obtusa y presenta un corto cartílago cónico. El último segmento es también largo, más delgado que los anteriores, ancho por delante y estrecho por atrás, donde presenta un estrecho cartílago xifoides.

La primera esternebra forma el **manubrio**. De la segunda a la séptima esternebra forman el **cuerpo**. La última esternebra forma la **proceso xifoides**, continuándose con el **cartílago xifoides**.

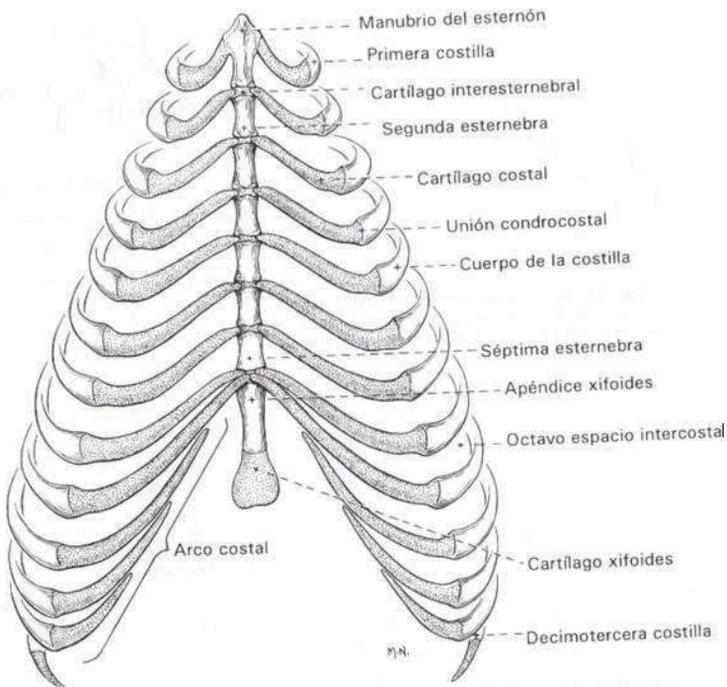


Fig. 26: Caja torácica y esternón, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

ANATOMIA TOPOGRAFICA DE LA CABEZA OSEA

(Figs. 27, 28, 29 y 30)

En una vista dorsal, el cráneo es ovoide, y se continua con los huesos de la cara donde los procesos cigomáticos de los huesos frontales se proyectan lateralmente para formar la parte dorsocaudal de las paredes de la órbita. El extremo caudal del cráneo está marcado por la protuberancia occipital externa situada en la línea media; su delimitación de la cara caudal (nucal), se completa mediante la cresta nucal que se extiende lateralmente, de lado a lado. La cresta sagital media que se prolonga hacia delante desde la protuberancia occipital, es más prominente y robusta, en los animales muy musculosos.

La órbita es la característica más sobresaliente de la cara lateral. Detrás de la órbita, la parte dorsolateral del cráneo forma la pared de la fosa temporal. La parte ventrolateral es más complicada y presenta las regiones del arco cigomático y del oído. El arco cigomático sobresale y se arquea lateralmente, pasando por debajo de la órbita para reunirse con la parte facial del esqueleto de la cabeza. Está formado por dos huesos, la porción escamosa del temporal y el cigomático, que se unen en una sutura en la que los dos huesos se superponen. La superficie ventral de la parte caudal de este arco presenta la superficie articular para la mandíbula, que tiene forma de surco transversal en esta especie; el área articular se continua caudalmente sobre la cara rostral de una proyección ventral, el proceso retroarticular. La grande y lisa cúpula de la bulla timpánica (que encierra parte de la cavidad del oído medio) y el rugoso proceso mastoideo se sitúan detrás del proceso retroarticular. En esta región del cráneo están presentes tres

orificios: el agujero retroarticular por el que sale una de las grandes venas que drenan la cavidad craneana, el agujero estilomastoideo por el cual pasa el nervio facial, y el meato acústico externo que en el animal vivo está cerrado por una membrana (tímpano), que separa el canal del oído externo de la cavidad del oído medio. Las proceso paracondilares sobresalen en el límite caudal del cráneo.

Ventralmente la cavidad orbitaria se continúa con la fosa pterigopalatina. En esta región se observan dos grupos de agujeros. El grupo caudal comprende el canal óptico, la cisura orbitaria y el agujero alar rostral. El canal óptico, colocado en el vértice de la cónica cavidad orbitaria, es la puerta de entrada del nervio óptico. Por la fisura orbitaria, situada más ventral, pasan los nervios (oftálmico, oculomotor, troclear y abducen), que inervan estructuras auxiliares del ojo, y también pasa la vena oftálmica externa. Más ventralmente, el canal alar rostral proporciona una abertura común para el nervio maxilar, que viene de la cavidad craneana, y la arteria maxilar, la cual discurre por el canal (canal alar) en el hueso esfenoides.

El grupo rostral de orificios comprende los agujeros maxilar, esfenopalatino y palatino caudal. El agujero maxilar conduce al canal infraorbitario, el agujero esfenopalatino a la cavidad nasal, y el palatino caudal al canal palatino, el cual llega al paladar duro. Mas dorsalmente la pared orbitaria contiene la fosa lagrimal para el saco lagrimal; una abertura situada en la profundidad de la fosa da entrada a un pasaje que conduce el conducto nasolagrimal hacia la nariz.

La característica más sobresaliente de la vista lateral de la cara es el agujero infraorbitario es el sitio por donde emerge el nervio

infraorbitario, que pasa por el canal infraorbitario, es la continuación del nervio maxilar.

En una vista ventral de la cabeza, se distinguen tres regiones: la base del cráneo, la región coanal donde se abren en la faringe las cavidades nasales, y el paladar duro. La primera presenta en su límite caudal los cóndilos occipitales, ovoides y orientados oblicuamente, bordeando el agujero magno a través del cual la médula espinal se une al encéfalo. La bulla timpánica y las procesos paracondilares ocupan un gran espacio a cada lado.

La cara medial de la bulla se une con el hueso occipital y esta unión separa dos aberturas que confluyen en otras especies, y que se denominan foramen yugular, el más caudal, y un agujero más rostral (rasgado), que se descompone en el perro en el carotídeo a nivel medial y el de la trompa auditiva hacia lateral. Los nervios glosofaríngeo, vago y accesorio emergen a través del yugular junto con la gran vena que drena el interior del cráneo. Entre el foramen yugular y el cóndilo se encuentra el canal hipogloso, a través del cual pasa el nervio hipogloso.

Lateralmente al agujero rasgado hay pequeñas cisuras para la salida de la cuerda del tímpano (un ramo del nervio facial) y para la comunicación de la trompa auditiva cartilaginosa con la cavidad del oído medio. Rostralmente a ésta se encuentra el gran agujero oval, a través del cual emerge el nervio mandibular.

La característica principal de la parte media de la cara ventral son las aberturas (coanas), que comunican las cavidades nasales con la nasofaringe. La región de las coanas está limitada dorsalmente por la base del cráneo y lateralmente por unas finas láminas de hueso

cuyas superficies externas son constituyentes de las paredes mediales de la fosa pterigopalatina.

El paladar duro es ancho por detrás y mas estrecho por delante. Esta bordeado por alvéolos o cavidades en las cuales se implantan los dientes superiores. Hacia su extremo rostral esta perforado por grandes cisuras palatinas bilaterales. Algunos forámenes más pequeños que se encuentran situados hacia el extremo caudal del paladar son los forámenes palatinos menores del canal palatino.

La cara nugal, triangular en sentido amplio, esta limitada dorsalmente por la protuberancia occipital externa y la cresta nugal. Su parte inferior presenta el foramen magno, los cóndilos del occipital y las proceso paracondilares. La parte restante de esta cara es rugosa, para la fijación de los músculos dorsales del cuello.

La mandíbula comprende dos mitades .En el perro están firmemente, aunque no rígidamente, unidas por el tejido conectivo de la sínfisis mandibular. Cada mitad esta dividida en un cuerpo, la parte horizontal, y una rama, la parte vertical. El cuerpo lleva los alvéolos de los dientes inferiores y esta comprimido lateralmente. Excepto en su extremo rostral este diverge de su homólogo para limitar un espacio intermandibular. Hacia su extremo rostral la cara lateral presenta varios forámenes mentonianos, uno de ellos generalmente más grande que el resto, a través de los cuales salen los ramos mentonianos del nervio alveolar inferior y de los vasos correspondientes. La rama es más ancha pero menos robusta. Su extremo dorsal termina en el alto y curvado proceso coronoides, que se extiende dentro de la fosa temporal, y el proceso condilar, más bajo y más caudal, que lleva una cabeza articular que tiene

forma de una cono truncado. La parte inferior del borde caudal de la rama presenta el proceso angular, que se proyecta caudalmente. La cara lateral esta excavada, proporcionando una depresión rugosa para la inserción del músculo masetero. En la cara medial se insertan los músculos pterigoideos y presenta también un gran foramen mandibular.

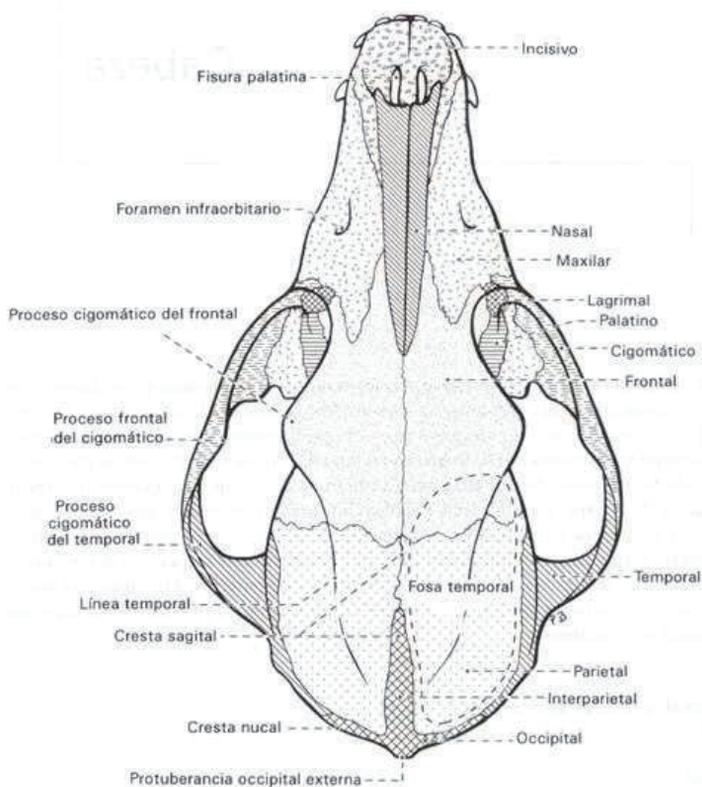


Fig. 27: Cabeza ósea, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

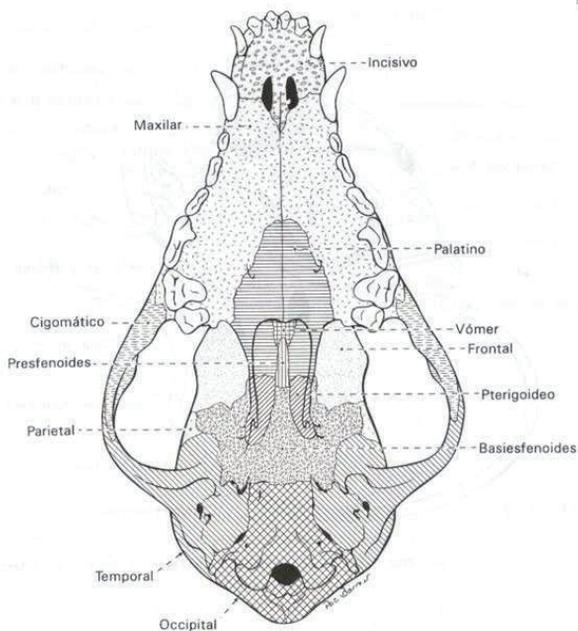


Fig. 28: Cabeza ósea sin mandíbula, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

HUESOS DEL CRANEO (Figs. 27, 28, 29, 31 y 32):

Occipital: En el cual se reconoce del cráneo el Agujero magno y Tubérculo de la Nuca. Posee tres porciones:

Parte Basilar : En el encontramos los Tubérculo Muscular

Escama del Occipital: Cresta de la Nuca, Protuberancia Occipital Externa, Protuberancia occipital Interna y Proceso Interparietal.

Parte Lateral: Cóndilos Occipitales, Proceso Yugular, Proceso Paracondilar e Incisura Yugular, Canal del nervio hipogloso.

Parietal: Hueso par, tiene forma cuadrilátera y extendida. Forman la Cresta Sagital Interna y Cresta Sagital Externa. La cresta sagital se continúa con la Proceso interparietal y oralmente con la cresta frontal para cada lado.

Temporal: Hueso par, formado por tres partes que se articulan uniéndose rápidamente en una sola pieza ósea, pero separadas por fisuras.

Parte Petrosa (visible dentro de la cavidad endocraneana): Proceso Mastoides, Poro Acústico Interno, Meato Acústico Interno, Proceso Estiloides, Agujero Estilomastoideo (emergencia del VII par craneano) e Incisura Yugular.

Parte Timpánica: Bulla Timpánica, Meato Acústico Externo, Proceso Muscular, Poro Acústico externo.

Parte Escamosa: Fosa Mandibular, Proceso Cigomática, Proceso retroarticular.

Frontal: Hueso par.

Borde Supraorbitario, Agujeros Etmoidales, Escama del Frontal, Tuberosidad Frontal, Cara temporal, Parte nasal, Parte orbitaria, Proceso Cigomático y Senos Frontales.

Basiesfenoides:

Cuerpo: Silla Turca, Fosa Hipofisiaria y Proceso Clinoides Caudal.

Alas: Agujero redondo (emerge N. maxilar), Agujero oval (emerge N. mandibular), Incisura para la carótida, Surco para la trompa auditiva.

Proceso Pterigoides: Canal Alar, Agujero Alar Rostral y Agujero Alar Caudal.

Preesfenoides:

Cuerpo

Ala: Proceso Clinoides Rostral, Canal óptico.

Seno Esfenoidal: Excavado en ambos huesos

Fisura Orbitaria: Hendidura entre las alas del pre y basiesfenoides

Etmoides: es un hueso profundo, en el límite del cráneo y la cara.

Láminas Cribosas (paso fibras primer par craneano), *Crista Galli*,

Lámina Perpendicular

Etmoturbinados:

a) Ectoturbinados: Etmo pequeños b) Endoturbinados: Etmo grandes

Vómer: Surco, Ala, Cresta

Pterigoides: Proceso Ganchoso del Pterigoides

NOTA: El hueso interparietal en el perro, corresponde al proceso interparietal del hueso occipital.

HUESOS DE LA CARA (Figs. 27, 28, 29, 30, 31 y 32):

Maxilar: Hueso par.

Cuerpo del maxilar: Cara orbitaria, cara facial, cresta facial, agujero infraorbitario, canal infraorbitario, tuberosidad maxilar, agujero maxilar.

Proceso frontal: Cresta etmoidal

Proceso cigomático

Proceso palatina: Cresta nasal, agujero palatino mayor.

Proceso alveolar: Borde alveolar, alveolos dentales.

Incisivo: Hueso par.

Cuerpo: Cara labial, cara palatina.

Proceso alveolar

Proceso palatino

Proceso nasal

Palatino: Hueso par.

Lámina perpendicular: Agujero esfenopalatino

Lámina horizontal: Agujero palatino mayor, agujeros palatinos menores, espina nasal caudal.

Nasal: Hueso par.

Cara externa, cara interna, proceso del tabique, cresta etmoidal.

Lagrimal: Hueso par.

Cara orbitaria, cara facial, cara nasal, proceso frontal, agujero lagrimal, canal lagrimal,

Cigomático: Hueso par.

Cara lateral, cara orbitaria, proceso temporal, proceso frontal, cresta facial.

Mandíbula: Hueso par.

Cuerpo: Parte incisiva, arco alveolar, parte molar, agujeros mentonianos, línea milohioidea, alveolos dentales.

Rama: Angulo, proceso angular, fosa masetérica, fosa pterigoidea, agujero mandibular, canal mandibular, proceso coronoides, incisura mandibular, proceso condilar, formada por la cabeza y el cuello.

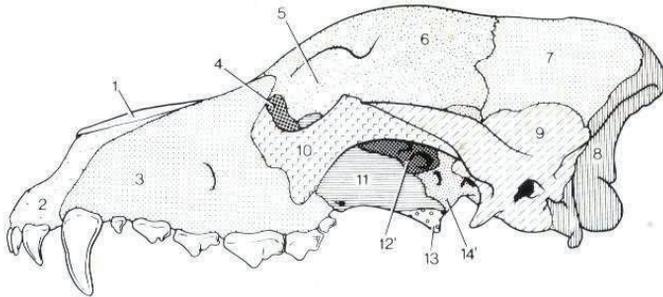


Fig. 29: Vista lateral de la cabeza ósea. 1, hueso nasal 2, hueso incisivo 3, maxilar 4, hueso lagrimal 5, órbita 6, hueso frontal 7, hueso parietal 8, hueso occipital 9, hueso temporal 10, hueso cigomático 11, hueso palatino 12, preesfenoides 12', ala del preesfenoides 13, hueso pterigoides 14, basiesfenoides 14', proceso pterigoides del basiesfenoides (Dyce y Col., 1999).

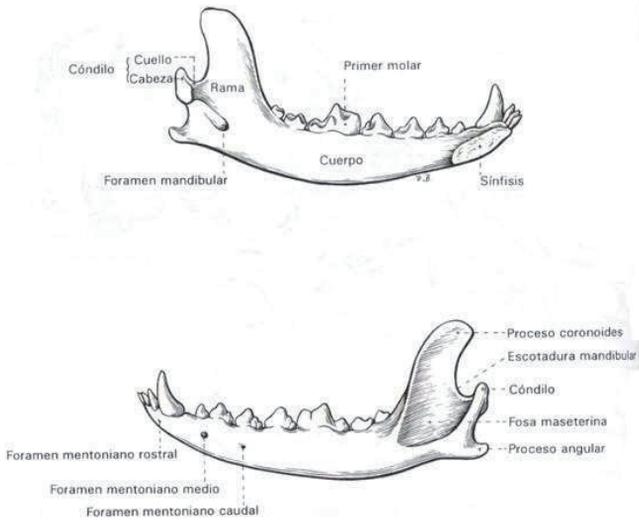


Fig. 30: Mandíbula izquierda, vista medial y lateral (Evans & deLahunta, 2002).

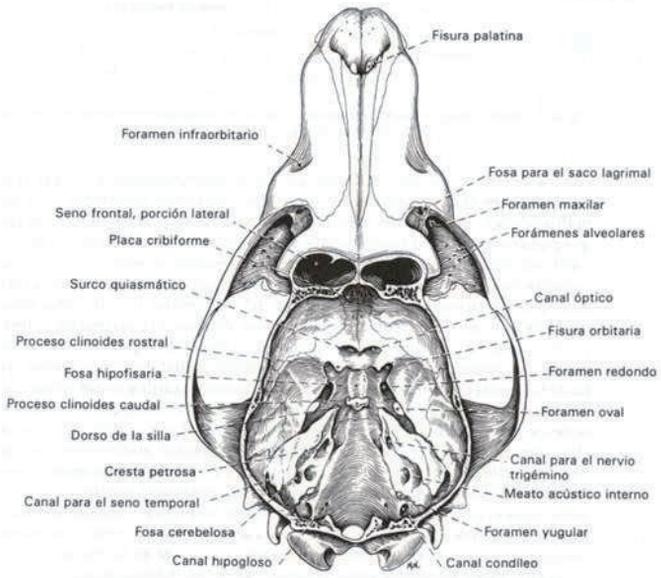


Fig. 31: Cabeza ósea con bóveda reseca, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

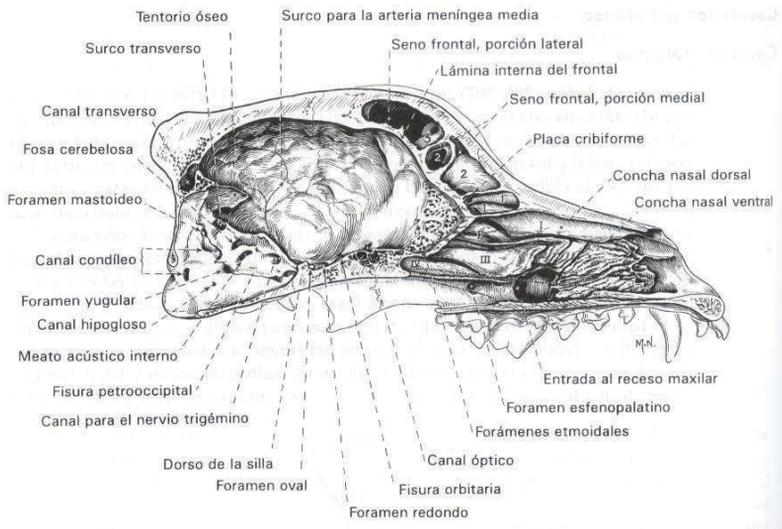


Fig. 32: Sección mediana del cráneo, vista medial. Los números romanos indican los endoturbinados y los árabigos, los ectoturbinados (Evans & deLahunta, 2002).

GENERALIDADES DE ARTROLOGIA

Las distintas piezas del esqueleto se unen de diferentes modos para constituir las articulaciones, de manera que podemos definir como articulación al conjunto de partes duras y blandas que constituyen la unión de dos o más huesos próximos. La parte de la anatomía que se dedica al estudio de las articulaciones se denomina **artrología o sindesmología**.

Los huesos para constituir articulaciones se reúnen por determinadas zonas de su parte periférica a las cuales se le ha dado el nombre de superficies articulares. Estas pueden ser contiguas, independientes y permitir una mayor o menor movilidad, en otros casos las superficies articulares son continuas por interponerse entre ellas una sustancia fibrosa o cartilaginosa, lo que permite sólo movimientos muy limitados, o aún ser inmóviles. Finalmente las superficies articulares pueden ser continuas e interponerse un cartílago o fibrocartílago que les permite cierta movilidad. De esto resultan las tres grandes clases de articulaciones que son:

Articulaciones Fibrosas (Fig. 33): En las que los huesos están unidos por tejido conectivo denso.

Articulaciones Cartilagosas (Fig. 34): En las que los huesos están unidos por tejido cartilaginoso.

Articulaciones Sinoviales: En las que entre los huesos existe una cavidad llena de líquido.

Podríamos decir en pocas palabras que en las articulaciones sinoviales las superficies articulares son discontinuas y móviles y que las articulaciones fibrosas y cartilagosas son relativamente inmóviles e incluso rígidas.

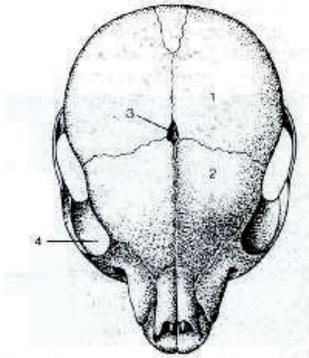


Fig. 33: Suturas entre huesos de un cráneo de cachorro. 1, hueso parietal 2, hueso frontal 3, fontanela 4, órbita (Dyce y Col., 1999).

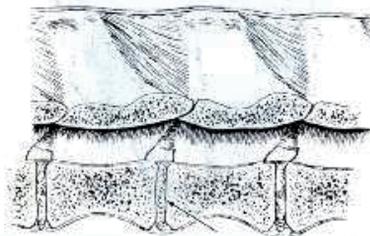


Fig. 34: Disco intervertebral (flecha) uniendo los cuerpos de vértebras adyacentes (Dyce y Col., 1999).

Características Generales de las Articulaciones Sinoviales (Fig. 35)

- a) **Superficie Articulares:** Las formas de las superficies articulares en las articulaciones sinoviales gozan de una extensa variedad, de tal modo que en general pueden ser: cóncavas, convexas, planas o en poleas. Si queremos igualarlas a una superficie geométrica, ellas pueden ser elípticas, planas, esféricas y cilíndricas. De cada uno de estos tipos hay subdivisiones. La característica común de estas superficies es que son lisas, pulimentadas, desprovistas de asperezas, con lo cual facilitan el desplazamiento de ellas.

Estas superficies articulares se ubican en los extremos de los huesos largos, en las caras de los huesos cortos y en los ángulos de los huesos planos o anchos. En estas superficies articulares existen fosetas que se les puede atribuir la función de ser refugio del líquido sinovial o también pueden prestar inserción ligamentosa.

b) **Cartílago articular:** en el hueso fresco, cubriendo a las superficies articulares existe una lámina de cartílago hialino fuertemente adherido a las superficies articulares. Este cartílago goza de elasticidad, de cierta resistencia, solidez, flexibilidad, etc., ya que debe soportar roces o choques, a lo que están sometidas las articulaciones. De ahí que el grosor de este cartílago está condicionado a las presiones que recibe. El cartílago articular cuando reviste superficies óseas articulares convexas, es más grueso al centro que en sus bordes; cuando reviste cavidades es más grueso en su parte periférica que en el centro. El grosor varía de 1 a 4 mm. Las principales funciones que cumple el cartílago articular son que por ser pulimentados, facilitan el desplazamiento de las superficies articulares en contacto, cumple una función amortiguadora y protege las superficies articulares óseas. El cartílago se opone al desgaste y a la deformación de las superficies articulares. La capa profunda del cartílago se une a la superficie articular mediante una capa calcificada. Carece de sensibilidad y es avascular.

c) **Fibrocartílagos Complementarios:** se pueden distinguir tres tipos: rodetes, discos y meniscos (Fig. 36).

Los rodetes (labio articular): son formaciones de fibrocartílagos que rodean las cejas de ciertas cavidades, para dar así mayor amplitud a

la cavidad que rodean; además protegen la ceja de la cavidad donde están ubicados y permiten una mayor facilidad de movimientos. Cuando existe una escotadura la cierran, como es el caso del acetábulo del coxal.

Los discos y meniscos: son dos tipos de fibrocartílagos complementarios, cuya función es coadaptar las superficies articulares, cuando éstas no están conformadas para corresponderse recíprocamente. Ejemplo: meniscos en la articulación de la rodilla, discos en la articulación temporomandibular.

El disco se interpone en toda la extensión de la superficie articular, mientras que el menisco por tener forma de medialuna, deja una parte libre de la superficie articular. Estos fibrocartílagos complementarios, presentan vasos y nervios a diferencia de los cartílagos articulares.

d) **Ligamentos:** las piezas esqueléticas que constituyen una articulación, están sujetas entre sí por elementos fibrosos muy resistentes y prácticamente inextensibles, que se denominan ligamentos, los cuales constituyen el medio de unión.

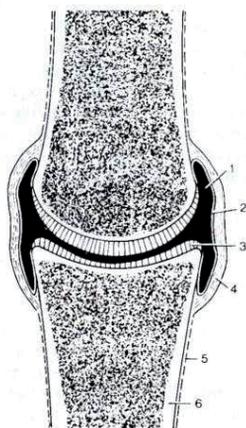


Fig. 35: Sección de articulación sinovial. 1, cavidad articular 2, membrana sinovial 3, cartílago articular 4, lámina fibrosa de la cápsula articular 5, periostio 6, hueso compacto (Dyce y Col., 1999).

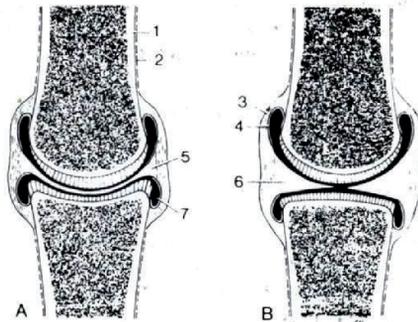


Fig. 36: A, articulación sinovial con disco articular B, articulación sinovial con menisco. 1, hueso compacto 2, periostio 3, lámina fibrosa de la cápsula articular 4, membrana sinovial 5, disco articular 6, menisco 7, cavidad articular (Dyce y Col., 1999).

Forma y disposición de los ligamentos:

- a) **Ligamentos interóseos:** son aquellos que reúnen huesos adyacentes. Ejemplo: huesos del carpo. Los ligamentos interóseos son cortos y muy resistentes y la configuración es variable.
- b) **Ligamentos Periféricos:** son aquellos que se sitúan alrededor de una articulación, se dividen en funiculares y capsulares o membranosos. Los capsulares pueden ser completos o incompletos.

Los ligamentos funiculares son aquellos que se encuentran al estado de cordones o cintas con una conformación variable de acuerdo a la articulación sinovial que se considere. El grosor mismo de los ligamentos funiculares varía de acuerdo a las diferentes necesidades mecánicas de la articulación. **Ligamentos colaterales** son aquellos que se sitúan a ambos lados de una articulación.

Los ligamentos capsulares completos rodean a toda la articulación

insertándose vecinos a la superficie articular. Ejemplo: articulación escápulo-humeral. El **ligamento capsular incompleto** en vez de rodear toda la articulación se extiende de un ligamento colateral al opuesto. Ejemplo: articulación del codo.

Existe un último grupo de ligamentos que son denominados **ligamentos amarillos** en los cuales predomina el tejido elástico. Todos ellos son periféricos, ya sean funiculares o membranosos. Se les considera como auxiliares de las potencias musculares, ya que por su elasticidad tienden a volver mecánicamente las palancas óseas momentáneamente desplazadas. Ejemplo: el ligamento cervical (nucal) que se extiende desde el tórax hasta la cabeza.

Además de los ligamentos existen tendones, aponeurosis y músculos que ayudan a afianzar las articulaciones.

La Cápsula Articular (Fig. 35): consta de un estrato externo fibroso, ligamento capsular, y de un estrato interno, que constituye la membrana sinovial. **La membrana sinovial** por su cara externa es brillante y puede estar íntimamente unida a la capa fibrosa o interponerse tejido o areolar o tejido adiposo. Además, desde la cara interna pueden extenderse hacia el interior franjas o vellosidades sinoviales. Los cartílagos articulares para facilitar el desplazamiento de ellos están bañados de **líquido sinovial o sinovia**. Este líquido viscoso, turbio y amarillento representa un ultrafiltrado de la sangre más mucina, producido por la membrana sinovial.

Movimientos de las articulaciones sinoviales:

a) **Deslizamiento:** es aquel movimiento en que las superficies articulares planas, resbalan sobre otras superficies articulares de idéntica conformación. Ejemplo: proceso articulares del segmento cervical.

b) **Flexión:** es aquel movimiento que disminuye el ángulo constituido por los segmentos que conforman la articulación.

c) **Extensión:** en este movimiento, los rayos óseos tienden a colocarse en una línea, de tal manera que el ángulo aumenta.

d) **Aducción:** es el movimiento en el que la extremidad distal del rayo móvil se acerca al plano medio.

e) **Abducción:** es el movimiento en el cual la extremidad distal del rayo móvil se aleja del plano medio, siendo, por lo tanto, opuesto al movimiento de aducción.

f) **Circunducción:** es el movimiento en el que el rayo móvil pasa sucesivamente por los cuatro últimos movimientos anteriores.

e) **Rotación:** en este movimiento, una pieza ósea gira sobre el eje que constituye la otra pieza ósea.

Clasificación de las articulaciones sinoviales: (Fig. 37)

Para la clasificación de las articulaciones sinoviales se toman en cuenta dos factores que son: la conformación de las superficies óseas y la movilidad que presentan las superficies articulares. De acuerdo a esto, tenemos:

1. **Articulación Plana:** aquí las superficies son prácticamente planas y el movimiento permitido es el de deslizamiento.
2. **Articulación en Polea o Bisagra (Gínglimo):** está conformada por poleas y gargantas que se encajan recíprocamente. Por ejemplo la articulación húmero-ulna.
3. **Articulación Alrededor de un Vástago:** está representada típicamente en la articulación atlantoaxial en la cual el único movimiento es el de rotación, donde el atlas gira sobre el eje que le constituye el axis.
4. **Articulación Condilar:** va a permitir movimientos de flexión y

extensión y accesoriamente movimientos de lateralidad y deslizamiento. Ejemplo: articulación fémoro-tibio-rotuliano o articulación de la rodilla.

5. **Articulación Elipsoidal:** Presenta una superficie convexa ovoide que se ajusta dentro de la correspondiente concavidad; permitiendo movimientos de flexión-extensión, aducción-abducción y algo de rotación. Por ejemplo la articulación radio carpiana del perro.
6. **Articulación en Silla de Montar:** Combina dos superficies cada una de ellas muy convexa en una dirección y muy cóncava en una segunda dirección, en ángulo recto con la primera. Permitiendo movimientos de flexión-extensión y aducción-abducción con cierta rotación. Por ejemplo articulación interfalángica distal del perro.
7. **Articulación Esferoidal:** Las superficies articulares derivan de un segmento de esfera, por lo cual en una parte habrá una cabeza articular que será recibida en una cavidad apropiada, permitiendo todos los movimientos ya mencionados. Ejemplo: la articulación escápulo-humeral y la coxo-femoral.

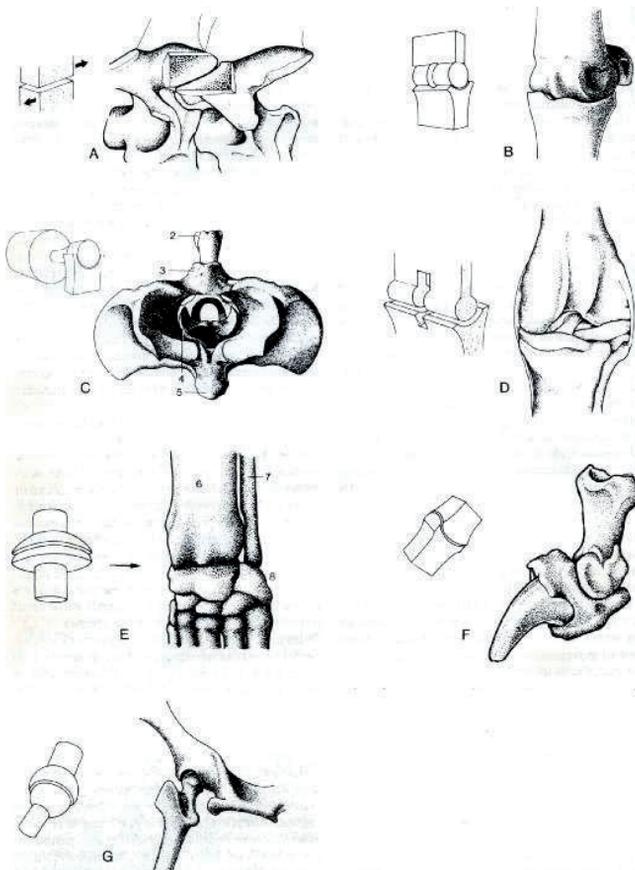


Fig. 37: Los siete tipos de articulaciones sinoviales. A, articulación plana: procesos articulares de las vértebras cervicales B, articulación troclear: articulación metacarpofalángica de equino C, articulación alrededor de un vástago: articulación atlantoaxial D, articulación condilar: articulación femorotibial E, articulación elipsoidal: carpo del perro F, articulación en silla de montar: articulación interfalángica distal del perro G, articulación esferoidal: articulación de la cadera. 1, hueso sesamoideo proximal 2, proceso espinoso del axis 3, arco dorsal del atlas 4, diente del axis 5, arco ventral del atlas 6, radio 7, ulna 8, fila proximal de huesos carpianos (Dyce y Col., 1999).

Características Generales de las Articulaciones Fibrosas y Cartilaginosas

La mayoría de las articulaciones fibrosas se presentan en el cráneo y se conocen como **Suturas**, las cuales las podemos clasificar como:

- **Serratas o Dentadas** en donde las superficies son verdaderos dientes que encajan entre sí. Ejemplo: sutura frontal.
- **Escamosas.** en donde las superficies en contacto están cortadas en bisel y se apoyan una sobre otra, Ejemplo: sutura parieto – temporal, entre el proceso nasal del hueso incisivo y el maxilar.
- **Armónica:** están cortadas perpendicularmente o redondeadas. Ejemplo: entre los huesos nasales.
- **Esquindilesis:** éste es el último tipo de sutura en la cual existe una recepción de una lámina en un surco. Esto ocurre en el tabique nasal, donde la lámina perpendicular del etmoides es recibida por el surco que le forma el hueso vómer.

Las otras articulaciones fibrosas se conocen como **Sindesmosis**, en éstas los huesos se unen por ligamentos de tejido conectivo.

Un caso particular de articulación fibrosa corresponde a la **Gonfosis** que es la unión del diente al hueso dentro de su alvéolo.

La mayoría de las articulaciones cartilaginosas se conocen como **Sincondrosis**. Por ejemplo la articulación entre epífisis y diáfisis de los huesos largos. Siendo la mayoría de carácter temporal.

Existe otro tipo de articulación cartilaginosa denominadas **Sínfisis**, en ellas los huesos que se articulan, están separados por una sucesión de tejidos, normalmente cartílago, cubriendo los huesos y fibrocartílago o tejido fibroso en el medio. Por ejemplo la articulación entre los cuerpos de dos vértebras sucesivas.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO TORACICO

Articulación del Hombro ó Articulación Escápulo-Humeral (articulación esferoidal) (Fig. 38): La cápsula articular es un manguito laxo de membrana sinovial y tejido fibroso delgado que une la escápula al húmero. Los engrosamientos a cada lado de la cápsula articular membranosa se denominan ligamentos glenohumerales medial y lateral.

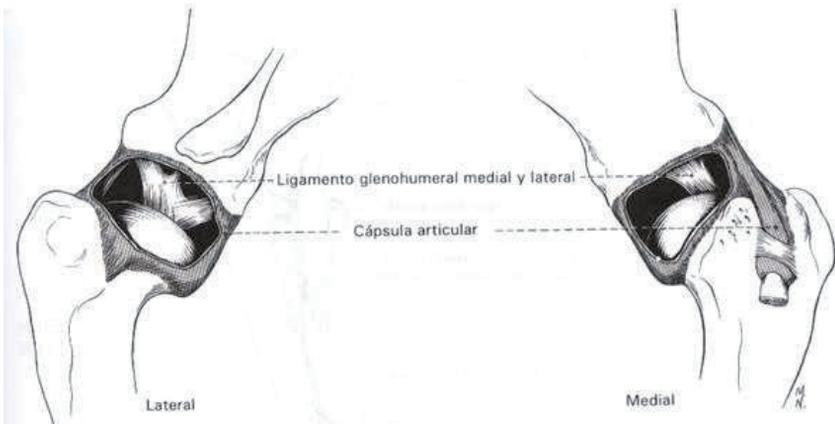


Fig. 38: Cápsula articular del hombro izquierdo (Evans & deLahunta, 2002).

Articulación del Codo ó Articulación Húmero-Radio-Ulna (Figs. 39 y 40): Formado por el extremo distal del húmero, proximal del radio y la incisura troclear de la ulna (**articulación en polea o bisagra**), más la articulación radio ulna (**articulación alrededor de un vástago**), aunque ésta no sostiene peso. La cápsula articular se inserta en los bordes articulares. Todos los compartimientos comunican entre sí. Tan solo los ligamentos colaterales ulnares lateral y medial son engrosamientos pronunciados en la capa fibrosa de la cápsula. Los tendones del bíceps y braquial cubren la

porción distal del colateral medial y el origen del extensor lateral de los dedos.

El ligamento interóseo antebraquial es una condensación de tejido colágeno que une proximalmente al radio y la ulna.

Ligamento anular del radio: Circunda la cabeza del radio, fijándose en los extremos de la incisura radial de la ulna.

Ligamento del olécranon: Ligamento elástico que se extiende desde el borde medial de la fosa del olécranon hasta el olécranon.

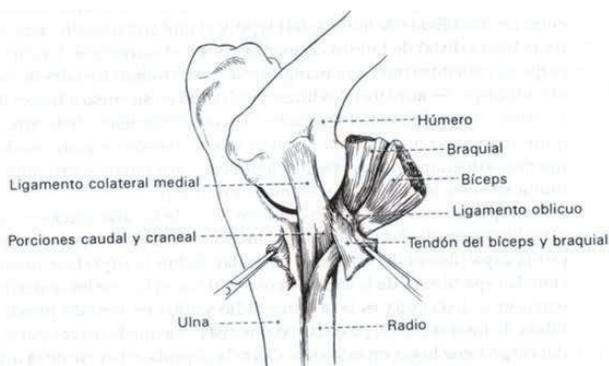


Fig. 39: Articulación del codo izquierdo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).



Fig. 40: Articulación del codo izquierdo, vista lateral (Evans & deLahunta, 2002).

La articulación del carpo está compuesta de tres niveles articulares:

1. Articulación Antebrazocarpiana (articulación gínglimo)

2. Articulación Media Carpiana (articulación gínglimo)

3. Articulación Carpometacarpiana (articulación plana)

La cápsula articular del carpo se extiende como una manga desde los extremos distales del radio y la ulna, hasta el metacarpo. Se adhiere a los huesos del carpo en su curso a través de la articulación y forma compartimientos separados. El compartimiento antebrazocarpiana no se comunica con la radiocarpal. Los compartimientos radiocarpal y carpometacarpianos se comunican entre la hilera distal de huesos del carpo.

Sobre la superficie dorsal de la articulación la capa fibrosa de la cápsula posee surcos en los cuales deslizan los tendones extensores.

Los diversos huesos del carpo están conectados por numerosos ligamentos que se hallan dentro de la cápsula articular.

Las articulaciones Metacarpofalángicas, Interfalángica proximal y distal son las tres coyunturas de los dedos principales, reforzadas por los ligamentos colaterales lateral y medial.

Las articulaciones metacarpofalángicas incluyen cada una dos sesamoideos proximales en los tendones de los interóseos que se articulan con la superficie de flexión de la tróclea metacarpiana.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO PELVIANO

El isquion y el pubis de ambos lados se unen en el plano medio para formar la **sínfisis de la pelvis**.

Articulación Sacroiliaca: Las alas de cada ilion se articulan con las respectivas alas del sacro. En el adulto, las superficies articulares están unidas por un fibrocartílago. Alrededor de la periferia de las áreas articulares refuerzan el fibrocartílago fuertes bandas de tejido de colágeno, denominadas ligamentos sacroiliacos ventral y dorsal.

El ligamento sacrotuberoso corre desde los procesos transversos de la primera vértebra caudal y última sacra al ángulo lateral de la tuberosidad isquiática.

Articulación de la Cadera ó Articulación Coxo-femoral (articulación esferoïdal) (Figs. 41 y 42): La cápsula articular se dirige desde el cuello femoral a una línea periférica al reborde del acetábulo.

El ligamento de la cabeza del fémur: es una fuerte banda de tejido colágeno que se extiende desde la fosa del acetábulo a la fosita de la cabeza femoral.

El ligamento transverso del acetábulo: es una pequeña banda que se extiende desde un lado de la incisura del acetábulo al lado opuesto; localizado en la superficie ventrocaudal del acetábulo y es una prolongación del borde acetabular, el cual profundiza la cavidad formando un borde fibrocartilaginoso.

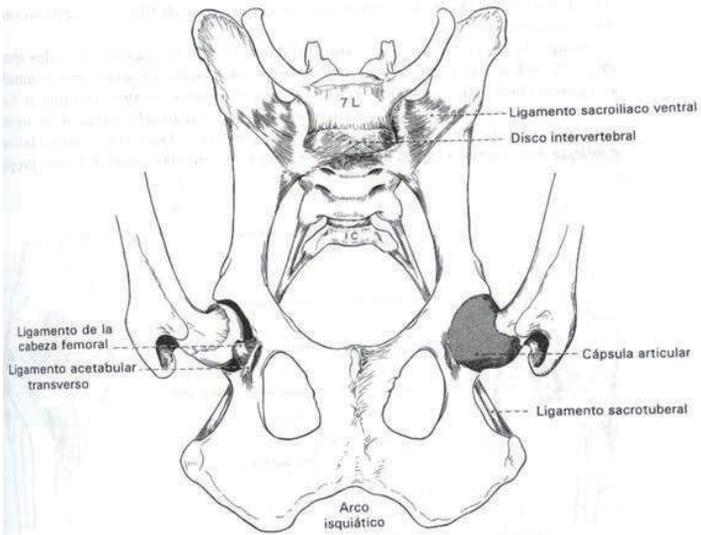


Fig. 41: Ligamentos de la pelvis, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

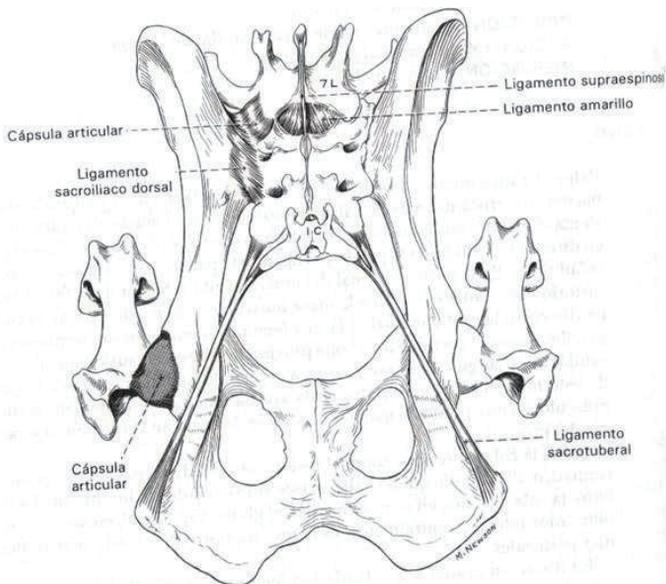


Fig. 42: Ligamentos de la pelvis, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

La cápsula de la **Articulación de la Rodilla: Articulación Fémoro-Rotuliana (articulación en polea o bisagra) y Articulación Fémoro-Tibial (articulación condilar)** (Figs. 43, 44 y 45), forma tres sacos, dos entre los cóndilos femorales y tibiales y un tercero debajo de la rótula. Los tres sacos se comunican entre sí. Los sacos articulares femorotibiales se extienden en dirección caudal y dorsal hasta incorporar a la articulación los sesamoideos gemelares. El saco tibiofemoral lateral continúa distalmente a través del surco extensor formando la vaina tendinosa del tendón de origen del extensor largo de los dedos; también rodea el tendón de origen del músculo poplíteo. Entre cada cóndilo femoral y tibial se localiza un menisco o fibrocartilago semilunar. Cada menisco se inserta en las áreas intercondíleas craneal y caudal de la tibia. Además, la porción caudal del menisco lateral se inserta en la fosa intercondílea del fémur por un ligamento meniscofemoral. El menisco medial se adhiere al ligamento colateral medial y se desplaza levemente cuando hay flexión de la rodilla.

El menisco lateral está separado del colateral lateral por el tendón de origen del poplíteo.

Ligamento transverso de la rodilla: Une los meniscos cranealmente. Encontramos un ligamento rotuliano, además se extienden fibrocartilagos pararotulianos medial y lateral.

El ligamento colateral medial se extiende desde el epicóndilo medial del fémur hasta el lado medial de la tibia, distal al cóndilo medial. Se fusiona con la cápsula articular y el menisco medial.

El ligamento colateral lateral se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza de la fíbula y el cóndilo lateral tibial.

Los ligamentos cruzados pasan entre las áreas intercondíleas de la tibia y fémur y limitan el movimiento craneocaudal de estos huesos; se cruzan en la fosa intercondílea del fémur.

El ligamento cruzado craneal se inserta en la fosa intercondílea del fémur hasta la parte caudomedial del cóndilo lateral. Se extiende en sentido distocraneal para insertarse en el área intercondílea craneal de la tibia, inmediatamente por detrás de la inserción craneal del menisco medial.

El ligamento cruzado caudal se inserta proximalmente dentro de la fosa intercondílea femoral hasta el cóndilo medial; distalmente se inserta en el borde medial de la escotadura poplíteica de la tibia por detrás de la inserción caudal del menisco medial.

Las dos articulaciones **tibiofibulares** son una proximal entre la cabeza de la fíbula y el cóndilo lateral de la tibia y otra distal entre el maleolo lateral y la cara lateral de la extremidad distal de la tibia. En toda la longitud del espacio interóseo entre la tibia y la fíbula, existe una lámina de tejido fibroso que une ambos huesos llamada membrana interósea de la pierna.

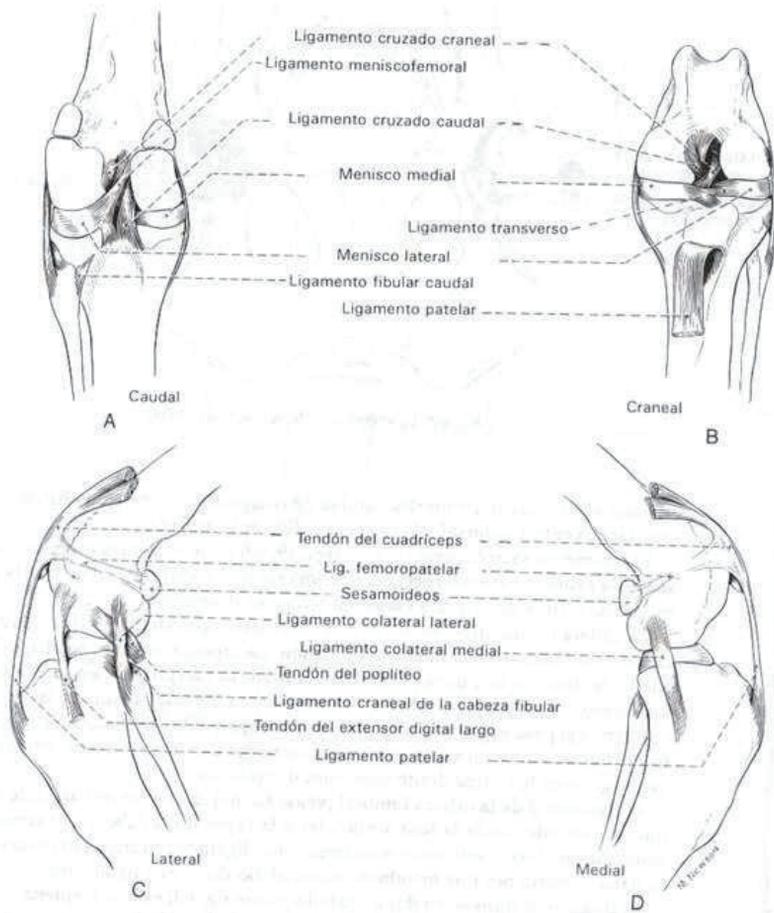


Fig. 43: Ligamentos de la articulación femorotibial izquierda. A, vista caudal B, vista craneal C, vista lateral D, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

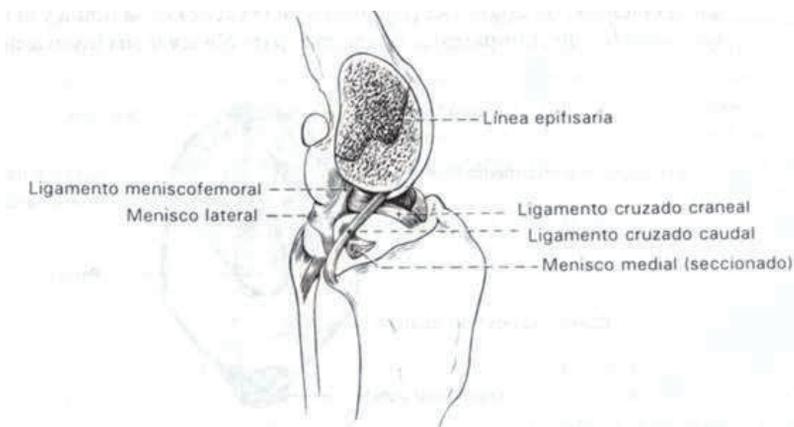


Fig. 44: Ligamentos cruzados y meniscales de la articulación femorotibial izquierda, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

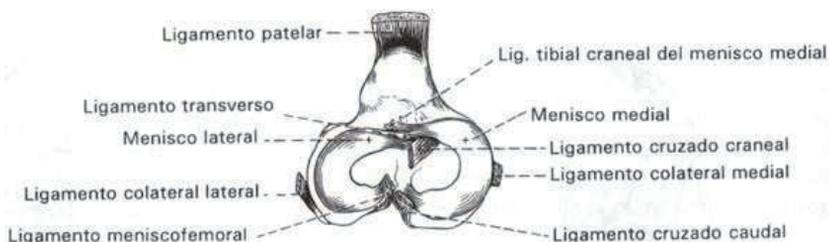


Fig. 45: Meniscos y ligamentos extremo proximal de la tibia izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

La Articulación Tarsiana: está compuesta de varias articulaciones y sacos articulares. El saco articular tarsocrural es el más grande y comprende las articulaciones de la tibia y fíbula distales con las del astrágalo y calcáneo. Otros sacos articulares incluyen los sacos intertarsianos proximal y distal y el saco tarsometarsiano. Los ligamentos colaterales medial y lateral cruzan el tarso desde la tibia y fíbula hasta los huesos metatarsianos. Un gran número de ligamentos unen los huesos tarsianos entre sí.

ARTICULACIONES DEL ESQUELETO AXIAL

Articulaciones Vertebrales (Figs. 46 y 47): La articulación occipitoatlantoidea forma una continuidad con la articulación atlantoaxial por medio de la articulación del diente del axis con el cuerpo del atlas. El diente del axis se mantiene adherido a la fosa del diente por el ligamento transversal del atlas, que pasa en dirección dorsal a dicha proceso y se inserta al cuerpo en ambos lados.

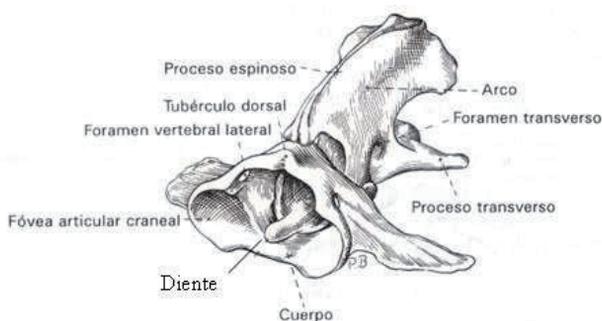


Fig. 46: Atlas y axis articulado, vista craneolateral (Evans & deLahunta, 2002).

Los ligamentos alar y apical pasan del extremo craneal del diente a la parte basilar del hueso occipital, entre los cóndilos occipitales. El proceso espinoso del axis se junta al arco del atlas mediante un ligamento grueso, el ligamento atlantoaxial dorsal.

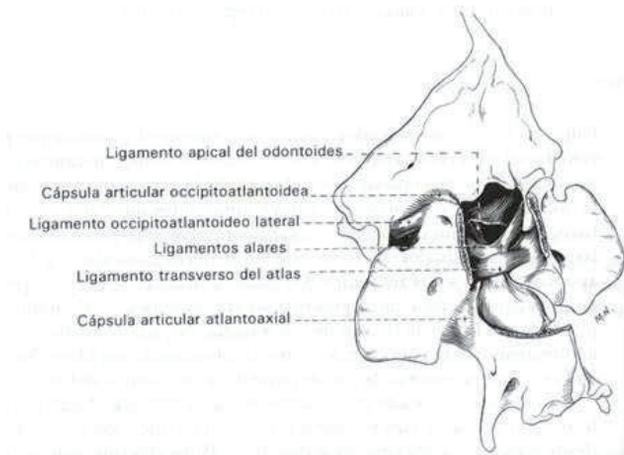


Fig. 47: Ligamentos del atlas y axis, vista dorsolateral (Evans & deLahunta, 2002).

Las vértebras restantes se articulan mediante articulaciones sinoviales entre las proceso articulares y articulación cartilaginosa entre sus cuerpos. Estas últimas son los discos intervertebrales, que constan de fibras circunferenciales externas de colágeno, el anillo fibroso y un núcleo interno gelatinoso, el núcleo pulposo.

El ligamento longitudinal ventral se encuentra en la cara ventral de los cuerpos vertebrales y se extiende desde la mitad de la región torácica hasta el sacro. Más cranealmente su papel está cubierto por los músculos largos del cuello. El ligamento longitudinal dorsal, más ancho, se halla en la línea media del piso del canal vertebral en dirección ventral a la médula espinal, se extiende desde el sacro hasta el axis (Figs. 48 y 49).

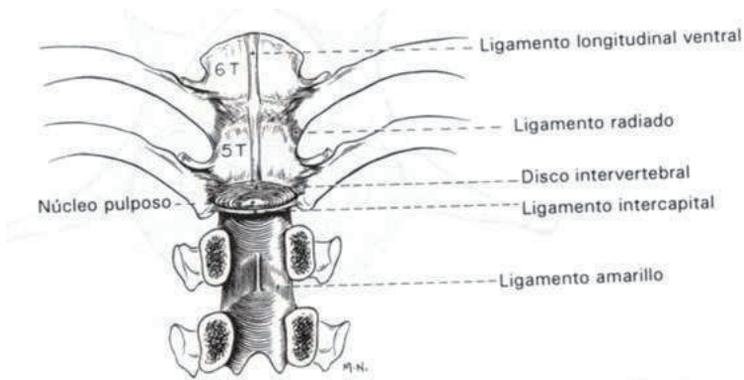


Fig. 48: Ligamentos de la columna vertebral y costillas, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

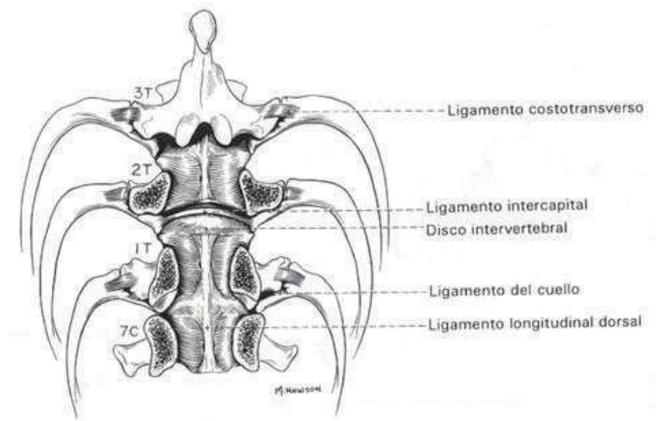


Fig. 49: Ligamentos de la columna vertebral y costillas, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

Los ligamentos amarillos se extienden entre los arcos vertebrales para cubrir el espacio interarqueado epidural entre las proceso articulares. Los ligamentos interespinosos conectan proceso espinosas vecinas por encima de los arcos. El ligamento supraespinoso es una banda longitudinal de tejido conjuntivofibroso que conecta los vértices de todas las proceso espinosas desde la

tercera vértebra sacral a la primera torácica. La continuación en dirección craneal de este ligamento en la región cervical se llama **ligamento de la nuca**, el cual es elástico y apareado. Se extiende desde el vértice del primer proceso espinoso torácico hasta el proceso espinoso del axis (Fig. 50).

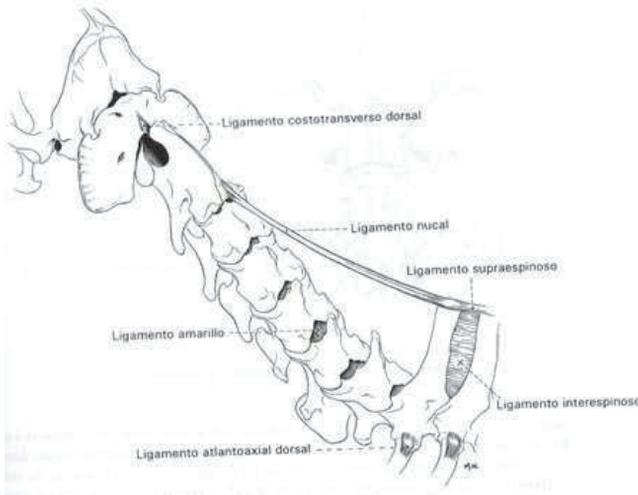


Fig. 50: Ligamento nucal (Evans & deLahunta, 2002).

Costillas (Fig. 51): La cabeza de cada costilla se articula con la cara craneodorsal de la vértebra correspondiente formando una articulación sinovial. En las primeras 10 costillas esta articulación incluye la porción caudodorsal del siguiente cuerpo vertebral en dirección craneal. Estas superficies articulares vertebrales vecinas son hemifacetes. El tubérculo de cada costilla, a excepción de las últimas, posee una articulación sinovial con el proceso transverso. De la segunda a la décima costilla, en el punto donde la cabeza costal se articula entre los cuerpos vertebrales, hay un ligamento intercapital que conecta las cabezas costales izquierda y derecha y

se extiende a través de la superficie dorsal del anillo fibroso en dirección ventral al ligamento longitudinal dorsal.

La parte esternal de cada costilla es cartilaginosa; de la segunda a la séptima se fusionan al esternón mediante articulaciones sinoviales modificadas. Otras costillas se fusionan al esternón formando fibrocartílagos continuos.

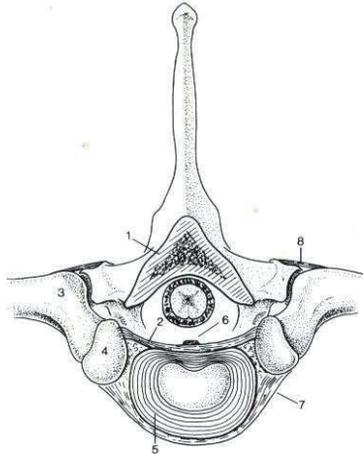


Fig. 51: Articulaciones costovertebrales, vista transversal. 1, lámina de la vértebra 2, ligamento intercapital 3, tubérculo de la costilla 4, cabeza de la costilla 5, disointervertebral 6, ligamento longitudinal dorsal 7, articulación costovertebral 8, articulación costotransversa cubierta por el ligamento costotransverso (Dyce y Col., 1999).

ARTICULACIONES DE LA CABEZA:

La Articulación Temporomandibular (ATM): está entre la cabeza del proceso condilar de la mandíbula y la fosa mandibular del temporal. La articulación está alargada transversalmente. Existe un delgado menisco cartilaginoso, el disco interarticular, el cual separa las superficies articulares de cada hueso y divide la cápsula articular en dos compartimientos. Esta cápsula está reforzada por ligamentos laterales y posteriores.

La Sínfisis Mandibular (articulación intermandibular): es una articulación cartilaginosa, con una superficie interdigitada que persiste durante toda la vida del perro.

GENERALIDADES DE MIOLOGIA

Generalidades de embriología: Todos los músculos tienen origen mesodérmico. La mayor parte de los músculos esqueléticos derivan de los miotomas que proporcionan los mioblastos para las fibras musculares multinucleadas. Las miofibrillas suministran las estrías transversales típicas del músculo esquelético. La mayor parte de los músculos de la cabeza y cuello, se originan del mesodermo de los arcos branquiales y todos los músculos lisos y el cardíaco derivan de la hoja esplácnica del mesodermo.

La miología trata de los músculos y de sus elementos accesorios. Los músculos son órganos altamente especializados que se caracterizan por la propiedad de contraerse de una manera determinada cuando son estimulados. Son los órganos activos del movimiento. La parte contráctil del músculo es el tejido muscular. Se distinguen tres clases de tejido muscular:

- a) Estriado:** formado por largos miocitos (30 cm), presenta una contracción rápida pero de corta duración. Los núcleos van en la periferia. Presentan bandas transversas alternadas de miofibrillas. Es de tipo voluntario. Conforman la mayor parte de la musculatura esquelética (sistema locomotor). Algunos están íntimamente asociados y unidos a la piel y son llamados músculos cutáneos. La producción de ac. láctico y el agotamiento de sus reservas de glicógeno, determinan su fatiga.
- b) Liso:** de tipo involuntario (inervado por el Sistema Nervioso Autónomo), no presenta estriaciones. Las células (miocitos), son más cortos, el núcleo es de ubicación central; se encuentra en el tracto gastrointestinal, sistema respiratorio, reproductor, etc. Es de contracción lenta pero sostenida.

c) **Cardíaco**: conforma el tejido cardíaco propiamente tal y los grandes vasos que salen de él. Involuntario (control autónomo), presenta estriaciones, núcleo de ubicación central.

Tejido de Sostén (Fig. 52)

El músculo está rodeado por una lámina de tejido conectivo denso denominado **epimisio** que se continúa con los tabiques que dividen el músculo en haces de fibras musculares cada vez más pequeñas, donde pasa a llamarse **perimisio**. Es por estos tabiques por donde penetran al músculo los vasos y nervios provenientes de los pedículos neurovasculares que llegan a éste (músculo estriado).

El **endomisio** consiste en estriaciones finas de tejido conectivo laxo y fibras reticulares que rodean a la fibra muscular. Estas estructuras, por definición, son ligamentos y sirven para prevenir sobreestiramientos de la sustancia contráctil.

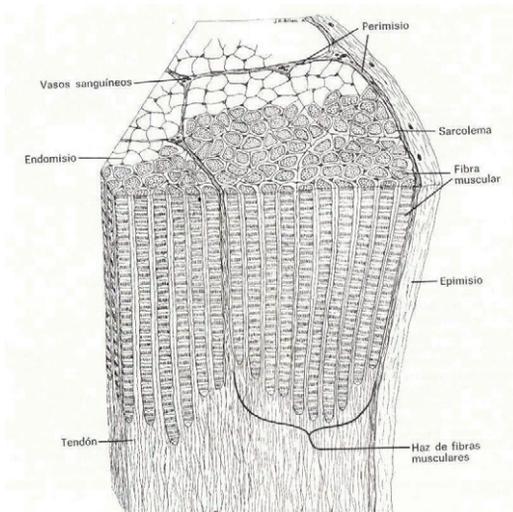


Fig. 52: Organización de un músculo esquelético y su tendón
(Sisson & Grossman, 1982).

La descripción de los músculos debe comprender las siguientes particularidades: **a) nombre, b) forma y posición, c) inserciones, d) acción, e) estructura, f) relaciones, g) irrigación e inervación.**

a) El nombre está determinado por varias consideraciones, por ejemplo: la acción, inserciones, forma, posición, dirección, etc. En la mayor parte de los casos se tiene en cuenta dos o más de estos caracteres para la formación del nombre; por ejemplo: flexor carporradial, largo del cuello, oblicuo abdominal externo.

b) La forma es en muchos casos suficientemente definida y regular para permitir el uso de términos como triangular, cuadrilátero, fusiforme, en forma de abanico, etc. Algunos músculos se caracterizan como largos, anchos y cortos, etc. Los músculos orbitales o en forma de anillo, circunscriben orificios; cuando la contracción de estos músculos cierra orificios, se les aplica a menudo el término de **esfínteres**. La posición y dirección se determinan generalmente con referencia a la región ocupada y a las formaciones adyacentes, que se suponen previamente conocidas.

c) Las inserciones se efectúan la mayor parte de las veces en huesos, pero muchos músculos se insertan en cartílagos, ligamentos, fascias o en la piel. Por comodidad el término **origen** se aplica a la inserción que siempre o más comúnmente permanece fija mientras el músculo se contrae; en cambio, cuando se habla simplemente de **la inserción**, se entiende por autonomasia la inserción más movable.

En ambos casos la inserción se efectúa por medio de tejidos fibrosos no llegando el tejido muscular a entrar en relación directa con el punto de inserción.

Un tendón es una cinta de tejido fibroso blanco, denso, por medio de la cual se inserta un músculo; una aponeurosis es una ancha lámina fibrosa que realiza una función análoga.

Otro elemento fibroso importante de los músculos que podemos encontrar, (sinónimo de epimisio), son hojas fibrosas que recubren superficialmente el músculo, al cual se inserta por sus fibras carnosas en las caras profundas, **aponeurosis de revestimiento**. Se pueden encontrar elementos fibrosos dentro del músculo que sirven como refuerzo.

d) La acción pertenece más bien al estudio de la fisiología, pero los puntos más importantes se estudian generalmente en las descripciones anatómicas. En algunos casos la acción es simple, en otras complejas. Los músculos que ocurren a producir una acción determinada se denomina músculo **sinérgicos**; los que realizan acciones opuestas se denominan **antagonistas**.

La amplitud del movimiento va en relación con el largo de la fibra. La potencia con el número de fibras, y la rapidez se relaciona con propiedades bioquímicas.

e) La consideración de la estructura incluye la dirección de las fibras musculares, la disposición de los tendones, las membranas sinoviales y otras formaciones accesorias. En el caso de los músculos largos de los miembros, el origen se denomina **cabeza**, y cuando el músculo es **fusiforme**, la porción carnosa ancha se nombra a menudo **vientre** del músculo. Algunos músculos especialmente los de los miembros, tiene dos o más cabezas y se denominan por este motivo **bíceps**, **tríceps**, etc. Se llama músculo digástrico aquel que presenta dos vientres y un tendón intermedio. En la mayoría de los músculos, las fibras musculares se unen al

tendón en ángulos agudos, de manera análoga a la unión de las barbas de una pluma con el cañón; a esta disposición se aplica el término **penniforme**.

Cuando las fibras están dispuestas así a un solo lado del tendón, el músculo es **unipenniforme** (ejemplo: vasto lateral en varias especies); cuando esta disposición se encuentra a ambos lados, el músculo es **bipenniforme** (ejemplo: el gastrocnemio de varias especies). La estructura puede ser aún más compleja, resultando un músculo **multipenniforme** (ejemplo: cabeza larga de tríceps braquial).

De lo anterior se desprende que los músculos fusiformes presentan fibras más largas pero en menor número que los músculos penniformes y viceversa, esto por tanto tendría efecto sobre la amplitud y la potencia.

Las relaciones constituyen una parte muy importante de la anatomía topográfica y el conocimiento de las mismas es de todo punto fundamental para proseguir su estudio.

g) La irrigación sanguínea y la inervación son, sin duda, de gran importancia en clínica. Los vasos sanguíneos y los nervios siguen un curso similar a través de la porción de tejido conectivo de los músculos. Cuando un músculo (estriado) recibe en un determinado punto, el mayor aporte sanguíneo acompañado de la inervación se denomina a este punto, **hilio neuromuscular** (pedículo).

Cada fibra muscular estriada recibe inervación motora. Hay más fibras musculares que neuronas motoras, ya que un axón de cada neurona motora inerva varias fibras musculares, la unidad funcional de la musculatura esquelética es la **unidad motora**, que está

formada por una neurona motora, su axón y el grupo de fibras musculares que inerva.

La inervación sensitiva consiste en receptores de tensión que se encuentran en los tendones (huso neurotendíneo) y en el tejido muscular (huso neuromuscular).

Anexos Musculares (Fig. 53):

Las formaciones accesorias asociadas con los músculos son las **membranas sinoviales** y las **fascias**.

Las membranas sinoviales son sacos de paredes delgadas, análogas a las membranas sinoviales de las articulaciones y que desempeñan una función similar. Se conocen dos formas **la bolsa sinovial** es un simple saco (vesiculares) que se interpone en un punto de presión exagerada en tendón o músculo y alguna formación subyacente ordinariamente una eminencia del esqueleto.

La **vaina sinovial** (vaginales), se diferencia de la bolsa, en el hecho que el saco está dispuesto alrededor del tendón de modo que pueden distinguirse dos capas; una interna adherida al tendón y otra externa, las dos capas se continúan a lo largo de un pliegue llamado mesotendón. La vaina sinovial no debe confundirse con la vaina fibrosa del tendón.

Las membranas sinoviales de las articulaciones forman en algunos sitios fondos de sacos intra articulares que desempeñan el mismo papel que las bolsas.

Las fascias son vainas de tejido conjuntivo, compuesto principalmente de haces de fibras blandas, con una mezcla más o menos abundantes. Pueden distinguirse al menos ordinariamente dos capas. **La fascia superficial** es subcutánea, y se compone de tejido

conjuntivo laxo que contiene generalmente grasa en mayor o menor abundancia. La **fascia profunda** (aponeurosis contentiva), está compuesta de una o más capas de tejido denso, fibroso. Su cara profunda puede adherir ligeramente a las formaciones subyacentes, pero en muchos sitios se inserta en esqueleto, ligamentos y tendones. En muchos puntos la cara profunda de la fascia emite láminas que pasan entre los músculos y se insertan en los huesos o ligamentos (tabiques intermusculares). Los surcos que alojan tendones quedan convertidos en canales por una cinta o vaina fascial (ligamento vaginal o anular).

Muchas fascias presentan inserción a músculos y por este motivo actúan como tendones.

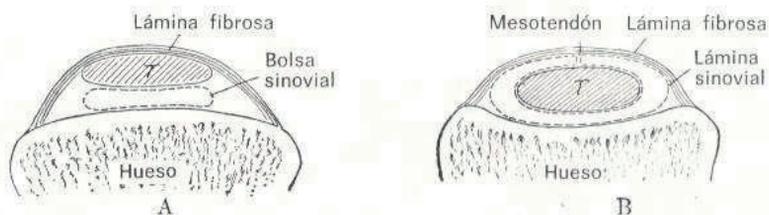


Fig. 53: Diagrama de un corte de la bolsa sinovial A y vaina sinovial B. T, tendón (Sisson & Grossman, 1982).

MUSCULOS DE LA CABEZA

Músculos de la Cara (Fig. 54): Dichos músculos sirven para abrir, cerrar o mover los labios, los párpados, la nariz y las orejas. Todos son inervados por el nervio facial.

Platisma: es un músculo cutáneo que va del rafe dorsal medio del cuello al ángulo de la boca, de donde se irradia confundiéndose con el orbicular de la boca. Es el músculo más superficial y cubre la superficie ventrolateral de la cara.

Orbicular de la boca: se encuentra cerca de los bordes libres de los labios y va de un labio a otro, bordeando la comisura de los labios. Las fibras de cada lado terminan en el plano medio, en la región incisiva de ambos maxilares.

Buccinador: Es un músculo delgado y ancho que forma la base de la mejilla. Se fija a los márgenes alveolares de la quijada, al maxilar y a la mucosa bucal adyacente. Puede verse entre el borde rostral del masetero y el orbicular de la boca. Sirve para regresar el alimento del vestíbulo a la superficie de oclusión de las piezas dentarias.

Elevador nasolabial: Es un músculo plano situado debajo de la piel en la superficie lateral del maxilar. Se origina en dicho maxilar, corre en dirección ánteroventral y se inserta en el borde del labio superior y la fosa nasal externa. Su función es dilatar la fosa nasal y elevar el labio superior.

Orbicular del ojo: Yace parcialmente sobre los párpados y se fija medialmente al ligamento parpebral medio. Por un lado, las fibras de este músculo se confunden con las del **retractor del ángulo del**

ojo, que cubre el ligamento parpebral lateral. La acción de este músculo es cerrar la hendidura parpebral.

Músculos auriculares anteriores: Se localizan en la frente, por detrás de la órbita y convergen en el cartílago auricular.

Músculos auriculares posteriores: Son el grupo más voluminoso. La mayor parte de éstos surgen del rafe medio del cuello y se insertan directamente en el cartílago auricular.

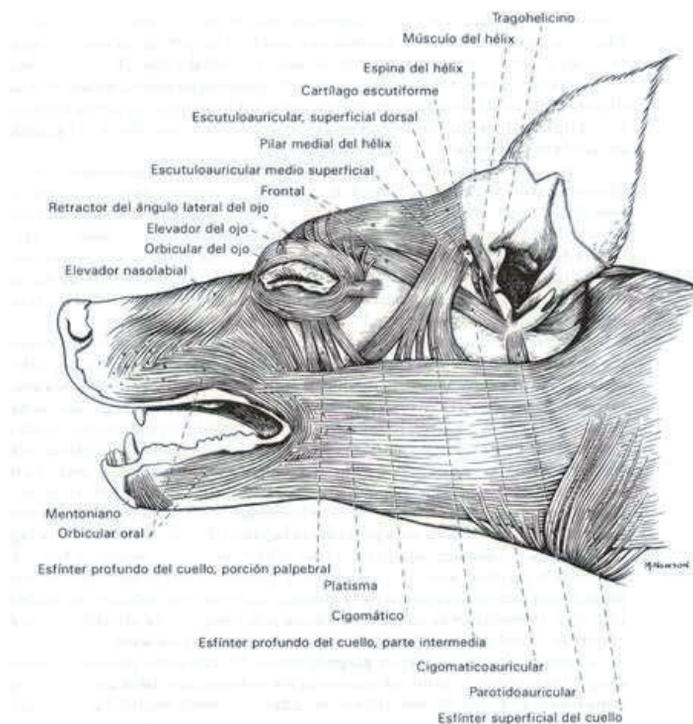


Fig. 54: Músculos superficiales de La cabeza, vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos de la Laringe (Fig. 55):

Músculo cricotiroideo: Guarda una posición ventral respecto a la inserción del m. esternotiroideo y va desde el cartílago cricoides hasta la lámina tiroidea. Tensa indirectamente el pliegue vocal al unir las partes ventrales de los cartílagos cricoides y tiroides. Es innervado por el nervio craneal laríngeo, una ramificación del vago.

M. cricoaritenoso dorsal: Se origina en la superficie dorsolateral del cricoides y se inserta en la proceso muscular de la superficie lateral del aritenoides. Hace girar al aritenoides de modo que el proceso vocal se mueva lateralmente, abriendo la glotis. Es el único músculo laríngeo cuya principal función es abrir dicha estructura.

M. cricoaritenoso lateral: Se origina en la superficie lateral del cartílago cricoides y se inserta en el aritenoides entre el cricoaritenoso dorsal y el vocal. Su acción es cerrar la glotis.

M. tiroaritenoso: Da origen en posición media al músculo vocal y en posición anterior al ventricular. Se origina a lo largo de la línea media del tiroides y se inserta en el aritenoides. Su función es relajar el pliegue vocal y constreñir la glotis.

M. vocal: Es una división media del tiroaritenoso. Nace en la línea media interna del cartílago tiroides y se inserta en el proceso vocal del aritenoides. Fijo a su borde anterior está el **ligamento vocal**.

Los ms. cricoaritenoso dorsal, lateral y tiroaritenoso son innervados por el nervio laríngeo posterior derivado del n. laríngeo recurrente.

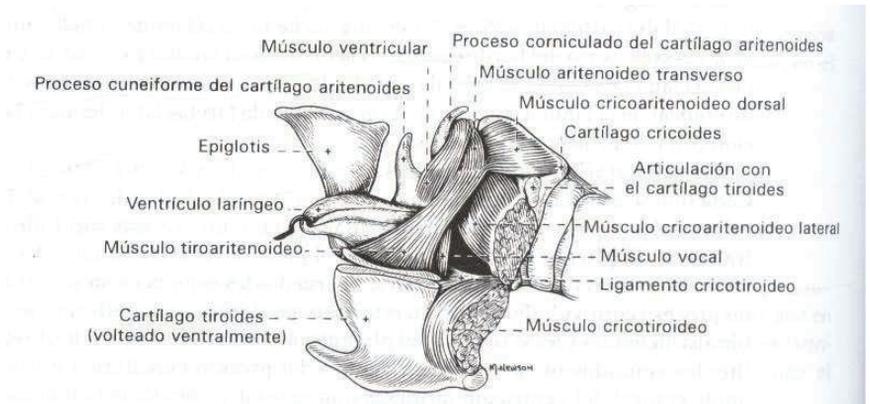


Fig. 55: Músculos laríngeos, vista ventral izquierda. El lado izquierdo del cartílago tiroides ha sido desplazado (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos Masticatorios y otros afines (Fig. 56):

Músculo temporal: Nace en la fosa temporal y se inserta en la proceso coronoides de la mandíbula.

M. masetero: Se origina en el arco cigomático, donde su porción profunda se confunde con las fibras del m. temporal. Se inserta en la fosa masetérica, la superficie ventrolateral de la rama de la mandíbula y la proceso angular. Está cubierto por una resistente y lustrosa aponeurosis y contiene muchas fibras tendinosas intermusculares.

Ms. pterigoideos medial y lateral: Parten de la fosa pterigopalatina y se insertan en la superficie media y margen posterior de la rama de la mandíbula y la proceso angular, por abajo de la inserción del m. temporal. La mayor parte de la masa muscular está integrada por el pterigoideo medial.

Los ms. temporal, masetero y pterigoideos sirven para cerrar las quijadas. Son inervados por el nervio mandibular, rama del trigémino.

M. digástrico: Nace en la proceso paracondilar del occipital y se inserta en el borde ventral de la mandíbula. Una intersección tendinosa cruza ventralmente sobre él y lo divide en partes anterior y posterior. Sirve para abrir las quijadas. La porción anterior es inervada por el n. mandibular, mientras que la posterior por el nervio facial.

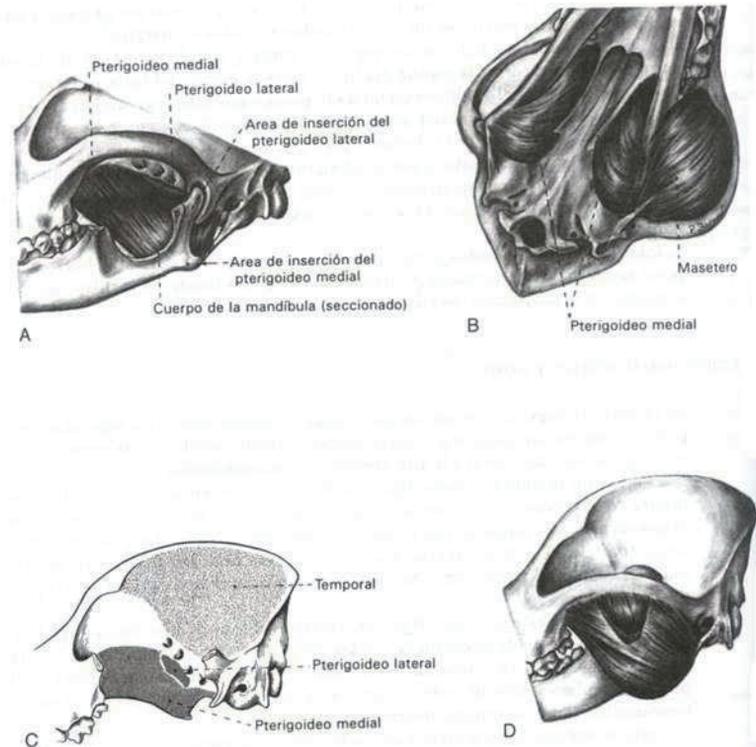


Fig. 56: Músculos de la masticación A, pterigoideo medial y lateral B, masetero y pterigoideo medial C, áreas de origen del temporal, pterigoideo medial y lateral D, masetero seccionado para mostrar su porción profunda (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos Linguales (Fig. 57):

M. propio de la lengua: Conformado por fibras longitudinales superficiales y profundas, transversas y perpendiculares.

M. estilogloso: Se origina del estilohioides, discurre en dirección anteroventral por un lado de la amígdala palatina y se inserta en la mitad de la lengua. Retrae y eleva la lengua.

M. hiogloso: Se origina en el tirohioides y cuerpo del hioides y penetra en la raíz de la lengua. Es medial respecto al estilogloso y su función es retraer y abatir la lengua.

M. geniogloso: Se origina en la sínfisis y la superficie adyacente del cuerpo de la mandíbula. Se une al del otro lado en el plano medio y está delimitado lateralmente por el geniioideo y el hiogloso. Sus fibras posteriores empujan la lengua hacia afuera y las anteriores retraen el ápice. Estos músculos son inervados por el N. hipogloso.

Músculos Hioideos (Fig. 57):

M. esternohioideo: Se origina en el esternón y primer cartílago costal, para insertarse en el cuerpo del hioides.

M. Esternotiroideo: Esta cubierto en su origen por el esternohioideo. Se inserta en la superficie lateral del cartílago tiroides

M. tiroioideo: Es un músculo corto que yace encima del anterior. Va del cartílago tiroides al asta tiroidea del hioides.

M. milohioideo: Cubre el espacio intermandibular. Se origina como una delgada capa de fibras transversas en la superficie media del cuerpo de la mandíbula. Se inserta en su contraparte en el rafe medioventral. Por atrás se inserta en el cuerpo del hioides. Eleva el

suelo de la cavidad bucal. Es innervado por el n. mandibular del trigémino.

M. geniohioideo: Se ubica por debajo del músculo anterior. Es una tira muscular que se origina en la sínfisis de la mandíbula y es adyacente a ella. Corre paralelo a su contraparte en el plano medio y se inserta en el cuerpo del hioides. Es innervado por el n. hipogloso.

Músculos Faríngeos (Fig. 57):

M. cricofaríngeo: Se origina en la superficie del cartílago cricoides. Sus fibras se insertan en el rafe dorsal medio de la laringe-faringe. Por detrás, sus fibras se confunden con el esófago.

M. tirofaríngeo: Se origina en un costado de la lámina tiroidea y se inserta en el rafe dorsal medio de la faringe. Es anterior respecto al cricofaríngeo y posterior en relación al hiofaríngeo.

M. hiofaríngeo: Se divide en dos partes y surge de la superficie lateral del asta tiroidea y menor del hioides. Las fibras de ambas partes forman una placa muscular que se dirige hacia arriba, pasando encima de la laringe y faringe, para insertarse con su homólogo del lado opuesto en el rafe medio dorsal de la faringe.

Estos músculos faríngeos son innervados por los ramos faríngeos de los nervios glosofaríngeo y vago.

M. palatofaríngeo: Pasa del velo del paladar hacia las paredes lateral y dorsal de la faringe. Su borde está en el arco palatofaríngeo.

M. pterigofaríngeo: Surge del hueso pterigoideo, se dirige hacia atrás y se inserta en la pared dorsal de la faringe. Estos músculos constriñen y acortan la faringe.

M. estilofaríngeo: Se origina en el asta mayor del hioides y corre en dirección posterolateral, por abajo de los ms. hiofaríngeo y

tirofaringeo, para insertarse en la pared dorsolateral de la faringe. Su función es dilatar esta última.

M. elevador del velo del paladar: Se origina en la porción timpánica del temporal y va hacia la región ventral para ingresar en el velo del paladar por detrás del hueso pterigoideo. Eleva el extremo posterior del velo del paladar.

M. tensor del velo del paladar: Se origina principalmente en la pared cartilaginosa de la tuba auditiva y se inserta en el hueso pterigoideo y en su parte media, en el propio velo del paladar.

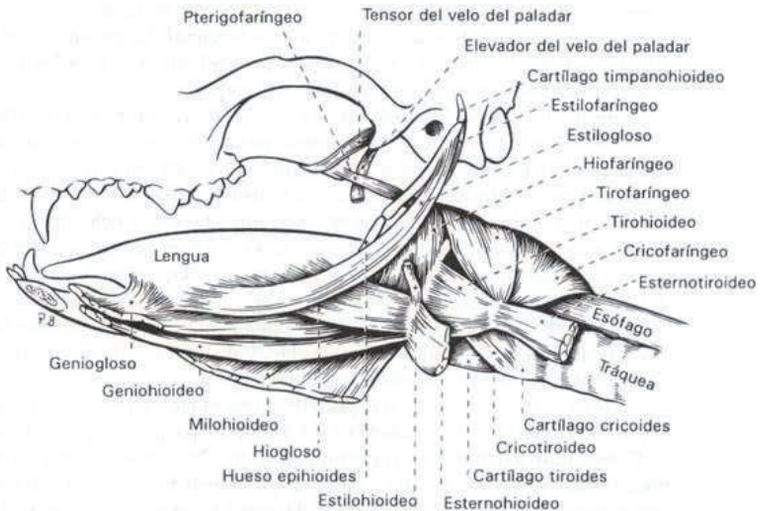


Fig. 57: Músculos de faringe y lengua, vista lateral izquierda, mandíbula izquierda resecada (Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS DEL TRONCO Y CUELLO

Los músculos del tronco o músculos axiales se dividen en hipoaxiles y epiaxiles. Los epiaxiles ocupan posición dorsal con relación a los procesos transversos de las vértebras y actúan principalmente como extensores de la columna vertebral. Al grupo hipoaxil corresponden los músculos localizados por debajo de los procesos transversos e incluyen los destinados a las paredes torácica y abdominal.

Músculos Hipoaxiles:

Músculos del cuello:

Largo de la cabeza: descansa sobre las superficies ventral y lateral de las vértebras cervicales, por fuera del largo del cuello. Nace en los procesos transversos de las vértebras cervicales y se inserta en el tubérculo muscular de la porción basilar del occipital.

Largo del cuello: cubre las caras ventrales de los cuerpos vertebrales desde la sexta vértebra torácica por delante del atlas. Consta de muchos fascículos superpuestos que se insertan en los cuerpos de las vértebras o en los procesos transversos. Los haces cervicales más anteriores se fijan al atlas.

Músculos de la pared torácica (Fig. 58):

Escaleno: Se encuentra ventral respecto al origen del serrato ventral del tórax. Se inserta a las primeras costillas y las proceso transversas de las vértebras cervicales y se divide en varios fascículos. Es un músculo inspiratorio.

Serrato ventral cervical y torácico: Es un potente músculo en forma de abanico que va desde las vértebras cervicales y costillas,

hacia la cara dorso medial de la escápula y actúa como cabestrillo, ya que sostiene el cuerpo entre las extremidades.

Serrato dorsal craneal: descansa sobre la superficie dorsal de la parte craneal del tórax, nace en una amplia aponeurosis de la fascia toracolumbar, corre en dirección caudoventral, se inserta por diversas digitaciones en las superficies craneolaterales de las costillas y eleva a éstas durante la inspiración.

Serrato dorsal caudal: es más pequeño, se encuentra sobre la superficie dorsal del tórax caudal y consta de diversas hojas musculares que nacen en una aponeurosis a partir de la fascia toracolumbar, se dirigen craneoventralmente y se insertan en los bordes caudales de las tres últimas costillas. Dirige las tres últimas costillas hacia atrás durante la espiración.

Músculos intercostales externos: Existen 12 músculos en cada lado de la pared torácica. Sus fibras discurren caudoventralmente desde el borde caudal de una costilla al borde craneal de la siguiente. Su borde ventral se halla cerca de la unión condrocostal. Actúan estos músculos en la respiración movilizandando las costillas y su efecto global depende de la situación de la caja torácica.

Músculos intercostales internos: se diferencian fácilmente de los externos ya que sus fibras corren en dirección craneoventral, desde el borde craneal de una costilla al borde caudal de la precedente. En situación medial a la mayor parte de los músculos intercostales internos se encuentra la pleura que se fija a los mismos y a las costillas por intermedio de la fascia endotorácica. Los músculos intercostales internos se extienden por el espacio intercondral en su totalidad y funcionan de manera similar a los externos, juntando las costillas.

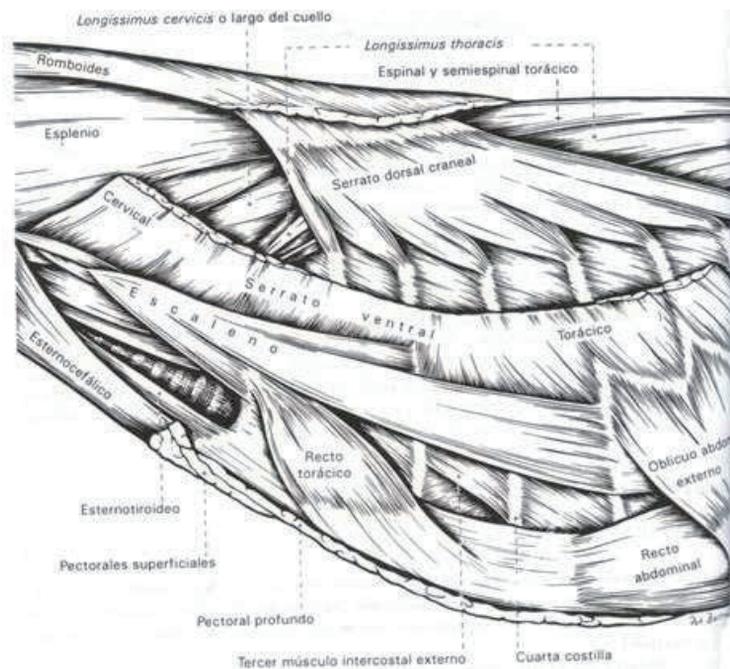


Fig. 58: Músculos de cuello y tórax, vista lateral (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos Epiaxiales (Fig. 59):

La musculatura dorsal del tronco asociada con la columna vertebral y costillas puede dividirse en tres masas musculares longitudinales a cada lado, formadas de muchos fascículos interpuestos. Estas tres columnas incluyen el sistema **ileocostal** lateral, el intermedio **longissimus o larguísimo** y el **transversoespinal** medial. Entre estas columnas ocurren diversas fusiones que dan lugar a diferentes tipos musculares. Estos músculos actúan como extensores de la columna vertebral y producen también movimientos laterales del tronco cuando se contraen en un solo lado.

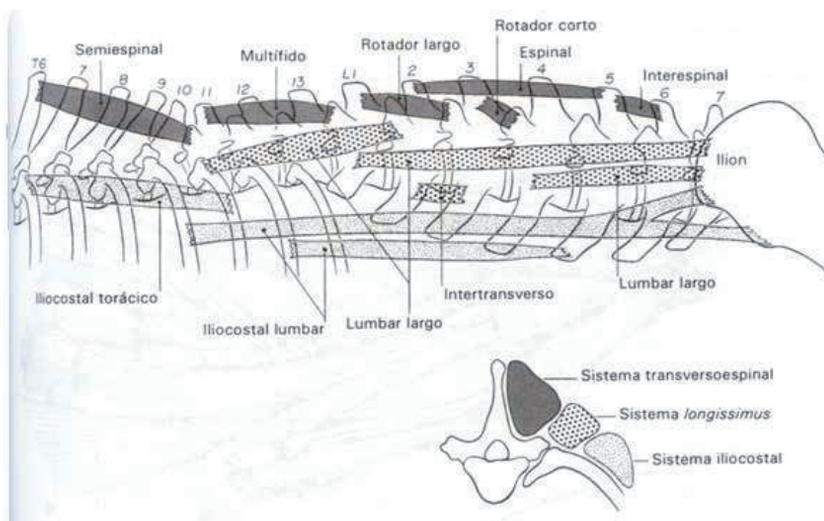


Fig. 59: Esquema de músculos epiaxiales (Evans & deLahunta, 2002).

Sistema iliocostal

M. iliocostal lumbar: nace en el ala del ilion junto con el lumbar largo y se inserta en los procesos transversos de las vértebras lumbares y en las cuatro o cinco últimas costillas por tendones netamente definidos. En la región lumbar este músculo se fusiona con el lumbar largo; la fascia toracolumbar cubre ambos músculos.

M. iliocostal torácico: es una masa muscular estrecha y larga que se extiende desde la duodécima costilla a la proceso transversa de la séptima vértebra cervical. Los componentes individuales del músculo se extienden entre las costillas y se superponen a ellas.

Sistema larguísimo:

Es la porción intermedia de los músculos epiaxiales que se encuentra en dirección medial respecto del iliocostal, cuyos fascículos superpuestos se extienden desde el ilion a la cabeza. Consta de

tres divisiones regionales principales: **toracolumbar, cervical y cefálica.**

M. larguísimo lumbar y del tórax: nace en la cresta y cara medial del ala del ilion y por medio de una aponeurosis, en el ligamento supraespinoso y los procesos espinosos de las vértebras torácicas y lumbares; sus fibras discurren craneolateralmente. Superficialmente, tan solo un surco poco profundo separa al dorsal largo del iliocostal en la región lumbar. Esta división lumbar del músculo torácico largo se inserta en las proceso de las vertebrae lumbares y torácicas; la porción torácica en las costillas en sentido inmediatamente medial al músculo iliocostal torácico.

M. larguísimo del cuello: es la continuación craneal del torácico largo en el cuello y consta de cuatro fascículos dispuestos de manera que los caudales cubren parcialmente a los que se encuentran directamente craneoventrales a ellos. Descansa en el ángulo entre las vértebras cervicales y torácicas y se inserta en los procesos transversos de las últimas vértebras cervicales.

M. larguísimo de la cabeza: es un músculo claramente definido en situación medial respecto a la porción cervical del esplenio. Se extiende desde las tres primeras vértebras torácicas a la porción mastoidea del temporal. Se halla firmemente unido al esplenio a su paso sobre el ala del atlas cuando se dirige hacia su inserción.

Esplenio: es un músculo voluminoso situado en la región dorsolateral del cuello, por debajo del romboides y del serrato dorsal craneal. Sus fibras toman una dirección ligeramente craneoventral desde la tercera vértebra torácica al cráneo. Nace este músculo en el borde craneal de la fascia toracolumbar, proceso espinosa de las tres primeras vértebras torácicas y rafe medio del cuello en su

totalidad y se inserta en la cresta nuchal y proceso mastoideo del temporal.

Sistema transversoespinal (Fig. 60):

Este es el sistema más medial y profundo de la masa de músculos epiaxiales y consta de cierto número de diferentes grupos musculares que unen una vértebra con otra o que se extienden a lo largo de una o más vértebras. Este complejo sistema se dirige desde el sacro a la cabeza e incluye músculos cuyos nombres aluden a sus inserciones o funciones de sus fascículos: espinoso, semiespinoso, multífido, rotatorio, interespinoso e intertransverso.

M. Semiespinal de la cabeza: es miembro de la porción cervical del grupo transversoespinal. Se encuentra por debajo del esplenio y se extiende desde las vértebras torácicas a la cabeza. Se divide en digástrico del cuello y complejo.

El **M. Digástrico del cuello** ocupa dirección dorsal al complejo y posee intersecciones tendinosas; nace en las vértebras torácicas y se inserta en la cara caudal del cráneo.

El **M. complejo** es ventral al digástrico y tiene su origen en las vértebras cervicales; se inserta en la cresta nuchal.

El **ligamento de la nuca** se extiende desde la punta del proceso espinoso de la primera vértebra torácica al extremo caudal ancho de la espina del axis. Se trata de una banda elástica, amarilla, pareada, comprimida lateralmente, que descansa entre las caras mediales de ambos músculos semiespinales cefálicos.

El **ligamento supraespinoso** continúa al ligamento de la nuca en dirección caudal y se extiende desde los procesos espinosos de las primeras vértebras torácicas a las vértebras caudales. Pasa de un proceso espinoso a otro.

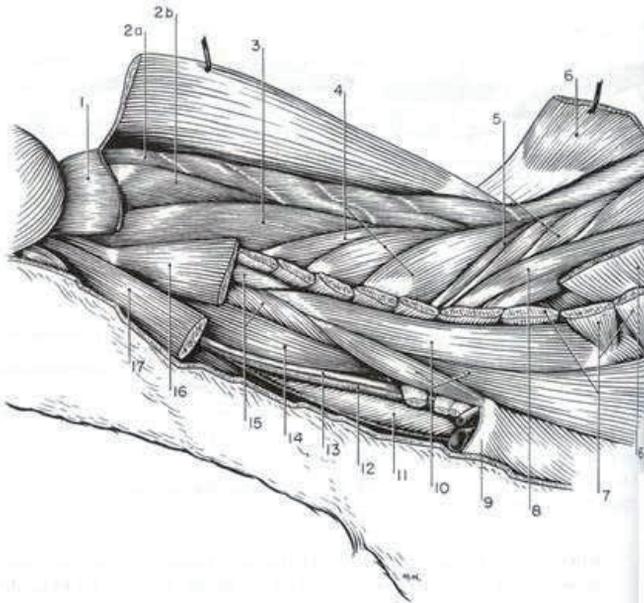


Fig. 60: Músculos profundos del cuello, lado izquierdo. 1, Esplenio 2, Semiespinal de la cabeza 2a, Digástrico del cuello 2b, Complejo 3, Larguísimo de la cabeza 4, Larguísimo del cuello, 5, Larguísimo del tórax 6, Serrato dorsal craneal 7, Serrato ventral 8, Iliocostal torácico 9, Primera costilla 10, Escaleno 11, Esófago 12, A. carótida común 13, Tronco vagosimpático 14, Largo de la cabeza 15, Intertransverso 16, Omotransverso 17, Parte mastoidea del cleidocefálico (Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS EXTRINSECOS DEL MIEMBRO TORACICO

(Figs. 61 y 62)

Los músculos extrínsecos del miembro torácico son aquellos que unen el miembro al esqueleto axial, mientras que los intrínsecos se extienden entre los huesos que componen la extremidad propiamente dicha.

Los dos **músculos pectorales superficiales**, están conformados cada uno por el **pectoral descendente** y el **pectoral transverso**.

Origen: las dos primeras esternebras y a veces parte de la tercera; rafe fibroso entre ambos músculos.

Inserción: cresta del tubérculo mayor del húmero en su totalidad.

Acción: produce aducción de la extremidad cuando no soporta peso, e impide la abducción de la misma cuando soporta.

Inervación: nervios pectorales craneales (C7, C8).

Músculo pectoral profundo (M. pectoral ascendente):

Origen: porción ventral del esternón y rafe fibroso entre los músculos de ambos lados; aponeurosis abdominal profunda en la región del proceso xifoides.

Inserción: la porción mayor parcialmente muscular, parcialmente tendinosa, se inserta en el tubérculo menor del húmero; la aponeurosis en el tubérculo mayor y en su cresta y la parte caudal en la parte braquial medial.

Acción: ejerce tracción del tronco hacia delante cuando avanza la extremidad y se fija; extiende el hombro; dirige el miembro hacia atrás cuando no soporta peso.

Inervación: nervios pectorales caudales (C8, T1).

La aponeurosis superficial del cuello se continúa sobre la cabeza como la aponeurosis superficial de las diversas regiones de la

cabeza y en dirección caudal se continúa con las aponeurosis pectoral y braquial superficial. Parte de esta aponeurosis se dirige también al espacio axilar. Los músculos cutáneos del cuello están completamente envueltos por esta aponeurosis, como también la vena yugular externa.

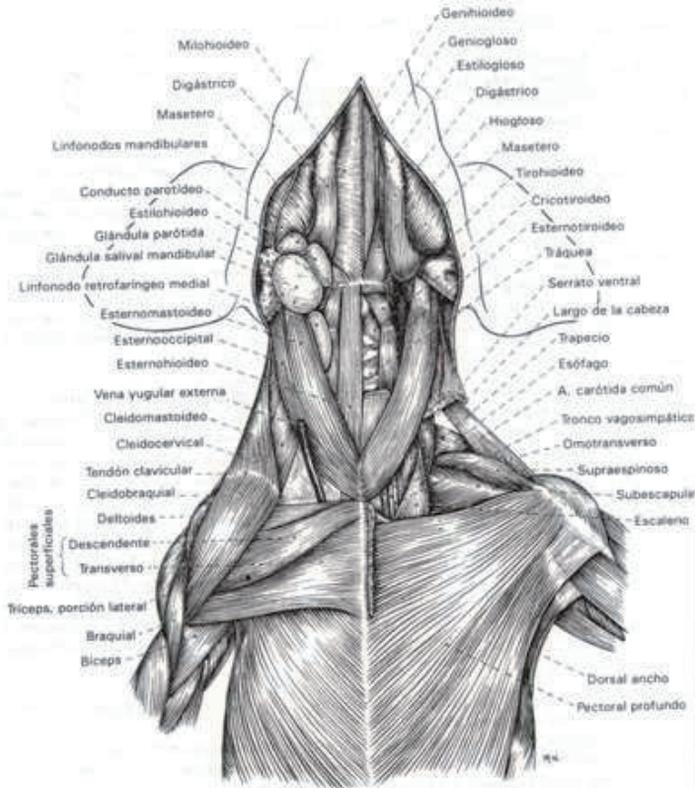


Fig. 61: Músculos superficiales de cuello y tórax, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

M. Cutáneo del cuello: Sus fibras discurren en dirección craneoventral sobre la parte dorsal del cuello hacia la porción lateral de la cara.

M. Braquiocefálico: Es un músculo compuesto que se extiende del brazo a la cabeza y cuello. Por un extremo se inserta en el tercio distal del húmero, donde descansa entre el bíceps braquial por dentro y el braquial anterior por fuera. Cruza la superficie craneal del hombro, se divide en dos partes y atraviesa oblicuamente el cuello. En el hombro cruza este músculo una línea muy tenue, es el borde de la placa fibrosa, llamada **intersección clavicular**, sobre la superficie profunda de la cual se halla conectada una **clavícula** rudimentaria. Aunque la clavícula ha perdido su significancia funcional en el perro, es considerada todavía el origen de los componentes del músculo braquiocefálico y así vemos que el músculo distal al tendón clavicular que se inserta en el brazo es el **cleidobraquial**, el que se extiende desde el tendón clavicular al dorso del cuello, el **cleidocervical** y por debajo de éste el **cleidomastoideo**, que se inserta en el cráneo. El cleidocervical se confunde caudalmente con el trapecio y en dirección craneal con el esternocéfálico.

Inserciones: todas las inserciones son móviles pero la clavícula o la intersección clavicular se considera como el origen en cuanto a la denominación de los músculos. El cleidobraquial se inserta en el extremo distal de la cresta del tubérculo mayor del húmero y en una aponeurosis que llega hasta la axila. El cleidocervical en la mitad craneal del rafe fibroso dorsal medio y a veces en la cresta nugal del occipital. El cleidomastoideo en la parte mastoidea del temporal junto con el músculo esternomastoideo.

Acción: avanza la extremidad; dirige el cuello y la cabeza hacia un lado. Extiende el hombro.

Inervación: nervio accesorio y ramas ventrales de los nervios cervicales.

M. Esternocefálico: La porción ventral se denomina **esterno mastoídea**, es similar en forma e inserción al cleidomastoideo y representa la continuación más importante del esternocefálico en la cabeza. La porción dorsal delgada y ancha recibe el nombre de **esternooccipital**.

Origen: la primera esternebra o manubrio y el primer cartílago costal.

Inserción: parte mastoídea del temporal y cresta hueso occipital.

Acción: dirige la cabeza y cuello hacia un lado.

Inervación: nervio accesorio y ramas ventrales de nervios cervicales.

M. Esternohioideo:

Origen: la primera esternebra y el primer cartílago costal.

Inserción: hueso basihioideo (cuerpo).

Acción: tira la lengua y la laringe en dirección caudal.

Inervación: ramas ventrales de nervios cervicales.

M. Esternotiroideo:

Origen: primer cartílago costal.

Inserción: superficie caudal y lateral del cartílago tiroides.

Acción: las mismas que el esternohioídeo.

Inervación: ramas ventrales de nervios cervicales.

M. Omotransverso:

Inserciones: extremo distal de la espina de la escápula y cranealmente, el ala del atlas.

Acción: avanza la extremidad o flexiona el cuello en dirección lateral.

Inervación: nervio accesorio.

La aponeurosis profunda del cuello es una fuerte lámina de envoltura que se extiende por debajo de los músculos esternocleidomastoideo, cleidomastoideo, omotransverso y cleidocervical, cubre al esternohioideo y esternotiroideo ventralmente y la tráquea, glándula tiroides, laringe y esófago.

La aponeurosis profunda que cubre a la arteria carótida común, tronco nervioso vagosimpático, vena yugular interna y tronco linfático traqueal es la **vaina carotidea**.

M. Trapecio:

Origen: rafe medio del cuello y ligamento supraespinoso desde la altura de la tercera vértebra cervical a la novena torácica.

Inserción: espina de la escápula.

Acción: produce elevación y abducción de la extremidad anterior.

Inervación: nervio accesorio.

M. Romboideos: porciones cefálica, cervical y torácica.

Origen: cresta nuchal del occipital; rafe fibroso medio del cuello; proceso espinosos de las siete primeras vértebras torácicas.

Inserción: borde dorsal y superficie vecina de la escápula.

Acción: eleva la extremidad anterior; tira la escápula hacia el tronco.

Inervación: ramas ventrales de nervios cervicales y torácicos.

M. Dorsal Ancho:

Origen: aponeurosis toracolumbar desde las proceso espinosas de las vértebras lumbares y de las siete u ocho últimas torácicas; inserción muscular a las dos o tres últimas costillas.

Inserción: tuberosidad del redondo mayor del húmero y tendón del redondo mayor.

Acción: dirige el miembro en dirección caudal en un movimiento parecido al de cavar; flexiona el hombro.

Inervación: nervio toracodorsal (C7, C8, T1).

M. Serrato Ventral Cervical y Torácico:

Origen: proceso transversas de las cinco últimas vértebras cervicales y de las siete u ocho primeras costillas en dirección ventral al punto medio.

Inserción: tercio dorsal medial de la escápula (cara dentada).

Acción: sostiene el tronco y desciende la escápula.

Inervación: ramas ventrales de nervios cervicales y el nervio torácico largo (C7).

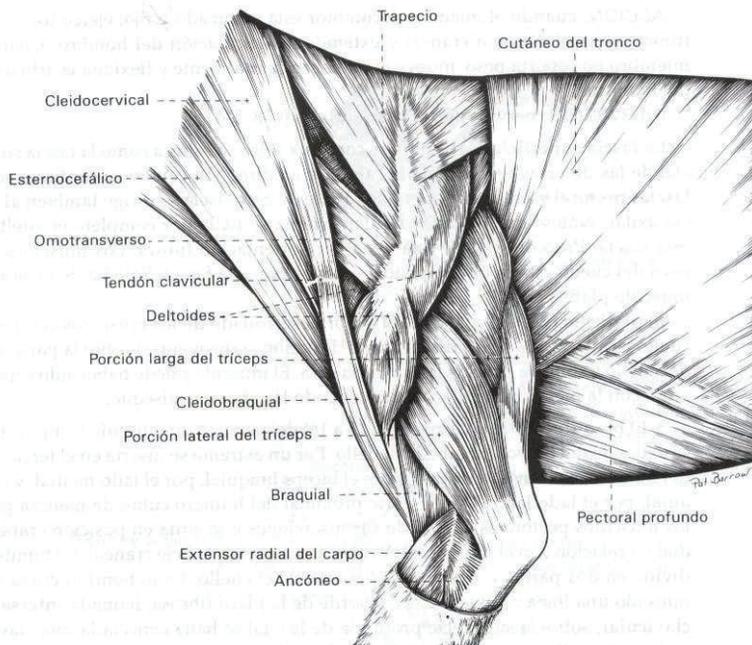


Fig. 62: Músculos superficiales de hombro y brazo izquierdos

(Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS INTRINSECOS DEL MIEMBRO TORACICO

Músculos laterales de la escápula y hombro (Fig. 63):

M. Deltoides:

Porción Escapular: desde la espina escapular a la tuberosidad deltoídea.

Porción Acromial: Desde acromion a la tuberosidad deltoídea.

Origen: Acromion y espina escapular

Inserción: Tuberosidad deltoídea

Acción: Flexión del hombro

Inervación: Nervio axilar

M. Infraespinoso:

Origen: Fosa Infraespinosa

Inserción: Distal al tubérculo mayor del húmero

Acción: Extensión o flexión de la articulación, según el grado de extensión de la articulación o su posición cuando se contrae el músculo. Produce abducción y rotación lateral del brazo.

Inervación: Nervio supraescapular

M. Redondo Menor:

Origen: Tubérculo glenoideo y tercio distal del borde caudal de la escápula.

Inserción: Tuberosidad del redondo menor del húmero

Acción: Flexión del hombro y rotación lateral del brazo

Inervación: Nervio axilar

M. Supraespinoso:

Origen: Fosa supraespinosa

Inserción: Tubérculo mayor del húmero por un fuerte tendón.

Acción: Extensión del hombro

Inervación: Nervio supraescapular

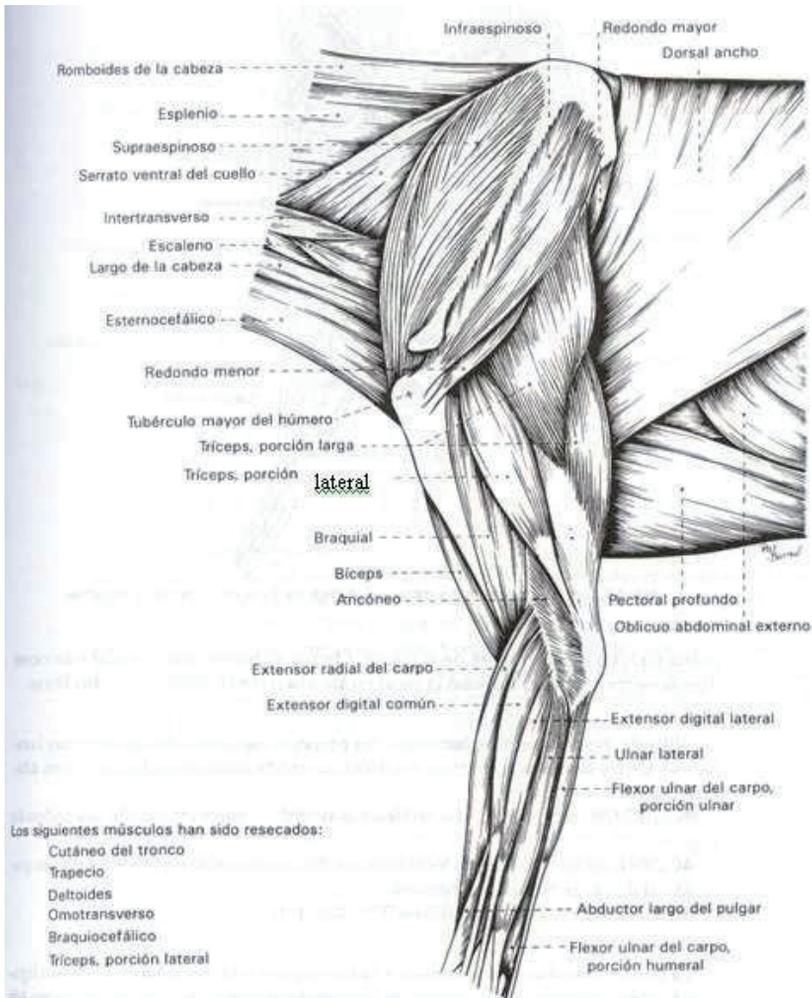


Fig. 63: Músculos profundos de la espalda, brazo y antebrazo izquierdos
(Evans & deLahunta, 2002).

Músculos mediales de la escápula y hombro (Fig. 64):

M. Subescapular:

Origen: Fosa subescapular

Inserción: Tubérculo menor del húmero

Acción: Aducción y extensión del hombro

Inervación: Nervio Subescapular

M. Redondo Mayor:

Origen: Angulo caudal y borde caudal adyacente de la escápula; superficie caudal del subescapular.

Inserción: Tuberosidad para el redondo mayor del húmero

Acción: Flexión del hombro y rotación medial del brazo

Inervación: Nervio axilar

M. Coracobraquial:

Origen: Proceso coracoides de la escápula

Inserción: Cresta del tubérculo menor del húmero proximal a la tuberosidad del redondo mayor.

Acción: Aducción y extensión del hombro

Inervación: Nervio musculocutáneo

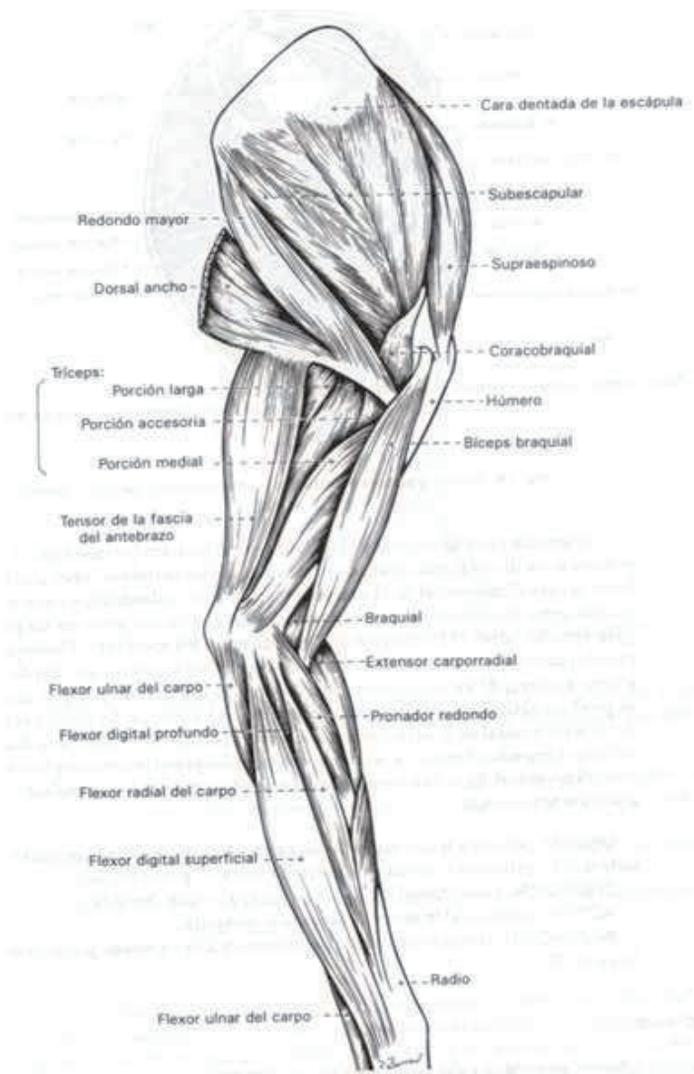


Fig. 64: Músculos del miembro torácico izquierdo, vista medial
 (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos caudales del brazo (Fig. 64):

M. Tensor de la fascia del antebrazo:

Origen: Aponeurosis que cubre el lado lateral del dorsal ancho.

Inserción: Olécranon y fascia del antebrazo.

Acción: Extensor del codo

Inervación: Nervio radial.

M. Tríceps Braquial:

Cabeza larga:

Origen: Borde caudal de la escápula.

Inserción: Olécranon.

Acción: Extensor del codo y flexor del hombro.

Inervación: Nervio radial.

Cabeza lateral:

Origen: Línea tricipital del húmero.

Inserción: Olécranon.

Acción: Extensor del codo.

Inervación: Nervio radial.

Cabeza accesoria (profundamente a las otras cabezas):

Origen: Cuello del húmero.

Inserción: Olécranon.

Acción: Extensor del codo.

Inervación: Nervio radial.

Cabeza medial:

Origen: Cresta del tubérculo menor del húmero cerca de la tuberosidad para el redondo mayor.

Inserción: Olécranon.

Acción: Extensor del codo.

Inervación: Nervio radial.

M. Ancóneo:

Origen: Cresta epicondilea lateral y cóndilos lateral y medial del húmero.

Inserción: Olécranon.

Acción: Extensor del codo.

Inervación: Nervio radial.

Músculos craneales del brazo:

M. Bíceps Braquial:

Origen: Tubérculo supraglenoideo.

Inserción: Tuberosidades de la ulna y radio.

Acción: Flexión del codo y extensión del hombro.

Inervación: Nervio musculocutáneo.

M. Braquial:

Origen: Tercio proximal de la cara lateral del húmero.

Inserción: Tuberosidades ulnar y radial.

Acción: Flexión del codo.

Inervación: Nervio musculocutáneo.

Músculos craneales y laterales del antebrazo (Figs. 65 y 66):

M. Extensor radial del carpo:

Origen: Cresta epicondilea lateral.

Inserción: En las pequeñas tuberosidades situadas en los extremos proximales y superficiales dorsales del segundo y tercer metacarpianos.

Acción: Extensor del carpo.

Inervación: Nervio radial.

M. Extensor digital común:

Origen: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción: Procesos extensores de las terceras falanges de los dedos II, III, IV y V.

Acción: Extensor de las articulaciones de los cuatro dedos principales.

Inervación: Nervio radial.

M. Extensor digital lateral:

Origen: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción: Extremos proximales de todas las falanges de los dedos III, IV, y V, pero principalmente en los procesos extensores de las terceras falanges de los mencionados dedos.

Acción: Extensor de las articulaciones de los dedos III, IV, y V.

Inervación: Nervio radial.

M. Extensor ulnar del carpo (ulnar lateral):

Origen: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción: Cara lateral del extremo proximal del quinto metacarpiano y hueso accesorio del carpo.

Acción: Extensor de la articulación del carpo con ligera rotación lateral.

Inervación: Nervio radial.

M. Supinador:

Origen: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción: Superficie craneal del cuarto proximal del radio.

Acción: Produce rotación del antebrazo de manera que el lado palmar de la garra mira hacia dentro. Flexiona el codo.

Inervación: Nervio radial.

M. Pronador redondo:

Origen: Epicóndilo medial del húmero.

Inserción: Borde medial del radio entre los tercios proximal y medio.

Acción: Pronador del antebrazo y garra, osea, rotación medial del antebrazo, de manera que la cara palmar mira hacia el suelo; flexión del codo.

Inervación: Nervio mediano.

M. Separador largo del primer dedo:

Origen: Borde lateral y superficie craneal del cuerpo de la ulna; membrana interósea.

Inserción: Extremo proximal del primer metacarpiano.

Acción: Produce abducción del primer dedo o pulgar.

Inervación: Nervio radial.

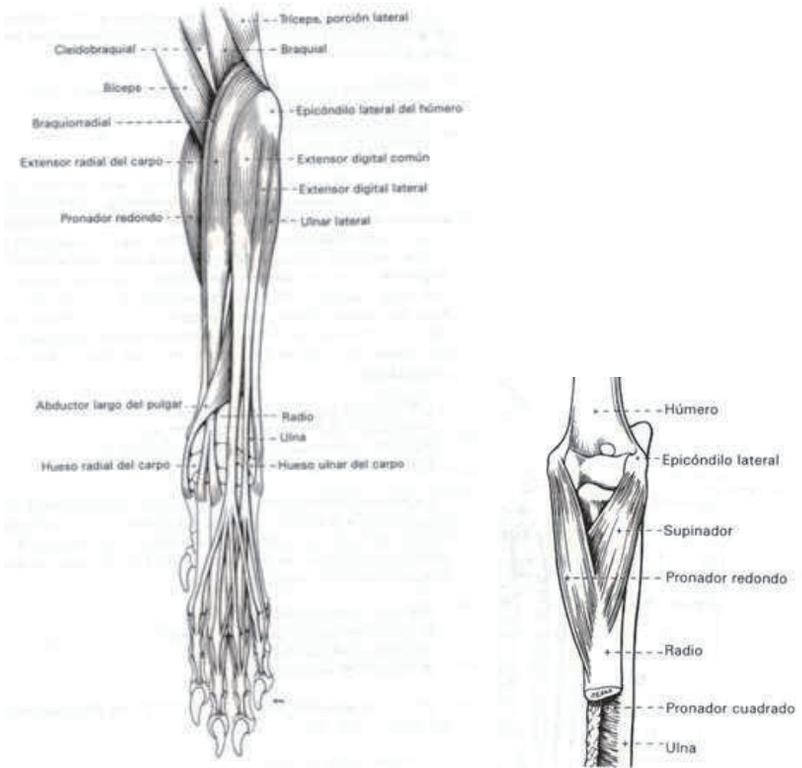


Fig. 65 (izquierda): Músculos del antebrazo izquierdo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

Fig. 66 (derecha): Músculos rotadores antebrazo izquierdo (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos caudales y mediales del antebrazo (Figs. 67 y 68):

M. Flexor radial del carpo:

Origen: Epicóndilo medial del húmero y borde medial del radio.

Inserción: Lado palmar de los extremos proximales del segundo y tercer metacarpianos.

Acción: Flexor del carpo.

Inervación: Nervio mediano.

M. Flexor digital superficial:

Origen: Epicóndilo medial del húmero.

Inserción: Bordes palmares proximales de las segundas falanges de los dedos II, III, IV y V.

Acción: Flexiona los dedos II, III, IV, y V.

Inervación: Nervio mediano.

M. Flexor ulnar (cubital) del carpo:

Origen: Cabeza cubital: borde palmar y cara medial del olécranon; cabeza humeral: epicóndilo medial del húmero.

Inserción: Hueso accesorio del carpo.

Acción: Flexor del carpo.

Inervación: Nervio cubital.

M. Flexor digital profundo:

Origen: Cabeza humeral: epicóndilo medial del húmero; cabeza ulnar: tres cuartos proximales del borde caudal de la ulna; cabeza radial: tercio medio del borde medial del radio.

Inserción: Superficie palmar de la base de la falange distal de cada dedo.

Acción: Flexor de los dedos.

Inervación: Nervio mediano.

M. Pronador cuadrado:

Origen: Espacio comprendido entre radio y cúbito.

Inserciones: Superficies yuxtapuestas de radio y cúbito.

Acción: Produce pronación de la mano.

Inervación: Nervio mediano.

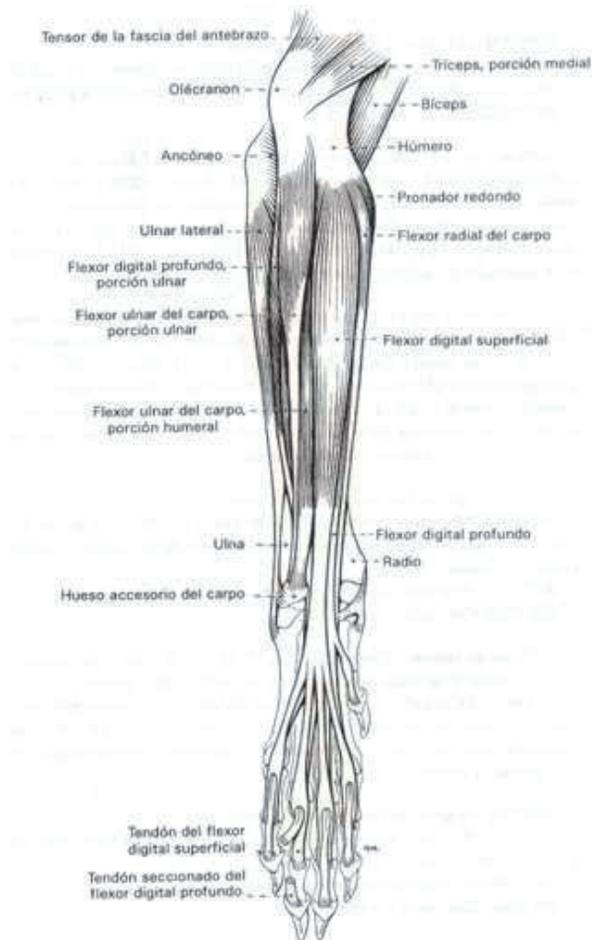


Fig. 67: Músculos del antebrazo izquierdo, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

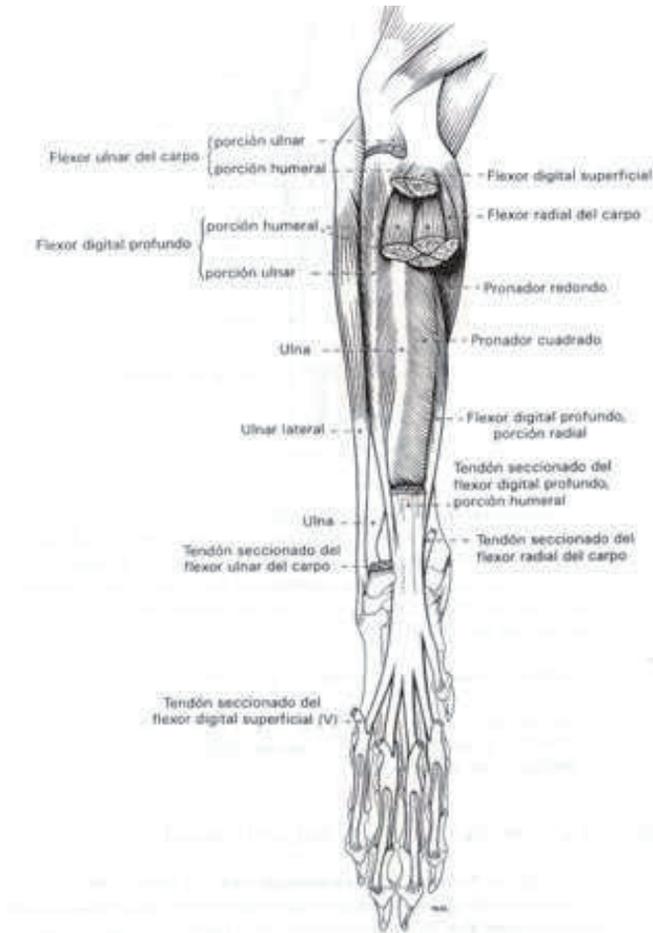


Fig. 68: Músculos profundos del antebrazo izquierdo, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos de la mano (Fig. 69):

Existen varios músculos especiales de los dedos, los **interóseos**, en número de cuatro, carnosos y de tamaño y forma similares. Se encuentran por debajo del tendón del flexor profundo de los dedos y

cubren las superficies palmares de los cuatro metacarpianos principales. Cada uno de ellos nace en el extremo proximal de su metacarpiano y en la cápsula de la articulación carpiana y después de un corto trayecto se divide en dos tendones que se insertan en el extremo proximal de la primera falange. Enclavado en cada tendón existe un hueso sesamoideo que descansa sobre la superficie palmar de la articulación metacarpofalángica. Se comprueba, pues, la presencia de dos sesamoideos proximales en las articulaciones metacarpofalángicas II, III, IV y V. Un tendón más fino continúa oblicuamente el trayecto sobre el extremo proximal dorsal en cada lado de la primera falange y se une al tendón del extensor común de los dedos. El músculo interóseo es flexor de la articulación metacarpofalángica y mantiene el ángulo de la articulación cuando el perro soporta peso sobre la mano.

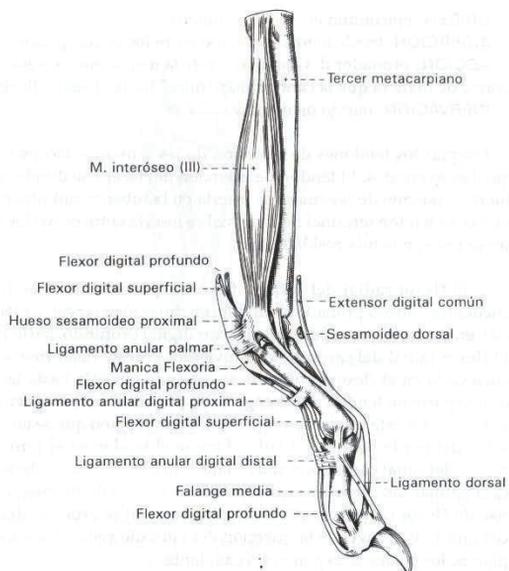


Fig. 69: Tercer dedo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS DEL MIEMBRO PELVIANO

Músculos laterales de la cadera (Fig. 70):

Tensor de la fascia lata:

Origen: tuberosidad coxal y porción subyacente del ilion; aponeurosis del músculo glúteo medio.

Inserción: aponeurosis femoral lateral.

Acción: produce tensión de la aponeurosis femoral lateral, flexión de la cadera y extensión de la rodilla.

Inervación: nervio glúteo craneal.

Glúteo superficial:

Origen: borde lateral del sacro y primera vértebra caudal, parcialmente por medio del ligamento sacro tuberoso; espina iliaca dorsal craneal por medio de la aponeurosis glútea.

Inserción: tercer trocánter.

Acción: extiende la cadera y produce abducción de la extremidad.

Inervación: nervio glúteo caudal.

Glúteo medio:

Origen: cresta y superficie glútea del ilion.

Inserción: trocánter mayor.

Acción: extensor y abductor de la cadera; produce rotación medial de la extremidad.

Inervación: nervio glúteo craneal.

Glúteo profundo:

Origen: cuerpo del ilion; espina ciática.

Inserción: cara craneal del trocánter mayor.

Acción: extensor y abductor de la cadera; rotación medial de la extremidad pélvica.

Inervación: nervio glúteo craneal.

M articular del coxal: es un pequeño músculo fusiforme que descansa sobre la cara craneolateral de la cápsula articular de la cadera. Está cubierto por el glúteo profundo y nace en la cara lateral del ilion junto con el recto femoral y se inserta en el cuello del fémur.

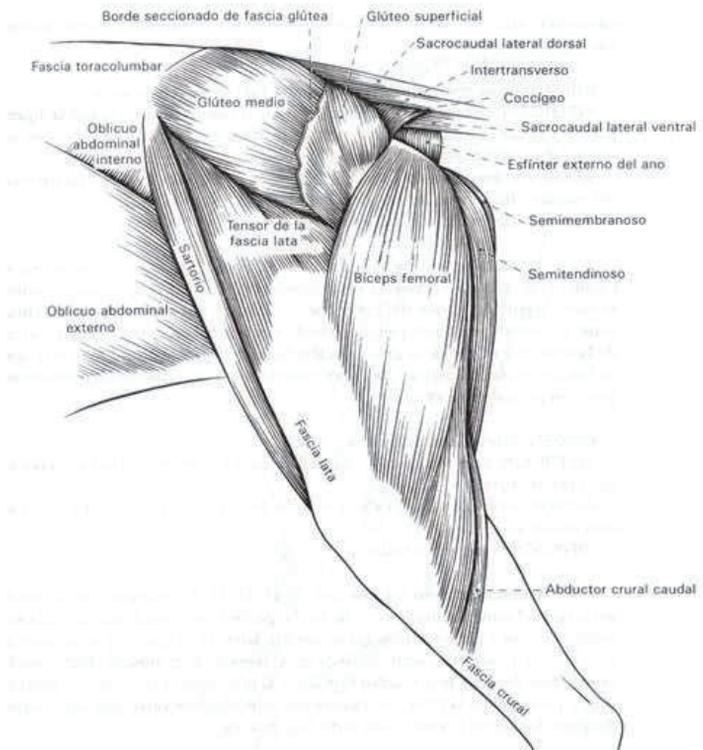


Fig. 70: Músculos superficiales del miembro pelviano izquierdo, vista lateral (Evans & deLahunta, 2002).

Músculos caudales de la cadera (Fig. 71):

Obturador interno:

Origen: sínfisis pelviana y cara dorsal del isquion y pubis.

Inserción: fosa trocantérea del fémur.

Acción: rotación lateral de la extremidad pélvica a nivel de la cadera.

Inervación: nervio ciático.

Gemelos:

Origen: cara lateral del isquion, caudal del acetábulo y ventral a la escotadura isquiática menor.

Inserción: fosa trocantérea.

Acción: rotación lateral del miembro pelviano a nivel de la cadera.

Inervación: nervio ciático.

Cuadrado femoral:

Origen: superficie ventral de la porción caudal del isquion.

Inserción: inmediatamente distal a la fosa trocantérea.

Acción: extensor y rotador lateral de la cadera.

Inervación: nervio ciático.

Obturador externo:

Origen: superficie ventral del pubis e isquion.

Inserción: fosa trocantérea.

Acción: produce rotación lateral de la cadera.

Inervación: nervio obturador.

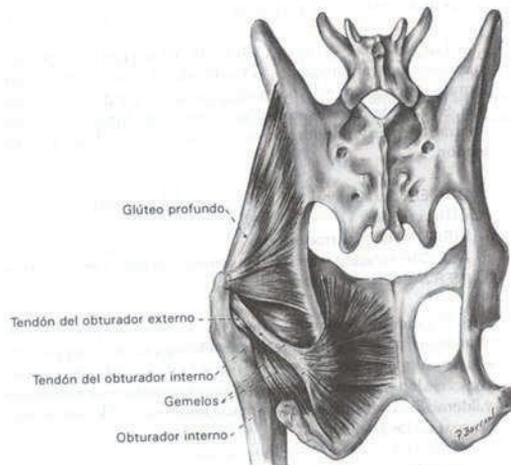


Fig. 71: Músculos de la articulación de la cadera izquierda, vista dorsal
(Evans & deLahunta, 2002).

Músculos caudales del muslo (Fig. 72):

Bíceps Femoral:

Origen: ligamento sacrociático mayor y tuberosidad isquiática.

Inserción: por medio de la fascia lata y de la aponeurosis crural a la rótula, ligamento rotuliano y borde craneal de la tibia; por medio de la aponeurosis crural a la porción subcutánea del cuerpo tibial; tuberosidad del calcáneo.

Acción: extensor de la cadera, rodilla y tarso. La parte caudal del músculo flexiona la rodilla.

Inervación: nervio ciático.

Semitendinoso:

Origen: tuberosidad isquiática.

Inserción: cara medial del cuerpo de la tibia y tuberosidad calcánea por medio de la aponeurosis crural.

Acción: extensor de la cadera, flexor de la rodilla y extensor del tarso.

Inervación: nervio ciático.

Semimembranoso: Conformado por un vientre craneal y otro caudal.

Origen: tuberosidad isquiática.

Inserción: borde medial de la superficie rugosa del fémur y cóndilo medial de la tibia.

Acción: extiende la cadera. La parte que se inserta en el fémur extiende la rodilla y la que se inserta en la tibia flexiona o extiende la rodilla según la posición del miembro.

Inervación: nervio ciático.

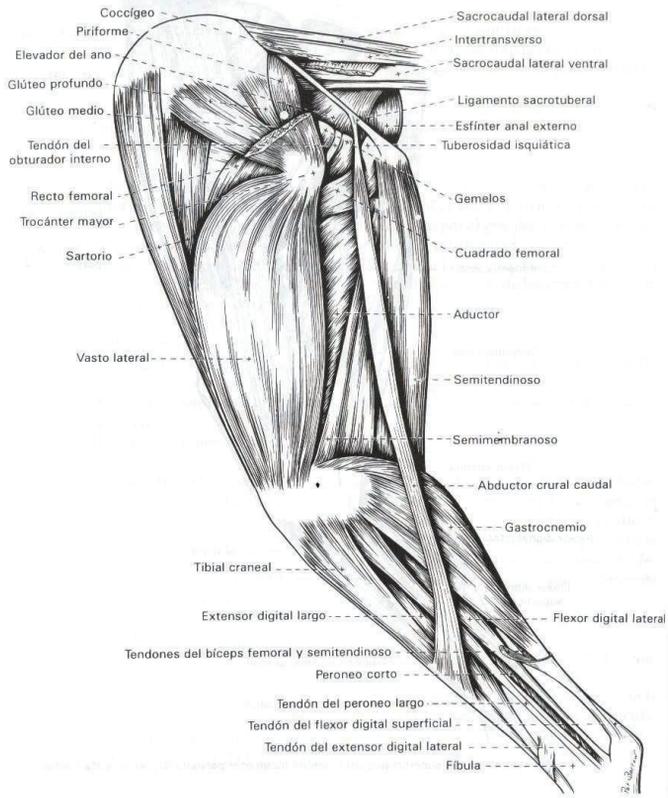


Fig. 72: Músculos profundos del miembro pelviano, vista lateral
(Evans & deLahunta, 2002).

Músculos mediales del muslo (Figs. 73 y 74):

Sartorio: Consta de una porción craneal que forma el contorno craneal del muslo y una porción caudal que se halla sobre el lado medial de la extremidad y es más delgada, larga y ancha que la anterior.

Origen: porción craneal; cresta del ilion y aponeurosis toracolumbar; porción caudal: espina iliaca ventral craneal y borde ventral vecino del ilion.

Inserción: porción craneal: rótula, en común con el recto anterior del cuádriceps; porción caudal: borde craneal de la tibia, junto con el gracilis.

Acción: flexor de la cadera. La porción craneal extiende la rodilla, la caudal la flexiona.

Inervación: nervio femoral.

Gracilis:

Origen: sínfisis de la pelvis por medio del tendón sinfisial.

Inserción: borde craneal de la tibia y con el semitendinoso, tuberosidad calcánea.

Acción: produce aducción del miembro, flexión de la rodilla y extensión de la cadera y corvejón.

Inervación: nervio obturador.

Pectíneo:

Origen: ligamento púbico craneal y eminencia ileopúbica.

Inserción: extremo distal del borde medial de la superficie rugosa del fémur.

Acción: produce aducción del miembro.

Inervación: nervio obturador.

Aductor:

Origen: la totalidad de la sínfisis de la pelvis por medio del tendón sinfisial, la parte vecina del arco isquiático y superficie ventral de pubis e isquion.

Inserción: la totalidad del borde lateral de la superficie caudal rugosa del fémur.

Acción: aducción del miembro pélvico y extensión de la cadera.

Inervación: nervio obturador.

Músculos craneales del muslo (Figs. 72, 73 y 74):

Cuádriceps femoral: recto femoral, vasto lateral, vasto intermedio, vasto medial.

Origen: recto femoral ilion; músculos vastos parte proximal del fémur.

Inserción: tuberosidad tibial.

Acción: extensor de la rodilla y flexor de la cadera (recto femoral).

Inervación: nervio femoral.

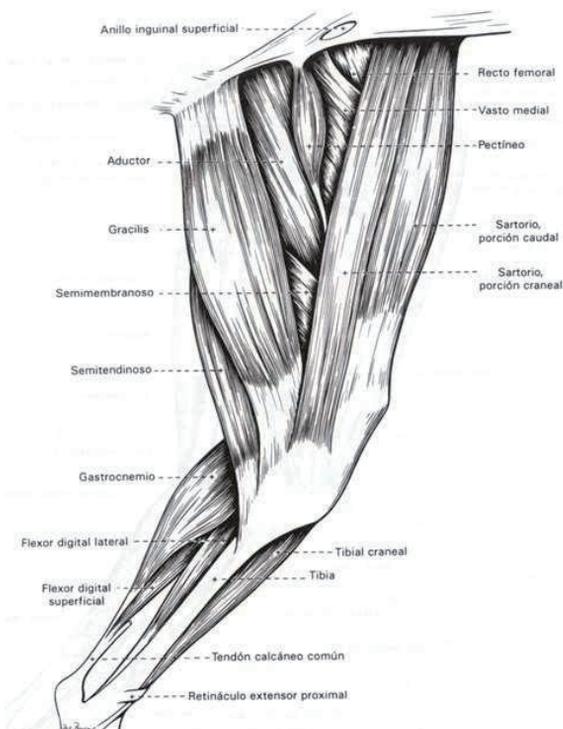


Fig. 73: Músculos superficiales del miembro pelviano izquierdo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

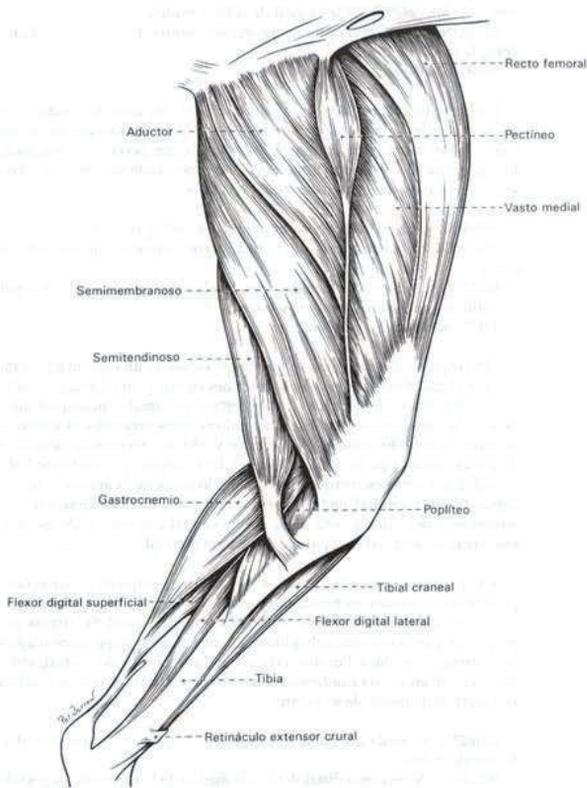


Fig. 74: Músculos profundos del miembro pelviano izquierdo, vista medial
(Evans & deLahunta, 2002).

Músculos de la pierna:

Músculos craneolaterales de la pierna (Fig. 75):

Tibial craneal:

Origen: surco muscular y borde articular vecino de la tibia; borde lateral del borde tibial craneal.

Inserción: superficie plantar proximal de los metatarsianos primero y segundo.

Acción: produce rotación lateral del pie y flexión del tarso.

Inervación: nervio peroneal.

Extensor largo de los dedos:

Origen: fosa de los extensores del fémur.

Inserción: proceso extensoras de las terceras falanges del segundo, tercero, cuarto y quinto dedos.

Acción: extensor de los dedos y flexor del tarso.

Inervación: nervio peroneal.

Fibular largo:

Origen: cóndilo lateral de la tibia, extremo proximal del peroné y epicóndilo lateral del fémur por medio del ligamento lateral de la rodilla.

Inserción: cuarto hueso del tarso; cara plantar de los extremos proximales del I, II y V metatarsianos.

Acción: flexión del tarso y rotación medial de la garra de modo que la superficie plantar se orienta lateralmente.

Inervación: nervio peroneal.

Músculos caudales de la pierna (Fig. 76):

Gastrocnemio (cabeza lateral y medial):

Origen: tuberosidades supracondíleas medial y lateral del fémur.

Inserción: tubérculo calcáneo.

Acción: extensión del tarso y flexión de la rodilla.

Inervación: nervio tibial.

Flexor digital superficial:

Origen: tuberosidad supracondílea lateral del fémur.

Inserción: tuberosidad calcánea y bases de las segundas falanges del segundo, tercero, cuarto y quinto dedos.

Acción: flexor de las dos primeras articulaciones de los cuatro dedos principales; flexor de la rodilla; extensor del tarso.

Inervación: nervio tibial.

Flexor digital profundo: formado por el **flexor digital lateral y medial**.

Origen: dos tercios proximales de la tibia, mitad proximal de la fíbula y membrana interósea vecina.

Inserción: superficie plantar de la base de cada una de las falanges distales.

Acción: flexor de los dedos y extensor del tarso.

Inervación: nervio tibial.

Poplíteo:

Origen: cóndilo lateral del fémur.

Inserción: tercio proximal de la cara caudal de la tibia.

Acción: flexor de la rodilla y rotador medial de la extremidad.

Inervación: nervio tibial.

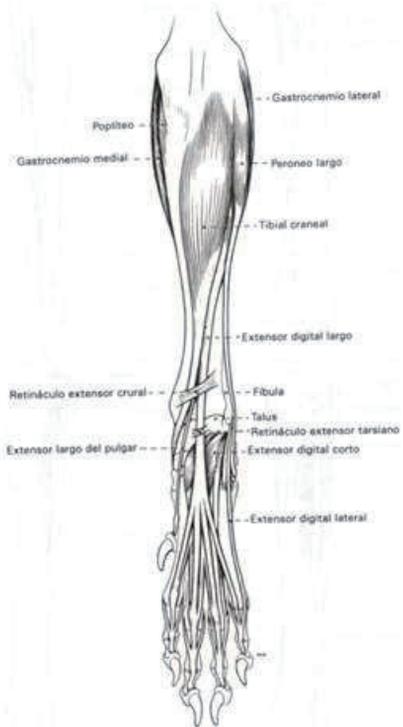


Fig. 75 (izquierda): Músculos del miembro pelviano izquierdo, vista craneal (Evans & deLahunta, 2002).

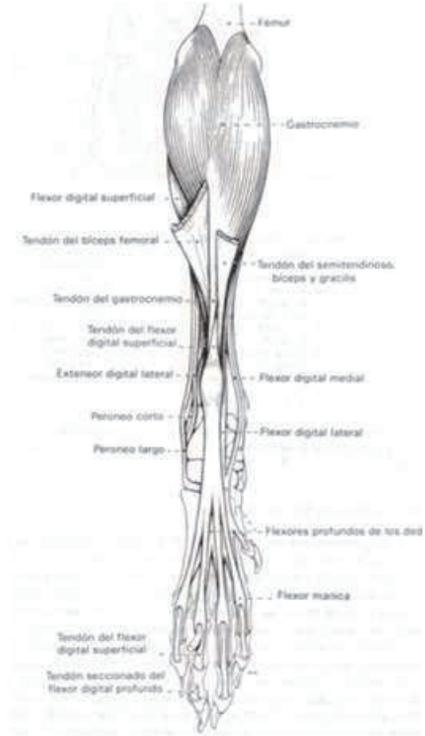


Fig. 76 (derecha): Músculos del miembro pelviano izquierdo, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS DE LA PARED ABDOMINAL

(Figs. 77 y 78)

De superficial a profundo son: Oblicuo Externo del Abdomen, Oblicuo Interno del Abdomen, Recto del Abdomen y Transverso del Abdomen. Cuando se contraen contribuyen a la micción, defecación, parto, respiración y locomoción. Se hallan cubiertos superficialmente por las aponeurosis abdominales y profundamente por la fascia transversal.

Músculo Oblicuo Externo del Abdomen: Cubre la mitad ventral de la pared torácica lateral y la parte lateral de la pared abdominal. La porción costal nace en las últimas costillas y la lumbar en la última costilla y en la aponeurosis toracolumbar. Las fibras se dirigen caudoventralmente y en la parte ventral de la pared abdominal forman una amplia aponeurosis que se inserta sobre la línea alba y el ligamento pubiano craneal. Este ligamento se extiende transversalmente entre la cresta pectínea de cada hueso púbico en la superficie craneal del pubis. La **línea alba** es la aponeurosis ventral media de los músculos abdominales que se extiende desde el proceso xifoides a la sínfisis de la pelvis. La aponeurosis del oblicuo externo, junto con la del interno forman la mayor parte de la lámina externa correspondiente a la vaina del recto del abdomen.

En dirección caudoventral, inmediatamente craneal a la eminencia iliopúbica y lateral a la línea media, la aponeurosis del oblicuo externo se separa en dos partes, que pronto se vuelven a unir para formar el **anillo inguinal superficial**, abertura externa del **conducto inguinal**.

El **ligamento inguinal** es el límite caudal de la aponeurosis del oblicuo externo y se inserta en la eminencia iliopúbica. En dirección distal el ligamento se interpone entre el **anillo inguinal superficial** y la **laguna vascular**. Esta última forma la base del triángulo femoral que contiene los vasos femorales. De este modo, el ligamento inguinal forma parte del borde craneal de la laguna vascular y el borde caudal del conducto inguinal.

Músculo Oblicuo Interno del Abdomen: Se origina en la aponeurosis toracolumbar, caudal a la última costilla junto con la porción lumbar del oblicuo externo, en la tuberosidad coxal y en la porción vecina del ligamento inguinal. Sus fibras se dirigen craneoventralmente y se inserta en una amplia aponeurosis en el arco costal, en el recto del abdomen y sobre la línea alba, en común con el oblicuo externo con el cual se fusiona para formar la vaina externa del recto del abdomen.

Músculo Transverso del Abdomen: Se ubica medial con respecto al oblicuo interno y el recto del abdomen. Sus fibras corren transversalmente. Se origina dorsalmente en las superficies internas de las cuatro o cinco últimas costillas y en las proceso transversas de todas las vertebrae lumbares por medio de la fascia toracolumbar. Su aponeurosis se inserta en la línea alba después de cruzar la cara interna del recto del abdomen. A excepción de su parte más caudal, la aponeurosis del transverso forma la vaina interna del recto abdominal.

Músculo Recto del Abdomen: Se extiende desde el pubis, donde forma el tendón prepúbico, al esternón y flexiona la porción toracolumbar de la columna vertebral.

Conducto Inguinal: Es una hendidura entre los músculos abdominales que se extiende desde el anillo inguinal profundo al superficial. El **anillo inguinal profundo** está formado en el interior de la pared abdominal por la reflexión anular de la fascia transversa sobre la túnica vaginal. Esta fascia se encuentra entre el transverso y el peritoneo. Este anillo representa un límite o frontera más que una estructura anatómica definida. Los límites del conducto inguinal son lateralmente la aponeurosis del oblicuo abdominal externo, cranealmente el oblicuo interno, caudalmente el borde caudal del oblicuo externo y medialmente el borde lateral del recto abdominal, la fascia transversal y el peritoneo. La túnica vaginal y el cordón espermático se dirigen oblicuamente en dirección caudoventral cruzando por el conducto inguinal.

La línea alba es un rafe fibroso central que se extiende desde el cartílago xifoides al tendón prepúbico. Esta formada principalmente por la unión de las aponeurosis de los músculos oblicuos y transversos.

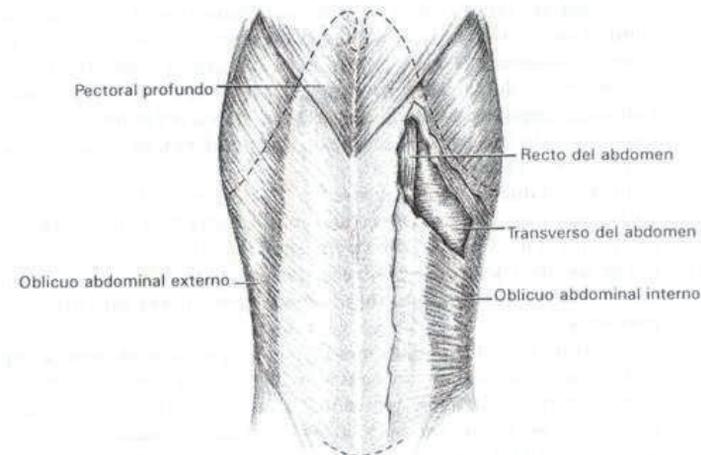


Fig. 77: Músculos de la pared abdominal, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

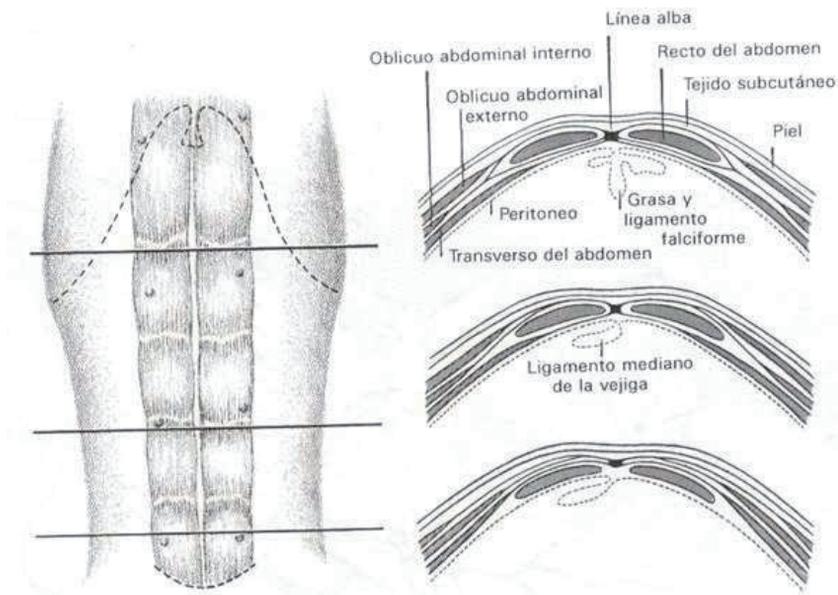


Fig. 78: Vista ventral de la pared abdominal con secciones transversales a 3 niveles (Evans & deLahunta, 2002).

MUSCULOS SUBLUMBARES

(Fig. 79)

Iliopsoas: músculo sublumbar, representa una fusión de los músculos psoas mayor e iliaco.

Origen: psoas mayor, vertebras lumbares; iliaco, ilion craneoventral.

Inserción: trocánter menor.

Acción: flexor de la cadera.

Inervación: ramas ventrales de nervios lumbares y nervio femoral.

Psoas Menor:

Origen: cuerpo de las tres o cuatro últimas vertebras torácicas y de las tres o cuatro primeras vertebras lumbares.

Inserción: línea iliopectinea

Cuadrado Lumbar:

Origen: tres o cuatro últimas vertebras torácicas y última costilla y proceso transversas lumbares.

Inserción: cara pelviana del ala del ilion.

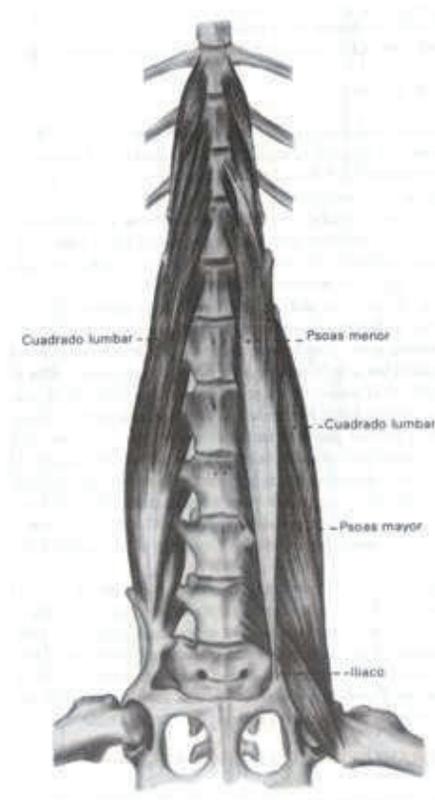


Fig. 79: Músculos sublumbares, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Generalidades de embriología: El Sistema Nervioso Central (SNC), tiene origen ectodérmico y aparece en forma de placa neural. Una vez que se han plegado los bordes de la placa neural, estos pliegues neurales se aproximan en la línea media y se fusionan para formar el tubo neural. En estas circunstancias, el SNC es una estructura tubular con una porción cefálica ancha, el encéfalo y una porción caudal larga, la médula espinal.

El encéfalo en su origen consta de 3 vesículas: 1) el rombencéfalo 2) el mesencéfalo y 3) el prosencéfalo o cerebro anterior.

El rombencéfalo se subdivide en el 1.1) el mielencéfalo, que da origen a la médula oblongada y 1.2) el metencéfalo que da origen al cerebelo y al puente. El mesencéfalo o cerebro medio, es la vesícula más primitiva. El diencéfalo, la porción posterior del cerebro anterior, da origen al tálamo e hipotálamo y la neurohipófisis. El telencéfalo, la porción anterior del cerebro anterior, consiste en los hemisferios cerebrales.

El sistema ventricular que aloja al líquido cerebroespinal, va desde la luz de la médula espinal hasta el cuarto ventrículo, el acueducto cerebral, tercer ventrículo y ventrículos laterales. Dicho líquido es producido por las telas coroides ubicadas en los ventrículos.

Encéfalo (Figs. 80, 81 y 82): Es la porción del sistema nervioso central contenida en la cavidad craneana. Las divisiones mayores son: Cerebro, Cerebelo y Tronco Encefálico. El tronco encefálico es la parte ventral y posterior a la cual los hemisferios cerebrales y cerebelo están insertos. Los hemisferios cerebrales son pares, encontrándose su cuerpo ovoideo ocupando la mayor parte de la cavidad craneana. Están parcialmente separados por la fisura

longitudinal, y separados del cerebelo por la fisura transversa. El cerebelo, irregularmente esférico está situado en la parte posterior de la cavidad craneana alrededor del segmento posterior del tronco encefálico.

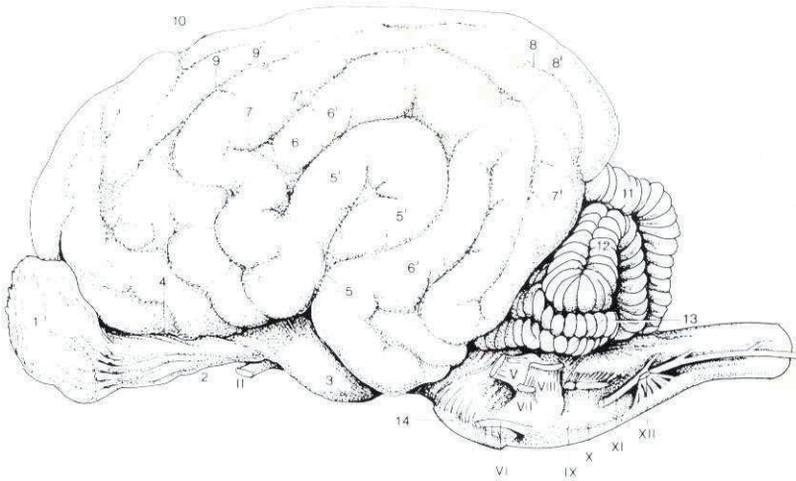


Fig. 80: Vista lateral del encéfalo. 1, bulbo olfatorio 2, tracto olfatorio 3, lóbulo piriforme 4, surco rinal 5, giro Silvio 6, surco ectosilvio 6' giro ectosilvio 7, surco suprasilvio 7', giro suprasilvio 8, surco ectomarginal 8', giro ectomarginal 9, surco coronal 9', giro coronal 10, surco cruciata 11, vermis cerebeloso 12, hemisferio cerebeloso 13, paraflóculo 14, puente (Dyce y Col., 1999).

Tronco Encefálico (Figs. 80, 81, 82 y 83): Está formado por la Médula Oblongada (Bulbo Raquídeo), el Puente y el Mesencéfalo. Asociados con la superficie dorsal de los pedúnculos cerebrales están, los colículos rostrales y caudales los que se encuentran cubiertos por el polo posterior de los hemisferios cerebrales. El tronco contiene los núcleos sensitivos y motores de todos los nervios craneanos exceptuando el nervio óptico y el nervio olfatorio y los

centros reguladores de las funciones vitales del cuerpo.

Médula Oblongada (Bulbo Raquídeo): Es ligeramente cónica, es la parte posterior del tronco encefálico, extendiéndose desde el agujero magno hasta el puente. La cara ventral, ligeramente convexa está recorrida por un surco medio que se continúa con la cisura ventral de la médula espinal y contiene la arteria basilar. Las pirámides son cuerpos estrechos, alargados que se encuentran a cada lado de la mitad anterior del surco: estrechándose posteriormente y desapareciendo en la médula. La decusación de las pirámides está en la sustancia de la médula y es el entrecruzamiento de las fibras motoras que forman las pirámides. Las fibras son tractos eferentes que provienen de los hemisferios cerebrales. La lesión de uno de los hemisferios cerebrales podría producir la parálisis de los músculos del lado opuesto del cuerpo. El origen superficial del nervio óculo motor externo (VI par) está en el borde lateral de la pirámide junto al puente y el del nervio hipogloso (XII par) está en la parte posterior de la superficie ventral. La superficie lateral es convexa.

El origen superficial del nervio Trigémino (V par), se encuentra en la cara lateral del puente. Las raíces de los nervios faciales (VII par) y vestibulococlear (VIII par) están en la parte dorsal de esta superficie en los denominados Cuerpos Trapezoides. El glosofaríngeo (IX par), vago (X par) y raíces medulares de los nervios espinales accesorios (XI par), emergen en serie desde la superficie lateral. La superficie dorsal es más grande y está cubierta por el cerebelo. Su parte anterior es cóncava y forma la parte posterior de la fosa romboidea. Los cuerpos restiformes forman los bordes de esta parte de la fosa. La fosa se extiende

oralmente por encima del puente y forma el piso del cuarto ventrículo.

La parte visible del **Puente** es una banda transversal que cruza las superficies ventral y lateral del tronco encefálico en la extremidad anterior de la médula oblongada. Es convexa en ambas direcciones y presenta un surco medio. El puente se introduce en los hemisferios cerebelosos formando los pedúnculos cerebelosos medios.

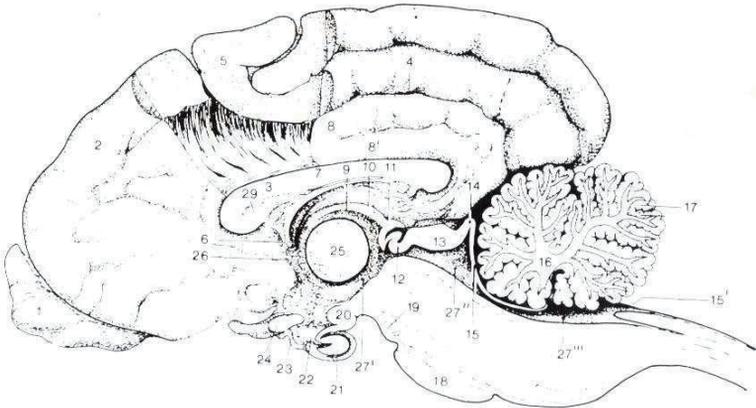


Fig. 81: Sección mediana del encéfalo. 1, bulbo olfatorio 2, hemisferio 3, cuerpo calloso 4, surco esplenial 5, corteza cerebral 6, agujero interventricular 7, fórnix 8, giro singular 8', giro supracaloso 9, tálamo 10, epitálamo 11, epífisis 12, comisura posterior 13, 14, comisuras de los colículos rostral y caudal 15, velo medular rostral 15', velo medular caudal 16, cuerpo de la médula cerebelosa 17, corteza cerebelosa 18, puente 19, pedúnculos cerebrales 20, cuerpo mamilar 21, hipófisis 22, infundíbulo 23, tubérculo cinerario 24, quiasma óptico 25, adhesión intertálmica 26, comisura anterior 27', tercer ventrículo 27'', acueducto mesencefálico 27''', cuarto ventrículo, 27''''', receso suprapineal 28, plexo coroideo 29, septo telencefálico (Dyce y Col., 1999).

El **Mesencéfalo** contiene el acueducto del mesencéfalo, entre el puente y el diencefalo, constituido por los pedúnculos cerebrales y el tecto.

Los Pedúnculos Cerebrales: Se extienden hacia delante desde el puente, divergen ligeramente y ascienden dorsalmente hacia los hemisferios cerebrales. La estría óptica proviene del quiasma óptico cruza la extremidad anterior del pedúnculo y desaparece entre el pedúnculo y el lóbulo piriforme. La fosa interpeduncular es una depresión triangular poco profunda situada entre los pedúnculos en su cara ventral, extendiéndose desde el puente al quiasma óptico. El túber cinéreo es un relieve oval poco destacado que se encuentra en la extremidad anterior de la fosa. Los cuerpos mamilares forman un relieve ovoide posterior al túber cinéreo del cual no están claramente separados. El tallo pituitario es un tubo central que pasa entre los cuerpos mamilares. Se extiende desde la hipófisis al tercer ventrículo. El origen superficial del Nervio Ocular Motor (III par) está en la cara ventral del pedúnculo cerebral un poco anterior al puente.

La Lámina del Tecto: Es dorsal a la parte posterior de los pedúnculos cerebrales. Su parte anterior es gruesa y se reúne con el tálamo y posteriormente está continuada con el velo medular anterior. Los Colículos, son cuatro cuerpos redondeados situados en la cara dorsal de la lámina del tecto. El par rostral es más grande y está separado del par caudal por un surco poco profundo. El origen superficial del IV par craneano es posterior a los colículos caudales.

El Acueducto del Mesencéfalo: es un tubo que conecta al tercer y cuarto ventrículo, está limitado dorsalmente por la lámina del tecto y ventralmente por los pedúnculos cerebrales.

El Cerebro (Figs. 80 y 81): está conformado por el Diencefalo y los Hemisferios Cerebrales. **El Diencefalo** se compone del Hipotálamo, Subtálamo, Tálamos, Metatálamo y Epitálamo.

Hipotálamo: Porción ventral del diencefalo. Está situado entre el tálamo y los pedúnculos cerebrales e incluye las estructuras adyacentes a la fosa interpeduncular. Estas son: los cuerpos mamilares, el túber cinéreo, el quiasma óptico, el infundíbulo y el lóbulo posterior de la hipófisis.

Tálamo: Es un cuerpo oval situado en la cara dorsal de cada pedúnculo cerebral y anterior a la lámina del tecto. El tálamo derecho e izquierdo están conectados por un corto grupo de fibras cilíndricas que en conjunto tienden un diámetro aproximado de media pulgada y corresponde a la que se denomina unión intertalámica. La conexión está completamente rodeada por el tercer ventrículo. La cara dorsal, está cubierta por la parte posterior del cerebro y está separado del cerebelo por la tienda del cerebelo.

Metatálamo: representado por los cuerpos geniculados mediales y laterales.

Epitálamo: Integrado por la glándula pineal, la habénula y estructuras relacionadas.

Glándula Pineal (Epífisis): Está localizada detrás del tálamo, dorsal a los colículos y ventral a la superficie tentorial de los hemisferios cerebrales. Es de situación mediana y está dirigida hacia arriba y hacia atrás, es fusiforme. Está conectada a la parte posterodorsal del tercer ventrículo por un tallo hueco y corto. El

color es generalmente brillante, pero a menudo puede ser café. La función de esta glándula no es enteramente conocida.

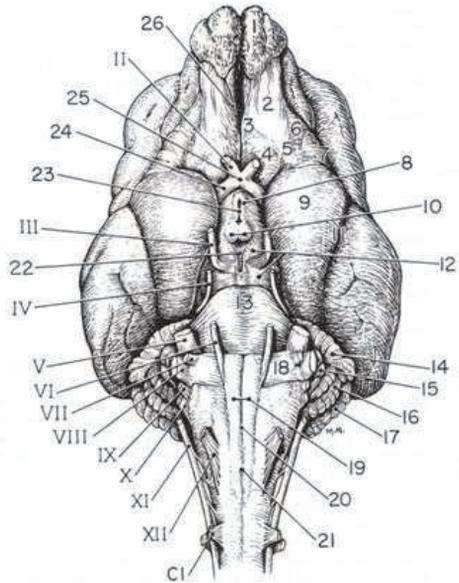


Fig. 82: Vista ventral del encéfalo, nervios craneales y tronco encefálico. 1, bulbo olfatorio 2, pedúnculo olfatorio 3, tracto olfatorio medial 4, sustancia perforada rostral 5, tracto olfatorio lateral 6, giro olfatorio lateral 7, surco rinal rostral 8, tubérculo cuneiforme 9, lóbulo piriforme 10, cuerpos mamilares 11, surco rinal caudal 12, pedúnculo cerebral 13, puente 14, paraflóculo ventral 15, flóculos 16, para flóculos dorsal 17, lobulillo anciforme 18, cuerpo trapezoide 19, pirámides 20, fisura mediana ventral 21, decusación de las pirámides 22, espacio perforado caudal en la fosa interpeduncular 23, infundíbulo 24, tracto óptico 25, quiasma óptico II, nervio óptico III, nervio oculomotor IV, nervio troclear V, nervio trigémino VI, nervio abducente VII, nervio facial VIII, nervio vestibulococlear IX, nervio glossofaríngeo X, nervio vago XI, nervio accesorio XII, nervio hipogloso C1, primer nervio cervical espinal (Evans & deLahunta, 2002).

Los Hemisferios Cerebrales (Figs. 80, 81 y 82): Son las partes de mayor desarrollo del encéfalo; ovoides, pares y que ocupan la mayor parte de cavidad craneana. Están separados del cerebelo por la Fisura transversa y están continuados sobre los pedúnculos cerebrales. En ellos la sustancia gris se dispone en forma de un manto hacia la periferia, formando la corteza cerebral.

La Fisura Longitudinal del cerebro, separa parcialmente los hemisferios cerebrales. La separación es completa anteriormente y posteriormente, pero en la parte media de los hemisferios están conectados por el cuerpo calloso. Las caras dorsal y lateral son continuas y convexas. La parte libre de la cara medial es plana. La cara tentorial está dirigida ventral y caudalmente, y está separada del tálamo, colículos y cerebelo por la tienda del cerebelo. Estas caras presentan circunvoluciones que son relieves flexuosos. La cara lateral del lóbulo piriforme y la estría olfatoria lateral forma el surco rinal que separa la cara dorsolateral de los hemisferios cerebrales de la cara ventral. La cara ventral o basal está relacionada con los tercios anteriores del piso de la cavidad craneana y está separada del hemisferio opuesto por la fisura longitudinal del cerebro. En la cara ventral se encuentra en cerebro olfatorio o **Rinencéfalo**.

La porción olfatoria del encéfalo consta de los Bulbos Olfatorios, Pedúnculos y Tractos, Trígonos Olfatorios y los Lóbulos Piriformes.

Los bulbos olfatorios son pares, ovoideos, de paredes delgadas, huecos, situados sobre la extremidad anterior de los hemisferios cerebrales. Ellos ocupan las fosas etmoidales y reciben sobre su superficie anterior numerosas fibras del nervio olfatorio, los cuales pasan a través de la lámina cribosa del Etmoides desde la mucosa

olfatoria de la cavidad nasal. El ventrículo del bulbo olfatorio es la cavidad interna de éste, se continúa en el tracto olfatorio y comunica con la parte anterior del ventrículo lateral.

El pedúnculo olfatorio es una corta banda, ancha y plana extendida desde la extremidad ventral del bulbo. Se dirige caudalmente sobre la superficie ventral del hemisferio cerebral y se divide en tractos olfatorios lateral y medial.

El tracto medial, se inclina medialmente y asciende sobre la cara medial del hemisferio. El tracto lateral, se dirige caudalmente siguiendo el borde lateral de la cara ventral del hemisferio y se une al lóbulo piriforme.

Trígono olfatorio es un relieve triangular situado entre los tractos olfatorios.

El lóbulo piriforme es una gran prominencia oval situada en la parte posterolateral de la cara ventral del hemisferio cerebral. Está situado lateralmente al pedúnculo cerebral y está separado de éste por la cisura lateral.

La cara ventral del lóbulo piriforme está dividida en dos áreas por el surco piriforme. La cavidad del lóbulo corresponde a la porción posterior del ventrículo lateral, llamado también cuerno posterior.

El Cuerpo Calloso, es una banda transversal de fibras (sustancia blanca), que conectan los hemisferios cerebrales en el tercio medio de sus caras mediales y forman el piso de la fisura longitudinal del cerebro en esta región. Se extiende lateralmente en los hemisferios formando el techo del ventrículo lateral. Desde su cara dorsal se irradian fibras en la sustancia de los hemisferios cerebrales.

El Fórnix es un cuerpo de sustancia blanca, de situación media, situado bajo el cuerpo calloso, con el cual se continúa por ambas

de esta parte central están El Núcleo Caudado y El Hipocampo. El núcleo caudado es una prominencia de sustancia gris, ovoidea con su extremidad caudal más delgada y su extremidad craneal ancha situada en la parte anterolateral del piso. Su eje mayor es oblicuo y dirigido caudal y lateralmente.

El hipocampo presenta sustancia blanca en su superficie ventricular convexa y es la formación medial y posterior del piso de la parte central del ventrículo lateral. Se adelgaza posteriormente y se curva alrededor del tálamo para reunirse a la superficie profunda del lóbulo piriforme. El hipocampo y el núcleo caudado están separados por un surco oblicuo que contiene la tela coroídea del ventrículo lateral.

Cuerpo Estriado: Está integrado por los núcleos basales, constituyendo un importante centro extrapiramidal. Formado principalmente por el Núcleo Caudado y Lentiforme, dividido este último en Putamen y Globo Pálido por la lámina medular lateral.

Cerebelo (Figs. 80, 81, 82 y 83): Es un cuerpo irregularmente esférico situado por encima de la médula oblongada y detrás y en parte bajo la extremidad posterior de los hemisferios cerebelares, de los cuales está separado por la fisura transversa. Forma la parte media del techo del cuarto ventrículo y está dividido en un Vermis medio y dos Hemisferios Laterales por cisuras sagitales. El vermis forma casi un círculo completo. La extremidad anterior es la línigula y la posterior el nódulo. Entre las extremidades está una extensión del cuarto ventrículo.

Los hemisferios son laterales al vermis. La superficie del cerebelo presenta numerosas y estrechas folias, separadas por profundos y estrechos surcos. Cada hemisferio está dividido por estrechas y

profundas fisuras en varios lóbulos, uno caudal pequeño, el lóbulo flóclonodular y dos mayores uno caudal y otro rostral. La superficie blanca medular se extiende hacia arriba desde los pedúnculos en tres ramas principales. Estos están cubiertos por sustancia gris cortical.

Los Pedúnculos Cerebelosos tres a cada lado, están compuestos de sustancia blanca conectando al cerebelo, con médula oblongada, puente y mesencéfalo, respectivamente. Los pedúnculos cerebelosos caudales se continúan posteriormente con el cuerpo restiforme a la médula oblongada. Los pedúnculos medios son la continuación del puente. Los pedúnculos cerebelosos rostrales se dirigen hacia adelante sobre los pedúnculos cerebrales y forman el límite lateral del cuarto ventrículo en su parte anterior.

Ventrículos Encefálicos (Fig. 84): Los ventrículos son cavidades dentro del encéfalo y se denominan por números. Los Ventrículos Laterales, están en los hemisferios cerebrales. Se comunican entre ellos y con el tercer ventrículo a través del agujero interventricular. El Tercer Ventrículo rodea la unión intertalámica. El Cuarto Ventrículo está entre el tronco encefálico y el cerebelo. Comunica con el tercer ventrículo a través del acueducto del mesencéfalo y además se une con el canal central de la médula espinal.

Los ventrículos laterales son cavidades incurvadas dentro de los hemisferios cerebrales. Cada cavidad tiene una parte central, anterior y posterior. La parte central es adyacente al septo del telencéfalo y fórnix con las cuales forma su pared medial y se separa de la cavidad opuesta. La parte anterior es corta y está situada en la parte anterior del cerebro y está conectada por un

corto tubo, a través de la sustancia del cerebro y tracto olfatorio, con el ventrículo del bulbo olfatorio.

La parte posterior es larga y está dirigida lateral y caudal, luego ventral y cranealmente para terminar en el lóbulo piriforme. El techo del ventrículo está formado por el cuerpo caloso y el piso por el núcleo caudado anterolateralmente y el hipocampo postero medialmente. El plexo coroideo ocupa el surco que separa el núcleo caudado e hipocampo.

El agujero interventricular es la comunicación entre los ventrículos laterales y el tercer ventrículo. Se localiza entre el fórnix y la parte anterodorsal del tálamo.

El tercer ventrículo es una estrecha cavidad circular que rodea el área de unión entre los tálamos. Comunica con los ventrículos laterales a través del agujero interventricular y con el cuarto ventrículo a través del acueducto del mesencéfalo. Dos divertículos o recesos están presentes. El receso posterodorsal está en el tallo de la glándula pineal y el anteroventral se continúa en el infundíbulo del tallo pituitario. El plexo coroideo se proyecta en la parte dorsal de la cavidad.

El acueducto del mesencéfalo es un conducto pequeño que une la parte posterior del tercer ventrículo con la parte anterior del cuarto. Está situado entre la lámina del tecto dorsalmente y los pedúnculos cerebrales ventralmente.

El cuarto ventrículo se encuentra en la cara dorsal del tronco encefálico extendiéndose anterior y posteriormente al puente. La extremidad posterior se comunica con el canal central de la médula espinal y la extremidad anterior se comunica con el tercer ventrículo a través de dos aberturas laterales con el espacio subaracnoideo.

El piso de la cavidad está formado por la fosa romboidea. La fosa incluye la parte anterior de la médula oblongada, el puente y la parte posterior de los pedúnculos cerebrales. Los límites laterales son los pedúnculos cerebelosos anterior medio y posterior. La parte central del techo está formada por el cerebelo.

El velo medular anterior es una delgada membrana de sustancia blanca que forma la parte anterior del techo. Está unida al borde posterior de los colículos caudales, pedúnculos cerebelosos rostrales y el cerebelo. El velo medular posterior, cubierto por la piamadre, forma la parte posterior del techo. Está unido a la extremidad posterior de la fosa romboidea a lo largo de los pedúnculos cerebelosos caudales y al cerebelo. Un plexo coroideo medio y dos laterales se proyectan en la cavidad desde la parte posterior del techo. Las aberturas laterales son pequeños orificios situados en la parte posterior del techo.

Plexos Coroideos: En una red capilar derivada de los vasos de la piamadre. Es de color oscuro y está compuesta de un gran número de vellosidades como procesos cubiertas en el lado ventricular por epitelio. Los plexos producen el líquido cerebroespinal y sólo se encuentran en los ventrículos encefálicos.

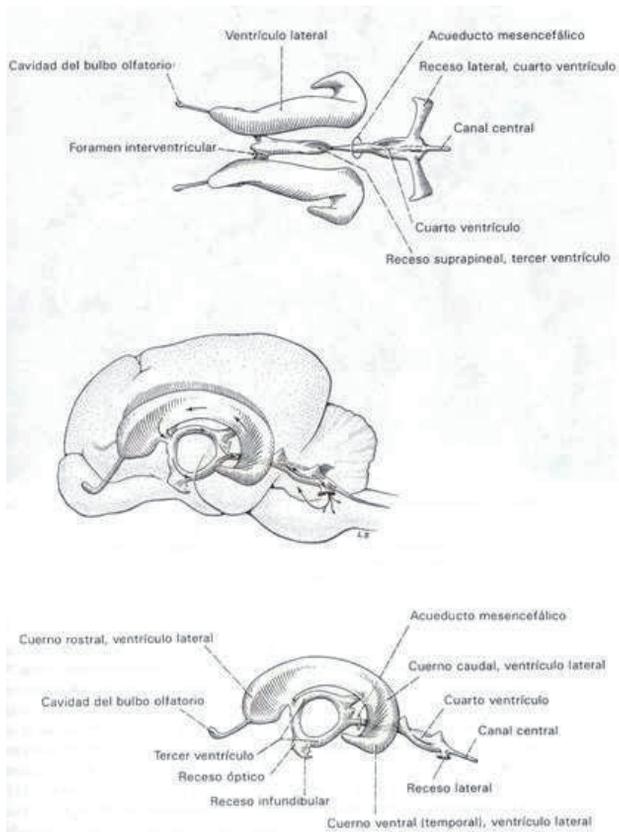


Fig. 84: Ventriculos del encéfalo. La dirección de las flechas indica el flujo del líquido cerebrospinal (Evans & deLahunta, 2002).

Meninges Espinales, Meninges Encefálicas y Médula Espinal

(Fig. 85):

Las meninges son tres membranas que se ubican encerrando y cubriendo la parte central del sistema nervioso. De superficial a profundo ellas son la duramadre, aracnoides y piamadre.

Duramadre (Paquimeninge): Es una membrana densa y resistente de tejido fibroso blanco. En estado fresco es de color blanco

azulado. Se describe como formada por dos partes: cerebral y espinal, que se continúan entre sí en el agujero magno. La duramadre cerebral, adhiere al interior del cráneo y puede ser considerada, como formando un periostio interno de los huesos de esta región, constituyendo la envoltura del encéfalo. Su superficie externa está en conexión con la pared ósea de la cavidad craneana por numerosos y finos cordones fibrosos y por vasos sanguíneos; por este motivo tiene un aspecto rugoso en muchos sitios cuando se separa de la pared. Está más unida a nivel de las distintas eminencias óseas. Los nervios craneales reciben vainas de la duramadre, que los acompaña a distancia variable de la cavidad craneal. La cara interna de la duramadre es lisa y brillante, pues está revestida de endotelio y humedecida por un fluido parecido a la linfa; forma el límite externo del espacio subdural. Por la cara interna la duramadre emite tabiques que se proyectan en el interior de la cavidad craneana entre las grandes subdivisiones del encéfalo estas son: la Hoz del Cerebro y la Tienda del Cerebelo.

La hoz del cerebro: Es un tabique medio en forma de hoz que está situado en la fisura longitudinal del cerebro entre los hemisferios cerebrales. Su borde dorsal es convexo y se separa en dos capas que encierran el seno venoso longitudinal dorsal. Su borde ventral es cóncavo y se halla sobre el cuerpo calloso.

Tienda del cerebelo: Es un pliegue transversal en forma de media luna que ocupa la Fisura transversa existente entre el cerebelo y los hemisferios cerebrales. Su borde ventral es delgado, cóncavo y libre; forma un arco sobre el cerebro medio denominado fisura de la tienda del cerebelo. El diafragma de la silla turca (Tienda de la hipófisis), es un engrosamiento de la duramadre, que forma la

bóveda de la fosa pituitaria, cubre el cuerpo pituitario y los senos cavernosos. Está perforado centralmente por un orificio llamado agujero diafragmático, por donde pasa el tallo pituitario.

Duramadre espinal: Forma un tubo alrededor de la médula espinal, desde el agujero magno hasta el segundo o tercer segmento del sacro. Está separado del periostio del canal espinal por un espacio epidural considerable, que se halla ocupado por tejido conectivo graso y venas. Se mantiene en su lugar principalmente por las vainas que proporciona a las raíces de los nervios espinales.

Espacio subdural: es la cavidad existente entre la cara interna de la duramadre y la aracnoides. Es un espacio capilar que contiene sólo un líquido considerado como linfa, procede de la filtración a través de las paredes de los vasos sanguíneos. El espacio se halla en comunicación con las vías linfáticas de las vainas nerviosas.

Aracnoides: es una membrana muy delicada y transparente que se sitúa entre la duramadre y la piamadre. Su cara externa forma la pared interna del espacio subdural y está cubierta por una capa de endotelio, que se continúa con el de la cara opuesta de la duramadre. Entre esta membrana y la piamadre, se halla el espacio subaracnoideo, que contiene líquido cerebroespinal. Su cara interna se convierte en un fino retículo inserto en la piamadre. La aracnoides proporciona vainas a los nervios cerebrales desde sus orígenes superficiales hasta una distancia variable de su emergencia. En el caso del nervio óptico esta membrana se extiende hasta el globo ocular.

Aracnoides Cerebral: no se introduce entre los surcos de la superficie del encéfalo, excepto en la gran Fisura transversa. Existen estructuras denominadas cisternas subaracnoideas

formadas por la separación amplia de la aracnoides de la piamadre como por ejemplo: la Cisterna Pontina, Magna, etc., donde existe gran cantidad de líquido cerebroespinal.

Aracnoides Espinal: se continúa con la del cerebro en el agujero magno. Forma un tubo relativamente ancho alrededor de la médula espinal, de modo que esta última (encerrada por la piamadre) está circundada por una cantidad considerable del líquido cerebroespinal.

Piamadre: es una membrana delicada y muy vascular, que se aplica íntimamente a la superficie del encéfalo y de la médula espinal y envía prolongaciones al interior del tejido nervioso. Proporciona también vainas a los nervios, que se fusionan por fuera del saco dural con el epineuro. La piamadre cerebral se adapta minuciosamente a todas las irregularidades de la superficie, profundizando por el interior de todas las fisuras y surcos del cerebro y en las fisuras mayores del cerebelo. Su superficie externa, que forma el límite interno del espacio subaracnoideo, está cubierta por una capa de endotelio. Su cara profunda emite trabéculas que penetran en el interior de la substancia cerebral formando una vía a los vasos sanguíneos y concurriendo con la neuroglia a la formación de un tejido de sostén de la propia substancia nerviosa. Los vasos sanguíneos de mayor calibre del encéfalo se hallan en el interior del espacio subaracnoideo, pero los menores se ramifican en la piamadre formando ricos plexos. Los vasos que penetran en el interior de la substancia gris están encerrados en vainas de la piamadre.

Piamadre espinal: es más gruesa y más densa que la del encéfalo. La cara interna es vascular y adhiere íntimamente a la superficie de

la médula espinal, a causa de numerosas prolongaciones que penetran en el interior de esta última. Envía un pliegue a la fisura intermedia y contribuye así a formar el tabique dorsal interno de la médula. A lo largo de la línea ventral media forma un engrosamiento en forma de cinta por la que discurre la arteria espinal. A ambos lados la piamadre forma dos cintas longitudinales denominadas Ligamentos Denticulados los cuales están conectados externamente con la duramadre.

Nota: Aracnoides + Piamadre = Leptomeninges

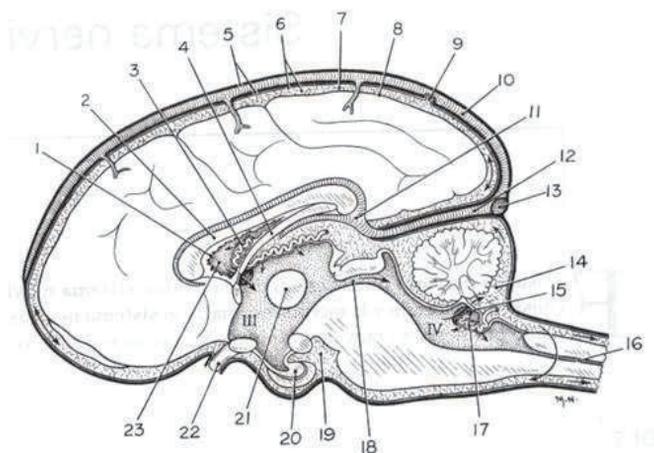


Fig. 85: Meninges y ventrículos del encéfalo, plano mediano (las flechas señalan el flujo del líquido cerebrospinal). 1, borde cortado del tabique del telencéfalo 2, cuerpo calloso 3, plexo coroideo ventrículo lateral 4, fórnix del hipocampo 5, duramadre 6, aracnoides y trabéculas 7, espacio subaracnoideo 8, piamadre 9, vellocidad aracnoidea 10, seno longitudinal dorsal 11, gran vena cerebral 12, seno recto 13, seno transverso 14, cisterna cerebelomedular 15, abertura lateral del cuarto ventrículo 16, canal central 17, plexo coroideo cuarto ventrículo 18, acueducto mesencefálico 19, cisterna interpeduncular 20, hipófisis 21 adherencia intertalámica 22, nervio óptico 23, ventrículo lateral (Evans & deLahunta, 2002).

Médula Espinal (Figs. 86 y 87): es la porción del sistema nervioso central que está situado en el canal vertebral. Se extiende en el perro, desde al agujero magno hasta la vértebra lumbar 6 ó 7. Su parte posterior se adelgaza rápidamente formando el cono medular. Este se prolonga; a una corta distancia por el filamento terminal. Su forma es aproximadamente cilíndrica, aplanada en sentido dorsoventral. Presenta dos engrosamientos o intumescencias, uno anterior o cervical y uno posterior o lumbar. Ambos corresponden al inicio de los nervios que van a los miembros, provenientes de los plexos braquial y lumbo-sacro, respectivamente. Sigue exactamente las inflexiones de la columna. La médula se encuentra situada en el canal vertebral, ocupando sólo una parte de él. El resto del espacio lo ocupan las meninges espinales, líquido cerebroespinal y plexos venosos, ligamentos, grasa y pares de nervios espinales (raquídeos), que están en conexión con los lados de la médula espinal. La médula termina como tal a nivel del canal sacro, a este nivel se ramifica, denominándose a esta estructura cola de caballo. La superficie de la médula espinal está dividida en dos mitades similares por un septo mediano dorsal y por una fisura mediana ventral. Las dos mitades de la médula están en conexión por comisuras de sustancia gris y blanca. La comisura gris es una cinta transversal de sustancia gris. Es atravesada medialmente por el canal central de la médula o canal del epéndimo, el cual está revestido de epitelio y circundando por una capa de neuroglia modificada. La comisura blanca es un puente de sustancia blanca y constituye una vía de conducción de uno a otro lado.

La sustancia gris de la médula, transversalmente presenta la forma de una “H” estando formada la barra transversal por la comisura gris. Cada parte lateral se considera como formada por dos columnas, columna gris dorsal y columna gris ventral, que en la sección transversal parece formar las llamadas Astas o cuernos dorsales y ventrales. La diferenciación entre sustancia gris y blanca en algunas partes es confusa especialmente en la parte lateral, donde las prolongaciones de sustancia gris se extiende al interior de la sustancia blanca dando origen a lo que se denomina Formación reticular.

La sustancia blanca de la médula está dividida en tres pares de cordones. Los cordones dorsales se hallan a cada lado del septo mediano dorsal y se extiende hacia fuera hasta el surco dorso lateral y columna dorsal gris. Los cordones ventrales; están situadas a cada lado entre la fisura mediana ventral y las columnas ventrales grises, ellas están conectadas por encima de la cisura ventral por la comisura blanca. Los cordones laterales se sitúan por fuera de las columnas grises de cada lado y limitadas por arriba por el surco dorso lateral y ventralmente por la emergencia de las raíces ventrales de los nervios espinales.

Los nervios espinales emergen en pares siendo en el perro: **36-37 pares (8C, 13T, 7L, 3S y 5-6Cau)**. Cada nervio espinal está constituido por una raíz dorsal y una ventral, presentando la primera de ellas un ensanchamiento medular gris llamado Ganglio espinal. Más allá del ganglio ambas raíces se unen constituyendo el nervio espinal. Los ganglios espinales son externos a la duramadre y están situados en los agujeros intervertebrales, excepto en el caso de los

nervios sacrales y coccígeos, los cuales se sitúan dentro de la canal vertebral; los ganglios coccígeos son intradurales.

Una vez constituido el nervio espinal se origina de él un ramo dorsal y un ramo ventral. EL primero de ellos es más corto e inerva las regiones, situadas dorsales a los agujeros intervertebrales. El ramo ventral es más largo e inerva las regiones ventrales a los agujeros intervertebrales.

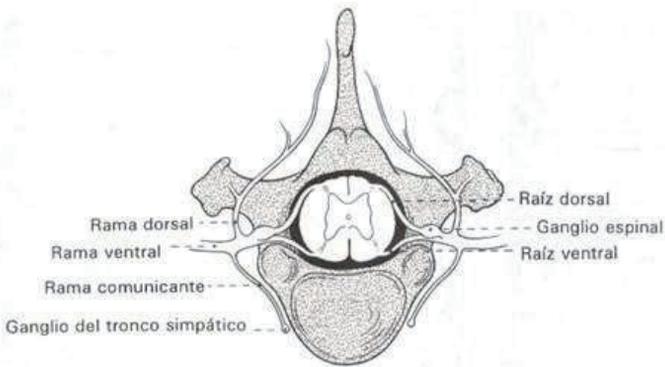


Fig. 86: Diagrama de un nervio espinal (Evans & deLahunta, 2002).

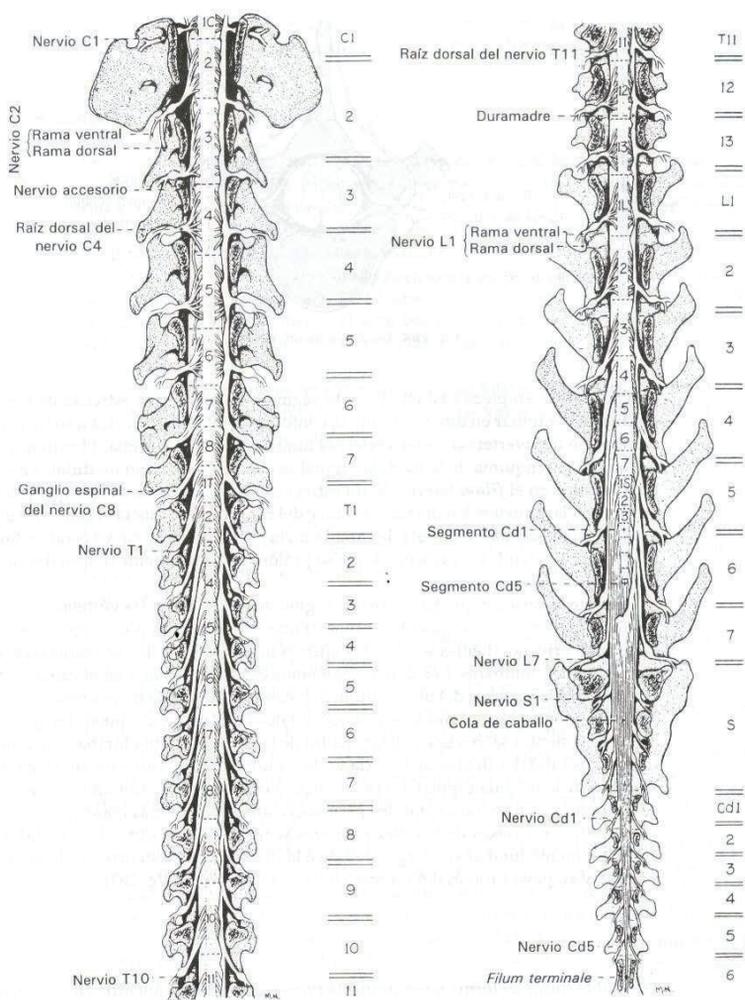


Fig. 87: Raíces dorsales de los nervios espinales y segmentos de la médula espinal. Vista dorsal, después de retirar los arcos vertebrales. Las figuras de la derecha representan los niveles de los cuerpos vertebrales (Evans & deLahunta, 2002).

HIPOFISIS: Comúnmente llamada pituitaria, se encuentra en la fosa hipofisiaria (silla turca). Es un cuerpo oval unido al tercer ventrículo por el tallo pituitario. El infundíbulo es la cavidad del tallo que pasa a través del foramen diafragmático de la tienda de la hipófisis (o diafragma de la silla turca) y entre los cuerpos mamilares para alcanzar el tercer ventrículo. Los lóbulos anterior y posterior de la hipófisis difieren en origen, estructura y función. El lóbulo posterior es una evaginación del encéfalo y mantiene conexión con él. El lóbulo anterior se origina de la mucosa faríngea.

SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

(Fig. 88)

Tiene a su cargo la inervación de todo el sistema visceral; específicamente la musculatura no estriada, cardíaca y las glándulas. Esta inervación permite la regulación del medio interno y se lleva a cabo en forma subconsciente, escapando al manejo de nuestra voluntad (neurovegetativo). Esto llevó a asignarle el nombre de sistema nervioso autónomo, cuya denominación no compartimos por no reflejar en un sentido amplio su funcionamiento, que esta totalmente integrado al resto del sistema nervioso formando un todo solidario. Toda división tiene solo finalidades didácticas.

Así entendido el sistema nervioso autónomo, encontramos formando parte de él y como centro superior un cerebro visceral, el hipotálamo. Como todo centro, será lugar de recepción de aferencias de toda índole: de los centros corticales rinencefálicos, de la vía óptica, del tálamo y de los núcleos estriados, principalmente. Ante esta información tan variada se elabora una respuesta que puede ser hormonal, neuronal o mixta, según la situación a que se expone el organismo. En caso de una respuesta hormonal, los núcleos hipotalámicos determinan a través del fascículo hipotálamo-hipófisis secreciones a nivel de la neurohipófisis o mediante secreciones directas al sistema arterial portal de la hipófisis, nuevas secreciones a nivel de la adenohipófisis, que luego pasarán a la circulación general para distribuirse así a todo el organismo.

La otra posibilidad de respuesta es la neuronal. Esta respuesta se canaliza por dos sistemas motores eferentes, según se requiera responder a una situación de estrés, “reacción de alarma”,

emergencia que requiere un intenso catabolismo y que se caracteriza por ser totalmente generalizada, o una respuesta en que inversamente tiende a la conservación de la energía apelando por ende al anabolismo y que resulta ser más localizada en su expresión. Estos dos sistemas son denominados **Simpático y Parasimpático**, respectivamente.

Ambos sistemas eferentes conservan absoluta individualidad hasta su llegada al efector. Desarrollando en él efectos antagónicos entre sí. A modo de ejemplo: la acción simpática-parasimpática en el corazón es taquicardia-bradicardia; en el iris: midriasis-miosis; en los bronquios: dilatación-constricción; secreción y motilidad gastrointestinal: inhibición-estimulación; esfínteres: contracción-relajación, respectivamente. Sin embargo, en algunos efectores sólo ha sido demostrada la participación de un solo sistema, como lo es la del simpático a nivel de glándulas sudoríparas, músculos piloerectores, vasos sanguíneos y médula de la glándula suprarrenal, por ejemplo.

En ambos sistemas se ubican sus centros inferiores en el neuroeje, con una topografía diferente: craneosacro para el parasimpático y toracolumbar para el simpático. A partir de estos centros saldrá la eferencia motora visceral hacia la periferia, hacia su efector, haciendo una estación con sinapsis en un ganglio paravertebral o terminal, ubicándose este último en relación a la misma víscera. Así existirán neuronas preganglionares cortas y postganglionares largas si la sinapsis se encuentra ubicada en los ganglios paravertebrales o en los prevertebrales: tal es el caso del sistema simpático. Inversamente el sistema parasimpático posee una neurona

preganglionar larga y una postganglionar corta, estableciendo la sinapsis en el ganglio terminal, también llamado visceral.

Otra diferencia entre ambos sistemas está dada desde un punto de vista farmacológico,

por el neurotransmisor de la neurona postganglionar, siendo para la simpática, la adrenalina y noradrenalina (con excepción de la mayoría de las glándulas sudoríparas, las cuales son colinérgicas) y la acetilcolina para la neurona postganglionar parasimpática.

Sistema Simpático:

Las fibras preganglionares del sistema simpático toman su origen de la columna lateral de la porción toracolumbar de la médula espinal y pasan a las raíces ventrales de los nervios torácicos y primeros lumbares. Continúan por los nervios espinales y luego salen desde las ramas ventrales, constituyendo los ramos comunicantes blancos, que se unen a los ganglios de los troncos simpáticos. Estos troncos son bilaterales y se sitúan a lo largo del cuello y del tronco. Las fibras posganglionares de las células de los ganglios paravertebrales vuelven a los nervios espinales por medio de los ramos comunicantes grises.

La parte cervical del tronco comienza en el gran ganglio cervical craneal, situado próximo a la base del cráneo. El tronco simpático se asocia con el nervio vago en la vaina carotídea, formando el tronco vagosimpático que desciende por el cuello. Estos dos componentes se separan a la entrada del tórax, donde el tronco simpático a menudo presenta un ganglio cervical medio al lado de la primera costilla. Su parte torácica muestra una organización regular de ganglios, aunque el primero o los dos primeros se funden con un

elemento cervical caudal para formar el gran ganglio cervicotorácico (ganglio estrellado), profundo en relación con la cabeza de la costilla. La parte lumbar del tronco, al principio lleva también un suplemento regular de ganglios, pero posteriormente la disposición se va haciendo más errática. La parte sacra es incluso menos regular y puede fusionarse con su compañera contralateral.

Las fibras preganglionares que entran en la cadena simpática tienen varios destinos alternativos, cada uno proyecta sobre muchas células ganglionares. Algunas fibras hacen sinapsis inmediatamente en los ganglios locales, otras se dirigen craneal o caudalmente por el tronco para hacer sinapsis con los ganglios que están más craneales o caudales en la serie, mientras que aun otras pasan sin interrupción a través del tronco para alcanzar un segundo conjunto de ganglios (prevertebrales), situados alrededor del origen de las ramas viscerales de la aorta abdominal.

Las vísceras y los vasos de la cabeza, reciben su inervación simpática por vía del ganglio cervical craneal. Los órganos torácicos, son inervados por las fibras postganglionares que forman los plexos cardíaco y pulmonar en el mediastino después de abandonar la porción torácica del tronco simpático. Los órganos abdominales y pélvicos reciben su inervación simpática a través de varios nervios espláncnicos que dan lugar a los ganglios celíaco, mesentérico craneal, renal, aórtico renal, gonadal y mesentérico caudal, situados en la cara ventral de la aorta, al lado de los orígenes de las arterias viscerales.

Sistema Parasimpático:

Las células preganglionares del sistema parasimpático están restringidas a un número de núcleos delimitados en el tronco del encéfalo y en una corta porción de la columna lateral de la médula espinal sacra.

El núcleo parasimpático más rostral, el núcleo oculomotor parasimpático, se sitúa en el mesencéfalo en asociación con el núcleo motor del III par craneal. Las fibras preganglionares parasimpáticas llegan al ganglio ciliar. Más allá del ganglio, las fibras

postganglionares prosiguen como nervios ciliares cortos, para luego formar el plexo ciliar el que inerva los músculos ciliar y esfínter pupilar.

El componente parasimpático del nervio facial se origina en el núcleo parasimpático salivar superior de la médula oblongada. Las fibras preganglionares se incorporan al tronco principal facial. La cuerda del tímpano (ramo del VII), introduce su suplemento al nervio lingual desde el que las fibras parasimpáticas, más tarde, salen para hacer sinapsis en el ganglio mandibular; las fibras postganglionares inervan las glándulas salivares mandibular y sublingual.

Por otro lado el nervio petroso mayor, constituye el nervio del canal pterigoideo, que se dirige al ganglio pterigopalatino. Las fibras postganglionares se unen al nervio lagrimal, en ruta hacia la glándula lagrimal y a algunas otras ramas del nervio maxilar en su camino hacia las glándulas de la mucosa nasal y palatina.

El componente parasimpático del nervio glossofaríngeo se origina del núcleo parasimpático salivar inferior de la médula oblongada. Las

fibras preganglionares llegan al ganglio ótico. Las fibras postganglionares van vía nervio pterigoideo y auriculotemporal, hasta la glándula parótida.

El componente parasimpático configura la mayor parte del nervio vago. Las fibras preganglionares alcanzan los numerosos pequeños ganglios esparcidos a lo largo de los plexos nerviosos que inervan y que a menudo están localizados dentro del propio tejido blanco. Los plexos incluyen el cardíaco y el pulmonar en el tórax y el gástrico, hepático, mesentérico, gonadal y renal.

La parte sacra de la salida parasimpática constituye los nervios pélvicos. Estos forman un plexo retroperitoneal, en el que se encuentran salpicados numerosos ganglios diminutos, mientras que otros están incluidos en las paredes de las vísceras pélvicas.

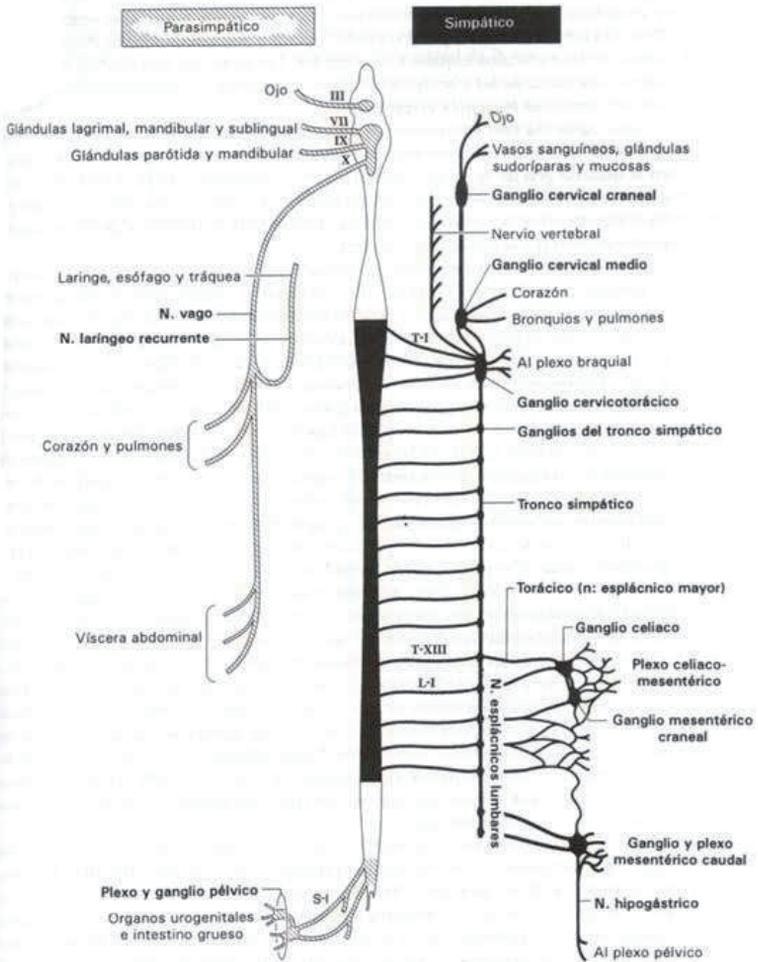


Fig. 88: Distribución periférica de las divisiones simpática y parasimpática (Evans & deLahunta, 2002).

SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO

Nervios Craneales (Fig. 82)

Nervio Olfatorio (I): Sus fibras se originan en las células olfatorias de la mucosa nasal y atraviesan la lámina cribosa del etmoides, para entrar en el bulbo olfatorio. El resto de las estructuras de la vía olfatoria ya fueron descritas en el sistema nervioso central.

Nervio Optico (II): Transmite los información visual transformada en la retina en impulsos nerviosos, ambos nervios se entrecruzan en el quiasma óptico y luego continúan los tractos ópticos hacia los centros reflejos a nivel de los colículos rostrales (núcleo parasimpático del III par) y centros de interpretación (corteza cerebral occipital).

Nervio Oculomotor (III): Está formado por fibras eferentes somáticas y viscerales (parasimpáticas). Ambos núcleos ubicados en el tegmento del mesencéfalo. Emerge a través de la fisura orbitaria. Inerva los músculos rectos dorsal, medial y ventral y el oblicuo ventral, además del elevador del párpado superior. Las fibras parasimpáticos preganglionares hacen sinapsis en el ganglio ciliar y las postganglionares pasan a los nervios filiares cortos para inervar los músculos intraoculares ciliar y constrictor de la pupila.

Nervio Troclear (IV): nervio motor para el músculo oblicuo dorsal. El núcleo se encuentra también en el tegmento del mesencéfalo. Habitualmente emerge por la fisura orbitaria.

Nervio Trigémino (V) (Fig. 89): Nervio sensitivo para la piel y los tejidos profundos de la cara y motor para los músculos de la masticación. Las fibras propioceptivas llegan al núcleo sensitivo mesencefálico rostral, las otras fibras aferentes llegan al núcleo

pontino y espinal; las fibras eferentes se originan en el núcleo motor. La raíz sensitiva más grande, contiene el ganglio trigeminal, dividiéndose luego en tres ramos. El ramo mandibular se une con la raíz motora para constituir el nervio mandibular, mixto, que emerge por el foramen oval. Los ramos oftálmico y maxilar (sensitivos), emergen por la fisura orbitaria y foramen redondo, respectivamente.

El nervio oftálmico (V1): Se divide en tres ramos, el nervio lagrimal, que inerva la glándula homónima y piel del ángulo lateral del ojo; frontal, que inerva la mayoría del párpado superior, la frente y mucosa del seno frontal; y nasociliar, cuyos ramos inervan el ángulo medio del ojo, córnea y mucosa nasal. **El nervio maxilar (V2):** En la fosa pteripalatina origina el nervio cigomático, que inerva la piel del párpado inferior; el segundo ramo el nervio pterigopalatino, origina los nervios palatino menor y mayor que inervan el paladar blando y duro, respectivamente y el nervio nasal caudal, que inerva la parte ventral de la cavidad nasal, el seno maxilar y el paladar. Luego ingresa al canal infraorbitario, donde recibe el nombre homónimo, inervando los alvéolos dentarios regionales y luego al emerger del canal entrega ramos labiales y nasales. **El nervio mandibular (V3):** Luego de su emergencia de la base del cráneo, emite ramos que inervan los músculos masetero, temporal pterigoideos medial y lateral, tensor del velo del paladar y tensor del tímpano. Posteriormente el nervio bucal inerva sensitivamente los tejidos de la mejilla. El nervio auriculotemporal, recoge sensibilidad de la piel de la región temporal y una gran parte del oído externo, incluyendo el canal hasta el tímpano, continuando con el ramo facial transverso que se extiende hasta el ángulo de la boca. El nervio lingual desprende ramos hacia la mucosa

bucofaríngea, antes de dividirse en un ramo profundo que entra a la lengua y uno superficial (el nervio sublingual). El profundo se une con la cuerda del tímpano, un ramo del nervio facial, que aporta fibras eferentes viscerales para las glándulas salivales y fibras gustativas (aférentes viscerales especiales), de los 2/3 rostrales de la lengua. El nervio alveolar inferior, origina el nervio milohioideo, que inerva el músculo homónimo y el vientre rostral del músculo digástrico, antes de ingresar al canal mandibular, inervando los alvéolos dentarios inferiores, emergiendo por el foramen mentoniano, como nervio mentoniano, inervando el labio inferior y la barbilla.

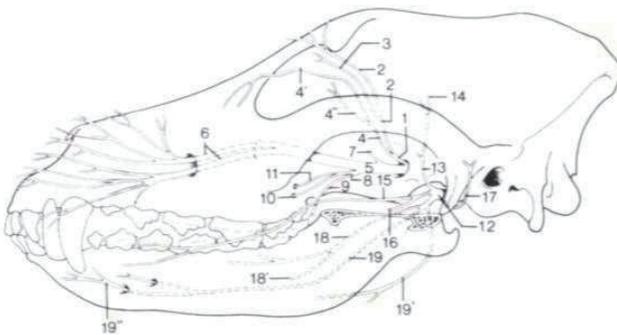


Fig. 89: Patrón de distribución del nervio trigémino. 1, nervio oftálmico 2, nervio frontal 3, nervio lagrimal 4, nervio nasociliar 4', nervio infratroclear 4'', nervio ciliar largo 5, nervio maxilar 6, nervio infraorbitario 7, nervio cigomático 8, nervio pterigopalatino 9, nervio palatino menor 10, nervio palatino mayor 11, nervio nasal caudal 12, nervio mandibular 13, nervio masticatorio 14, nervio temporal profundo 15, nervio bucal 16, nervio pterigóideo 17, nervio auriculotemporal 18, nervio lingual 19, nervio alveolar inferior 19' nervio milohioideo 19'', nervio mentoniano (Dyce y Col., 1999).

Nervio Abducens (VI): Emerge por la fisura orbitaria, inervando los músculos recto lateral y retractor del globo ocular.

Nervio Facial (VII) (Fig. 90): Presenta un componente visceral (gustativo y parasimpático) y motor sobre los músculos de la mímica. El nervio petroso mayor, inicialmente es parasimpático, pero luego se une con fibras simpáticas formando el nervio del canal pterigoideo que alcanza el ganglio pterigopalatino, inervando la glándula lagrimal. El nervio estapedio, que es motor para el músculo estapedio del oído medio. La cuerda del tímpano, que se une al ramo lingual del nervio mandibular, entregando inervación parasimpática a las glándulas mandibular y sublingual y gustativa a los 2/3 rostrales de la lengua. Una vez que el nervio facial emerge por el foramen estilomastoideo, se originan los nervios auricular interno y caudal, que inervan musculatura del oído externo, músculos hioideos y vientre caudal del músculo digástrico. Luego del tronco principal se origina el nervio auriculopalpebral, cuyas ramas inervan los músculos de los párpados y los músculos auriculares anteriores. El ramo bucal dorsal y ventral, que inervan los músculos de las mejillas, los labios y los orificios nasales.

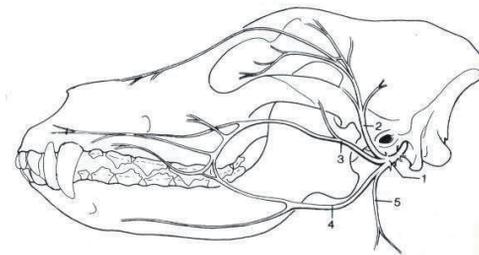


Fig. 90: Patrón de distribución del nervio facial. 1, nervio facial 2, nervio auriculopalpebral 3, ramo bucal dorsal 4, ramo bucal ventral 5, ramo (Dyce y Col., 1999).

Nervio Vestibulococlear (VIII): Se divide en el meato acústico interno en sus partes vestibular y coclear, que inervan los componentes vestibular y coclear del oído interno, en la parte petrosa del temporal.

Nervio Glossofaríngeo (IX): Presenta componente parasimpático. Es motor para una parte de la musculatura palatofaríngea, algunas glándulas salivales, y sensitivo para la mucosa de la raíz de la lengua, el paladar y la faringe. Además, tiene un ramo para el seno y el cuerpo carotídeo. El primer ramo, el nervio timpánico, donde participa con los ramos del nervio facial y carotídeo interno (simpáticos) en la formación de un plexo, desde el que un nervio se dirige al ganglio ótico para inervar la glándula parótida. El tronco principal se separa por un momento del nervio vago y accesorio, para inervar el seno cuerpo carotídeo. Posteriormente, se divide en los ramos faríngeo y lingual. Las fibras del primero en su mayoría recogen sensibilidad de la mucosa, pero parece probable que también contribuyan a la inervación de la musculatura faríngea. El segundo penetra en la lengua y recoge la sensibilidad de la mucosa de la raíz de la lengua, incluyendo las papilas gustativas de esta área y es motor para el músculo elevador del velo del paladar y las glándulas del paladar blando.

Nervio Vago (X): Contiene fibras parasimpáticas que inervan las vísceras cervicales, torácicas y abdominales. Emerge con el IX y XI por el foramen yugular. Desciende por el cuello en íntimo contacto con el tronco simpático. El vago y los nervios simpáticos se separan a la entrada del tórax y luego se divide a la altura del pericardio en los ramos dorsal y ventral. Estas se unen con las correspondientes contralaterales para formar los troncos vagales dorsal y ventral que

entran en el abdomen a ambos lados del esófago, ramificándose y participando con las fibras simpáticas en la formación de los plexos que inervan las vísceras abdominales. Luego de la salida del cráneo emerge el ramo auricular, que inerva la piel del oído externo. Posteriormente los ramos faríngeos, que junto al glossofaríngeo, laríngeo craneal y nervios simpáticos, forman el plexo faríngeo. El nervio laríngeo craneal, inerva el músculo cricotoroideo y la mucosa laríngea hasta la glotis. La porción torácica del vago desprende ramos cardíacos que junto a fibras simpáticas, forman el plexo mediastínico. En el tórax también emerge el nervio laríngeo caudal o recurrente, el derecho se enrolla en una rama de la arteria subclavia y el izquierdo alrededor de la aorta, ascendiendo e inervando la mayoría de la musculatura intrínseca de la laringe y la mucosa caudal a la glotis.

Nervio Accesorio (XI): Está formado por dos raíces. La espinal constituida por filamentos que nacen de los cinco primeros nervios espinales, penetrando por el foramen magno y la raíz craneal que está formada por las raicillas más caudales que configuran la serie del IX y X par. Esta última se integra al nervio vago, proporcionando fibras que inervan la musculatura laríngea, por medio del nervio laríngeo recurrente. La raíz espinal emerge por el foramen yugular para dividirse en el ramo dorsal y ventral. El primero inerva los músculos braquiocefálico, omotransverso y trapecio y el segundo sólo el músculo esternocéfálico.

Nervio Hipogloso (XII): Nervio motor para los músculos intrínsecos y extrínsecos de la lengua. Emerge por el canal del hipogloso.

Plexo Braquial: Tiene su origen en los pares espinales entre C6 y T2. Las raíces se unen en el borde ventral del músculo escaleno y luego los nervios cursan caudoventralmente a éste, hacia el borde craneal de la 1° costilla, entre los músculos subescapular y supraespinoso por una parte y el serrato ventral cervical por otra, para llegar al espacio axilar.

Nervio Supraescapular (C6-C7): Nervio puramente motor, cursa entre los músculos subescapular y supraespinoso, y rodea el cuarto distal del borde anterior de la escápula por encima del proceso coracoides, para alcanzar la fosa supraespinosa. Inerva los músculos supra e infraespinoso y envía filetes nerviosos a la cara lateral de la articulación del hombro. Su injuria produce parálisis y posterior atrofia de los músculos anteriormente mencionados, que determina que la espina escapular aparezca prominente. No tenemos una cojera visible puesto que los músculos pectorales profundos, bíceps braquial y el braquiocefálico compensan la inactividad de los extensores del hombro.

Nervio Axilar (C6-C7): Inerva los músculos del hombro, cursa alrededor del borde caudal del músculo subescapular cerca de su extremidad distal. Se divide en dos porciones, una envía ramos al músculo subescapular y redondo mayor; el otro inerva al redondo menor y deltoides, antes de alcanzar el redondo menor emite un ramo a la parte caudal de la cápsula articular del hombro. Entrega sensibilidad a la cara lateral del brazo. Su lesión resulta en una pequeña área de desensibilización cutánea en la cara lateral del brazo; desde el punto de vista motor no hay una pronunciada pérdida de flexión del hombro dado a la acción sinergista de la cabeza larga del tríceps braquial y el dorsal ancho.

Nervio Musculocutáneo (Fig. 91) (C7-C8): Pasa entre el músculo coracobraquial y la arteria humeral y desciende en el brazo por delante de la arteria. En la articulación del hombro emite ramos para el músculo bíceps y coracobraquial y en el tercio distal del brazo se encuentra en conexión con el nervio mediano por una rama oblicua. Termina cerca del codo dividiéndose en un ramo para el músculo braquial y un pequeño nervio cutáneo que se dirige a la cara medial del codo e inclinándose un poco hacia adelante, desciende sobre la fascia profunda del antebrazo hasta el carpo. Su lesión producirá como signos sensitivos pérdida de la sensibilidad de la cara medial del antebrazo; y como su principal función motora es la de flectar el codo, se producirá extensión de esta estructura. Se produce poco cambio de la marcha, cuando el perro es erguido se evidencia una leve fijeza del codo y alguna dificultad se observa al elevar el pié al borde de una mesa. El redondo mayor y los extensores del carpo y dedos son capaces de flectar el codo.

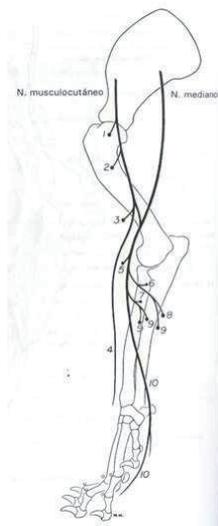


Fig. 91: Distribución de los nervios musculocutáneo y mediano, miembro torácico derecho, vista lateral. N. musculocutáneo: 1, Coracobraquial 2, Bíceps braquial 3, Braquial 4, Piel del antebrazo medial. N. mediano: 5, Pronador redondo 6, Flexor radial del carpo 7, Pronador cuadrado 8, Flexor digital superficial 9, Flexor digital profundo, porciones humeral, ulnar y radial 10, Piel del antebrazo caudal y palmar (Evans & deLahunta, 2002).

Nervio Radial (Fig. 92) (C7-T1): Se profundiza entre la cabeza medial del tríceps y del ancóneo, rodea el brazo y se divide en dos ramos entre el braquial y la cabeza lateral del tríceps braquial. El ramo profundo inerva los músculos extensores y supinadores del antebrazo. El ramo superficial emerge sobre la cara flexora del codo y se divide en dos ramos que proporcionan los nervios digitales dorsales para cada dedo, excepto el quinto, que recibe su nervio dorsal lateral del nervio ulnar. Por ende el nervio radial inerva los extensores del codo, carpo y dedos; suple toda la inervación sensitiva de las superficies lateral y craneal distales al codo y la cara dorsal de la mano. Las lesiones de este nervio a la altura del codo provocan incapacidad para extender el carpo y los dedos; el animal anda apoyando su peso sobre la superficie dorsal de la mano, adicionalmente, hay pérdida de sensibilidad cutánea. Las lesiones del nervio radial en la región del hombro hacen que el animal sea incapaz de extender el codo y de soportar peso sobre el miembro afectado. Su integridad en su porción proximal, puede comprometerse en fracturas de la primera costilla y su porción distal por fracturas del húmero; su lesión también ocurre generalmente en procedimientos quirúrgicos, en que existe posición de cúbito lateral prolongada. Para diferenciar una parálisis radial alta de una del plexo braquial se recurre al examen de los campos sensitivos.

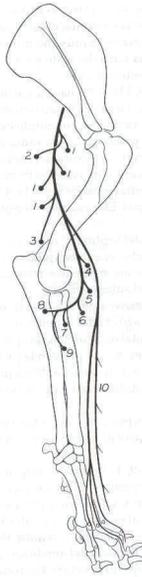


Fig. 92: Distribución del nervio radial, miembro torácico derecho, vista lateral. 1, Tríceps braquial 2, Tensor de la fascia del antebrazo 3, Ancóneo 4, Extensor radial del carpo 5, Supinador 6, Extensor digital común 7, Extensor digital lateral 8, Ulnar lateral 9, Abductor largo del pulgar 10, Piel del antebrazo craneal y lateral y la cara dorsal de la mano (Evans & deLahunta, 2002).

Nervio Mediano y Ulnar (Cubital) (Figs. 91 y 93) (C8-T1 y a veces T2):

El nervio ulnar en el tercio distal del brazo se separa del mediano y pasa sobre el epicóndilo medial del húmero. En la parte proximal del antebrazo emite el ramo dorsal, que proporciona ramos cutáneos a la porción dorsolateral de la porción distal del brazo y el carpo y termina formando el nervio digital dorsolateral del quinto dedo. Descendiendo cubierto por el flexor carpocubital, se inclina hacia medial dividiéndose en un ramo superficial y otro profundo; el ramo superficial emite el nervio digital palmar lateral del quinto dedo y un ramo que se une con la rama profunda; esta última emite tres nervios digitales comunes palmares.

El nervio mediano envía ramos debajo del codo para los músculos flexores y pronadores y más hacia abajo una rama palmar para la

piel de la superficie palmar y medial del carpo y termina dividiéndose en tres nervios metacarpianos palmares.

Ambos nervios, inervan los músculos flexores del carpo y dedos; dan sensibilidad a la piel y cojinetes de la cara palmar de la mano; además el cubital entrega sensibilidad a la cara posterior del antebrazo y a la cara antero lateral del 5° dedo. La parálisis motora de ambos nervios causa poca alteración en la marcha; hay cierta fijeza y hundimiento del carpo debido a que no hay flexión activa; la flexión del carpo y dedos es pasiva cuando el codo es flectado al caminar y también por efecto de la gravedad cuando la extremidad es levantada y avanzada. La pérdida de sensibilidad es parcial, sin embargo cuando la lesión incluye la rama del musculocutáneo que se une al mediano a la altura del codo la pérdida de sensibilidad es completa.

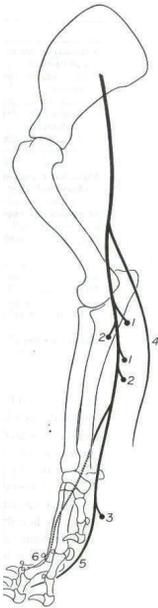


Fig. 93: Distribución del nervio ulnar, miembro torácico derecho, vista medial. 1, Flexor ulnar del carpo, porciones ulnar y humeral 2, Flexor digital profundo, porciones ulnar y humeral 3, Interóseos 4, Piel del antebrazo caudal 5, Piel de la cara palmar de la mano 6, Piel del quinto metacarpiano, superficie lateral del dedo (Evans & deLahunta, 2002).

Plexo Lumbosacro: está formado por los ramos ventrales de los nervios espinales desde L4 hasta S3.

Nervio Obturador (Fig. 94) (L4-L6): Solo motor, atraviesa la parte anterior del agujero obturado, continua hacia abajo a través del músculo obturador externo y se divide en ramos que inervan los músculos obturador externo, pectíneo, aductor y recto interno; por ende su lesión producirá que el miembro se desplace lateralmente cuando el animal se encuentra en una superficie lisa, pudiendo caminar en superficies rugosas.

Nervio Femoral (Fig. 94) (L4-L6): Se dirige ventralmente y hacia atrás, al principio entre el músculo psoas mayor y menor, cruza luego la cara profunda del tendón de inserción de este último y desciende cubierto por el sartorio. Inerva los músculos extensores del miembro posterior cuádriceps femoral, iliopsoas y sartorio y suministra inervación sensitiva a la cara interna del muslo, rodilla, pierna y pié. La extrema extensión de la pelvis puede producir daño de este nervio, induciendo la pérdida parcial o total del reflejo rotuliano.

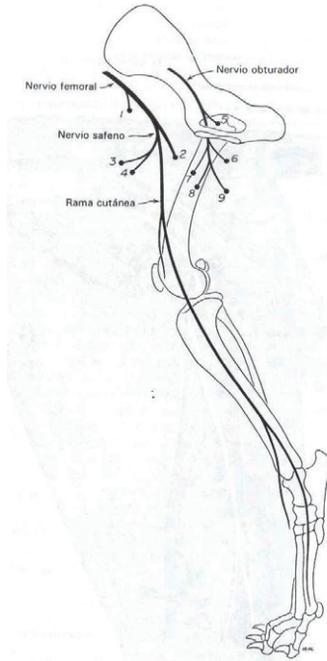


Fig. 94: Distribución de los nervios safeno, femoral y obturador en el miembro pélvico derecho. N. femoral: 1, Iliopsoas 2, Cuádriceps femoral N. Safeco: 3, Sartorio porción craneal 4, Sartorio porción caudal N. obturador: 5, Obturador externo 6, Aductor largo 7, Pectíneo 8, Aductor magno y corto 9, Gracilis (Evans & deLahunta, 2002).

Nervio Isquiático o Ciático (Fig. 95) (L6-S2): La médula espinal en el perro termina a la altura de VL6, con lo cual las fibras del nervio ciático recorren parte del canal vertebral antes de emerger por el foramen intervertebral correspondiente; este curso hace que este sujeto a injurias frente a fracturas lumbosacrales, subluxaciones, estenosis lumbosacral, y fracturas pélvicas; este daño dentro del canal vertebral usualmente resulta en una alteración bilateral con paresia de las extremidades posteriores.

Posteriormente emerge por el agujero isquiático mayor, sigue hacia abajo por el espacio existente entre el trocánter mayor del fémur y la tuberosidad isquiática sobre el músculo gemelo, el tendón del obturador interno y el cuadrado femoral; en este sector disfunciones del ciático pueden ser detectadas en cuadros severos de displasia

de cadera. En el muslo se ubica entre el bíceps femoral por lateral y el aductor, semimembranoso y semitendinoso por medial. A este nivel puede ser dañado por la aplicación de inyecciones intramusculares en forma incorrecta; en el tercio distal del fémur da origen a los nervios tibial y peroneal.

Inerva los músculos posteriores del muslo, que extienden la articulación de la cadera y flectan la articulación de la rodilla. Entrega sensibilidad a la piel de la cara posterolateral de la pierna.

Su alteración motora produce parálisis de los músculos que permiten el movimiento de la rodilla hacia abajo. En reposo el miembro afectado soporta el peso del cuerpo puesto que el nervio femoral fija la articulación de la rodilla, pero el apoyo se efectúa con la cara dorsal del pie. Cuando el nervio se ve afectado dentro de la cavidad pélvica se agrega a lo anterior flexión de la articulación coxofemoral y desviación de la extremidad hacia el plano medio. Su alteración sensitiva producirá anestesia del área por él inervada.

Nervio Tibial (Fig. 95): Ramo terminal del ciático, desciende por detrás de la articulación de la rodilla. Inerva los músculos que extienden la articulación tibiotarsiana y flectan los dedos; entrega sensibilidad a la piel y cojinetes de la cara plantar del pie. Su lesión produce que la articulación tibiotarsiana permanezca flectada, cuando el animal camina o permanece parado.

Nervio Peroneo (Fig. 95): Ramo terminal del ciático. Se separa del nervio tibial encima del origen del gastrocnemio sigue hacia abajo y adelante cruzando la cabeza lateral de este músculo y se divide en rama superficial y profunda. El nervio peroneo superficial desciende por la pierna, emite un ramo dorsal para el primer dedo y se divide en la parte proximal metatarsal en tres nervios digitales comunes

dorsales que concurren con ramos del nervio peroneo profundo a la formación de los nervios digitales propios dorsales. El nervio peroneo inerva los músculos que flectan el tarso y extienden los dedos; provee sensibilidad a la cara dorsal del pié y superficie craneal de la rodilla y tibia. Su lesión produce la extensión de la articulación tibiotarsiana y tendencia a arrastrar la cara dorsal de los dedos.

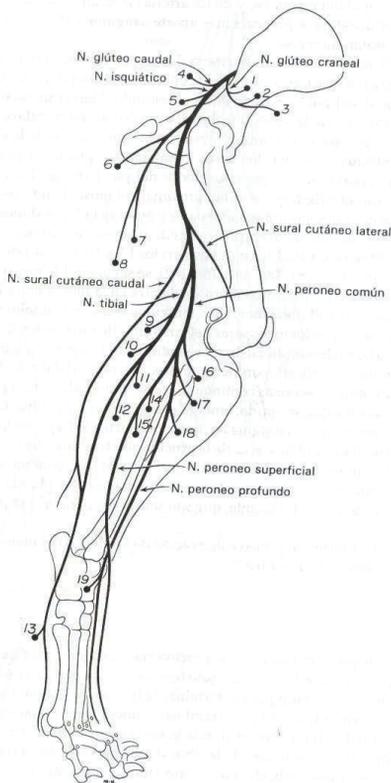


Fig. 95: Distribución de los nervios glúteos craneal y caudal y del nervio isquiático del miembro pelviano derecho, vista lateral. N. glúteo craneal: 1, Glúteo medio 2, Glúteo profundo 3, Tensor de la fascia lata N. glúteo caudal 4, Glúteo superficial N. isquiático: 5, Gemelos, obturador interno y cuadrado femoral 6, Bíceps femoral 7, Semimembranoso 8, Semitendinoso N. tibial: 9, Gastrocnemio 10, Flexor digital superficial 11, Poplíteo 12, Flexor digital profundo 13, Músculos plantares N. peroneo superficial: 14, Extensor digital lateral 15, Peroneo corto N. peroneo común: 16, Peroneo largo N. peroneo profundo: 17, Tibial craneal y extensor digital largo 18, Extensor largo del primer dedo 19, Extensor digital corto (Evans & deLahunta, 2002).

ORGANO DE LA VISION

Generalidades de embriología: Los ojos comienzan a desarrollarse en forma de un par de vesículas ópticas de cada lado del prosencéfalo. Las vesículas toman contacto con el ectodermo superficial y provocan los cambios necesarios para la formación del cristalino. Cuando la vesícula comienza a invaginarse para formar las capas pigmentaria y nerviosa de la retina, la plácoda del cristalino se invagina para formar la vesícula del cristalino. La córnea se forma desde el exterior y está constituida por 1) una capa de ectodermo superficial, 2) el estroma que se continúa con la esclerótica y 3) una capa epitelial que limita la cámara anterior del ojo.

El órgano de la visión es aquel que acepta y transmite las impresiones luminosas. Es un órgano móvil y protegido, de tal manera que puede ser separado del exterior por retracción del globo ocular y oclusión perfecta de los párpados.

Se les describen dos partes, **el globo del ojo y los anexos del globo del ojo**. Estos últimos se dividen a su vez en: protectores que rodean o aíslan, motores que desplazan y secretores que humedecen y lubrican.

Globo del Ojo (Fig. 96):

El globo del ojo es el principal órgano alojado dentro de la órbita y enteramente ligado por origen y función al sistema nervioso central. Formado de superficial a profundo por tres túnicas: **fibrosa, vascular (úvea) e interna**.

La lámina externa del globo ocular es de origen fibroso consta de dos porciones que son la **esclerótica** (4/5) **y la córnea** (1/5).

La esclerótica: es más densa de acuerdo a la mayor edad del

animal, presenta algunos puntos de perforación vascular, uno preciso por donde emerge el N. óptico y zonas más engrosadas que corresponden precisamente donde terminan los tendones aplastados de los músculos anexos. Donde termina la esclerótica puede considerarse una línea circular, en el hemisferio anterior, que da paso a la formación de la córnea y donde precisamente se experimenta una angulación por la diferente curvatura de la periferia de ambas y es lo que se llama **limbo esclerocorneal**. En él se observan pigmentaciones de la esclerótica.

La córnea: representa un medio refringente del ojo y es de forma lenticular cóncava convexa por desigual curvatura y de forma ovoide horizontal. La parte más gruesa corresponde al centro y se adelgaza hacia sus bordes, su cara interna forma la pared anterior de la cámara anterior del ojo.

Se acostumbra a distinguir dos hemisferios en el globo ocular. La línea ecuatorial que los separa es enteramente imaginaria y sirve sólo como punto aproximado de separación entre lo que es hemisferio posterior de recepción lumínica de la retina sensible y el hemisferio anterior de la regulación luminosa, éste es el anterior, el otro corresponde al posterior.

Muy diferente es la situación de la lámina siguiente que se extiende en el hemisferio posterior y sólo en parte del anterior. Esta lámina es músculo vascular llamada: túnica vascular del ojo formada por **la coroides, cuerpo ciliar y el iris**, se encuentra separada de la periférica a nivel de la coroides por un laxo tejido conjunto rico en vascularización e inervación de tránsito; se le conoce a este tejido laxo como lamina fusca.

La túnica media presenta tres partes: la más extendida corresponde

casi en su totalidad al hemisferio posterior y es esencialmente vascular y calefaccionada, oscurece y nutre a la membrana nerviosa que la sigue, es decir a la retina. Esta porción recibe el nombre de coroides. Las otras dos partes están en el hemisferio anterior, el cuerpo ciliar y el iris.

Coroides: está compuesta por cuatro capas de diferentes vasos, arteriales y venosos que más se diferencian por su desarrollo y forma, entre una capa y otra. La de mayor desarrollo son los venosos y también son los más externos; los más finos son internos; inmediatos a la retina y principalmente arteriales. Las capas vasculares intermedias están integradas por vasos de pequeño y mediano calibre. Una formación de la coroides corresponde al **tapete lúcido**, se trata de una lámina fibrosa y celular que se extiende al centro del hemisferio posterior bajo la parte vascular de los vasos menores, excepto en la papila óptica. Esta capa a la luz directa se observa de color dorado que es más azulado hacia sus márgenes. El tapete es un excelente medio de refracción luminosa y por lo tanto utilizado en la visión nocturna (no lo encontramos en el humano y cerdo).

Cuerpo ciliar: se divide en: 1) **Músculo ciliar**, compuesto por un músculo de fibras radiadas y circulares. Al corte es de forma triangular, cuya cima se fija cerca del limbo esclero corneal y la base se extiende hasta la **Ora serrata**, la cual no es otra cosa que una línea circular dentada situada un poco por delante del ecuador del globo ocular. 2) **Procesos ciliares:** son pirámides en N° de 10 aproximadamente, situados por detrás del círculo ciliar al hemisferio posterior. Forma alrededor del cristalino una corona denominada **corona ciliar**. El músculo ciliar actúa en la acomodación del

cristalino. Los procesos ciliares producen el **humor acuoso**, ya sea por filtración o por producción de su epitelio.

Iris. Constituye un diafragma grueso, perforado por la **abertura pupilar** y situado por delante del cristalino. Regula el paso de los rayos luminosos por modificaciones de la abertura pupilar. Presenta 2 caras y 2 circunferencias (gran y pequeña circunferencia).

Cara anterior: de color pardusco pronunciado, ligeramente convexa recorrida por surcos radiados o circulares.

Cara posterior: se une a los procesos ciliares y se relaciona con el cristalino

Gran circunferencia: se une al cuerpo ciliar (tanto al músculo como a los procesos ciliares) y la Membrana Fibrosa (esclerótica) formando un ángulo irido-corneal. A este nivel la membrana limitante posterior de la córnea va a constituir el ligamento pectíneo, el cual se encuentra horadado por espacios trabeculares, que representan los espacios supracoroídeos regulando el vaciamiento del humor acuoso.

Pequeña circunferencia: circunscribe la pupila, ésta es una abertura oval de eje mayor transversal.

Estructura: su tejido propio está compuesto de fibras musculares lisas, orientadas en dos direcciones diferentes: unas circulares alrededor de la pupila formando el **esfínter pupilar**. Las otras radiadas de una circunferencia a otra formando el **músculo dilatador de la pupila**.

Retina: representa la expansión terminal del nervio óptico, constituyendo la capa profunda del globo ocular. Se divide en:

Una porción de tipo nervioso (sensible) que se extiende desde la **papila óptica** hasta la *ora serrata*, es delgada (décimas de milímetro), transparente en el animal vivo y grisácea en el cadáver.

Su cara externa se relaciona con la coroides y la interna con el **cuerpo vítreo**. Al unirse la retina al nervio óptico forma una depresión en cúpula llamada **papila óptica**, la que está situada 2 a 3 mm bajo el *tapetum* y ventrolateral al polo posterior del ojo. La papila no recibe impresión visual por lo que se llama **punto ciego**.

Porción iridociliar de la retina, se sitúa por delante de la ora serrata hasta el borde pupilar del iris, revistiendo la cara posterior del iris y los procesos ciliares. No tiene función visual por estar formada exclusivamente por elementos epiteliales y no nerviosos.

Medios Refringentes Del Ojo: Además de la córnea lo constituyen:

La Lente o Cristalino: es una lente biconvexa colocada por detrás del iris entre la corona del proceso ciliar, transparente destinado a concentrar los rayos luminosos.

Presenta 2 caras, siendo más convexa la posterior que la anterior. La cara anterior se relaciona con el iris excepto a nivel de la pupila. Está bañado por el humor acuoso. La cara posterior se relaciona con el cuerpo vítreo.

Presenta además una circunferencia o ecuador, circular que da inserción al aparato de suspensión del cristalino **llamado Zónula ciliar**, formado por fibras zonulares tomando inserción en los procesos ciliares (corona ciliar). La zónula participa en la acomodación del cristalino.

Humor acuoso: este líquido ocupa la cámara anterior y posterior del ojo. Drena por el ángulo iridocorneal.

La cámara anterior del globo del ojo esta comprendida entre la córnea y la cara anterior del iris, se comunica con la cámara posterior a nivel de la pupila; su periferia se llama **ángulo irido**

corneal, cuya estructura permeable al humor acuoso asegura la comunicación al sistema venoso a nivel de los espacios supracoroideos.

La cámara posterior del globo del ojo se sitúa entre la cara posterior del iris, procesos ciliares, espacios zonulares y parte de la cara anterior del cristalino, puesto que la parte central de este último completa centralmente el límite posterior de la cámara anterior.

Cuerpo vítreo: ocupa el compartimiento posterior al cristalino. Es un gel semifluido, transparente, desprovisto de vasos y nervios. Periféricamente se relaciona con la retina, zónula, cuerpo ciliar y cristalino.

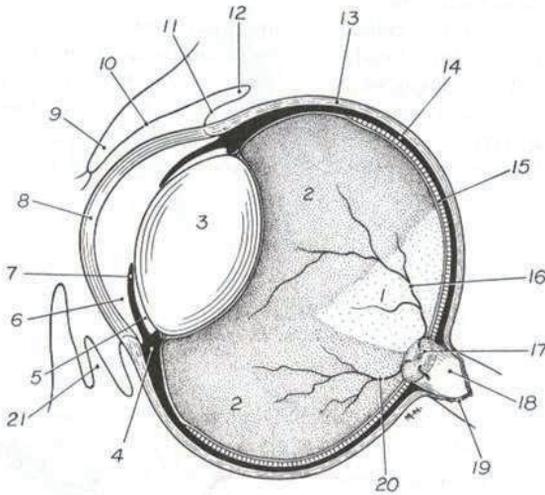


Fig. 96: Sección mediana del globo ocular. 1, tapete 2, No tapete 3, cristalino 4, cuerpo ciliar 5, cámara posterior 6, cámara anterior 7, iris 8, córnea 9, párpado superior 10, conjuntiva palpebral 11, conjuntiva bulbar 12, saco conjuntival superior 13, esclerótica 14, coroides 15, retina 16, vena retinal superior 17, disco óptico 18, nervio óptico 19, dura-aracnoidea 20, vena retinal medial inferior 21, tercer párpado (Evans & deLahunta, 2002).

Anexos Protectores (Fig. 96):

La órbita: es la depresión par, cónica. Ambas están simétricamente colocadas lateralmente en la cara en su límite con el cráneo, se proyectan dorsalmente con una inclinación de 45 a 50 grados desde el plano medio de la cabeza.

El margen de la órbita está formado por los huesos frontal, maxilar, lagrimal y cigomático y el ligamento orbital lateralmente. La pared medial de la órbita está formada por partes del frontal, preesfenoides y lagrimal. La pared ventral incluye la glándula salivar Zigomática y los músculos pterigoideos. Las paredes dorsal y lateral están formadas primariamente por el músculo temporal.

Los párpados: son tres, llamados párpados superior, inferior y tercer párpado. Los primeros son pliegues tegumentarios que se desprenden de la ceja de la órbita donde están adheridos hasta un borde libre a las comisuras. Estas son dos, **una comisura medial y otra lateral.**

Cada párpado posee una cubierta tegumentaria por su cara externa que es fina, de pelos cortos con dermis muscular y muy escaso subdermis. Por la cara interna están cubiertas por una mucosa conjuntiva prolongada más allá del borde de adherencia del párpado sobre la esclerótica del globo ocular. Entre ambos revestimientos existe tejido conjuntivo laxo. Dentro de este conjuntivo laxo se describe una lámina fibrosa, que es más gruesa hacia el borde libre y que va adelgazándose hacia el borde de adherencia; a su vez la lámina adelgaza hacia los extremos comisurales, **Tarso superior e inferior.** En la parte más dorsal de la lámina fibrosa y por su cara interna toma inserción en forma dispersa **el músculo elevador del párpado superior.** Además puede observarse hacia el borde libre y

bajo la piel al **músculo orbicular de los párpados**.

La inervación y circulación en el párpado se reparte sobre ambas caras de la lámina fibrosa, en cambio **las glándulas tarsales** (glándulas sebáceas), forman ángulo recto con el borde libre de los párpados y desembocan en la proximidad de los limbos palpebrales posteriores. **Los cilios**, son pelos especiales que surgen de los limbos palpebrales anteriores del borde libre de los párpados; pueden faltar en el párpado inferior

Difiere completamente de esta descripción el tercer párpado. Desde luego está revestido por ambas caras por la mucosa conjuntival. Carece de cubierta muscular, en cambio posee cartílago hialino y tejido laxo por ambas caras. El cartílago tiene forma irregularmente triangular, ligeramente cóncavo por su cara medial y borde externo; en cambio por la cara lateral es prominente, hacia la base existe una glándula especial de tipo racimoso llamada **glándula del tercer párpado**, quien secreta un líquido mucoso que mantiene húmeda la iniciación de la vía lagrimal.

La acción del tercer párpado es deslizarse sobre la córnea sin alcanzar a cubrirla completamente, siempre revestido por su pliegue conjuntival, cada vez que el globo ocular experimenta un movimiento de traslación retráctil hacia la cima de la órbita. La circulación del tercer párpado es conjuntival.

Periórbita: Membrana fibrosa de forma cónica que encierra el globo del ojo y sus músculos, vasos y nervios. Su base está unida al periostio del reborde de la órbita y caudalmente donde la órbita es menos manifiesta, es más gruesa y libre.

Conjuntiva: Se trata de una delgada mucosa que fija el globo ocular a los párpados, de ahí su nombre. Al fijarse al globo ocular lo reviste

por una parte del hemisferio anterior y lo aísla del medio externo. La conjuntiva tiene diferente grosor según la parte que reviste. Es más gruesa cuando reviste la cara interna de los párpados, se adelgaza un tanto al revestir la esclerótica y no cubre la córnea. A su vez experimenta reflejamientos cuando cambia de palpebral a esclerosal, formando dos sacos semicirculares, el **conjuntival superior** por dentro del párpado superior y el **inferior** bajo del mismo nombre; además encima y debajo del tercer párpado se observan dos nuevos reflejamientos después de revestirlos por su parte más libre.

Si se ocluyen los párpados, la conjuntiva constituye un saco cerrado y virtual, en cambio al separarse la cavidad queda en contacto con el medio externo. Hacia la periferia de los reflejamientos conjuntivales comunican los sacos conjuntivales superior e inferior respectivamente.

Junto al ángulo nasal se encuentra una eminencia que se intercala entre los puntos lacrimales, cubierta por la conjuntiva y que corresponde a la **carúncula lagrimal**.

Anexos Motores (Fig. 97):

Los anexos motores están representados por ocho músculos voluntarios, siete de los cuales hacen inserción sobre el globo ocular y uno sobre el párpado superior. Ellos son: **músculo recto medial, recto lateral, recto dorsal, recto ventral, un músculo retractor ocular y dos músculos oblicuos: ventral y dorsal**. Junto y por encima de éste último se encuentra el **M. elevador del párpado superior**. A este conjunto muscular, en su mayor parte radiado y compuesto por cintas musculares, se suma su envoltura fibrosa, que son las **Fascias Musculares**. Existe una Fascia Superficial laxa que

contiene grasa y envuelve al m. elevador del párpado superior y a la glándula lagrimal; y una Fascia Profunda que es fibrosa que se origina en los párpados y en el limbo de la córnea y envuelve al globo del ojo y se refleja alrededor de los músculos y del nervio óptico. La característica común a todas las bandas musculares es que ellas se insertan por tendones, también acintados, sobre la esclerótica del globo ocular y por el extremo opuesto en el fondo de la órbita (Hiatus orbitario). Hacen excepción a esta disposición las inserciones del M. retractor del globo ocular y el oblicuo ventral.

En cuanto a su situación, ellos en conjunto forman un cono muscular donde cada músculo ocupa un lugar fijo dentro de su vaina aponeurótica. Este lugar es opuesto para los cuatro primeros que son conocidos como rectos, se oponen el dorsal con el ventral y el lateral con el medial. Remedando idéntica situación el M. retractor ocular se descompone en cuatro bandas que rodean el trayecto del nervio óptico, realizando su inserción en la esclerótica por detrás del ecuador y la opuesta en el fondo de la periórbita.

La ubicación de los Ms. Oblicuos también es opuesta en cierta forma. El oblicuo dorsal efectúa su trayecto más largo entre el M. recto dorsal y medial paralelo al eje de ellos, desde el fondo de la órbita. Llegando a la tróclea fibrocartilaginea de la periórbita sé angula sin formar tendón intermedio y efectúa su segundo trayecto oblicuo en sentido mediolateral y dorsoventral hasta alcanzar el globo ocular, pasando bajo el M. recto dorsal.

La ubicación del músculo oblicuo ventral es opuesto a la segunda porción del M. O. dorsal; nace él ventralmente en la periórbita en donde se inserta y cruza bajo el M. recto ventral, yendo a terminar en

la esclerótica en dirección opuesta a la inserción del oblicuo dorsal; por debajo del M. recto lateral.

La acción de estos músculos permite al globo ocular todos sus movimientos dentro de la órbita. El M. retractor lo desplaza en sentido de su eje hacia el fondo de la cavidad. Los rectos son antagonísticos cuando su posición es opuesta, en cambio combinan su acción cuando se trata de la contracción de uno con su vecino. En este caso el movimiento del globo ocular se traduce en una rotación intermedia a los cuatro planos principales. Los músculos oblicuos son antagonísticos. La contracción del dorsal proyecta el globo algo hacia fuera pero también dorso- medialmente, en cambio el ventral deshace esta rotación siempre manteniendo una tracción hacia afuera.

La inervación de los músculos del globo ocular está dada para el Recto Dorsal, R. Ventral, R. medial y Oblicuo Ventral por el III par craneal u **óculo motor común**. Este mismo inerva también el músculo elevador del párpado superior. El IV par craneal (**trocLEAR**) está destinado exclusivamente al M. oblicuo dorsal. El VI par craneal (**abducens u óculo motor externo**) inerva el M. retractor ocular y el M. recto lateral. El músculo orbicular de los párpados está inervado por el séptimo par craneano (N. facial). Por otra parte las glándulas anexas al globo ocular están inervadas por el sistema nervioso autónomo.

La tracción y fijación de los músculos del globo ocular está complementado por la **Fascia Profunda**, y el cojinete adiposo llamado **cuerpo adiposo intraorbital**. La Fascia Profunda, es una membrana fibrosa que reviste íntegramente a la periórbita y que se refleja en los puntos donde se sitúan los tendones musculares; además se refleja en el hemisferio posterior del globo en forma de

casquete, donde emerge el nervio óptico.

La Fascia Profunda, a los músculos les forma vainas fibrosas, al globo ocular lo fija a la pared de la órbita donde ella se refleja en círculo, a los vasos ciliares, como al N. óptico les forma una vaina protectora. Los espacios que separa cada vaina aponeurótica de la vecina, entre los músculos de estos con el nervio óptico, como con la hoja que reviste el globo ocular, los ocupa un tejido adiposo llamado **cuerpo adiposo intraorbital**, que a manera de cojinete protege al globo y los elementos que llegan a él por detrás: también mantiene la temperatura que proporcionan los vasos ciliares alrededor de la trayectoria intraorbital del N. óptico. Este cojinete adiposo está completamente separado y es más laxo que otro que en forma constante existe en la fosa temporal junto a la periórbita, donde ambas fosas se separan por esta lámina y corresponde al **cuerpo adiposo extraorbital**.

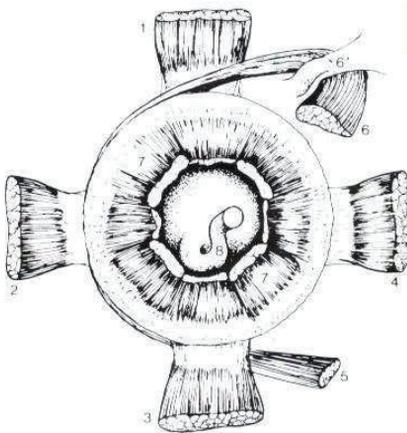


Fig. 97: Muñones de los músculos oculares vistos desde detrás del globo ocular izquierdo. 1, músculo recto dorsal 2, Músculo recto lateral 3, Músculo recto ventral 4, Músculo recto medial 5, Músculo oblicuo ventral 6, Músculo oblicuo dorsal 6', Tróclea 7, Retractor del globo 8, Nervio óptico (Dyce y Col., 1999).

Anexos Secretores

Los anexos secretores corresponden a las glándulas y a los sistemas de eliminación de la secreción. Las glándulas son: **lagrimal, tarsales y las glándulas ciliares**. Cada órbita posee una glándula lagrimal situada por encima y detrás del saco conjuntival superior desviada hacia el ángulo temporal del ojo, aprisionada contra la periórbita y alojándose en una depresión llamada fosa lagrimal. Es aplastada de aspecto ovoide y coloración ocre. Se vacía hacia el saco conjuntival superior por más de una docena de finos conductillos de secreción. Tanto la glándula como sus sistemas de vaciamiento poseen en esta zona una vascularización periorbital y una inervación automática. La intensidad de la secreción lagrimal está regulada por agentes físicos del medio como también por los agentes patológicos que determinan un aumento de su secreción.

Los otros dos grupos de glándulas están situados dentro de la estructura parpebral, especialmente son numerosos en el párpado superior y junto al tarso. Los conductillos de vaciamiento se abren en la proximidad conjuntival del borde libre de cada párpado.

Otras glándulas son las sudoríparas de la piel de los párpados y la glándula del tercer párpado que se sitúa en la base del cartílago, que forma parte de la estructura de éste.

La superficie conjuntival permanentemente humedecida por la secreción lagrimal se elimina por evaporación o a través de la vía lagrimal. Esta se compone de los **puntos lagrimales, conductos, saco y conducto nasolagrimal**. Los **puntos lagrimales**, son dos aberturas ovaladas que superior e inferiormente rodean a la carúncula lagrimal; bajo ésta y en sentido arqueado y convergente se ubican los **conductos lagrimales**. Son dos cortos conductillos que

separadamente desembocan en el saco **lagrimal** que se aloja en la fosa lagrimal de la órbita. A su vez el conducto nasolagrimal que de él se desprende recorre inclinado hacia el piso el conducto nasal, bajo la mucosa de este mismo ducto y su parte más aboral dentro de un conducto óseo propio formado a expensas del hueso maxilar y lagrimal. Termina este conducto en el pliegue alar del cornete ventral.

ORGANO DE LA AUDICION

(Fig. 98)

Generalidades de embriología: El oído está formado por tres partes que tienen diferente origen, pero funcionan como una unidad. El oído interno se origina en la vesícula auditiva, la cual en la cuarta semana de desarrollo, se desprende del ectodermo superficial. Esta vesícula se divide en un componente ventral que da origen al sáculo y al conducto coclear y otro dorsal que origina al utrículo, los conductos semicirculares y el conducto endolinfático. Las estructuras epiteliales así formadas reciben, en conjunto, el nombre de laberinto membranoso. Con excepción del conducto coclear, a partir del cual se desarrolla el órgano espiral, todas las estructuras que derivan del laberinto membranoso, cumplen funciones relacionadas con el equilibrio. El oído medio, formado por la caja del tímpano o cavidad timpánica y la trompa auditiva, está revestido por epitelio endodérmico y deriva de la primera bolsa faríngea. La trompa auditiva mantiene contacto con la caja del tímpano y la nasofaringe. Los huesecillos del oído, que sirven para transmitir las vibraciones sonoras desde la membrana timpánica hasta la ventana vestibular, derivan del primer arco branquial (martillo y yunque) y del segundo (estribo). El meato acústico externo se desarrolla a partir de la primera hendidura faríngea y esta revestido en su fondo por la membrana del tímpano. El tímpano está formado por 1) revestimiento epitelial ectodérmico, 2) una capa intermedia de mesénquima y 3) revestimiento endodérmico derivado de la primera bolsa faríngea.

El aparato auditivo se puede dividir desde un punto de vista descriptivo, en tres segmentos: **oído externo, medio e interno.**

Oído Externo: Está conformado por el **pabellón auricular u oreja** y el **meato acústico externo.**

En el pabellón u oreja se distinguen las siguientes regiones anatómicas: **la concha**, constituye una depresión en forma de embudo, rodeando completamente la concha y limitándola, se ven cuatro eminencias: **el hélix, el antihélix, el trago y antitrago**.

El pabellón comprende: una lámina fibrocartilaginosa, el cartílago de la oreja (esqueleto), los ligamentos que aseguran su forma y lo mantienen en posición, los músculos destinados a darle movimiento y la cubierta cutánea. La irrigación arterial del pabellón procede de dos orígenes: Arterias temporal superficial y auricular posterior, ambas ramas de la carótida externa.

El meato acústico externo, continúa la cavidad de la concha y se extiende desde ésta hasta el oído medio. Está constituido por dos porciones, una interna ósea excavada en el temporal y otra externa fibrocartilaginosa.

Oído Medio: Esta cavidad, conocida como **cavidad timpánica**, contiene **tres pequeños huesecillos**, dispuestos ordenadamente, uno a continuación del otro, de modo que forman en su conjunto entre el oído externo e interno, una cadena ininterrumpida, la cadena de los huesecillos del oído. La cavidad timpánica está en comunicación con la faringe por un largo conducto denominado **Trompa Auditiva**.

La pared externa de la cavidad timpánica, está formada en la mayor parte de su extensión por una membrana delgada y transparente la **Membrana del Tímpano**.

La pared interna de la cavidad timpánica, separa el oído medio del interno. **La ventana vestibular** pone en comunicación la cavidad timpánica con el vestíbulo del oído interno. En estado fresco esta ventana se halla cerrada del lado de la cavidad timpánica por la

base del estribo. Por debajo de la ventana vestibular, encontramos un segundo orificio mucho más pequeño, de forma circular, **la ventana coclear**; que al estado fresco, se halla cerrada por la membrana secundaria del tímpano.

Los huesecillos del oído, **Martillo, Yunque y Estribo**, están unos a continuación de los otros, formando una cadena ininterrumpida que se extiende transversalmente desde la pared externa a la interna de la caja, es decir desde la membrana del tímpano a la ventana vestibular.

Tiene por función transmitir íntegramente al líquido laberíntico las vibraciones impresas a la membrana del tímpano por las ondas sonoras que conduce a este último punto el meato acústico externo. Estos huesecillos se hallan unidos entre sí por verdaderas articulaciones y por otra parte están fijados a las diferentes paredes de la cavidad por medio de ligamentos, pero a pesar de esto último gozan de gran movilidad por la acción de dos músculos: **músculo tensor del tímpano** (V3 par) **y del estribo** (VII par).

Martillo: es el más externo y más largo. Se le distinguen una cabeza, un cuello, un mango y dos procesos. El mango se encuentra englobado en el espesor de la membrana del tímpano.

Yunque: situado por detrás y por dentro del martillo. Presenta un cuerpo y dos ramas divergentes.

Estribo: situado por dentro del yunque, es el más pequeño de los tres huesecillos. Presenta una cabeza, una base y dos ramas.

El martillo se articula con el yunque y este con el estribo. Estas dos articulaciones pertenecen a la clase sinoviales. La articulación del martillo con el yunque es una articulación en silla de montar y la articulación del yunque con el estribo es una esferoidal.

La cavidad timpánica se puede dividir en una porción dorsal, media y ventral. La parte dorsal se sitúa por encima de la membrana del tímpano, contiene la cadena de huesecillos auditivos y los dos músculos asociados a ellos. La parte media incluye a la membrana del tímpano en su cara lateral y se abre rostralmente en la nasofaringe por medio de la trompa auditiva. La parte ventral es una extensión bulbosa agrandada del hueso temporal conocida como la ampolla timpánica (bulla timpánica).

Oído Interno: Parte esencial del sentido de la audición está situado en el espesor de la porción petrosa del temporal, por dentro y algo por detrás de la cavidad timpánica. Si lo examinamos en el esqueleto, presenta cierto número de cavidades de configuración muy compleja, que se designan con el nombre colectivo de **Laberinto Oseo**. En estas cavidades óseas van incluidas al estado fresco, otras cavidades más pequeñas, de paredes blandas y membranosas, dentro de las cuales vienen a perderse las fibrillas terminales del nervio vestíbulo coclear; su conjunto constituye el **Laberinto Membranoso**.

Las cavidades del laberinto membranoso, están llenas de un líquido llamado **endolinfa**. Además, entre la superficie interna del laberinto óseo y las formaciones blandas del laberinto membranoso se extiende una segunda capa de líquido que se conoce con el nombre de **perilinf**.

El laberinto óseo comprende una cavidad central, **el vestíbulo**, que contiene al **utrículo** y **sáculo**, en el que terminan por fuera y por arriba tres **canales semicirculares óseos**, que contiene los **conductos semicirculares**, y del que parte por dentro un tubo arrollado, **el caracol o cóclea**; además está en relación con la

superficie externa del peñasco por medio del **meato acústico interno**.

Los canales semicirculares, en número de tres, son cavidades tubulares contorneadas, se les distinguen por su situación, en anterior, posterior y lateral. Cada uno de ellos posee un extremo ampollar.

La cóclea o caracol, es una excavación piramidal del hueso petroso parecida a la concha de un caracol. Presenta una cúpula o vértice y una base. Un núcleo central óseo cónico, el **modiolo**, alrededor del cual se dispone el canal espiral de la cóclea, describiendo de una y un cuarto a cuatro vueltas, y la **lámina espiral** placa ósea que se proyecta hacia el interior del canal espiral tabicando imperfectamente este conducto.

La división imperfecta del tubo del caracol por la lámina espiral, permite considerarle dos compartimentos o rampas, de las cuales solo una conduce al vestíbulo, **rampa vestibular**; la segunda se abre por un orificio especial, la ventana coclear, en la cavidad timpánica, **rampa timpánica**.

Vestíbulo Membranoso: corresponde a las partes blandas que al estado fresco ocupan el vestíbulo óseo. El vestíbulo membranoso, se compone esencialmente de dos vesículas, **utrículo y sáculo**, las cuales presentan los receptores sensoriales del equilibrio estático, **máculas**.

Conductos semicirculares: corresponde al conjunto de partes blandas contenidas al estado fresco en los canales semicirculares. Presentando los receptores sensoriales del equilibrio dinámico, **crestas ampulares**, en las ampollas membranosas.

Conducto coclear: Es un largo conducto que se desarrolla en espiral en el caracol óseo. Está formado por **la membrana espiral**, que forma la pared anterior o vestibular, **la lámina basilar**, que constituye la pared posterior o timpánica y el **órgano espiral**, que es el receptor sensorial de los sonidos.

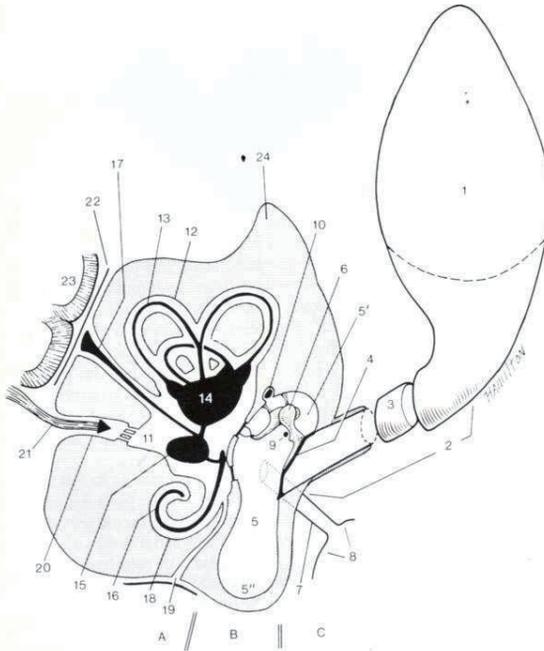


Fig. 98: Oído derecho vista caudal (las estructuras que se muestran no tienen proporción entre sí). A, Oído interno B, Oído medio C, Oído externo. 1, Pabellón auricular 2, Meato acústico externo 3, Cartílago anular 4, Membrana timpánica 5, Cavidad timpánica 5' Receso epitimánico 5'' Bulla timpánica 6, Huesecillos del oído 7, Trompa auditiva 8, Nasofaringe 9, Cuerda del tímpano 10, Nervio facial 11, Vestíbulo 12, Canales semicirculares 13, Conductos semicirculares 14, Utrículo 15, Sáculo 16, Conducto coclear 17, Conducto endolinfático 18, Cóclea 19, Conducto perilinfático 20, Meato acústico interno 21, Nervio vestibulococlear 22, Meninges 23, Encéfalo 24, Hueso petroso del temporal (Dyce y Col., 1999).

SISTEMA DIGESTIVO

Generalidades de embriología: El epitelio del aparato digestivo y sus derivados son de origen endodérmico; se dividen en: **1) Intestino Faríngeo:** origina la faringe y glándulas anexas. **2) Intestino anterior:** origina esófago, tráquea y esbozos pulmonares, estómago, duodeno proximal al colédoco, hígado, páncreas y aparato biliar. **3) Intestino medio.** Origina duodeno distal al colédoco, intestino delgado y grueso hasta la unión de los dos tercios proximales del colon transversal con el distal y **4) Intestino posterior:** origina el tercio distal del colon transversal hasta la porción superior del conducto anal.

CAVIDAD ORAL O DE LA BOCA (Fig. 99):

La cavidad de la boca se divide en: **1) Vestíbulo de la Boca:** que corresponde al espacio situado entre los dientes, labios y mejillas; **2) Cavidad de la Boca Propia:** cavidad comprendida entre los dientes y limitada caudalmente por el arco palatogloso. Su techo está conformado por el paladar duro (cuerpo del incisivo, proceso palatino del maxilar y parte horizontal del palatino), el piso por el cuerpo de la mandíbula y los músculos milohioideos.

El tamaño y forma de la boca varía considerablemente en las distintas razas, siendo en unas la cavidad larga y estrecha, en otras corta y ancha. El orificio bucal es muy ancho, de modo que la comisura labial se halla a nivel del tercer o cuarto molar. Los labios son delgados y móviles y presentan numerosos pelos táctiles. El labio superior tiene una pequeña área central desprovista de pelos que forma parte del hocico y que presenta un surco central, el filtro, o como en los *bulldogs* una fisura, dándole un aspecto de labio leporino. Los bordes laterales del labio inferior son flácidos y dentados. La membrana mucosa es generalmente pigmentada y

forma frenillos labiales muy marcados. Las glándulas labiales son pequeñas y escasas.

Las mejillas (*Bucca*), están muy relajadas y son muy espaciaosas, su revestimiento mucoso es liso y está más o menos pigmentado. El conducto parotídeo se abre a nivel del cuarto premolar superior. Cerca del último molar superior se hallan los orificios de los cuatro o cinco conductos de la glándula zigomática la que puede considerarse como la homóloga de las glándulas bucales dorsales de otros animales. Las glándulas bucales ventrales se hallan enfrente de los molares inferiores y forman series con las glándulas labiales inferiores. Las mejillas se conforman de piel, capa muscular (músculo buccinador), capa glandular y mucosa.

El paladar duro se ensancha entre el cuarto par de molares superiores. Presenta ocho a diez crestas curvas a cada lado del rafe medio, éste último puede ser muy borroso o difícilmente reconocido. Detrás del primer par de incisivos se halla la papila incisiva, redondeada o triangular, en la que se abren los conductos incisivos o nasopalatinos, que conectan el órgano vomeronasal con la boca (los órganos vomeronasales son órganos olfatorios accesorios). La mucosa está generalmente pigmentada.

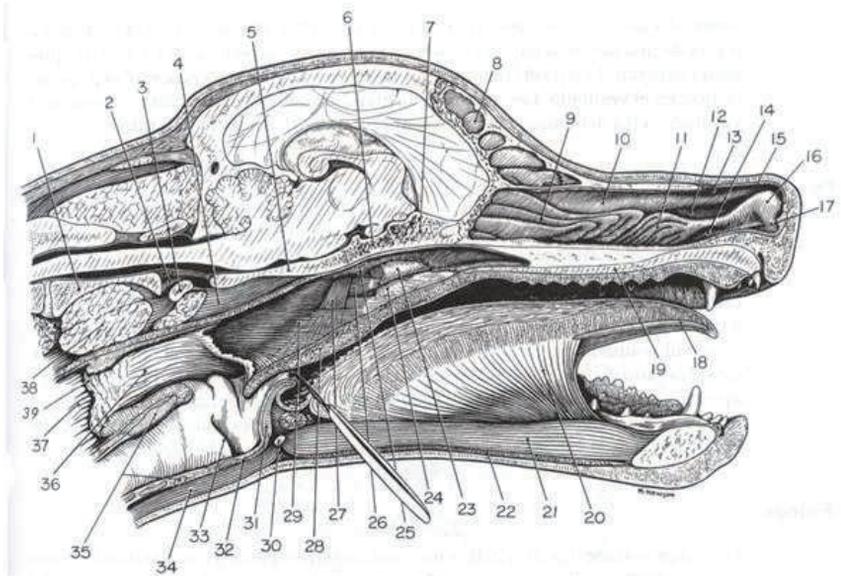


Fig. 99: Corte mediano de cabeza. 1, Axis 2, Diente 3, Atlas 4, Músculo largo de la cabeza 5, Basioccipital 6, Basiesfenoides 7, Preesfenoides 8, Seno frontal 9, Laberinto etmoidal 10, Concha nasal dorsal 11, Concha nasal ventral 12, Meato nasal medio 13, Meato nasal dorsal 14, Meato nasal ventral 15, Cartilago nasal dorsolateral 16, Pliegue alar 17, Orificio nasolagrimal 18, Lyssa 19, Paladar duro 20, Geniogloso 21, Geniohioideo 22, Milohioideo 23, Pterigoides 24, Tensor del velo del paladar 25, Orificio faríngeo de la tuba auditiva 26, Pterigofaríngeo 27, Elevador del velo del paladar 28, Paladar blando 29, Palatofaríngeo 30, Basihioideo 31, Epiglotis 32, Cartilago tiroideo 33, Pliegue vocal 34, Esternohioideo 35, Cartilago cricoides 36, Laringofaringe 37, Esófago 38, Músculo largo del cuello 39, Límite faringoesofágico (Evans & deLahunta, 2002).

La Lengua (Fig. 100): es ancha y delgada por delante, más gruesa posteriormente, es en gran manera móvil; se encuentra conformada por un vértice (porción libre), por delante del frenillo lingual, cuerpo y raíz. No está pigmentada, pero tiene un color rojo brillante. En el

dorso se encuentra un surco medio y está abundantemente provista de cortas papilas filiformes agudas, cuyas extremidades libres están dirigidas hacia atrás. En la raíz existen largas papilas cónicas que son blandas y cuyo vértice se halla dirigido hacia atrás. Se encuentran también papilas similares en las paredes laterales del istmo de las fauces. Las papilas fungiformes son pequeñas y están esparcidas sobre el dorso y en la raíz, donde se hallan las papilas cónicas. Existen de ordinario dos o tres papilas circunvaladas a cada lado de la porción posterior del dorso, donde empiezan las papilas cónicas. Existen también pequeñas papilas foliadas, inmediatamente por delante de los pilares anteriores del paladar blando, son ovales y están cruzadas por finas fisuras, aproximadamente en número de seis. En la porción inferior de la punta de la lengua se encuentra la lissa, cuerda fusiforme compuesta de tejido fibroso, muscular y grasa. En los perros de gran talla mide aproximadamente de 4 a 5 cm. de longitud. Los músculos linguales se encuentran descritos en el capítulo de miología.

Nota: Las papilas filiformes y cónicas no presentan corpúsculos gustativos.

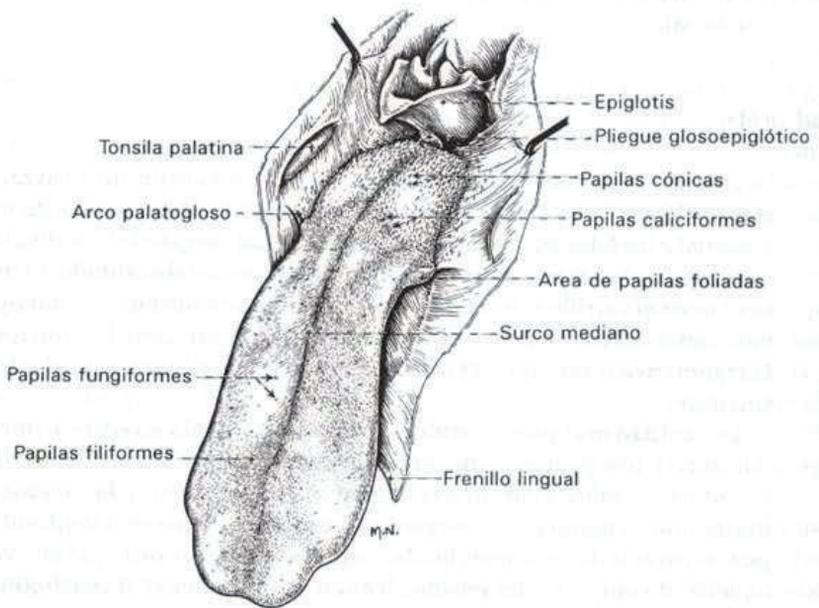


Fig. 100: La lengua, cara dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

DIENTES (Fig. 101):

Los dientes son formaciones duras, blancas o ligeramente amarillentas, implantadas en alvéolos de los huesos de las quijadas, morfológicamente son papilas intensamente calcificadas. Funcionalmente son órganos de aprehensión y masticación y pueden servir como medios de defensa y de ataque. Los mamíferos domésticos tienen dos series de dientes. Los dientes de la primera serie aparecen en las primeras edades de la vida y se denominan dientes temporales o caducos, porque son reemplazados durante la época del crecimiento por los dientes permanentes. Se clasifican según su forma y posición como sigue:

Incisivos: Están situados delante o implantados en el hueso incisivo y mandíbula.

Caninos: Están situados un poco más hacia atrás o interrumpen el espacio interalveolar. Cuando están muy desarrollados pueden denominarse colmillos.

Premolares y Molares: Constituyen los lados del arco dental. Los premolares se hallan en primer término y aparecen en ambas series. Los molares aparecen sólo en la dentición permanente.

El intervalo entre los incisivos y los premolares es el espacio interalveolar o interdentario.

Como los dientes de los dos lados de las quijadas son normalmente iguales, lo mismo en número que en carácter, la dentición completa puede indicarse brevemente por una fórmula dentaria tal como sigue:

Fórmula de los dientes permanentes del perro:

$$2*(I \ 3/3 \ C \ 1/1 \ PM \ 4/4 \ M \ 2/3) = 42$$

Fórmula de los dientes temporales del perro:

$$2*(I \ 3/3 \ C \ 1/1 \ PM \ 3/3) = 28$$

En esta fórmula las letras indican las clases de dientes y las cifras situadas hacia la izquierda y derecha de la barra, dan el número de dientes en cada lado de las mandíbulas superior e inferior.

Cada diente presenta para su descripción una parte revestida por esmalte, llamada **Corona** y una parte cubierta por cemento, llamada **Raíz**. La línea de unión de estas partes es el **Cuello**. Todos los dientes tienen coronas cortas y cuellos muy marcados, su erupción

se produce rápidamente. Las coronas son blancas, desprovistas de cemento.

La superficie de los dientes dirigida hacia el vestíbulo es denominada **cara vestibular** y **lingual** la dirigida hacia la lengua. La superficie opuesta a un diente inmediato del mismo arco dentario se denomina **cara de contacto**. **La cara oclusiva** es la que se pone en contacto con uno o más dientes de la quijada opuesta.

Los dientes están compuestos de cuatro tejidos:

La pulpa del diente: es un tejido blando, gelatinoso que ocupa un espacio existente en la porción central del diente, llamada cavidad dentaria. La pulpa está bien provista de vasos sobre todo en los dientes jóvenes, en vías de crecimiento, pero más tarde la dentina depositada en su superficie, penetra en su interior, hasta que finalmente en edad avanzada, la cavidad está muy reducida u obliterada.

La dentina: Forma la masa más importante en la mayor parte de los dientes, cubriendo la superficie de la pulpa. Es dura y de color blanco amarillenta.

El esmalte: El tejido más duro del cuerpo, constituye una capa de grosor variable que cubre la dentina de la corona de los dientes. Se distingue fácilmente por su aspecto limpio blanco azulado y su gran densidad.

El cemento: Es hueso modificado que cubre la raíz. La parte empotrada de los dientes se fija en los alvéolos por medio de una capa de tejido conectivo, el periodontio.

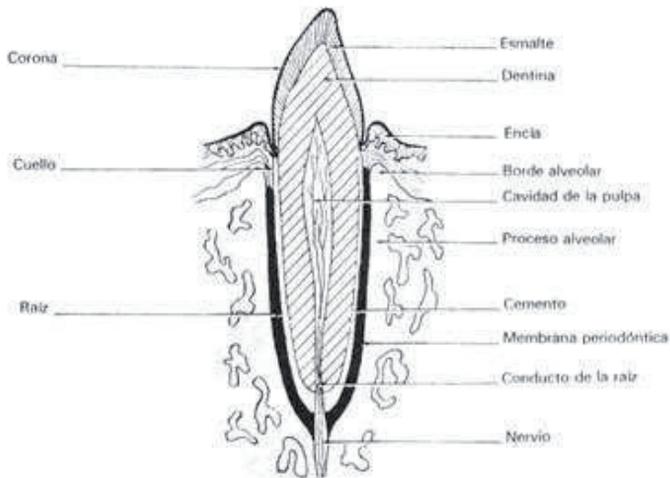


Fig. 101: Corte longitudinal de un diente (Frandsen, 1986)

Los incisivos están colocados casi verticalmente y muy juntos en los huesos de las quijadas. No se corresponden con los dientes opuestos, sino más bien a porciones de los dientes de la otra quijada. Su tamaño aumenta del primero al tercero. Las coronas son trituberosas, siendo la más voluminosa la proyección central. La cara labial es convexa, la cara lingual es ligeramente cóncava y en ella se observa una cresta en forma de "V", el cíngulo. Las raíces son estrechas transversalmente. Los incisivos inferiores son más pequeños que los superiores; pueden existir uno o dos dientes supernumerarios.

Los caninos son grandes, cónicos y curvos. El canino superior está separado del tercer incisivo por un intervalo que aloja al canino inferior cuando la boca está cerrada. El canino inferior está muy próximo al tercer incisivo. La raíz de los caninos mide de 2 a 3 cm. de longitud y es aplastada lateralmente.

El número de muelas es ordinariamente de 6 arriba y 7 abajo, pero en las razas braquicefálicas está por lo común reducido a 5 y 7, y en los casos extremos incluso a 4 y 5. La reducción se produce en uno solo o en ambos extremos de la serie. **La primera muela aparece sólo una vez.** La cuarta muela de la fila superior y la quinta de la fila inferior son mucho mayores que las restantes y se denominan “muelas carniceras”. A partir de éstas, las muelas disminuyen de tamaño lo mismo hacia delante que hacia atrás. Las muelas superiores e inferiores no se corresponden, sino que más bien se encajan las elevaciones de las unas en las depresiones de las otras. Los molares existentes detrás de las muelas carniceras son tuberosos, es decir, presentan elevaciones redondeadas en la cara masticatoria. Los otros presentan proyecciones agudas, con bordes cortantes. Los premolares están comprimidos lateralmente y separados por intervalos de los caninos y entre sí, excepto en las razas braquicefálicas. Los molares superiores presentan coronas anchas, algo cuadrangulares y tres raíces. La corona del cuarto premolar superior (muela carnicera) está dividida en dos lóbulos agudos y posee un tubérculo anterointerno: tiene tres raíces. La corona del primer molar inferior (muela carnicera) está comprimida lateralmente y tiene dos lóbulos agudos, existen uno o dos tubérculos, con bordes cortantes, tiene dos raíces.

GLANDULAS SALIVALES MAYORES (Fig. 102):

Glándula Parótida es pequeña e irregularmente triangular. Su extremidad dorsal es ancha y está dividida en dos partes por una escotadura profunda que recibe la base de la oreja. La extremidad ventral es pequeña y cubre a la glándula mandibular. El conducto

parotídeo abandona la glándula en la parte inferior del borde anterior cruza al músculo masetero y se abre en la cavidad bucal a nivel del cuarto premolar superior. Se encuentran a veces pequeñas glándulas parótidas accesorias a lo largo del trayecto del conducto. Su secreción es de tipo seroso.

Irrigación: Ramas de la carótida y arteria maxilar. Inervación: IX par y nervios simpáticos.

Glándula Mandibular es generalmente mayor que la parótida. En los perros de gran talla mide cerca de 5 cms. de longitud y 3 cms. o más de ancho. Su contorno es redondeado, su color amarillento pálido y está encerrada en una cápsula fibrosa. Su parte superior está cubierta por la parótida, pero las porciones restantes son superficiales y pueden palpase en el ángulo de unión de las venas yugular y maxilar. El conducto mandibular abandona la cara profunda de la glándula, dirigiéndose a lo largo de la superficie de los músculos digástrico y estilgloso, se abre en la boca en una papila muy poco manifiesta en las inmediaciones del frenillo lingual, la carúncula sublingual. Su secreción es de tipo mixto.

Irrigación: Arterias occipital, carótida y maxilar externa. Inervación: Cuerda del tímpano (VII) y nervios simpáticos.

Glándula Sublingual es de color rosado y está dividida en dos partes. La glándula sublingual monostomática (porción posterior), se halla sobre el músculo digástrico en íntima relación con la glándula mandibular, pero puede separarse fácilmente de la misma después de quitar la cápsula fibrosa común. Tiene una prolongación anterior aguda. Su conducto acompaña al conducto mandibular y se abre al lado del mismo o bien se junta con él. La glándula sublingual polistomática (porción anterior), larga y estrecha, se halla entre la

membrana mucosa de la boca y el milohioideo, encima del estiloso. Tiene cierto número (8 a 12) de pequeños conductos, algunos de los cuales se abren directamente en la boca mientras otros se juntan al conducto principal.

Irrigación: Arteria sublingual. Inervación: X y VII pares y nervios simpáticos.

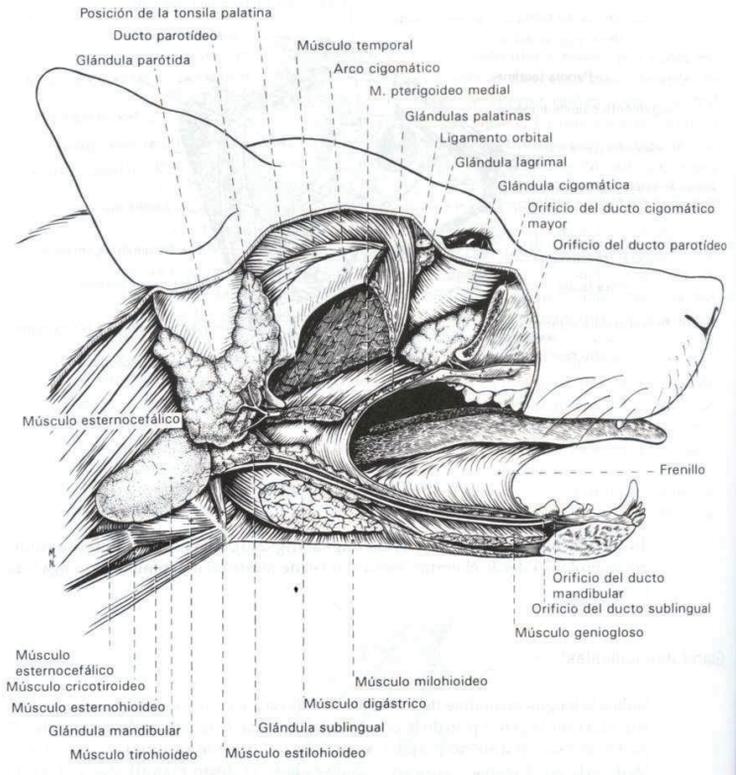


Fig. 102: Glándulas salivales: parótida, mandibular, sublingual y Zigomática. Mandíbula derecha removida (Evans & deLahunta, 2002).

GLANDULAS SALIVALES MENORES:

Glándula Cigomática (Fig. 102): Es el equivalente a las glándulas bucales dorsales de otras especies. Está en la parte anterior de la fosa ptérigopalatina. Se relaciona superficialmente con el arco cigomático y con los músculos temporal y masetero, profundamente se halla en contacto con la periórbita, el músculo pterigoideo interno, la arteria maxilar interna y el nervio maxilar. El conducto zigomático mayor, se abre en la papila que está a nivel del primer molar superior y los conductos menores (microscópicos), por detrás del último molar superior.

Otras glándulas salivares menores son: **Glándulas labiales, glándulas bucales ventrales, glándulas molares** (en el espesor del músculo masetero), **glándulas palatinas.**

FARINGE (Fig. 99):

Unión musculomembranosa de los tractos respiratorio y digestivo, situada entre las cavidades nasal y de la boca rostralmente y el esófago y la laringe caudalmente.

Istmo de las Fauces: su techo está formado por el paladar blando, el piso por la raíz de la lengua y las paredes laterales por los arcos palatoglosos (anteriores) y palatofaríngeos (posteriores), respectivamente.

El paladar blando: es grueso, excepto en sus bordes. En estado de reposo se halla en contacto con la epiglotis. Entre los arcos palatoglosos y palatofaríngeos de cada lado se halla un seno tonsilar pronunciado, en el que se encuentra la tonsila palatina, alargada y fusiforme. La amígdala es de color rojo, mide aproximadamente 3

centímetros de longitud y está en gran parte o completamente escondida entre dos pliegues de la membrana mucosa. El pilar posterior es doble. El pliegue inferior termina a los lados de la epiglotis. El pliegue superior llega hasta la faringe, donde se atenúa.

Parte oral de la faringe: Se extiende desde los arcos palatoglosos hasta la base de la epiglotis; y la **Parte nasal de la faringe:** corresponde a la parte caudodorsal al paladar blando y se extiende desde las coanas hasta el orificio intrafaríngeo, siendo este último, la comunicación entre ambas porciones, formado por el borde libre del paladar blando y los arcos palatofaríngeos.

Los orificios faríngeos de las trompas auditivas son pequeños y en forma de hendiduras; la extremidad de la trompa produce un relieve redondeado de la membrana mucosa. El orificio de entrada del esófago es relativamente pequeño y está bien marcado por un pliegue transversal de membrana mucosa. Los músculos faríngeos se describen en el capítulo de miología.

ESOFAGO (Fig. 99):

El esófago es relativamente ancho y dilatado, excepto en su origen, donde existe una constricción denominada istmo esofágico. Esta estrechez inicial de la luz es producida por un relieve de la porción ventral de la membrana mucosa, debajo del cual existe una gruesa capa de glándulas mucosas. La porción cervical es al principio central y dorsal respecto de la tráquea, pero en la parte posterior del cuello se halla a la izquierda de dicho órgano. La porción torácica continúa en esta posición y ventral respecto del músculo largo del cuello del lado izquierdo y de la base del corazón, aquí se inclina hacia dentro, teniendo a su izquierda el arco aórtico y se

dirige hacia atrás por encima de la bifurcación de la tráquea. Continuando hacia atrás entre los pulmones, se inclina de ordinario algo a la izquierda, pasa a través del hiato esofágico y se une al estómago inmediatamente a la izquierda del plano medio y debajo de la undécima vértebra torácica. El tejido muscular es estriado y consta principalmente de dos capas de fibras espirales que se cruzan entre sí, sin embargo, cerca del cardias las fibras son longitudinales y circulares. Existen glándulas tubuloalveolares en toda la submucosa.

DIGESTIVO ABDOMINAL

ESTOMAGO (Figs. 103 y 104):

El estómago es relativamente voluminoso. Su capacidad en un perro de 20kg de peso es de unos 3 a 3,5 litros.

Cuando está lleno, es irregularmente periforme. La porción izquierda o cardíaca es voluminosa y redondeada, mientras la porción derecha o pilórica es pequeña y cilíndrica. Cuando está vacío, el saco izquierdo está muy contraído; la porción pilórica está mucho menos afectada por las variaciones en la cantidad de las ingestas.

La cara parietal del estómago lleno es muy extensa, fuertemente convexa y está dirigida en parte hacia adelante, pero en mayor extensión hacia abajo y a la izquierda. Se relaciona con el hígado, la porción izquierda del diafragma y la pared abdominal izquierda y ventral hasta un plano transversal que pasa a través de la segunda o tercera vértebra lumbar. La cara visceral es mucho menos extensa y es considerablemente aplanada; está dirigida sobre todo hacia arriba y a la derecha se relaciona con el intestino, páncreas y riñón izquierdo.

La porción superior de la curvatura menor es casi recta y vertical, pero la porción inferior forma un ángulo estrecho y profundo (incisura angular), debido a que la porción pilórica está fuertemente dirigida hacia adelante y arriba. La curvatura mayor es cerca de 4 veces más grande que la curvatura menor. En el estómago lleno se extiende considerablemente por detrás del hipocondrio izquierdo (*); ventralmente se halla sobre la pared abdominal, más o menos en la mitad de la distancia existente entre el cartílago xifoides y el pubis.

La extremidad izquierda o fondo es voluminosa y redondeada, constituye la porción más dorsal del órgano y se halla debajo de las extremidades vertebrales de la undécima y duodécima costilla. La extremidad pilórica es pequeña y está dirigida hacia adelante y dorsalmente; se halla de ordinario en un punto opuesto a la porción ventral de la novena costilla o noveno espacio intercostal y distancia variable del noveno o décimo espacio intercostal, aproximadamente 2 ó 3cm, a la derecha del plano medio. Se relaciona con la porta del hígado (hilio) y con el páncreas. El cardias está situado aproximadamente a unos 5 a 7cm de la extremidad izquierda y es oval; se halla inmediatamente a la izquierda del plano medio, debajo de la undécima o duodécima vértebra torácica.

Cuando está vacío o casi vacío el estómago se halla separado de la pared abdominal ventral por el hígado y el intestino y la curvatura mayor se extiende hacia atrás sobre el lado izquierdo de la undécima o duodécima costilla. En este estado no es raro observar una constricción bien manifiesta entre la porción pilórica y el cuerpo.

Regiones del estómago: Parte cardial: región que rodea a la abertura esofágica; Fondo del estómago: saco ciego situado a la izquierda de la parte cardial; Cuerpo del estómago: es la porción

principal del estómago, está entre el fondo y la porción pilórica del estómago; Parte pilórica: entre la incisura angular y el píloro, formado por el antro pilórico y el canal pilórico.

Las glándulas gástricas se dividen en tres regiones. Las glándulas cardiales se encuentran en una zona pálida muy estrecha situada alrededor del orificio cardíaco, y esparcidas también a lo largo de la curvatura menor. Las glándulas gástricas propias, tiene una membrana mucosa gruesa, de color pardo rojizo que reviste aproximadamente dos terceras partes del órgano (cuerpo y también fondo). Las glándulas pilóricas se hallan en la región pilórica.

La túnica serosa es casi completa. A lo largo de las curvaturas abandona el estómago para formar los omentos:

El omento mayor es muy extenso, y en los sujetos bien nutridos contiene mucha grasa dispuesta entre cordones entrelazados. Visto ventralmente cubre la totalidad de la masa intestinal, extendiéndose desde la curvatura mayor del estómago hasta el estrecho anterior de la pelvis. Se inserta en la curvatura mayor del estómago, la porción izquierda del colon, el lóbulo izquierdo del páncreas y el hilio del bazo.

El omento menor se extiende desde la curvatura menor del estómago al hilio del hígado, para alcanzar esta última pasa en gran parte entre el proceso papilar y lóbulo lateral izquierdo del hígado.

Irrigación: Arterias gástricas izquierda y derecha en curvatura menor y las arterias gastroepilóicas derecha e izquierda en curvatura mayor.

Inervación: Vago y plexo celíaco (simpático).

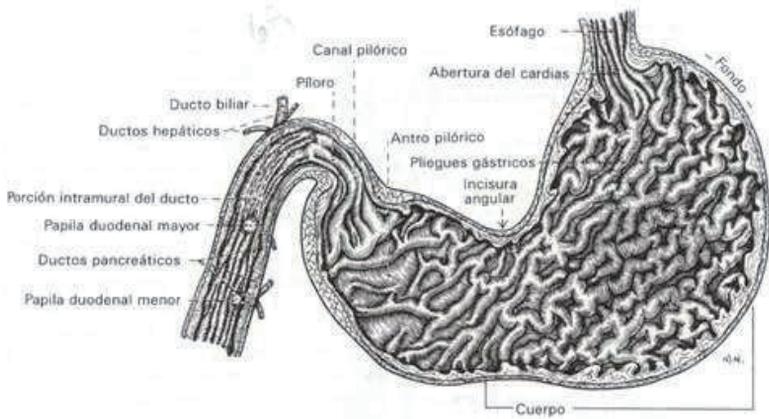


Fig. 103: Sección longitudinal de estómago y duodeno proximal
(Evans & deLahunta, 2002).

INTESTINO:

El intestino es corto, siendo su longitud igual sólo a 3,5 veces la del cuerpo. **El Intestino Delgado** (Duodeno, Yeyuno e Ileon), tiene una longitud media de unos 4 m. Ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal por detrás del hígado y del estómago.

Duodeno (25cm) (Fig. 104): empieza en el píloro y se dirige hacia atrás y algo dorsalmente, al principio sobre la cara visceral del hígado, después en contacto con la parte alta del flanco derecho. Cerca de la pelvis se desvía hacia dentro y se dirige hacia delante a lo largo del lado interno de la porción izquierda del colon y del riñón izquierdo, se acoda ventralmente y se une con el yeyuno a la izquierda de la raíz del gran mesenterio.

El duodeno puede ser considerado que consta de: Parte craneal, Flexura craneal del duodeno, Parte descendente, Flexura caudal del

duodeno. Parte transversa. Parte ascendente y Flexura duodenoyeyunal.

El mesoduodeno se desprende del lado derecho del gran mesenterio, es un repliegue relativamente ancho. La porción izquierda del duodeno está en conexión con el mesocolon por medio de un pliegue peritoneal, este pliegue tiene un borde posterior libre que se ve claramente cuando la flexura posterior del duodeno es rechazada hacia fuera desde la región sublumbar. La primera porción del mesoduodeno contiene el lóbulo derecho del páncreas.

El resto del intestino delgado, **Yeyuno**, forma numerosas asas y se inserta por un mesenterio ancho a la región sublumbar. La porción terminal (íleon), se define como la parte terminal corta del intestino delgado al cual se fija el pliegue ileocecal; se dirige hacia delante por la región sublumbar a lo largo de la cara interna del ciego y se abre al principio del colon en el orificio ileal, formándose la papila ileal, que es la proyección del extremo final del íleon en la luz del intestino grueso.

El conducto colédoco y el conducto pancreático se abren en el duodeno a unos 5-8cm del píloro, el conducto pancreático accesorio se abre unos 2,5 a 5cm más hacia atrás, siendo el conducto pancreático accesorio, el de mayor desarrollo en el perro.

La membrana mucosa está provista de vellosidades delgadas y muy largas. Existen glándulas duodenales sólo en las inmediaciones del píloro. Son numerosos los nódulos linfáticos agregados o placas de *Peyer* (generalmente en número de veinte en los perros jóvenes) y empiezan en el duodeno. Su contorno es de ordinario elíptico, pero la última tiene forma hacinada, alcanza la extremidad del íleon y mide en los perros jóvenes de 10 a 40cm de longitud. El revestimiento muscular es relativamente grueso.

El Intestino Grueso: Ciego, Colon, Recto y Canal Anal, tiene una longitud media de 60 a 75 cm. Su calibre es aproximadamente el mismo que el del intestino delgado y no presenta ni cintas longitudinales (tenias), ni saculaciones (haustros).

Ciego (Fig. 104): tiene una longitud media de 12,5 a 15cm y es flexuoso. Las flexuras están contenidas por el peritoneo, que lo fija también al íleon. Está situado en general aproximadamente en la mitad de la distancia entre el flanco derecho (***) y el plano medio, ventral respecto del duodeno y del lóbulo derecho del páncreas. Su extremidad anterior se abre en el origen del colon, por fuera del orificio ileocólico. La otra extremidad es aguda y ciega.

Colon (Fig. 104): está fijo a la región sublumbar por un mesenterio, el mesocolon. Presenta tres partes, que corresponden al colon ascendente, colon transverso y colon descendente del hombre. La primera porción o porción derecha es muy corta. Se dirige hacia delante a lo largo de la cara medial de la primera porción del duodeno y del lóbulo derecho del páncreas hasta alcanzar la porción pilórica del estómago, aquí se acoda para dirigirse hacia la izquierda y cruza el plano medio, formando la porción transversa. La tercera porción o porción izquierda se dirige hacia atrás por la región sublumbar a lo largo del borde medial o cara ventral del riñón izquierdo, se inclina después hacia el plano medio y se continua con el recto. El calibre del colon es aproximadamente el mismo en toda su extensión.

No presenta cintas ni saculaciones. El mesenterio del colon se denomina mesocolon. La membrana mucosa del ciego contiene numerosos nódulos linfáticos solitarios, que son circulares y

presentan una depresión central; se encuentran también algunos en la primera porción del colon.

Recto: está casi completamente cubierto con peritoneo hallándose la línea de reflexión de esta serosa debajo de la segunda a tercera vértebra caudal. En la unión del recto y el ano la membrana mucosa presenta un epitelio escamoso estratificado y contiene las glándulas anales. Un pequeño orificio existente a cada lado conduce a dos sacos anales laterales, éstos tienen aproximadamente el tamaño de una avellana y contienen una sustancia grasa de color gris sucio que despiden un olor peculiar y muy desagradable. La piel que reviste estas bolsas contiene glándulas en espiral. Más hacia atrás la piel contiene voluminosas glándulas sebáceas y glándulas perianales especiales.

NOTA:

La disposición del colon es variable. La porción transversa puede ser bastante larga y extenderse transversalmente desde el ángulo de unión de los dos lóbulos del páncreas a la extremidad dorsal del bazo. Por otra parte, puede faltar una porción transversa, formando en su lugar el colon un ángulo agudo o flexura, cuando el estómago está vacío y contraído. La porción transversa del colon puede estar separada de la pared ventral sólo por el omento.

(*)Hipocondrios: Regiones topográficas ubicadas entre el diafragma y la última costilla (derecho e izquierdo).

(**) Flancos: Regiones topográficas ubicadas entre la última costilla y la cresta iliaca (derecho e izquierdo).

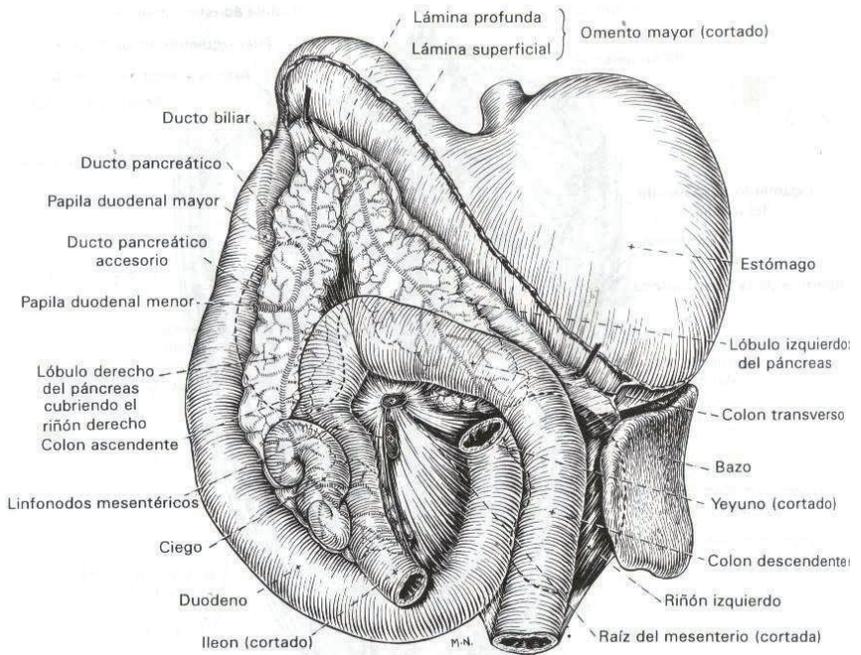


Fig. 104: Duodeno y colon transverso en relación con la raíz del mesenterio. El páncreas está *in situ* y la posición de los riñones se indica con líneas punteadas (Evans & deLahunta, 2002).

Irrigación (Fig. 105): La proporcionan principalmente las arterias mesentéricas craneal y caudal; sin embargo la parte inicial del duodeno está vascularizada a través de la rama hepática de la arteria celiaca y la parte caudal del recto por las ramas rectales de la arteria pudenda interna. La arteria mesentérica craneal irriga la mayor parte del intestino delgado, la región de la unión ileocólica y la mitad del colon. La arteria mesentérica caudal es más pequeña y tiene una distribución restringida al colon descendente y a la parte craneal del recto

Inervación: Vago y plexos celíaco y mesentérico craneal (simpático).

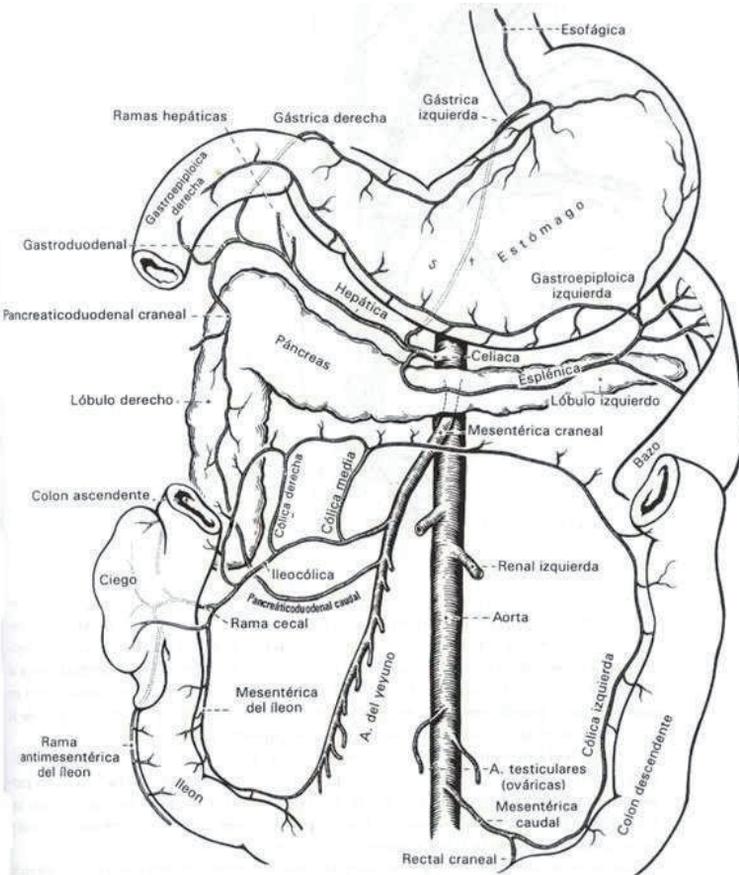


Fig. 105: Ramas de las arterias celiaca y mesentérica craneal con sus principales anastomosis (Evans & deLahunta, 2002).

HIGADO (Figs. 106, 107 y 108):

El hígado es relativamente voluminoso, ocupando ambos hipocondrios, representando de ordinario su peso un 3 % aproximadamente del peso total del cuerpo. Está dividido en 6 lóbulos principales por cisuras que convergen en la porta del hígado. Cuando la glándula se examina en estado natural, los lóbulos pueden extenderse en forma que sean todos visibles, pero cuando el órgano es indurado *in situ*, los lóbulos se cubren unos a otros en una considerable extensión.

El lóbulo lateral izquierdo es el más voluminoso y su contorno es oval, **El lóbulo medial izquierdo** es menor y su forma prismática. **El lóbulo medial derecho** es el segundo en cuanto a su tamaño y presenta un **lóbulo cuadrado** en forma de lengüeta, producido por la fosa profunda en que se aloja la vesícula biliar. **El lóbulo lateral derecho** es el tercero en tamaño y su contorno es oval. Sobre su cara visceral se halla **el lóbulo caudado** éste consta de dos partes: a la derecha, el proceso caudado y a la izquierda, el proceso papilar, subdivididas ambas a menudo por cisuras secundarias.

Cuando se indura *in situ*, presenta la glándula los siguientes caracteres: la cara diafragmática es fuertemente convexa en consonancia con la curvatura del diafragma y de la porción adyacente de la pared ventral del abdomen con las que está en contacto; la cara visceral es en general cóncava, pero es irregular por adaptarse a las vísceras con que se halla en contacto. La más voluminosa de éstas es el estómago y la configuración del hígado varía considerablemente según el grado de repleción de esta víscera.

Cuando el estómago está lleno, existe sobre el hígado una cresta que corresponde a la curvatura menor. A la izquierda de ésta se encuentra una gran concavidad que se adapta al cuerpo y fondo del estómago, y en el lado derecho se halla una impresión más pequeña que corresponde a la porción anterior del lóbulo derecho del páncreas. Dorsalmente a la concavidad correspondiente a la porción pilórica del estómago se encuentra una depresión profunda y, en el fondo de ésta, la Porta del hígado (hilio del hígado). Para ver esta última hay que separar los procesos papilar y caudado. La arteria hepática penetra en el hígado dirigiéndose hacia el centro, y el conducto hepático emerge en la porción ventral. La vesícula biliar no es visible ordinariamente hasta que se separan los lóbulos derecho lateral y medial.

El borde dorsal presenta una profunda impresión renal en su parte derecha. La vena cava posterior se dirige ventralmente y hacia delante, al principio en un surco profundo sobre el lóbulo caudado, después incluida en gran parte en la cara hepática y en la cara parietal del lóbulo lateral derecho, recibe dos o tres venas hepáticas voluminosas inmediatamente antes de perforar el diafragma. La impresión esofágica es ancha y está ocupada a la derecha por el borde grueso del hiato esofágico. El resto de la circunferencia es delgada y está escotada por cisuras profundas que separan los lóbulos. El borde ventral se halla sobre la pared abdominal, a distancia variable por detrás del cartílago xifoides. El borde izquierdo es también variable, pero en general se extiende ventralmente hacia atrás hasta el décimo espacio intercostal o la undécima costilla. El borde derecho corresponde, en cuanto a dirección, más o menos íntimamente, al arco costal, la extremidad

del proceso caudado se halla debajo del riñón derecho, en un punto opuesto a la última costilla o situado en poco por detrás de la misma.

La Vesícula Biliar: presenta un Fondo, Cuerpo y Cuello, ocupa la fosa del mismo nombre, entre las dos porciones del lóbulo central derecho, no alcanza el borde ventral del hígado. El conducto cístico se une con el conducto hepático en la porción ventral de la porta del hígado, formando el conducto colédoco, este último se dirige a la derecha y se abre en el duodeno, en la papila mayor del duodeno, a una distancia de 5 a 8cm del píloro.

En cuanto a los ligamentos, el coronario y el lateral derecho están bien desarrollados, pero el lateral izquierdo y el falciforme son pequeños, un ligamento se extiende desde el proceso caudado hasta el riñón derecho.

Los elementos de la raíz hepática son: vena porta, arteria hepática (que se origina de la arteria celiaca), conducto hepático, vasos linfáticos y plexos nerviosos.

La vena porta (Fig. 109), está formada por la unión de tributarias que drenan el tracto digestivo, páncreas y bazo. Las principales son: vena gastroduodenal, vena esplénica y venas mesentéricas craneal y caudal.

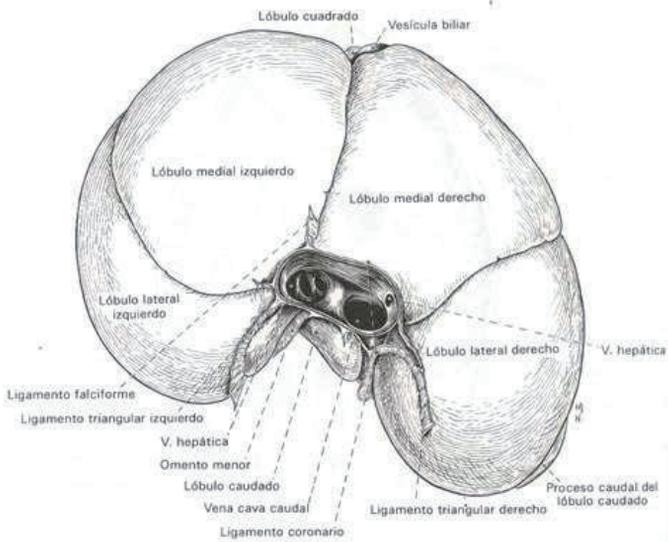


Fig. 106: Hígado, cara diafragmática (Evans & deLahunta, 2002).

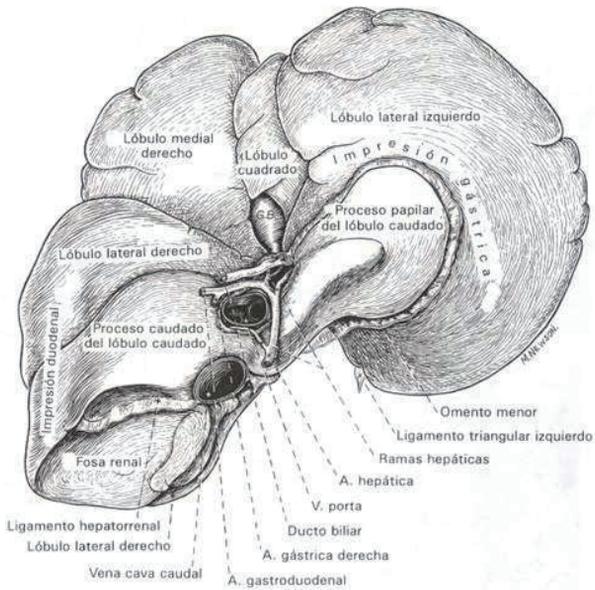


Fig. 107: Hígado, cara visceral (Evans & deLahunta, 2002).

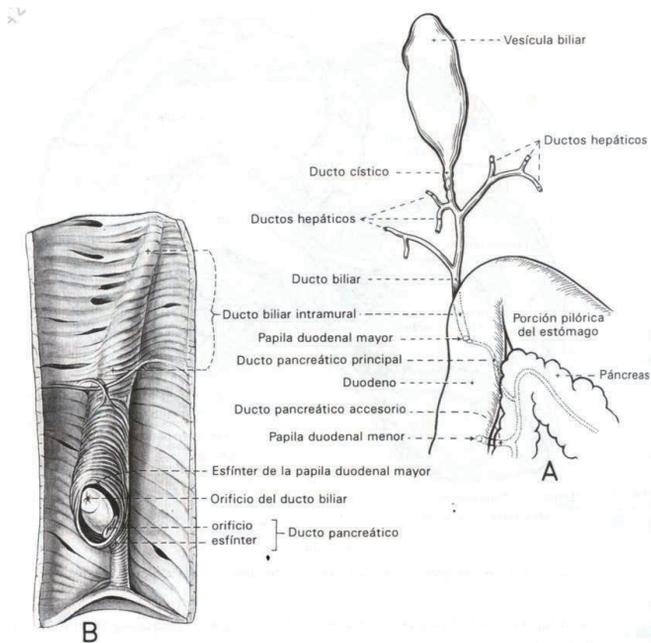


Fig. 108: Conductos pancreáticos y biliares. A, Relaciones topográficas, vista ventral.

B, Interior del duodeno con la túnica mucosa removida para mostrar los músculos propios en relación con los conductos y la papila duodenal mayor

(Evans & deLahunta, 2002).

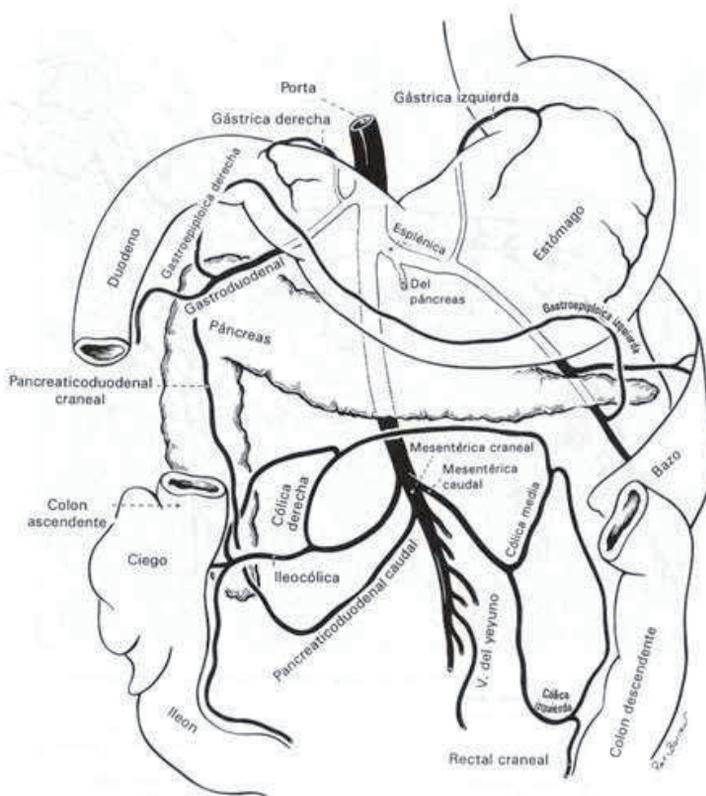


Fig. 109: Tributarias de la vena porta, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

PANCREAS (Fig. 104):

El páncreas tiene forma de V y consta de dos lóbulos que se encuentran en ángulo agudo detrás del píloro, formando el cuerpo, donde encontramos ventralmente la cisura del páncreas, para el paso de la vena porta. El lóbulo derecho se extiende hacia atrás por encima de la primera porción del duodeno, por debajo del lóbulo caudado del hígado y del riñón derecho y termina ordinariamente a

corta distancia por detrás de este último, está incluido en el mesoduodeno. El lóbulo izquierdo se dirige a la izquierda y hacia atrás entre la cara visceral del estómago y el colón transversal y termina en el polo anterior del riñón izquierdo. Existen ordinariamente dos conductos, el pancreático, a veces inconstante y el más pequeño, se abre en el duodeno con el colédoco o muy cerca del mismo, en la papila mayor del duodeno y el accesorio que es el más grande, se abre en el intestino unos 3 a 5 cm más hacia atrás, en la papila menor del duodeno.

BAZO (Fig. 104):

El bazo es de color rojo brillante en estado fresco. Es largo y estrecho, de forma ligeramente falciforme y con la porción ventral más ancha. Su peso en un perro de talla media es de unos 50 gramos. Es completamente móvil y, con excepción de su extremidad dorsal varía considerablemente de forma y posición. La extremidad dorsal se halla debajo de la extremidad vertebral de la última costilla y del primer proceso transversal lumbar, se adapta al intervalo entre el pilar izquierdo del diafragma, la extremidad izquierda del estómago y el riñón izquierdo. Cuando el estómago está lleno, el eje mayor del bazo corresponde a la dirección de la última costilla. Su cara parietal es convexa y se halla situada en gran parte contra el flanco izquierdo. La cara visceral es cóncava longitudinalmente y presenta una cresta longitudinal (hilio), en la que están situados los vasos y nervios y en la que se inserta el omento mayor. El bazo se halla tan laxamente fijado por el omento, que puede considerarse como un apéndice de este último.

NOTA:

La extremidad dorsal del bazo no varía de posición, pero el resto del órgano es muy variable. Cuando el estómago está lleno, la posición de la cara visceral del bazo situado delante del hilio se halla generalmente en aposición con la parte izquierda de la curvatura mayor del estómago (como en el caballo). Puede presentar una posición análoga cuando el estómago no está lleno y puede hallarse en contacto con este último sólo en una pequeña extensión. No es raro encontrar el bazo a lo largo de la porción alta del flanco izquierdo con su eje mayor casi longitudinal, esto sucede cuando el estómago está vacío y contraído. En esta disposición el bazo impide por completo que se establezca contacto entre el riñón izquierdo y la ijada.

CAVIDAD ABDOMINAL Y PERITONEAL

(Fig. 110)

Generalidades de embriología: Hacia el final de la tercera semana de desarrollo aparecen hendiduras intercelulares en el mesodermo, a cada lado de la línea media. Al fusionarse estos espacios se forma el celoma intraembrionario, limitado por la hoja somática y la hoja esplácnica del mesodermo. Al experimentar el embrión plegamiento céfalocaudal y transversal, la cavidad celómica se extiende desde el tórax hasta la pelvis. El meso somático formará la hoja parietal de las membranas serosas que revisten por fuera las cavidades peritoneal, pleural y pericardíaca. La hoja esplácnica formará la capa visceral que cubre a los pulmones, el corazón y los órganos abdominales.

La cavidad abdominal está formada por músculos abdominales, costillas y diafragma. Se halla recubierta por peritoneo, que delimita la cavidad abdominal.

La **Cavidad Peritoneal**, al igual que las cavidades pleural y pericardial, es un espacio cerrado. Está recubierta por una membrana serosa. Las membranas serosas son capas delgadas de tejido conectivo laxo cubierto por una capa de mesotelio. El peritoneo tiene su origen en las capas somáticas y esplácnica que recubren el celoma embrionario.

El **Peritoneo Parietal** es una capa que recubre las paredes del cuerpo y debe incidirse para abrir la cavidad peritoneal. Se continúa dorsalmente con el **Peritoneo Visceral**, el cual da soporte y recubre los órganos de la cavidad abdominal. No hay órganos en la cavidad peritoneal porque todos están recubiertos por peritoneo visceral.

La **Fascia Transversal** refuerza al peritoneo y se fija a los músculos abdominales y al diafragma.

El **Ligamento Falciforme** es un pliegue de peritoneo que se extiende del ombligo al diafragma y se inserta en el hígado, entre el lóbulo central izquierdo y el lóbulo cuadrado. En animales jóvenes es posible ver aun el **Ligamento Redondo del Hígado** en el borde libre del ligamento falciforme. Caudalmente al ombligo, el pliegue del peritoneo recibe el nombre de **Ligamento Mediano de la Vejiga**. En el feto, la vena umbilical cruza cranealmente el borde libre del ligamento falciforme y entra al hígado, mientras que el uraco y las arterias umbilicales se encuentran en el borde libre del ligamento mediano de la vejiga.

El **Anillo Vaginal** es una prolongación del peritoneo parietal a medida que abandona el abdomen y penetra en el conducto inguinal para formar la túnica vaginal. Esta estructura señala la posición del **Anillo Inguinal Profundo**, formado por la reflexión de la fascia transversal por fuera del anillo vaginal.

En el macho, el **Conducto Deferente** se fija a la pared abdominal y a la pelvis por un pliegue de peritoneo denominado mesoducto deferente. En el anillo vaginal, este pliegue se une al mesorquio, que contiene la arteria y vena testicular y los plexos nerviosos del testículo. El conducto deferente se extiende caudalmente desde el anillo vaginal hasta la uretra justo debajo del cuello de la vejiga. En la hembra, un doblez de peritoneo del mesometrio que da soporte al útero penetra al conducto inguinal. Contiene el ligamento redondo del útero.

El **Epiplón u Omento Mayor**, es una extensión caudoventral de las dos láminas de peritoneo visceral que cubre la totalidad de la masa

intestinal, extendiéndose desde la curvatura mayor del estómago hasta el estrecho anterior de la pelvis. Se inserta en la curvatura mayor del estómago, la porción izquierda del colon, el lóbulo izquierdo

del páncreas y el hilio del bazo. El espacio entre las dos láminas de peritoneo visceral se denomina transcavidad de los epiplones. La parte del epiplón mayor que fija el bazo al estómago es el **Ligamento Gastroesplénico**.

La transcavidad de los epiplones, está formada por los epiplones y órganos adyacentes y se observa en la misma un agujero epiploico que comunica con la cavidad peritoneal, a la altura de la flexura duodenal anterior, por detrás y por dentro del lóbulo caudado del hígado, limitando dorsalmente con la cava caudal y ventralmente con la vena porta.

El **Epiplón u Omento Menor**, se extiende desde la curvatura menor del estómago a la cisura portal; para alcanzar esta última pasa en gran parte entre el proceso papilar del lóbulo caudado y lateral izquierdo del hígado.

Mesenterio (Mesoyeyunoileon): Se fija a la pared abdominal a la altura de la vértebra lumbar 2, conocida como raíz del mesenterio, un apreciable número de vasos y nervios pasan entre las hojas del mesenterio.

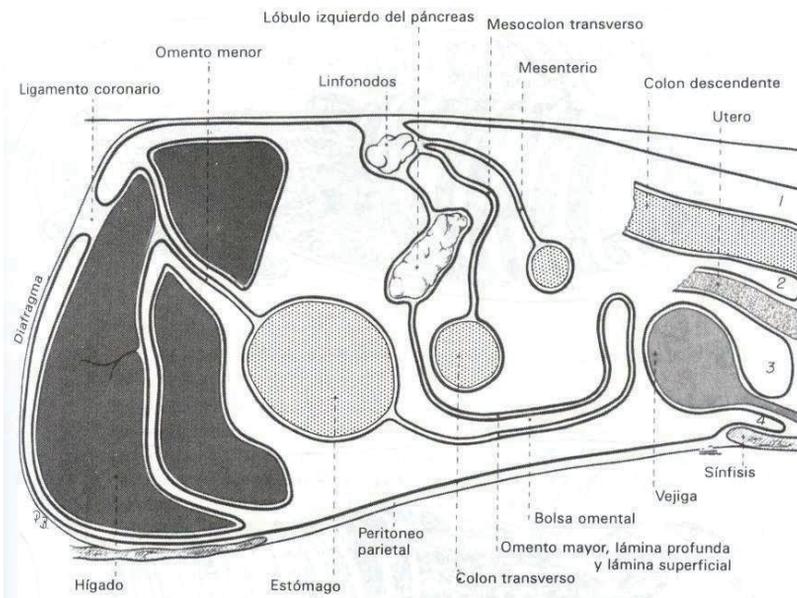


Fig. 110: Esquema de las reflexiones peritoneales, sección sagital. 1, Fosa parietal 2, Saco rectogenital 3, Saco vesicogenital 4, Saco pubovesical (Evans & deLahunta, 2002).

SISTEMA RESPIRATORIO

Cavidad Nasal (Fig. 99):

La **nariz externa** corresponde a la cara rostral de la región frontal y dorsal de las regiones infraorbitaria, bucal y oral. Conformada por una raíz, dorso y vértice. Encontramos alas derecha e izquierda, que son laterales. **Las narices** son los orificios. **El vestíbulo de la nariz**, corresponde a la porción rostral de la cavidad nasal, donde encontramos el **orificio nasolagrimal**. **El pliegue alar** corresponde a un pliegue de la mucosa sostenido por el cartílago nasal accesorio medial y se extiende desde el extremo rostral del cornete ventral hasta el ala de la nariz.

El techo de la cavidad nasal está formado por los huesos nasales, el piso por el paladar duro y las paredes laterales por los huesos maxilares. **El septo o tabique nasal** está formado por: cartílago del .septo de la nariz, proceso caudal que se introduce en el ángulo formado entre el vómer y la lámina perpendicular del etmoides, parte membranosa entre el extremo rostral del cartílago y la piel de la nariz y la parte ósea formada por la lámina perpendicular del etmoides y vómer.

En el interior de la cavidad nasal, encontramos los cornetes o conchas y meatos nasales. **Cornete nasal dorsal**, se fija al etmoides y al hueso nasal; **cornete nasal ventral**, se fija al maxilar; **cornete nasal medio**, es como una cuña entre los extremos caudales de los cornetes dorsal y ventral; y los **cornetes etmoidales**, los cuales forman un laberinto en la extremidad caudal de la cavidad nasal. **Meato nasal dorsal**, entre el cornete nasal dorsal y la pared dorsal de la cavidad nasal; **meato nasal medio**,

entre los cornetes dorsal y ventral; **meato nasal ventral**, entre el cornete nasal ventral y el suelo de la cavidad nasal; **meato nasal común**, espacio a lo largo del septo nasal; **meatos etmoidales**, espacio entre los cornetes etmoidales.

La longitud de la cavidad nasal varía considerablemente en las diferentes razas correspondiendo, sin duda, a la cara. La cavidad es espaciosa, pero está en gran parte ocupada por los cornetes y masas laterales del etmoides (cornetes etmoidales). El meato medio es corto y estrecho y se divide posteriormente en dos ramas, la rama dorsal conduce a los meatos etmoidales, la rama ventral se une con el meato ventral. El meato ventral es muy pequeño en su parte media, debido al gran desarrollo del cornete ventral. La parte posterior de la cavidad nasal está dividida por una lámina ósea transversal en una parte superior u olfatoria y otra parte inferior o respiratoria. La cavidad nasal comunica con faringe por intermedio de la coana.

Laringe (Fig. 111):

Organo de la fonación, conformada por los cartílagos: Epiglotis, Tiroides, Cricoides y Aritenoides, este último par. La laringe del perro, es relativamente corta.

Cartilago tiroides: Está formado por dos láminas que son altas, pero cortas, se unen ventralmente para formar el cuerpo, que presenta una prominencia anterior muy manifiesta y posteriormente una escotadura profunda. Presenta un par de astas rostrales, las que se articulan con el hueso hioides (cara articular hioidea), existe una escotadura redondeada debajo de estas astas, para el paso del nervio laríngeo anterior; presenta también un par

de astas caudales que se articulan con el cartílago cricoides (cara articular cricoidea).

Cartílago cricoides: Tiene forma de anillo de sello y se une a la tráquea. Está conformado por un arco de situación ventral acanalado lateralmente y una lámina ancha de situación dorsal, la que presenta una cresta mediana. Cranealmente a ambos lados presenta una cara articular aritenoidea y caudalmente una cara articular tiroidea.

Cartílago aritenoides: Aplanado en forma de palanca piramidal, abre y cierra la glotis. Cada uno de ellos presenta por medial una cara articular para articularse con el cricoides. Presenta una base que mira caudalmente hacia el cartílago cricoides. Encontramos una proyección ventral, la apófisis vocal, donde se fija el ligamento vocal. Una cara lateral, separada de la cara dorsal por la cresta arqueada, en cuyo extremo caudal se ubica la apófisis muscular. En el vértice (craneal), se origina la apófisis corniculada y en dirección dorsal y por delante de la misma se origina la apófisis cuneiforme.

Epiglotis: Es cuadrilátera; presenta una cara lingual, una laríngea, bordes laterales, una base que se une al cartílago tiroides y un vértice libre rostral.

La cavidad de la laringe, la podemos dividir de craneal a caudal, en un **vestíbulo** entre la entrada a la cavidad y los pliegues vocales, en este segmento encontramos los pliegues vestibulares, los que se extienden desde los cartílagos cuneiformes hasta el tiroides, con la hendidura del vestíbulo entre los pliegues anteriores y los ventrículos de la laringe, entre los pliegues vestibular y vocal. **La glotis**, aparato vocal de la laringe, consiste de los pliegues vocales, los que se insertan entre la apófisis vocal y el cartílago tiroides, de

los cartílagos aritenoides y la hendidura de la glotis, entre los pliegues vocales (parte intermembranosa) y los cartílagos aritenoides (parte intercartilaginosa). Finalmente encontramos la **cavidad infraglótica**, caudal a la glotis.

NOTA:

- 1) Los músculos laringeos se describen en el capítulo de miología.
- 2) La hendidura de la glotis es el angosto espacio que queda entre los pliegues vocales.
- 3) Pliegues vocales = Cuerdas vocales verdaderas; Pliegues vestibulares = Cuerdas vocales falsas.

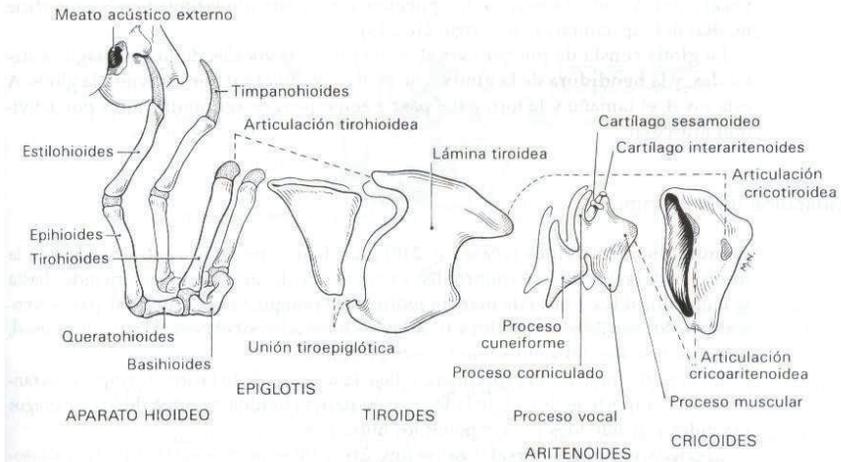


Fig. 111: Cartílagos de la laringe desarticulada con aparato hioideo intacto, vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

Senos Paranasales:

Son divertículos de la cavidad nasal que se excavan en algunos huesos de la cabeza, en gran parte, después del nacimiento, comunicándose directa o indirectamente con ésta. En el perro están poco desarrollados.

Seno frontal: localizado entre las tablas externas e interna del hueso frontal. La parte frontal lateral, es la más voluminosa, ocupa la apófisis cigomática y puede estar dividido parcialmente por tabiques óseos que se extienden en el mismo. Las porciones rostrales y mediales son irregulares. El laberinto del etmoides hace prominencia en la porción medial. El seno frontal comunica con la cavidad nasal en el meato medio, al fondo de la rama dorsal que pasa por encima de la masa del etmoides, por una abertura redondeada horadada sobre la parte anterior de su piso.

Seno maxilar: comunica tan ampliamente con la cavidad nasal que es preferible utilizar el término de Receso maxilar: Limitado medialmente por la lámina orbitaria (externa) del etmoides y lateralmente por la maxila, palatino y lagrimal. Comunica con la cavidad nasal por la abertura nasomaxilar, ubicada en la rama caudoventral del meato medial.

Hioides (Fig. 112):

El aparato hioideo: está compuesto de los huesos hioideos, los cuales estabilizan la lengua y la laringe. Este aparato se extiende desde la apófisis mastoides del cráneo al cartílago tiroides de la laringe. Consiste en un corto cartílago **timpanohioideo** y los siguientes huesos que se articulan entre sí: el **estilohioideo (asta mayor)**, **epihioideo (asta intermedia)**, **ceratohioideo (asta menor)**, **basihioideo (cuerpo) y tirohioideo (asta tiroídea)**. Todos los huesos son pares excepto el **basihioideo**, el cual une los elementos de ambos extremos a la raíz de la lengua.

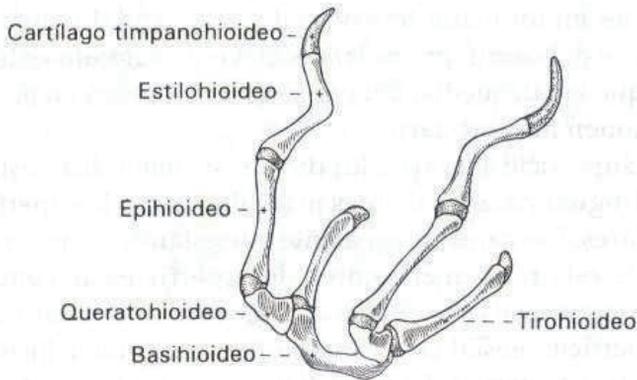


Fig. 112: Huesos hioideos, vista dorsolateral (Evans & deLahunta, 2002).

Glándula Tiroides:

Los lóbulos laterales del tiroides son largos y estrechos y tienen forma aplanada y elipsoidal, están situados sobre las caras laterales de la tráquea, cerca de la faringe, extendiéndose a lo largo de los seis o siete primeros anillos. Las extremidades son pequeñas, terminando a menudo la posterior de una manera aguda. El istmo es inconstante y variable, en los perros de gran tamaño tiene la forma de una cinta glandular cuya anchura puede ser un centímetro poco más o menos, en los perros de tamaño medio falta a menudo, y en los perros pequeños falta corrientemente. Existen con frecuencia glándulas tiroideas accesorias, pueden encontrarse tres o cuatro a cada lado, así como una en la línea media, cerca del hioides.

Glándulas paratiroides de tamaño aproximadamente de 1mm de longitud en perros pequeños a 7mm en perros grandes, con grosores que varían de 1 a 5mm y con ancho de 1 a 2,5mm de

ordinario número de cuatro. Dos se hallan situadas en la cara profunda de los lóbulos del tiroides, en los que están a menudo empotradas, las otras se encuentran dispuestas lateralmente cerca de la extremidad anterior del tiroides.

Timo:

El timo es una estructura bilobulada, comprimida, situada en el mediastino craneal. Es más voluminoso en el perro joven y generalmente se atrofia con la edad.

RESPIRATORIO TORACICO

Las **Pleuras** (Fig. 116): son membranas serosas que cubren los pulmones, revisten las paredes del tórax y forman sacos derecho e izquierdo que envuelven las cavidades pleurales.

La **Pleura Pulmonar** se fija firmemente a la superficie de los pulmones, siguiendo todas las irregularidades incluso mínimas, así como las cisuras que dividen el órgano en lóbulos.

La **Pleura Parietal** se halla adherida a la pared torácica por la fascia endotorácica. Esta pleura puede dividirse en costal, diafragmática y mediastínica, designándose cada una según la región o superficie que cubre y continuándose todas unas con otras.

La **Pleura Costal** cubre la superficie interna de las costillas y músculos intercostales. Las **Pleuras Mediastínicas** cubren los lados de la partición o división entre las dos cavidades pleurales. El **Mediastino** incluye las dos pleuras mediastínicas y el espacio comprendido entre las mismas. En el interior del mediastino se encuentran el timo, linfonodos linfáticos, corazón, aorta, tráquea, esófago, nervios vagos y otros nervios y vasos. La **Pleura Pericardiomediastínica** cubre el corazón.

El **Mediastino** (Fig. 116), puede dividirse en una porción craneal situada por delante del corazón, una parte media que contiene este

órgano y una parte caudal detrás del corazón. El mediastino caudal es delgado, se fija al diafragma a la izquierda del plano medio y en sentido craneal es una continuación del mediastino medio.

El Pliegue de la Vena Cava es un pliegue laxo de pleura derivado del saco pleural derecho que rodea la vena cava caudal. La **Raíz** del pulmón está compuesta de pleura junto con los bronquios, vasos y nervios que entran en este órgano. A este nivel la pleura parietal mediastínica se continúa con la pleura pulmonar. Caudal al hilio, esta conexión forma un borde libre entre el lóbulo caudal del pulmón y el mediastino a nivel del esófago, conocido como **Ligamento Pulmonar** (Fig. 114).

El **Diafragma** (Fig. 113): tabique muscular entre las cavidades torácica y abdominal, es un músculo inspiratorio que posee una periferia muscular amplia y un **centro tendinoso** pequeño en forma de V. La **porción muscular** puede dividirse en tres porciones según sus inserciones: **lumbar, costal y esternal**. El pilar derecho y el pilar izquierdo forman la porción lumbar que se fija a los cuerpos de la tercera y cuarta vértebras lumbares. El pilar derecho es mayor que el izquierdo. La porción costal del diafragma tiene su origen en las caras internas de la octava a la decimotercera costilla y se entrelaza con el músculo transverso del abdomen. La porción

esternal nace en la cara dorsal del esternón, craneal al cartílago xifoides. Las prolongaciones del centro tendinoso en forma de V discurren en dirección dorsal entre las partes costal y lumbar a cada lado.

El **Hiato Aórtico** es una vía de paso entre los pilares para la aorta, vena ácigos derecha y conducto torácico. El **Hiato Esofágico**, de localización más central, da paso al esófago, nervios vagos y vasos esofágicos. El **Agujero para la vena cava** se encuentra en la unión de las porciones tendinosa y muscular del lado derecho del diafragma y por él pasa la vena cava caudal.

Se encuentra inervado por los nervios frénicos, que se originan de los ramos ventrales de los nervios espinales cervicales 5º a 7º y a veces del 4º.

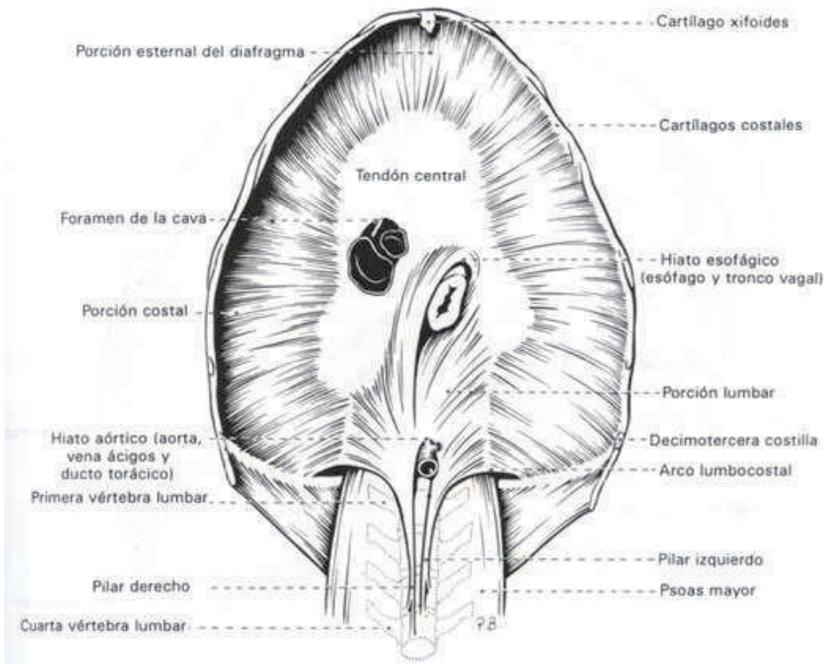


Fig. 113: Diafragma, vista abdominal (Evans & deLahunta, 2002).

Tráquea y Bronquios (Fig. 115):

La tráquea presenta una sección transversal prácticamente circular en sus extremos, pero la parte intermedia está algo aplanada dorsalmente. Consta de unos cuarenta y cinco anillos en forma de U, los extremos de los anillos no se contactan dorsalmente, de modo que aquí la tráquea presenta una pared membranosa formada de una capa de fibras musculares lisas transversales, de membrana fibrosa y de membrana mucosa. La tráquea se bifurca en un bronquio principal derecho e izquierdo. La Carina es el punto de origen de ellos desde la tráquea.

Los bronquios principales divergen en ángulo y cada uno se divide en dos ramas antes de penetrar en el pulmón, pero la ramificación difiere en ambos pulmones. En el pulmón derecho el bronquio anterior va al lóbulo craneal y el bronquio principal entrega aire al resto de los lóbulos. En el pulmón izquierdo el bronquio anterior se divide en dos ramas para las porciones craneal y caudal del lóbulo craneal, respectivamente.

Pulmones (Figs. 114, 115, 116, 122 y 123)

Los pulmones presentan una base (cara diafragmática), que es la porción caudal del pulmón en contacto con el diafragma. Un vértice, correspondiente al extremo craneal. Una cara costal y una medial. Tres bordes dorsal, ventral y basal. Difieren por su forma, en consonancia con la forma del tórax, que es relativamente muy ancho en el perro, las paredes torácicas laterales están fuertemente incurvadas y la cara costal de los pulmones en consecuencia es convexa.

El pulmón derecho es mucho mayor (cerca del 25%), que el izquierdo, Está dividido en cuatro lóbulos (en relación a la ramificación bronquial), por cisuras profundas, que se extienden hasta la raíz. Los lóbulos son: el craneal, medio, caudal y el accesorio. El lóbulo craneal se extiende considerablemente sobre el plano medio por delante del pericardio. El lóbulo accesorio tiene la forma de una pirámide triangular, con la base dirigida contra el diafragma y su vértice en la raíz, en su cara lateral existe un surco profundo que contiene la vena cava posterior y la porción posterior del nervio frénico derecho, encerrados en un pliegue especial de la pleura. La impresión cardíaca del pulmón derecho es mucho más

profunda que la del izquierdo. La escotadura cardíaca del pulmón es triangular y permite que el pericardio se ponga en contacto con la pared lateral en el tercero y cuarto espacios intercostales.

El pulmón izquierdo está dividido en dos lóbulos (en relación a la ramificación bronquial): craneal con una porción craneal y caudal y el caudal. La impresión cardíaca es poco profunda y existe una escotadura cardíaca más manifiesta que en el lado derecho, extendiéndose desde el tercer espacio intercostal a la quinta costilla. El lóbulo craneal tiene un vértice pequeño terminado en punta obtusa que se halla sobre el manubrio del esternón. Debido a la pequeña cantidad de tejido interlobulillar, la lobulillación no es marcada. La pigmentación del tejido interlobulillar es habitual en los perros que viven en las ciudades.

Los principales elementos de la raíz o pedículo pulmonar son: las dos ramas del bronquio principal, craneoventralmente la arteria pulmonar y caudoventralmente las venas pulmonares.

No son órganos mediastínicos: la vena cava caudal y la porción posterior del nervio frénico derecho.

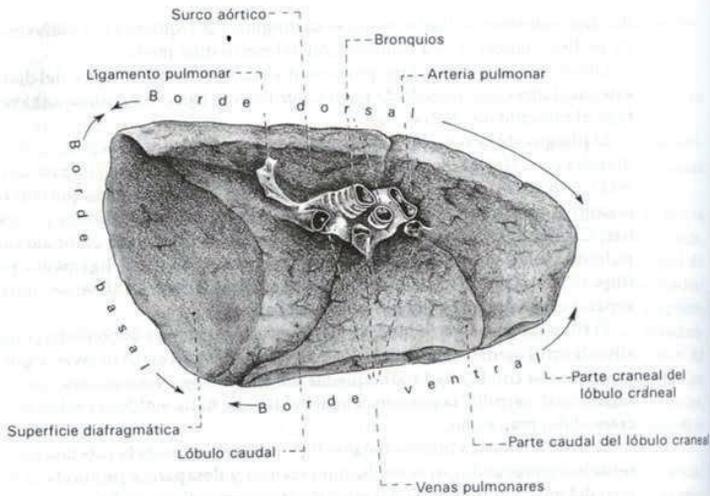


Fig. 114: Pulmón izquierdo, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

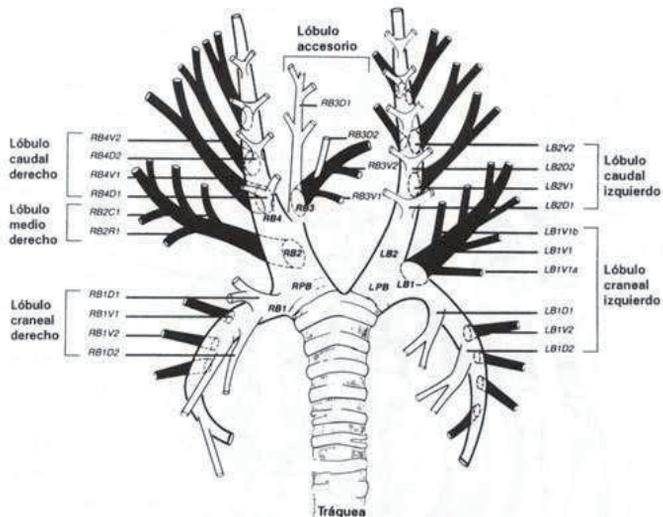


Fig. 115: Arbol bronquial del perro en vista dorsal. Las letras y números identifican a los bronquios principal, lobular y segmental por su orden de origen broncoscópico y su orientación anatómica. Minúsculas a y b representan bronquios subsegmentales (Evans & deLahunta, 2002).

PERICARDIO, CORAZON Y GRANDES VASOS

Generalidades de Embriología:

El corazón se origina de la hoja esplácnica del mesodermo, comenzando como dos tubos endoteliales, los cuales al flexionarse el disco embrionario cefalocaudalmente, se acercan y se fusionan formando un tubo endocárdico único.

La pared del tubo cardíaco consiste de tres capas, que son desde el interior al exterior: 1.- endocardio, 2.- miocardio y 3.- epicardio o pericardio visceral.

Al comienzo la porción intrapericárdica consiste en la futura porción bulboventricular; la porción atrial y el seno venoso, que son estructuras pares, se encuentran fuera del pericardio; posteriormente la porción atrial formará un atrio común y se incorporará a la cavidad pericárdica.

El tercio proximal del bulbo cardíaco formará la porción trabeculada del ventrículo derecho; la porción media (cono arterial), los infundibulos de ambos ventrículos y la porción distal (tronco arterioso), a las raíces y porción proximal de la aorta y arteria pulmonar.

El ventrículo primitivo que es trabeculado, formará el ventrículo izquierdo primitivo.

El seno venoso sigue siendo una estructura par por mucho tiempo, cada prolongación recibe sangre de tres venas: vena vitelina, vena umbilical y vena cardinal común.

Al obliterarse las venas de la porción izquierda, esta pierde importancia quedando solo la vena oblicua del atrio izquierdo y el seno coronario. La prolongación derecha, se incorpora gradualmente al atrio derecho, para formar la pared lisa de la misma.

En el techo del atrio común se forma una cresta, la cual crece formando el tabique primero, el que se extiende en dirección de las almohadillas endocárdicas formando el orificio primero; luego aparecen prolongaciones de las almohadillas y ocluyen gradualmente el orificio primero; antes de su cierre total se forma el orificio segundo.

Cuando aumenta la cavidad del atrio derecho por la incorporación de la prolongación sinusal, se forma el tabique segundo el cual no forma jamás una separación completa, así el borde cóncavo libre se superpone al orificio segundo, de tal forma que el orificio que queda es el agujero oval que comunica a ambos atrios durante la circulación fetal, que posteriormente al nacimiento se ocluye llamándose fosa oval.

En el corazón desarrollado, el atrio izquierdo embrionario forma la aurícula trabeculada y la porción lisa se origina de las venas pulmonares; el atrio derecho embrionario forma la aurícula derecha trabeculada y la pared lisa tiene origen en la prolongación sinusal derecha.

En un principio el canal atrioventricular solamente comunica con el ventrículo primitivo; luego se desarrollan las almohadillas endocárdicas atrioventriculares inferiores, superiores y laterales, las que comienzan a sobresalir hacia el interior de la cavidad, se fusionan entre sí produciendo una división completa del canal en orificio atrioventricular derecho e izquierdo.

Las paredes interiores de los ventrículos en expansión se acercan y en forma gradual se fusionan formando el tabique interventricular muscular. El espacio que queda entre el borde libre del tabique muscular y las almohadillas endocárdicas más tarde se cerrará con el tabique interventricular membranoso el cual deriva de la almohadilla endocárdica atrioventricular inferior, reborde del cono derecho y reborde del cono izquierdo.

Finalmente se forman rebordes troncales los cuales al fusionarse forman un tabique aórtico pulmonar dejando un canal aórtico y otro pulmonar. Del mismo modo cuando se han fusionado los dos rebordes del cono, el tabique divide a éste en un infundíbulo del ventrículo derecho y otro para el ventrículo izquierdo.

Pericardio (Fig. 116): es un saco fibroso que envuelve por completo al corazón y en una extensión variable a los vasos que llegan y salen de él. Está conformado por tres hojas que de superficial a profundo son: fibrosa la cual se encuentra íntimamente unida a la parietal de la serosa y por último la visceral de la serosa más conocida como epicardio, entre la parietal y la visceral encontramos la cavidad del pericardio, que contiene una cantidad variable de líquido pericárdico.

En la base del corazón se forma un túnel de la cavidad del pericardio entre la aorta y el tronco pulmonar, y las partes cóncavas de la pared de las aurículas adyacentes, denominado seno transverso del pericardio.

Se localiza en el mediastino medio entre la tercera y sexta costilla y se inserta en la porción esternal del diafragma mediante el ligamento pericardiofrénico.

Habitualmente éste se inserta en el esternón (ligamento esternopericárdico), pero en las especies cuyo eje cardíaco es más oblicuo (como el perro), lo hace sobre el diafragma (ligamento frénicopericárdico).

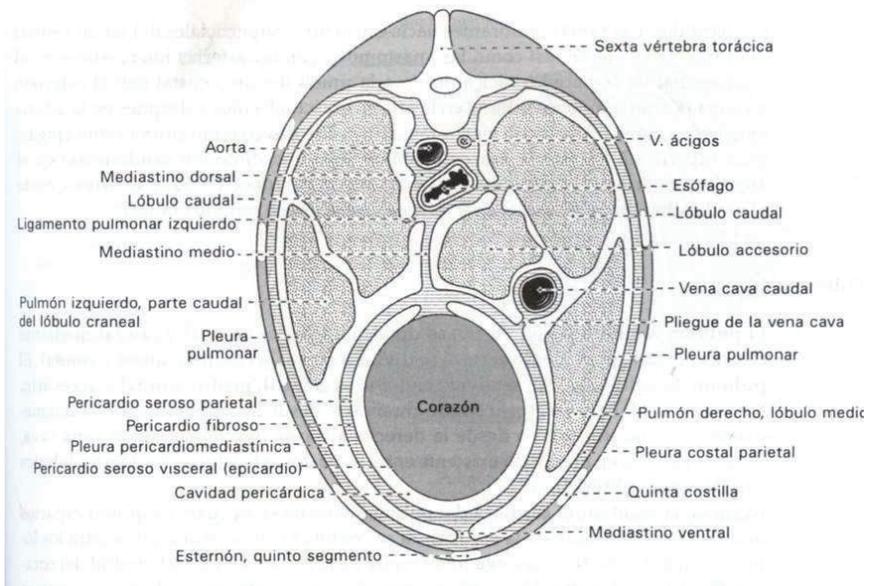


Fig. 116: Sección transversal esquemática del tórax que atraviesa el corazón, vista caudal (Evans & deLahunta, 2002).

Corazón (Fig. 117): en un animal de talla media (20Kg), pesa entre 140-170g, lo que representa aproximadamente un 1% del peso corporal. Su eje mayor es muy oblicuo, de forma cónica. La base es dorso craneal a nivel de la porción ventral de la tercera costilla derecha y el vértice ventrocaudal a nivel del sexto espacio intercondral ó séptimo cartílago costal izquierdo.

El tabique divide al corazón en un corazón derecho craneoventral y un corazón izquierdo caudodorsal. Encontramos dos caras una derecha (diafragmática ó dorsal) y una izquierda (esternocostal ó ventral). Dos bordes uno ventricular derecho (anterior) más largo, convexo y estrecho y otro ventricular izquierdo (posterior) grueso y redondeado.

La cara auricular (izquierda), está cruzada oblicuamente por el surco interventricular paraconal que empieza detrás del origen del tronco pulmonar y se une con el surco derecho, formando una escotadura no lejos del vértice. Existe frecuentemente además, más cerca del borde posterior, un surco intermedio de menor extensión. La cara atrial (derecha), presenta el surco interventricular subsinusal que empieza en el surco coronario inmediatamente por detrás de la terminación de la cava posterior. El surco coronario delimita externamente los atrios, de los ventrículos. Está interrumpido en la superficie auricular, por el cono arterioso que surge del ventrículo derecho: Es relativamente profundo, indentado y contiene vasos coronarios y una considerable cantidad de grasa.

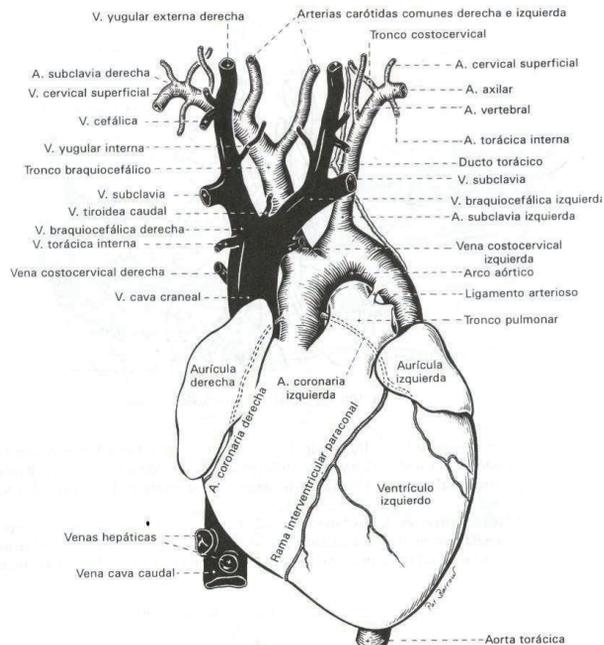


Fig. 117: Corazón y grandes vasos, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

Atrio derecho (Fig. 118): En el techo de esta cámara termina la vena cava craneal a la cual está llegando la vena ácigos, la que drena sangre de la región lumbar y de las tres cuartas partes caudales de la pared torácica. En el piso está llegando la vena cava caudal y más abajo de esta la gran vena cardíaca que se abre por medio del seno coronario. Entre los orificios de desembocadura de las cavas tenemos el tubérculo intervenoso. La fosa oval es poco profunda. En la aurícula encontramos músculos pectinados.

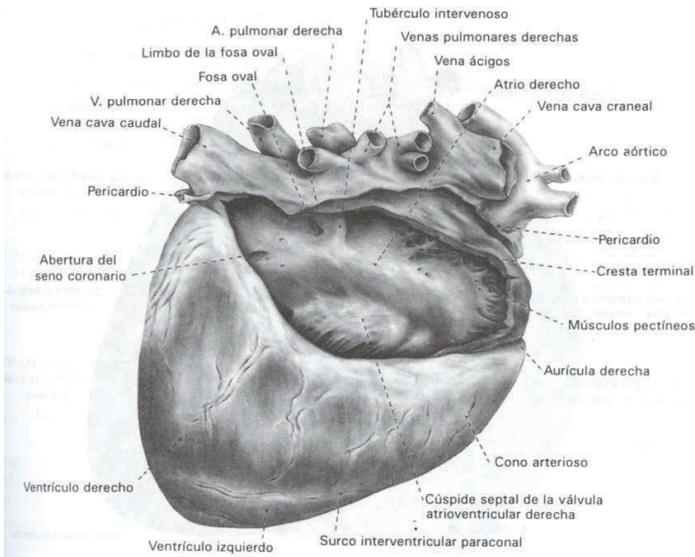


Fig. 118: Interior del atrio derecho, cara lateral derecha (Evans & deLahunta, 2002).

Atrio izquierdo: Lo más relevante es que en él desembocan 5 a 6 venas pulmonares, además también en la aurícula encontramos músculos pectinados.

Ventriculo derecho (Fig. 119): La cavidad de este ventrículo es triangular y no se extiende hasta el vértice del corazón. Presenta 4 músculos papilares, que emergen del tabique y de cuyos extremos

digitiformes nacen cuerdas tendíneas que se insertan en la cara ventricular de las cúspides de la valva atrioventricular. La valva atrioventricular derecha consiste básicamente de 2 cúspides, septal y parietal más cúspides secundarias. Encontramos crestas musculares, llamadas trabéculas carnosas (segundo orden), especialmente uno que se extiende de pared a pared, trabecula septomarginal, que contiene un haz de fibras de *purkinje*, que forma parte del sistema de conducción del corazón. En el techo del ventrículo entre el orificio atrioventricular y el del tronco pulmonar se ubica la cresta supraventricular. El cono arterioso tiene forma de embudo que da origen al tronco pulmonar que presenta la valva del tronco pulmonar, conformada por tres válvulas semilunares en cuyos vértices presentan un nódulo (nódulo de las válvulas semilunares), para su cierre hermético. Ligeramente caudal al arco aórtico y ventral a la bifurcación traqueal, el tronco pulmonar se divide en arterias pulmonares derecha e izquierda. Inmediatamente después de esta ramificación toma contacto con la aorta mediante una conexión fibrosa, el ligamento arterioso, remanente del conducto arterioso del feto.

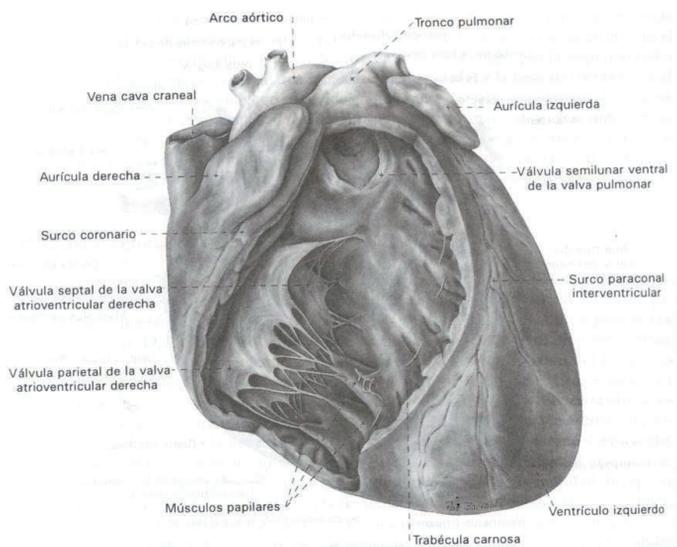


Fig. 119: Interior de ventrículo derecho, cara lateral izquierda
(Evans & deLahunta, 2002).

Ventrículo Izquierdo (Fig. 120): Presenta 2 músculos papilares, que se originan en la pared lateral. La valva atrioventricular izquierda, presenta dos cúspides, septal y parietal más cúspides secundarias. La valva de la aorta, presenta tres válvulas semilunares, presentando también cada una de ellas, nódulos en su vértice (nódulos de las válvulas semilunares).

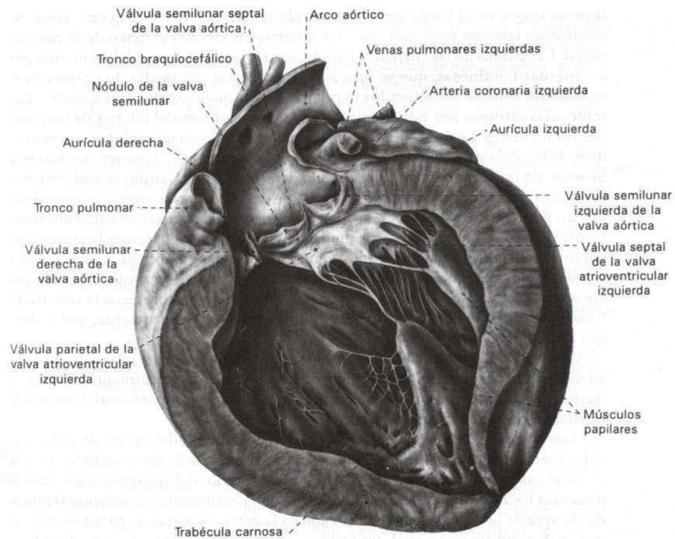


Fig. 120: Interior de ventrículo izquierdo, cara lateral izquierda
(Evans & deLahunta, 2002).

Encontramos un esqueleto cardíaco formado por los anillos fibrosos alrededor de los orificios atrioventriculares derecho e izquierdo, aórtico y pulmonar, a los cuales se insertan las cúspides y válvulas semilunares, de las respectivas valvas, (Fig. 121).

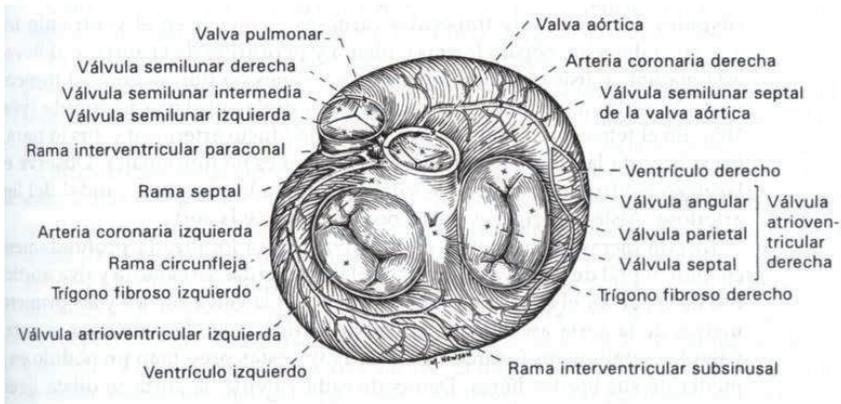


Fig. 121: Valvas atrioventriculares, aórtica y pulmonar, vista dorsoventral (Evans & deLahunta, 2002).

Semiológicamente hablando, los puntos de auscultación del corazón son los siguientes (Figs. 122 y 123):

En el lado derecho del tórax, a la altura del 4° a 5° espacios intercostales y en el lado izquierdo entre el 5° a 6° espacios intercondrales.

Como esquema general podemos señalar, que la auscultación de la valva pulmonar, aórtica y atrioventricular izquierda, se realiza a nivel de la tercera, cuarta y quinta costilla izquierda, respectivamente; y la auscultación de la valva atrioventricular derecha, a la altura de la cuarta costilla derecha.

Las primeras ramas que emite la aorta son las coronarias derecha e izquierda esta última tiene el doble de calibre que la primera (recibiendo el corazón el 15% de la sangre que sale del ventrículo izquierdo).

La coronaria derecha se extiende a menudo hasta el surco interventricular subsinusal y emite ramas para el ventrículo derecho.

La coronaria izquierda emite la rama circunfleja la cual va caudalmente a la porción izquierda del surco coronario, la rama interventricular paracoronal que cruza oblicuamente la cara auricular del corazón en el surco interventricular paracoronal, estos dos vasos envían grandes ramas al ventrículo izquierdo y por último la rama septal que se dirige al tabique.

Luego la aorta emite el Tronco Braquiocefálico que dará origen a las carótidas primitivas y la subclavia derecha; la subclavia izquierda emerge como rama directa de la aorta (Fig. 124).

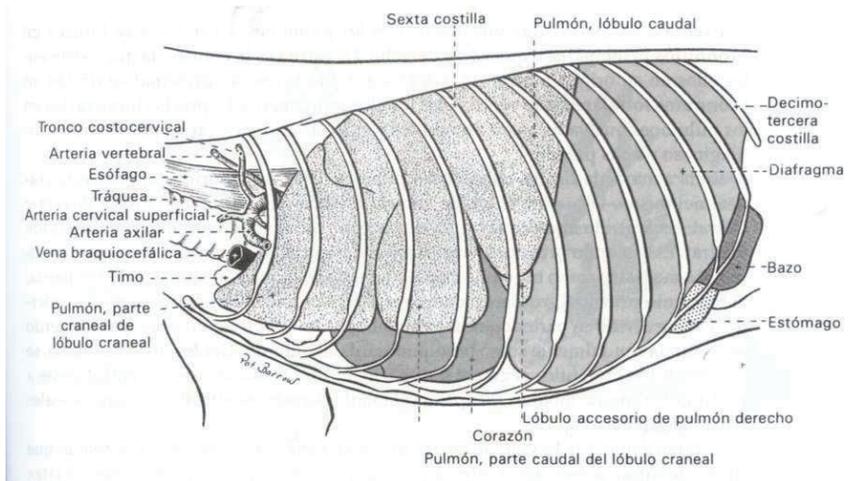


Fig. 122: Vísceras torácicas dentro de la caja torácica, vista lateral izquierda (Evans & deLahunta, 2002).

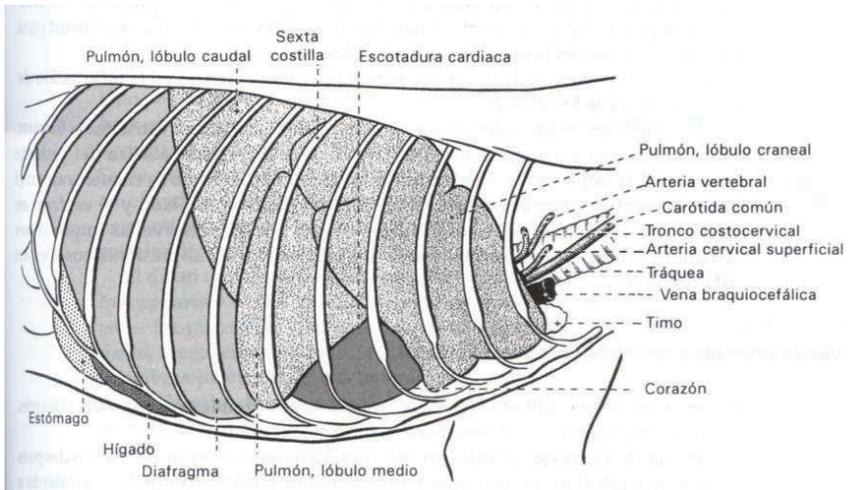


Fig. 123: Vísceras torácicas dentro de la caja torácica, vista lateral derecha
(Evans & deLahunta, 2002).

Sistema Exitoconductor:

La conducción del potencial de acción que se inicia en el marcapaso atrial, Nódulo Senoauricular, ubicado a la altura del tubérculo intervenoso, sigue dos alternativas, de fibra en fibra o utiliza el sistema específico de conducción, que va desde el marcapaso hasta el atrio izquierdo (Haz de Bachmann) y tres más: el anterior, medio y posterior que llegan hasta el nódulo atrioventricular ubicado en la porción inferior del tabique interartrial.

En los atrios el proceso se propaga rápidamente (1m/seg); en cambio a nivel del nódulo Atrioventricular la velocidad baja (0,4m/seg).

La activación ventricular normal utiliza sólo la vía del sistema específico de conducción; el *Haz de Hiss* y sus ramas (6-7m/seg). Cuando abandona las pequeñas ramificaciones de *Purkinje* la

conducción vuelve a ser de fibra en fibra, el proceso avanza desde endocardio hacia epicardio.

Circulación arterial sistémica:

Las arterias subclavias aportan sangre a los miembros torácicos y a las estructuras del cuello y de la unión cervicotorácica. Cada una de ellas se curva alrededor del borde craneal de la primera costilla, continuándose como *arteria axilar*. Previo a eso entrega 4 ramas en su curso intratorácico que son: *arteria vertebral*, *tronco costocervical*, *arteria torácica interna* y *cervical superficial*. La arteria axilar, tronco principal del miembro torácico, origina las *arterias torácicas externa y lateral* y la *subescapular*, para luego cambiar su nombre a nivel del brazo, denominándose *arteria braquial*. Sus ramas colaterales incluyen varias para los músculos del brazo, principalmente la *arteria braquial profunda* y a nivel del codo emite las *arterias colateral ulnar* y *braquial superficial*. Además, inmediatamente proximal a la articulación del codo, emite la *arteria cubital transversa* y distalmente a ésta la *arteria interósea común*. De esta última se originan la *arteria ulnar* que irriga los músculos flexores de los dedos y el carpo y la *interósea caudal*, que alcanza los arcos palmares metacarpianos proximales. Posteriormente, la arteria braquial continúa por la cara caudomedial del antebrazo, como *arteria mediana*. Finalmente la mano recibe su irrigación principalmente por la cara palmar, por medio de las *arterias metacarpiana palmar* (profunda) y la *digital común palmar* (superficial) (Figs. 124 y 125).

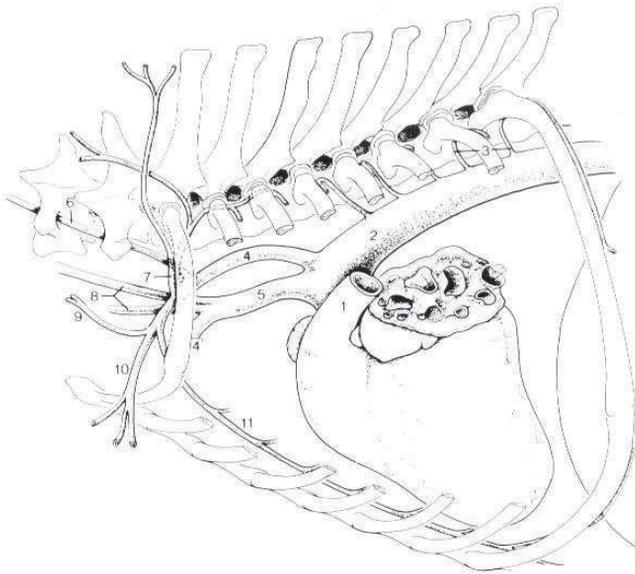


Fig. 124: Ramificación del arco aórtico. 1, Tronco pulmonar 2, Aorta 3, Arterias intercostales 4, Arteria subclavia izquierda 4', Arteria subclavia derecha 5, Tronco braquicefálico 6, Arteria vertebral 7, Tronco costocervical 8, Arterias carótidas comunes derecha e izquierda 9, Arteria cervical profunda 10, Arteria axilar 11, Arteria torácica interna (Dyce y Col., 1999).

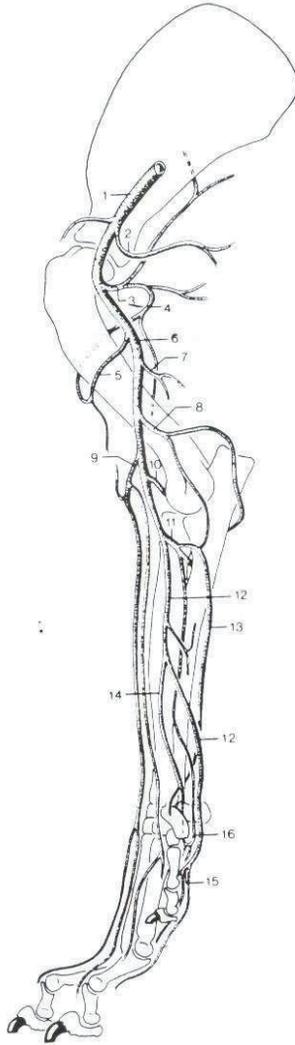


Fig. 125: Arterias del miembro torácico. 1, Arteria axilar 2, A. torácica lateral 3, A. subescapular 4, A. circunfleja humeral caudal 5, A. circunfleja humeral craneal 6, A. braquial 7, A. braquial profunda 8, A. ulnar colateral 9, A. braquial superficial 10, A. cubital transversa 11, A. interósea común 12, A. mediana 13, A. ulnar 14, A. radial 15, A. palmar superficial 16, A. palmar profunda (Dyce y Col., 1999).

Las arterias carótidas comunes ascienden acompañadas por el troncovagosimpático, ventrolateral a la tráquea. Cada una de ellas antes de dividirse en *carótida externa e interna*, emite las *arterias tiroideas caudal y craneal*. La arteria carótida externa es la mayor de las ramas terminales y desprende inmediatamente la *arteria occipital*. Otras principales ramas son: *laríngea craneal, faríngea ascendente, facial, lingual, auricular caudal, parotídea y temporal superficial*, para luego continuar como *arteria maxilar*. Dicha arteria antes de pasar el canal alar, emite su principal rama, la *arteria alveolar inferior*, que penetra en la mandíbula. Posteriormente, a la altura de la fosa pterigopalatina, emite la *arteria oftálmica externa, etmoidal y palatinas mayor y menor* y luego continúa como *arteria infraorbitaria*. Por otro lado, la arteria carótida interna, penetra por la base del cráneo a través del canal carotideo, dividiéndose en ramas divergentes caudales y rostrales que junto con sus homólogas contralaterales y con la *arteria basilar* (que proviene de la vertebral), convergen en la formación del círculo arterial cerebral (Fig. 126).

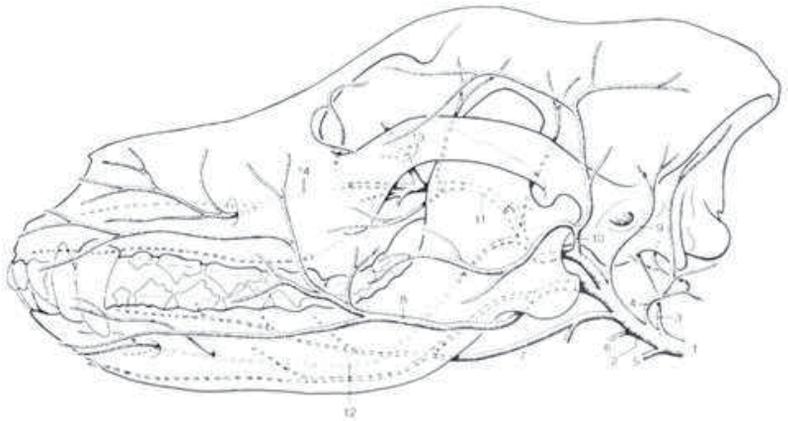


Fig. 126: Arterias de la cabeza. 1, Arteria carótida común 2, A. carótida externa 3, A. carótida interna 4, A. occipital 5, A. laríngea craneal 6, A. faríngea ascendente 7, A. lingual 8, A. facial 9, A. auricular caudal 10, A. temporal superficial 11, A. maxilar 12, A. alveolar inferior 13, A. oftalmia externa 14, A. infraorbitaria (Dyce y Col., 1999).

La aorta torácica emite las *arterias intercostales dorsales*, las que se anastomosan con las ventrales provenientes de la arteria torácica interna. Luego atraviesa el hiato aórtico junto con la vena ácigos derecha y el conducto torácico y forma la *aorta abdominal* (Fig. 124).

La aorta abdominal emite ramas viscerales y parietales. Las primeras corresponden a la *arteria celíaca*, *mesentérica craneal*, *renales*, *gonadales* y *mesentérica caudal* (de craneal a caudal). Las segundas comprenden las *arterias frenicoabdominales*, *lumbares*, *iliacas circunflejas profundas* y las *iliacas externas e internas* (Fig. 105).

La arteria iliaca externa, es la principal arteria del miembro pelviano. En el abdomen emite la *arteria femoral profunda*, la que origina el *tronco pudendoepigástrico*. Luego se continúa como *arteria femoral*,

discurriendo por el triángulo femoral, entre el músculo pectíneo y sartorio, continuándose caudal a la articulación de la rodilla como *arteria poplítea*. La principal rama que emite es la *arteria safena* la que termina originando las *arterias digitales dorsales y plantares comunes*. La arteria poplítea se divide en la *arteria tibial craneal y caudal* (Fig. 127).

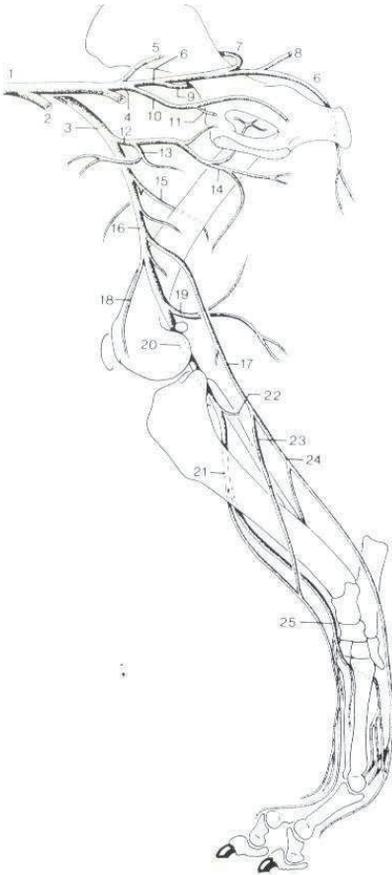


Fig. 127: Arterias del miembro pelviano. 1, Aorta abdominal 2, A. iliaca externa izquierda 3, A. iliaca externa derecha 4, As. Iliacas internas derecha e izquierda 5, A. sacra media 6, A. glútea caudal 7, A. glútea craneal 8, A. caudal lateral 9, A. iliolumbar 10, A. pudenda interna 11, A. vaginal (prostática) 12, A. femoral profunda 13, Tronco pudedoepigástrico 14, A. femoral circunfleja medial 15, A. femoral circunfleja lateral 16, A. femoral 17, A. safena 18, A. genicular descendente 19, A. femoral caudal distal 20, A. poplítea 21, A. tibial craneal 22, A. tibial caudal 23, Rama craneal de la arteria safena 24, Rama caudal de la arteria safena 25, A. dorsal del pie (Dyce y Col., 1999).

La arteria iliaca interna irriga las paredes y vísceras pélvicas, incluyendo los músculos de la región glútea y región proximocaudal del muslo. Emite la *arteria umbilical* y termina dividiéndose en las *arterias glútea caudal y pudenda interna*. Esta última emite la *arteria prostática o vaginal*, según sea macho o hembra, la siguiente rama es la *arteria uretral* y las ramas terminales son la *arteria perineal ventral* y la *arteria del pene o del clítoris* (Fig. 128).

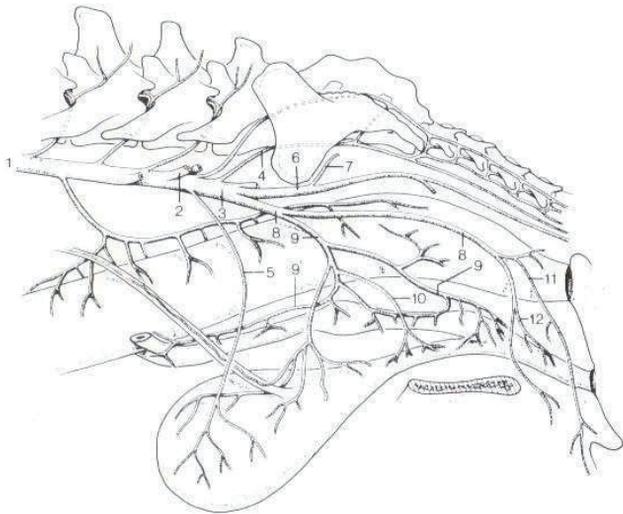


Fig. 128: Arterias de la pelvis femenina, vista lateral izquierda. 1. Aorta abdominal 2, A. iliaca externa 3, A. iliaca interna 4, A. sacra media 5, A. umbilical 6, A. glútea caudal 7, A. glútea craneal 8, A. pudenda interna 9. A. vaginal 10, A. uretral (frecuentemente rama de la vaginal) 11, A. perineal ventral 12, A. del clítoris (Dyce y Col., 1999).

Circulación venosa sistémica (Fig. 129):

La *vena cava craneal* se forma cerca de la entrada del tórax por la unión de las *venas yugular externa y subclavia*. En el perro la subclavia y yugular de cada lado se unen en un tronco común, *vena braquiocefálica*. Hacia su terminación se le une la *vena álgos*

*derecha**. Esta última se forma por la unión de las primeras *venas lumbares* y pasa por el hiato aórtico hacia tórax, donde se refuerza con las *venas intercostales caudales y medias*.

Nota (*): Las venas ácigos derecha e izquierda están presentes en el embrión, pero al estado adulto en el equino y perro persiste la derecha. En los rumiantes persiste la izquierda, siendo habitual que permanezcan ambas y del mismo tamaño.

La mayoría de las tributarias de la vena subclavia son satélites de las arterias correspondientes. Sin embargo en la parte distal del miembro, existe un considerable número de venas superficiales no acompañadas por arterias, conectadas con las venas más profundas o con la *vena cefálica*, que se une con la vena yugular externa en la parte inferior del cuello.

La vena yugular interna discurre junto con la arteria carótida común, siendo de menor importancia que la externa. La vena yugular externa se forma cerca del ángulo de la mandíbula por la unión de las *venas linguofacial y maxilar*, discurriendo en el perro, sobre el músculo esternocefálico.

La vena cava caudal se forma cerca de la pelvis por la unión de las *venas iliacas comunes derecha e izquierda*, cada una formada por la *vena iliaca externa e interna* respectiva. La vena iliaca externa y la mayor parte de sus tributarias son satélites de las arterias correspondientes. Pero las *venas safenas medial y lateral* de la pierna son independientes y drenan a las venas superficiales del pie. En su curso intraabdominal la vena cava caudal recibe a las *venas renales y hepáticas* y penetra al tórax por el agujero cávico, para desembocar en el atrio derecho.

La vena porta drena el bazo, los órganos digestivos abdominales, la parte caudal del esófago y la mayor parte del recto. Sus principales

tributarias son: *las venas gastroduodenal, y mesentéricas craneal y caudal.*

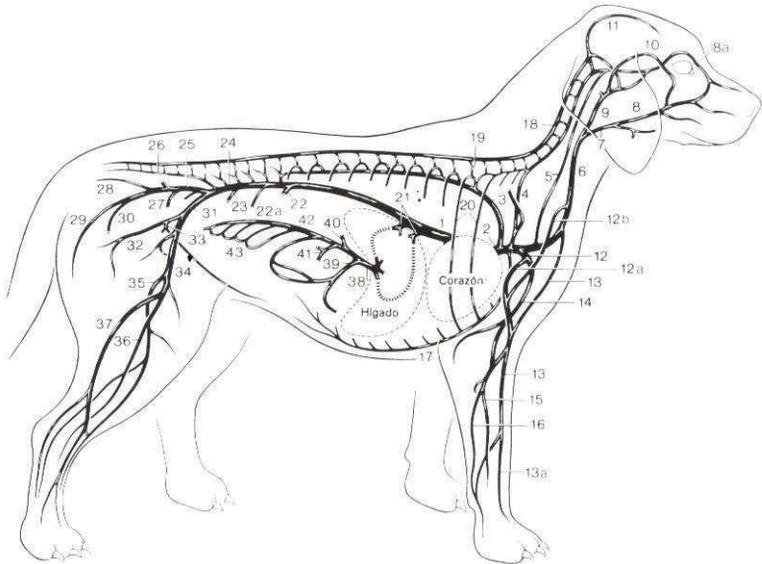


Fig. 129: Representación esquemática del sistema venoso. 1, Vena cava caudal 2, V. cava craneal 3, V. ácigos 4, V. vertebral 5, V. yugular interna 6, V. yugular externa 7, V. linguofacial 8, V. facial 8a, V. angular del ojo 9, V. maxilar 10, V. temporal superficial 11, Seno sagital dorsal 12, V. subclavia 12a, V. axilobraquial 12b, V. omobraquial 13, V. cefálica 13a, V. cefálica accesoria 14, V. braquial 15, V. radial 16, V. ulnar 17, V. torácica interna 18, Plexo venoso vertebral 19, V. intervertebral 20, V. intercostales 21, V. hepáticas 22, V. renal 22a, V. testicular u ovárica 23, V. iliaca circunfleja profunda 24, V. iliaca común 25, V. iliaca interna derecha 26, V. sacra media 27, V. prostática o vaginal 28, V. caudal lateral 29, V. glútea caudal 30, V. pudenda interna 31, V. iliaca externa derecha 32, V. femoral profunda 33, Tronco pudendo epigástrico 34, V. femoral 35, V. safena medial 36, V. tibial craneal 37, V. safena lateral 38, V. portal 39, V. gastroduodenal 40, V. esplénica 41, V. mesentérica caudal 42, V. mesentérica craneal 43, V. yeyunales (Dyce y Col., 1999).

Sistema Linfático (Fig. 130):

Se encuentra formado por los órganos linfáticos (linfonodos, tonsilas, bazo y timo) y los vasos linfáticos. Es una parte del sistema circulatorio cuya función es recuperar el líquido intersticial para la corriente sanguínea. Las estructuras del sistema linfático están presentes como norma general en todas las regiones del organismo, excepto en el sistema nervioso central, el globo del ojo, la médula ósea y el interior de la musculatura esquelética; sin embargo los vasos linfáticos abundan en las fascias de los espacios intermusculares.

El sistema conductor de la linfa comienza en los espacios tisulares del tejido conjuntivo laxo, formando capilares linfáticos cerrados dispuestos en forma reticular, estos pasan luego a formar los vasos linfáticos, los que en su recorrido atraviesan por lo menos un nodo linfático, penetrando a través de la cápsula (zona cortical) y saliendo por el hilio de éste (zona medular), vasos aferentes y eferentes, respectivamente. Los linfonodos sirven de filtro para sustancias extrañas que se puedan encontrar en la linfa y producen linfocitos y células plasmáticas.

Los grupos de linfonodos que se encuentran de forma constante en la misma región en varias especies y drenan líquido por vasos aferentes desde regiones corporales similares, reciben el nombre de linfocentros. Es así como, que el miembro torácico y las estructuras superficiales de la porción craneal del tronco, drenan por vasos linfáticos que llevan la linfa al linfocentro cervical superior o al linfocentro axilar. El miembro pelviano y las estructuras superficiales de la porción caudal del tronco, se drenan por vasos

linfáticos que transportan la linfa a los linfocentros poplíteo e inguinofemoral. Las vísceras abdominales están asistidas por tres linfocentros: celíaco, mesentérico craneal y caudal. Dentro de la cavidad torácica existen cuatro linfocentros: torácico dorsal, ventral, mediastínico y bronquial. Los linfonodos de la cabeza pertenecen a tres linfocentros: parotídeo, mandibular y retrofaríngeo.

Los vasos linfáticos confluyen hacia los troncos linfáticos colectores. El mas importante de estos es el **Conducto Torácico** el cual se origina en la **Cisterna del Quilo**, que es una dilatación craneal de los troncos lumbares, dispuesta dorsolateralmente a la aorta abdominal y entre las vértebras lumbares primera y cuarta. Posteriormente nace el conducto torácico entre los pilares diafragmáticos derecho e izquierdo y se dirige cranealmente a lo largo de la cara dorsal derecha de la aorta torácica. Aproximadamente a nivel de la vértebra torácica seis, pasa en sentido craneolateral al lado izquierdo, cruzando la cara dorsal de la aorta, pasando por debajo de la vena ácigos y cruzando la cara izquierda del esófago, llegando al orificio anterior del tórax. Termina en la vena yugular externa izquierda o en la vena cava craneal.

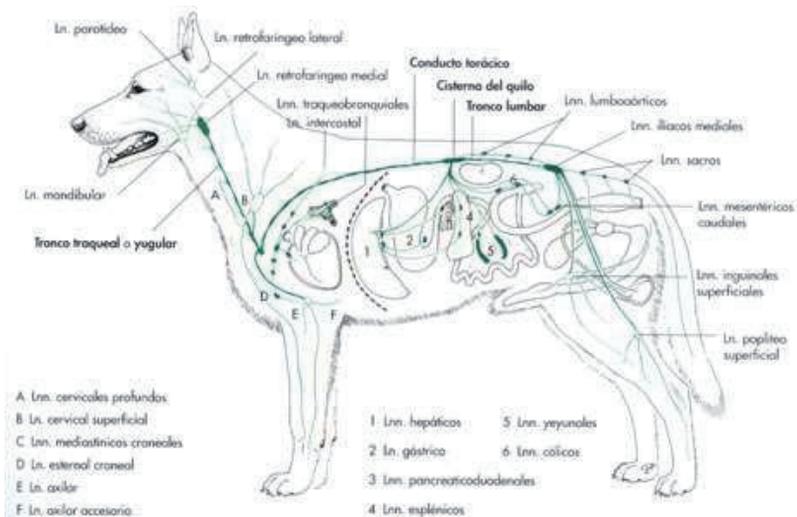


Fig. 130: Representación esquemática del sistema linfático del perro (König & Liebich, 2005).

SISTEMA URINARIO

Generalidades de embriología: Presentan origen mesodérmico. El aparato urinario se desarrolla a partir de 3 sistemas sucesivos:

Pronefros: Se forma en la región cervical y es de carácter vestigial.

Mesonefros: Se forma en las regiones torácica y lumbar, es de gran volumen y se caracteriza por sus unidades excretoras, los nefrones, y por su propio conducto colector, el conducto mesonéfrico.

Metanefros o riñón definitivo: Se desarrolla a partir de dos orígenes. Al igual que los otros sistemas forma sus propios túbulos excretores, pero su sistema colector se origina en el brote ureteral, que es una evaginación del conducto mesonéfrico. Este brote da origen al uréter, la pelvis renal, los cálices y todo el sistema colector.

Los riñones (Figs. 131, 132 y 133): son relativamente grandes, el peso de un riñón de un perro de tamaño mediano es 50-60g aprox. Tiene forma de poroto; son gruesos dorsoventralmente, con una cara ventral redondeada y una dorsal menos convexa; las superficies son lisas.

El riñón derecho: está situado generalmente a nivel de los cuerpos de las tres primeras vertebrae lumbares, pero puede hallarse por delante, hasta a nivel de la última vertebra torácica. Su mitad anterior más o menos, se halla situada en la profunda impresión renal del hígado; su parte posterior se relaciona dorsalmente con los músculos sublumbares y ventralmente con el lóbulo derecho del páncreas y el duodeno.

El riñón izquierdo: puede presentar variaciones de posición; esto es debido al hecho de estar laxamente unido con el peritoneo y ser afectado por el grado de repleción del estómago. Cuando el

estómago está vacío, el riñón corresponde de ordinario a los cuerpos de la segunda, tercera y cuarta vertebras lumbares, de modo que su polo anterior se halla nivel del hilio del riñón derecho. Cuando el estómago está lleno, el riñón izquierdo se halla generalmente a lo largo de una vértebra más posterior, de modo que su polo anterior puede hallarse a nivel del polo posterior del riñón derecho. La cara dorsal se relaciona con los músculos sublumbares. La cara ventral está en contacto con la porción izquierda del colon. El borde lateral se relaciona con el bazo y la ijada. La extremidad anterior alcanza el estómago y el extremo izquierdo del páncreas.

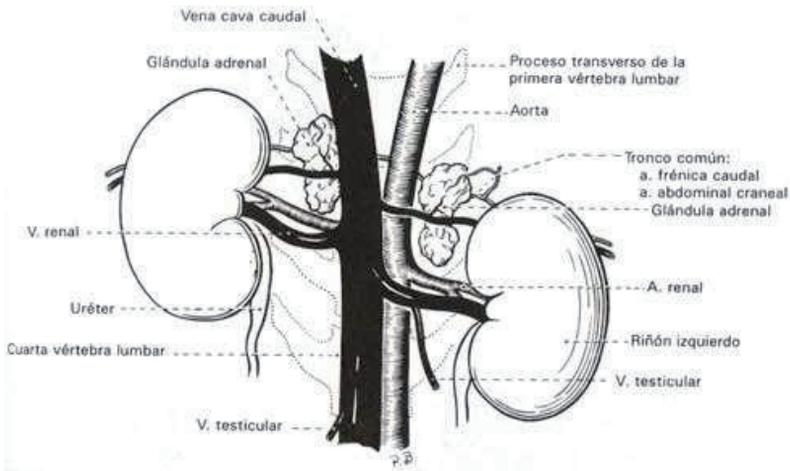


Fig. 131: Riñones y glándulas adrenales, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

El hilio se halla en el centro del borde medial y es relativamente ancho. Se encuentra ocupado por la raíz renal, siendo sus principales componentes, la arteria y vena renal correspondiente,

ramas directas de la aorta abdominal y cava caudal respectivamente y el uréter.

La corteza, la zona intermedia y la médula están claramente definidas. En las secciones frontales se ve que la substancia medular forma una cresta renal horizontal análoga a la del equino, la que se forma por la fusión de las papilas renales, pero con la diferencia de que unas aristas curvas parecidas a contrafuertes resaltan dorsal y ventralmente. Las secciones practicadas por encima o por debajo de la cresta renal cortan a menudo estas aristas de forma tal, que toman el aspecto de papilas cónicas, lo que puede originar una falsa impresión. La pelvis se adapta a esta disposición de la substancia medular. Ocupa una cavidad existente a nivel del hilio, denominado seno renal, el cual contiene grasa y tejido conjuntivo que rodean a los vasos y a la pelvis renal. Contiene una cavidad central en cuyo interior se proyecta la cresta renal y se prolonga hacia afuera entre las aristas, formando cavidades para éstas y tomando así aspecto de cálices que en realidad no existen. La pelvis se proyecta hacia los extremos de la cresta renal, formando los recesos de la pelvis.

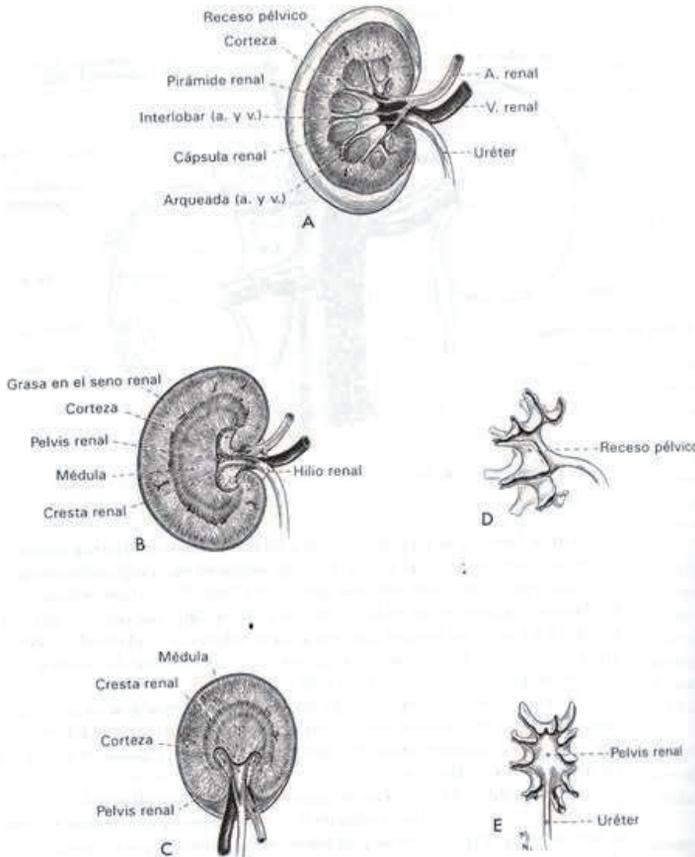


Fig. 132: Detalles de la estructura renal. A, Plano dorsal seccionado, paralelo a la línea media B, Plano medianodorsal seccionado C, Corte transversal D, Aspecto de la pelvis renal, vista dorsal E, Aspecto de la pelvis renal, vista medial (Evans & deLahunta, 2002).

Los uréteres: nacen en su origen ensanchado que es la pelvis renal y luego discurren sublumbar y retroperitoneal, para a la entrada de la pelvis descender y perforar dorsalmente el cuello de la

vejiga, formando junto con el orificio uretral interno, el triángulo vesical.

La vejiga: está formada por un fondo, cuerpo y cuello. Cuando está llena, ocupa el abdomen, hallándose el cuello en el borde anterior del pubis. Es relativamente grande y cuando está distendida su vértice puede alcanzar hasta el ombligo. Cuando está vacía y contraída, se halla en general por entero en la cavidad pelviana. Presenta un revestimiento peritoneal prácticamente completo, sujeta a las paredes internas y piso de la cavidad pélvica por los ligamentos laterales y medio.

La musculatura vesical o músculo detrusor presenta una inervación con predominio parasimpático, aportado por el nervio pélvico y el esfínter uretral inervación voluntaria, aportada por el nervio pudendo.

La uretra: en el macho (10-35cm), está compuesta por una parte pélvica (dentro de la pelvis) y una parte peniana (dentro del pene). En la hembra existe sólo una parte pélvica (0,5cm de diámetro y 7-10cm de largo), desembocando en el límite entre vagina y vestíbulo (orificio uretral externo), en una formación denominada Tubérculo Uretral.

GLANDULAS ADRENALES

(Fig. 133)

Glándula adrenal derecha, se halla entre la parte anterior del borde interno del riñón y la vena cava posterior. Es algo prismática y aguzada en las extremidades.

Glándula adrenal izquierda, se halla a lo largo de la aorta posterior, desde la vena renal hacia adelante, pero no está en

contacto con el riñón. Es alargada y aplanada dorsoventralmente. La corteza es de color pálido; la médula, de color pardo oscuro.

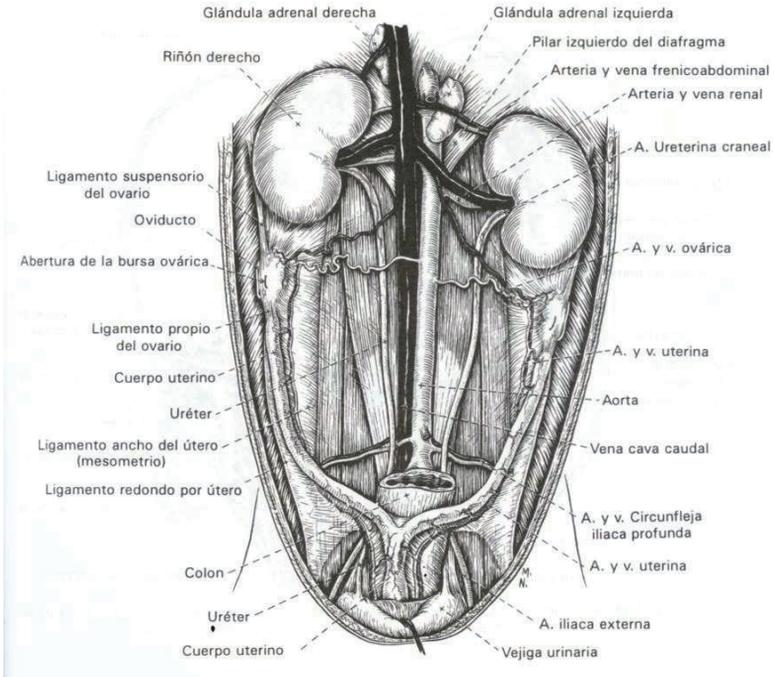


Fig. 133: Sistema urogenital de la perra, vista ventral (Evans & deLahunta, 2002).

SISTEMA REPRODUCTOR HEMBRA

(Figs. 133, 134 y 135)

Generalidades de embriología: El aparato genital también presenta origen mesodérmico y consiste en: 1) Gónadas o glándulas sexuales primitivas, 2) Los conductos genitales y 3) Los genitales externos. El cromosoma Y es determinante del testículo y ocasiona: 1) desarrollo de los cordones medulares testiculares 2) formación de la túnica albugínea y 3) falta de desarrollo de los cordones corticales ováricos. El cromosoma doble XX estimula la formación del ovario con 1) sus cordones corticales típicos 2) desaparición de los cordones testiculares y falta de desarrollo de la túnica albugínea. El sistema de conductos indeferenciados y los genitales externos, se desarrollan por influencia de las hormonas. La sustancia inductora elaborada por los testículos, estimula el desarrollo de los conductos mesonéfricos (conducto deferente, epidídimo) e inhibe los conductos paramesonéfricos (conductos femeninos). Los andrógenos, también elaborados por los testículos, estimulan el desarrollo de los genitales externos, el pene, el escroto y la próstata. Los estrógenos maternos y placentarios, estimulan el sistema paramesonéfrico: la trompa uterina, el útero, el tercio superior de la vagina, así como los genitales externos: clítoris, labios vulvares y los 2/3 inferiores de la vagina.

Los **Ovarios:** son pequeños (1,5cm de largo, 0,7cm de ancho, 0,5 cm de grosor y 0,3g de peso) aplanados y de contorno oval elongado. Se encuentran localizados a una corta distancia del polo caudal del riñón correspondiente y por lo tanto se hallan a nivel de la VL3 ó VL4, o aproximadamente a la mitad de la distancia entre la última costilla y la cresta ilíaca. El ovario derecho es más craneal que el izquierdo y se encuentra dorsal a la porción descendente del

duodeno. El ovario izquierdo está entre el colon descendente y la pared abdominal. Cada ovario está encerrado en un delgado saco peritoneal, la **Bolsa Ovárica**, cavidad formada por el mesoovario distal, la mesosalpinge y el ovario. La bolsa ovárica está abierta ventralmente a la cavidad peritoneal por medio de una hendidura. La irrigación está dada por las **arterias ováricas** ramas directas de la aorta y la inervación por los plexos renal y aórtico los cuales acompañan a las ramas arteriales.

La **Trompa Uterina**: cursa cranealmente y luego caudalmente a través de la pared lateral de la bolsa hacia el cuerno uterino. El **Infundíbulo** es el origen dilatado de la trompa. Presenta un margen fimbriado y su función es captar el oocito al momento de la ovulación. La trompa es corta (4-7cm, 1-3mm de diámetro). Presenta un orificio abdominal bastante grande, por el contrario el orificio uterino es muy pequeño. Las porciones de la trompa desde ovario al útero son: Infundíbulo, Ampolla e Istmio.

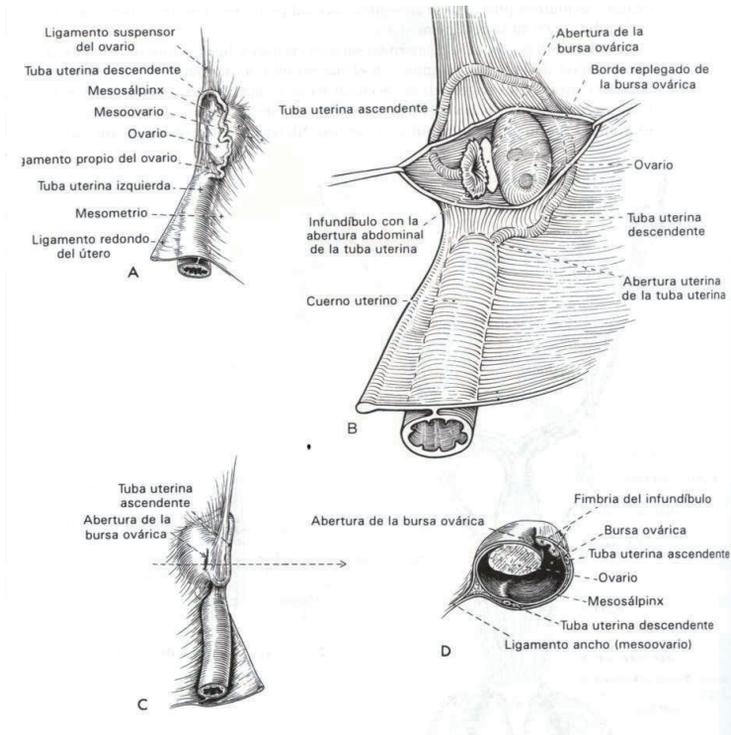


Fig. 134: Relaciones de ovario izquierdo y bolsa ovárica. A, Vista lateral B, Bolsa abierta C, Vista medial D, Sección a través del ovario y de la bolsa (Evans & deLahunta, 2002).

Los **Ligamentos Anchos** del útero son pliegues peritoneales que se ubican a cada lado de la región sublumbar lateral. Ellos suspenden todo el genital interno excepto la porción caudal de la vagina, la cual no está cubierta por peritoneo. Cada ligamento está dividido en tres partes: El **Mesometrio** el cual se origina de la pared lateral de la pelvis y porción lateral de la región sublumbar y se inserta a la porción latero craneal de la vagina, cérvix, cuerpo y cuernos uterinos. El **Mesoovario**, es la porción craneal del ligamento ancho. Comienza en un plano transverso a través del

extremo craneal del cuerno uterino y suspende el ovario a la pared lateral de la región sublumbar. La **Mesosalpinge** es el peritoneo que envuelve la trompa uterina.

El **Ligamento Suspensorio del Ovario**, se origina de la fascia transversal medial del extremo dorsal de la última costilla. Su función es sostener al ovario en una posición relativamente fija. El **Ligamento Ovárico Propio** es corto y une el ovario al extremo craneal del cuerno uterino. Desde este punto caudolateralmente al canal inguinal existe un repliegue de la capa lateral del mesometrio que contiene al **Ligamento Redondo del Utero**.

El **Útero**: tiene un **cuerpo** muy corto y **cuernos** extremadamente largos y estrechos. En una perra de talla media el cuerpo mide 1,4 - 3cm. y los cuernos 10-14cm. Estos últimos son de diámetro bastante uniforme (0,5-1 cm de diámetro) y casi rectos y se hallan enteramente en el interior del abdomen. Divergen desde el cuerpo en forma de V hacia cada riñón.

El **cérvix** es la porción más caudal del útero, comunica el cuerpo uterino con la vagina. Es corto (1,5 a 2cm) y presenta una gruesa túnica muscular. Se evidencia una protrusión de éste hacia la vagina (0,5-1cm), formando ventralmente un fondo de saco (fórnix), el cual no se forma hacia dorsal.

La irrigación del útero está dada por ramas de la arteria ovárica y la **arteria uterina** la cual se origina de la arteria vaginal la que deriva de la pudenda interna; la inervación deriva del plexo uterino y pélvico.

De acuerdo a la forma y distribución de las zonas de unión entre los tejidos maternos y fetales, la **Placenta** de la perra, es de tipo Zonal

Simple; y de acuerdo al número de capas celulares es de tipo Endotelio Corial.

La **Vagina**: está localizada entre el cérvix y el vestíbulo, es relativamente larga (10-14 cm). La porción más craneal de la vagina es el **Fórnix**, el cual se extiende craneal al cérvix a lo largo de su borde ventral. La mucosa vaginal presenta pliegues longitudinales con pequeños pliegues transversales. El **Orificio Uretral Externo** es el límite entre vagina y vestíbulo.

El **Vestíbulo de la vagina (5cm)**: es la cavidad que se extiende desde la vagina a la vulva. En el piso del vestíbulo, profundo en la mucosa, existen dos masas de tejido eréctil, los **Bulbos Vestibulares**. Ellos son homólogos a los bulbos del pene del macho y se encuentran próximos al cuerpo del clítoris. Faltan las glándulas vestibulares mayores y de ordinario también los conductos deferentes vestigiales, pero existen con frecuencia las **Glándulas Vestibulares Menores** y sus conductos se abren ventralmente.

El **Clítoris**: es en la hembra el homólogo al pene del macho. Es una pequeña estructura localizada en la pared ventral del vestíbulo. Esta compuesto por un par de pilares, un corto cuerpo (3-4cm) no siendo su estructura eréctil, sino que está infiltrado en grasa y un glande el cual sí presenta tejido eréctil y es difícil de distinguir ubicándose en la **Fosa del Clítoris**. La pared dorsal de la fosa parcialmente cubre el glande del clítoris haciendo un símil al prepucio del macho.

La **Vulva**: incluye los dos labios los cuales son gruesos y el orificio urogenital externo ó hendidura de la vulva. Los labios se fusionan dorsal y ventralmente a la hendidura formando las **Comisuras dorsal y ventral**. La irrigación procede de la **arteria pudenda interna**. La inervación del plexo pélvico.

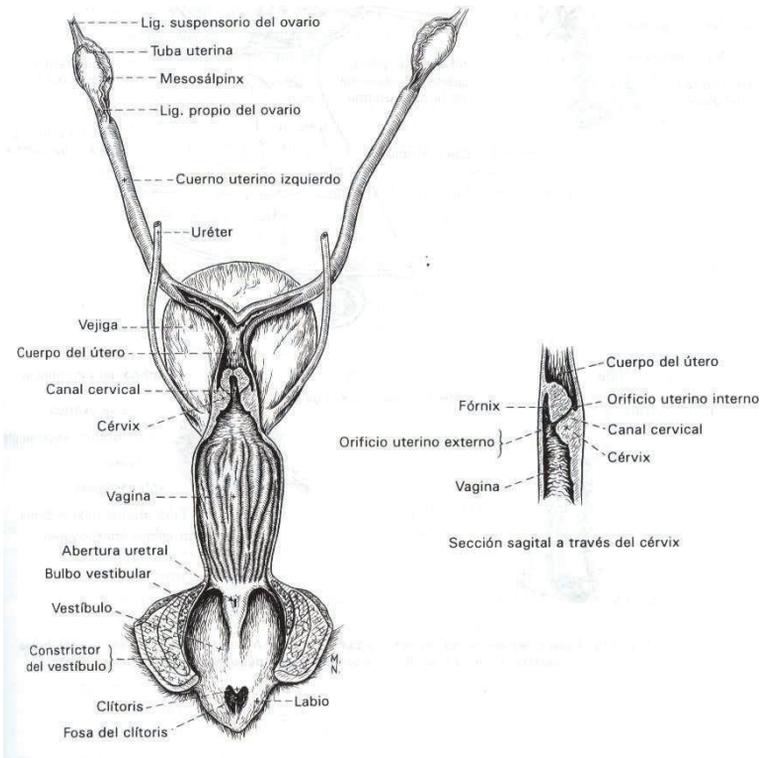


Fig. 135: Genitales femeninos abiertos por la línea mediana, vista dorsal (Evans & deLahunta, 2002).

Las Mamas (Fig. 136): son de ordinario en número de 4 a 5 pares y están dispuestas en dos series, extendiéndose desde la parte posterior de la región pectoral hasta la región inguinal; por este motivo se designan, según su localización, como pectorales (2 pares), abdominales (2 pares) e inguinales (1 par). Los menos desarrollados son el segundo y primer par pectoral respectivamente (este último puede faltar), siguen en desarrollo el primer par abdominal y los pares inguinales, el segundo par abdominal, es el más desarrollado. Los pezones son cortos y presentan en sus

vértices de 6 a 12 pequeños orificios, correspondientes a los conductos excretorios. La irrigación está dada por ramas de la arteria pudenda externa y la inervación por los nervios inguinales y del plexo mesentérico posterior del sistema simpático.

Glosario:

Mama: Cada uno de los complejos mamarios formado por un cuerpo y un pezón.

Perra: 10; Gata: 8.

Papila de la mama: Prominencia de la cara ventral de cada mama, por donde sale la leche.

Músculo esfínter de la papila: Fibras musculares lisas que rodean el conducto papilar.

Cuerpo de la mama: parte cónica de la mama.

Surco intermamario: Longitudinal (p.j. vaca) ó transversal (p.j. cerda).

Glándula mamaria: cada una de las glándulas y conductos presentes en una mama.

Gata: 5-7; Perra: 8-14.

Conductos lactíferos: Conducen la leche al seno lactífero.

Senos lactíferos: Presenta una parte glandular y otra papilar.

Conducto papilar: Conecta la parte papilar del seno lactífero con el exterior.

Orificio papilar: Abertura del conducto papilar.

Aparato suspensorio de las mamas: Conformado por láminas laterales y mediales.

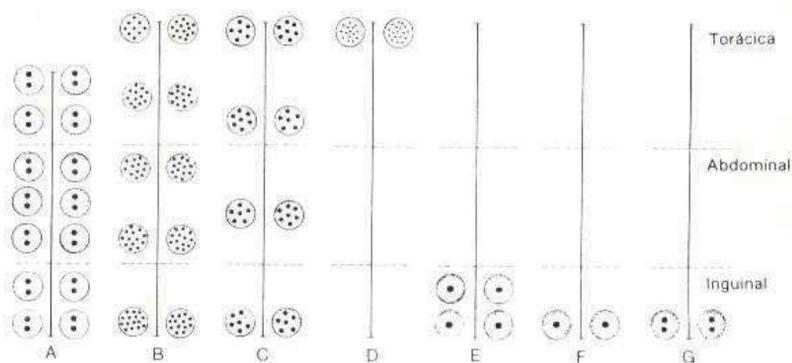


Fig. 136: Distribución de las mamas de ciertos mamíferos. Los puntos indican el número de orificios del pezón. A, Cerda B, Perra C, Gata D, Mujer E, Vaca F, Oveja y Cabra G, Yegua (Dyce y Col., 1999).

SISTEMA REPRODUCTOR MACHO

(Figs. 137, 138 y 139)

El **escroto** está situado a la mitad de la distancia entre la región inguinal y el ano. La piel que lo cubre está pigmentada y cubierta de pelos finos y escasos. El rafe no es muy marcado. Profundo al escroto, encontramos el **dartos**, capa de musculatura lisa, colágeno y fibras elásticas que forma el tabique escrotal. A continuación se encuentra la **fascia espermática**, la cual se forma por la proyección de la fascia abdominal superficial y profunda y la fascia transversal.

Los **Testículos**: son relativamente pequeños y de forma ovoidea (2,8-3,1cm x 2-2,2cm). Su eje mayor es oblicuo y está dirigido hacia arriba y atrás. El mediastino testicular es central y bien desarrollado.

El **epidídimo**: es voluminoso y está adherido a lo largo de la porción dorsal de la cara externa del testículo; la extremidad craneal es la **cabeza**, donde el epidídimo comunica con el testículo, la parte media o **cuerpo** y la extremidad caudal o **cola**, la cual se continúa con el **conducto deferente**. El testículo y epidídimo, están íntimamente cubiertos por la **túnica vaginal visceral o propia** (proyección del peritoneo visceral), la cual en la cola del epidídimo se refleja en la **túnica vaginal parietal o común**, (proyección del peritoneo parietal). Profundo a la vaginal visceral, encontramos la **albugínea testicular**.

El **Conducto Deferente**: transporta los espermios desde el epidídimo a la uretra. Se origina en la cola del epidídimo y es envuelto por el **mesodeferencial**. Los **conductos deferentes** presentan ampollas estrechas.

La **arteria testicular y vena**: como también vasos linfáticos testiculares y plexos autonómicos testiculares, están estrechamente

unidos por vaginal visceral, el **mesorquio**. La vena forma el **plexo pampiniforme**. Las arterias son ramas directas de la aorta; la vena testicular derecha drena directamente en la vena cava caudal y la vena testicular izquierda lo hace indirectamente en la vena renal izquierda.

Los elementos vasculonerviosos, el deferente y la vaginal visceral forman el **Cordón Espermático**, el cual atraviesa el conducto inguinal.

Superficial a la vaginal parietal en la superficie superior testicular, encontramos el **músculo cremáster** proyección del músculo oblicuo interno del abdomen, cubierto por la **fascia espermática**.

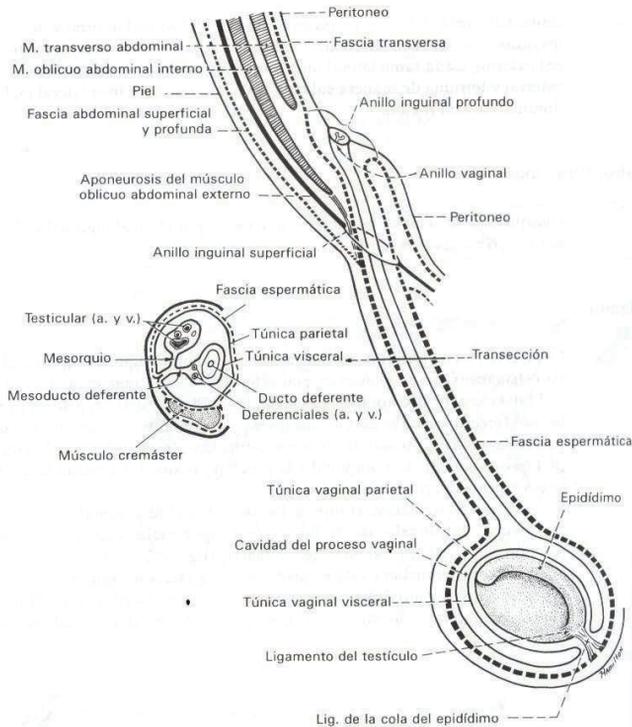


Fig. 137: Esquema de la tónica vaginal en el macho (Evans & deLahunta, 2002).

Como glándula accesoria en el perro, sólo encontramos la **Próstata**: que es relativamente grande; su color es amarillento, su estructura compacta y se halla en o cerca del borde anterior del pubis. El cuerpo es globular y circunda el cuello de la vejiga y la uretra en su punto de unión. Un surco medio indica una división en dos lóbulos laterales. La cápsula y el estroma contienen abundantes fibras musculares lisas. En la pared de la uretra, en una corta distancia hacia atrás, se encuentran también lóbulos de tejido prostático (porción diseminada). Vierte su secreción al lumen uretral por una serie de pequeños conductos. La glándula está sujeta a grandes variaciones de tamaño especialmente en los animales viejos.

La **arteria prostática**, rama de la pudenda interna, entrega irrigación al conducto deferente, próstata y uretra.

Nota: No encontramos **Glándulas Vesiculares** y **Bulbouretrales**, estas últimas si están presentes en el gato.

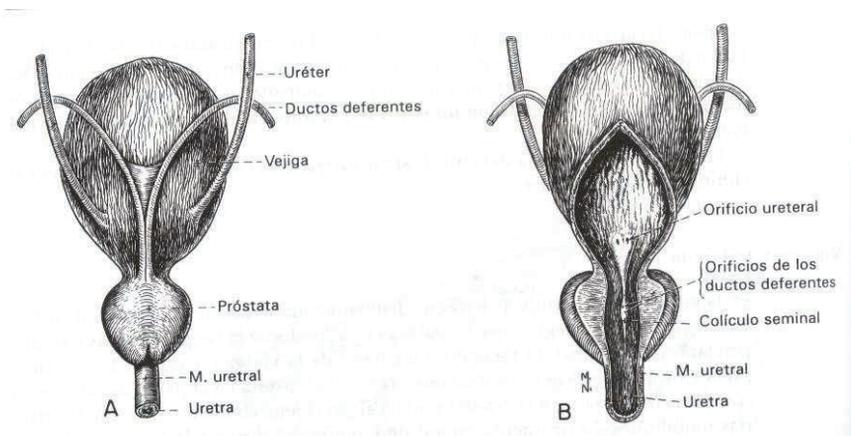


Fig. 138: Vejiga, próstata y estructuras asociadas. A, Vista dorsal B, Vista ventral con la vejiga y la uretra abiertas en la línea mediana (Evans & deLahunta, 2002).

La parte pélvica de la **Uretra** es relativamente larga. Presenta una parte preprostática y otra parte prostática, rodeada por la próstata. Cerca de la mitad de su extensión en la pared dorsal interna encontramos el **colículo seminal** punto de desembocadura de los deferentes. A la altura del arco isquiático la uretra presenta un **bulbo** que corresponde a una expansión caudal del cuerpo esponjoso del pene. Está dividido por un surco y tabiques medios en dos **lóbulos** o **hemisferios** laterales y está cubierto por el corto, pero potente, músculo **bulboesponjoso**. El **músculo uretral** es muy fuerte; rodea la uretra desde la próstata hacia atrás y presenta dorsalmente un rafe medio.

El **Pene**: está formado por **la raíz** la cual comprende los dos pilares y el bulbo, **el cuerpo y el glande**. La superficie dorsal del pene se adhiere a la sínfisis pélvica y a la pared abdominal. Los pilares se originan en la tuberosidad isquiática de cada lado, presentan tejido cavernoso y están cubiertos por los **músculos isquiocavernosos**. Originan el **cuerpo cavernoso del pene**, dividido en dos mitades por el **tabique medio del pene**, formando un surco ventral para alojar a **la parte peniana de la uretra** y el **cuerpo esponjoso del pene**. En su parte anterior existe un hueso, el **hueso del pene**, que en los perros de gran tamaño alcanza una longitud de 10 cm o más. Se le considera como una porción del cuerpo cavernoso que se ha osificado. Ventralmente presenta una forma acanalada para alojar a la uretra (canal uretral o surco). El **glande del pene** es muy largo, su parte anterior, **la parte larga del glande**, es cilíndrica, con una extremidad libre aguda; detrás de ésta existe un ensanchamiento redondeado el **bulbo del glande**, que es una estructura vascular

expansible, responsable de retener el pene en la vagina durante la copulación. Las dos venas dorsales se originan en el bulbo del glande, se dirigen hacia atrás por el dorso del pene y se unen en el arco isquiático.

Los **músculos retractores del pene** se originan en la superficie ventral del sacro o las primeras dos vertebrae coccigeas y se extienden sobre la superficie ventral del pene hasta el glande.

La **arteria del pene**, continuación de la pudenda interna, termina a nivel del arco isquiático en tres ramas: **la arteria del bulbo del pene, la arteria profunda del pene y la arteria dorsal del pene** la cual irriga el bulbo del glande, la porción larga del glande y el prepucio.

El **Prepucio**: forma una vaina completa alrededor de la parte anterior del pene. La capa externa es de ordinario integumentaria. La capa interna es delgada, de color rojizo y desprovista de glándulas. La capa peneal está firmemente adherida en la porción larga del glande. Existen en estas capas numerosos nódulos linfáticos, que son sobre todo grandes y a menudo prominentes en el fondo de la cavidad prepucial. Los músculos protractores se originan en la región xifoídea y se entrecruzan posteriormente alrededor de la extremidad del prepucio.

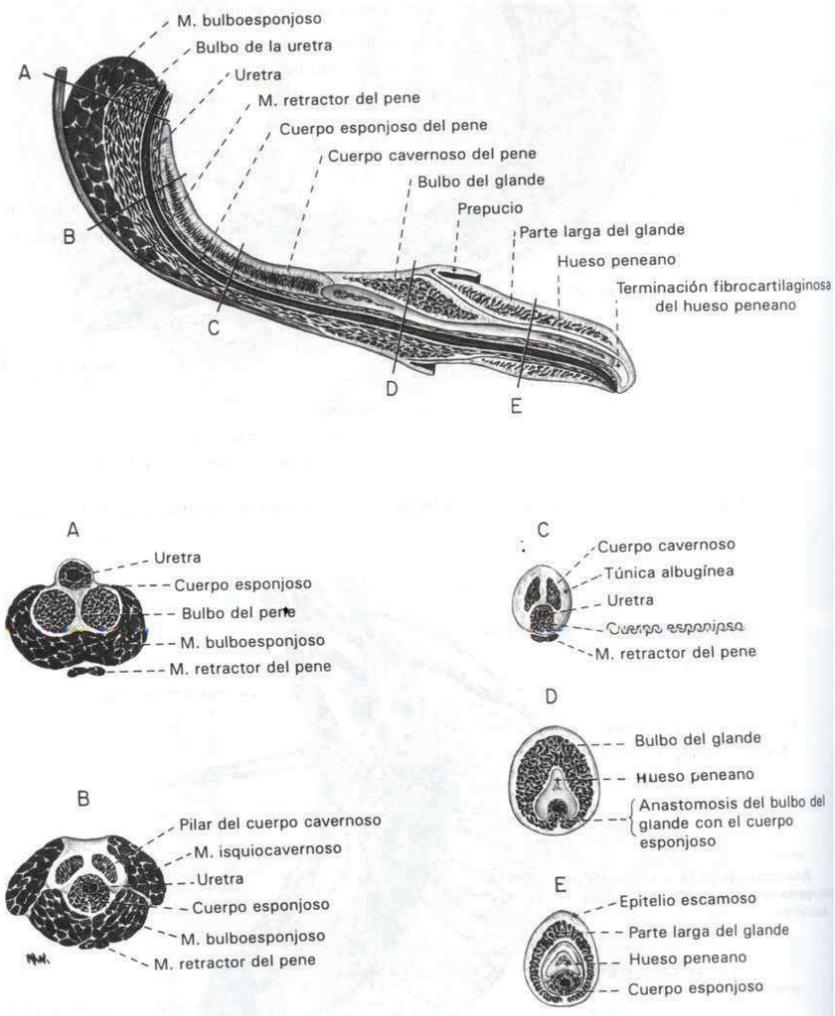


Fig. 139: Secciones media y transversal del pene (Evans & deLahunta, 2002).

Bibliografía Consultada:

- Adams. Anatomía canina, 1998. Acribia.
- Budras, McCarthy, Fricke & Richter. Atlas de anatomía del perro, 1989. Interamericana-McGraw-Hill.
- Dyce, Sack & Wensing. Anatomía veterinaria, 1999. Mc. Graw Hill – Interamericana.
- Evans & deLahunta. Disección del perro, 2002. McGraw Hill.
- Frandson. Anatomía y fisiología de los animales domésticos, 1986. Interamericana.
- Gil, Gimeno, Laborda, & Nuviala. Anatomía del perro, protocolos de disección, 1997. Mason.
- König & Liebich. Anatomía de los animales domésticos, 2005. Editorial Médica Panamericana.
- Langman, Embriología médica, 2004. Editorial Médica Panamericana.
- Noden & deLahunta. Embriología de los animales domésticos, 2001, Acribia.
- Schaller. Nomenclatura Anatómica Veterinaria Ilustrada, 1996. Acribia.
- Sisson & Grossman. Anatomía de los animales domésticos, 1982. Salvat.

**More
Books!** 



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com

¡Compre sus libros rápido y directo en internet, en una de las librerías en línea con mayor crecimiento en el mundo! Producción que protege el medio ambiente a través de las tecnologías de impresión bajo demanda.

Compre sus libros online en
www.morebooks.es

OmniScriptum Marketing DEU GmbH
Bahnhofstr. 28
D - 66111 Saarbrücken
Telefax: +49 681 93 81 567-9

info@omniscrptum.com
www.omniscrptum.com

OMNIScriptum 

