

70
26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

**"MANUAL DE ARTROLOGIA
DEL PERRO"**

T E S I S
QUE PRESENTA
ROJO LOPEZ JAVIER
PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



DIRECTOR: M.V.Z. MISAEL RUBEN OLIVER GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

R E S U M E N	1
I N T R O D U C C I O N	2
C A B E Z A	18
C O L U M N A V E R T E B R A L	27
R E G I O N P E C T O R A L	39
M I E M B R O T O R A C I C O	46
M I E M B R O P E L V I A N O	73
B I B L I O G R A F I A	112

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio de la artrología del perro, en vista de que existen pocos trabajos encaminados a tratar el tema de artrología veterinaria, y siendo éste de gran importancia para la eficiente formación profesional de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, además de que las enfermedades de las articulaciones en algunas especies constituyen problemas frecuentes que para solucionarlos, los clínicos requieren de un conocimiento amplio y actualizado sobre el tema. Por lo que nuestro objetivo es ofrecer una información vasta al respecto, que pueda servir como fuente de consulta rápida y accesible a estudiantes y profesionales del ramo, para lo cual hacemos una descripción de cada una de las articulaciones que conforman el esqueleto del perro, tomando en cuenta los siguientes elementos: nombre de la articulación, tipo al que pertenece, superficies articulares o elementos complementarios, cápsula articular, ligamentos y movimientos que presenta la articulación. Además para complementar tal información se incluyen esquemas y dibujos de las articulaciones.

INTRODUCCION

En primer lugar tendremos que definir qué es una articulación: Una articulación se forma cuando dos o más huesos o cartílagos están unidos por tejido fibroso.

A la parte de la anatomía que estudia las articulaciones se le conoce como artrología.

Es importante mencionar que el término "Sindesmología" fue usado para denominar las articulaciones y ligamentos del cuerpo desde 1885, en las Pases para la Denominación Anatómica (B.N.A.), posteriormente este término fue cambiado a "Artrología" en la Revisión Birmingham (B.R.) en 1933, y volvió a la denominación original en Paris (N.A.P.) en 1955. En la más reciente revisión de la Nomenclatura Anatómica en Tokio en 1977, se adoptó el término de "Artrología" como el título más apropiado y articulación en lugar de "juntura" (4th Ed. N.A. 1977) N.A.V. 1983.

En todas las articulaciones los huesos que se unen lo hacen por medio de superficies articulares y su adaptación está asegurada por medios de unión a menudo complejos, quienes garantizan y además mantienen la movilidad de las piezas óseas presentes. De tal forma que cualquier articulación es esencialmente constituida por dos caras óseas opuestas, simples o compuestas, generalmente moldeadas una sobre la otra.

La función de muchas de las articulaciones que conforman el esqueleto del animal, es la de ayudar al movimiento de los huesos que las forman, sin embargo existe otra función muy importante y es la de permitir que las estructuras unidas por ellas crezcan en extensión.

Se sabe que existe una gran variedad tanto en la estructura como en la disposición de los elementos que constituyen las articulaciones, por tal motivo se han hecho clasificaciones que nos permiten distinguir grupos de ellas que poseen

características comunes entre sí (estructura, función etc.).

De éste modo las articulaciones se han clasificado de la siguiente manera;

- a).- Anatómicamente, según su modo de desarrollo, la naturaleza del medio de unión y la forma de las superficies articulares.
- b).- Fisiológicamente, de acuerdo a la índole y extensión de sus movimientos o a la ausencia de ellos.
- c).- Por combinación de las características anteriores

Hoy en día se adoptó una clasificación histológica basada principalmente en la naturaleza de su formación intermedia.

Se reconocen así las Articulaciones fibrosas, en las cuales la sustancia interósea es tejido fibroso.

Articulaciones Cartilaginosas, en éstas el tejido intermedio puede ser cartilago hialino o fibroso y finalmente las Articulaciones Sinoviales, provistas de una cavidad articular y de sinovia.

Los dos primeros grupos poseen en alguna manera superficies articulares continuas y representan el ejemplo de articulaciones inmóviles, el último, el más importante está caracterizado por la discontinuidad de sus superficies articulares y corresponde a las articulaciones móviles.

En cuanto a su desarrollo, los diversos tipos de articulaciones resultan de una diferencia más o menos pausada de los tejidos que ocurren en el embrión las piezas óseas, en donde la disposición inicial es semejante en todos los casos. En su aparición, las piezas óseas o sus bosquejos cartilaginosos son ampliamente separados unos de otros por zonas de tejido mesodérmico indiferenciado, es decir discos intermedios.

Las partes de éste disco vecino de piezas esqueléticas en desarrollo serán propiamente integradas a éste último y particularmente a un cartilago articular en el caso de articulaciones sinoviales. Por lo contrario, una cara interna escapa de ésta conexión y el tejido que la constituye tiene un destino variable según la naturaleza de la articulación.

continuación describiremos las características generales de estos tres tipos de articulaciones.

ARTICULACIONES FIBROSAS

Estas articulaciones se encuentran donde los movimientos requeridos son pequeños o nulos, su unión es corta, directa y frecuentemente transitoria, debido a la osificación de sus tejidos intermediarios con la edad, dando lugar a una sinostosis.

No poseen cápsula articular, sus superficies articulares son rugosas y amebudo irregulares, están estrechamente ligadas por una sustancia intermedia fibrosa. Se encuentran principalmente en la cabeza.

Gallen (1943) les puso el nombre de sinartrosis y Pichat (1938) las califica de articulaciones inmóviles.

Las principales clases de articulaciones pertenecientes a este grupo son: Suturas, Sindesmosis y Gónfosis.

Sin embargo algunos autores objetan que considerar a las gónfosis dentro de las articulaciones fibrosas es ilógico, ya que los dientes no pertenecen al aparato locomotor.

En el presente trabajo nosotros sí lo consideramos ya que la nomenclatura oficial así lo reporta.

GONFOSIS. Es la articulación dentoalveolar. Este tipo especial de articulación fibrosa está formada por el ligamento periodontal, el cual une el cemento del diente a el alveolo del hueso y permite pequeños movimientos temporales al mismo tiempo que provee una adhesión firme.

SINDESMOISIS. Se refiere a las articulaciones donde intervienen una cantidad considerable de tejido fibroso blanco o elástico o una mezcla de ambos dando por resultado un verdadero ligamento que se interpone entre las superficies óseas y que permite movimientos ligeros. Ejemplos de esto los tenemos en la adhesión del aparato oídis a la porción petrosa del hueso temporal, y las sujeciones que tienen cada uno de los cartílagos costales.

En estas articulaciones cuando los huesos opuestos se unen por tejido fibroso como sucede en la unión de las diafisis del radio y la ulna, la tibia y la fíbula en el caballo, el material original se osifica según avanza la edad, se forma una sinostosis como se mencionó anteriormente.

SUTURAS. (Fig. 2). Son las articulaciones en las cuales los huesos membranosos de la cabeza se encuentran íntimamente unidos por tejido fibroso poco abundante al que la osificación invade con la edad. Dependiendo de la forma y posición de sus bordes se reconocen diferentes variedades de suturas.

a).- **Sutura serrata:** se caracteriza por el engranaje recíproco de las superficies óseas dentadas, a este tipo pertenecen en la mayoría de las especies las articulaciones interparietal y la occipitoparietal, que poseen una gran resistencia a la compresión.

b).- **Sutura escamosa:** es una sutura unida por interposición de bordes recíprocos biselados, por ejemplo la articulación entre la parte escamosa de los huesos parietal y temporal.

Esta sutura permite bastantes movimientos para absorber el impacto de los golpes que de otro modo, provocarían fracturas en los huesos del cráneo.

c).- **Sutura foliada;** es una sutura en la cual el borde de uno de los huesos es apto para encajar en la fisura o receso de un hueso adyacente, éstas suturas se forman donde se desea mayor estabilidad, el mejor ejemplo de ésta es la sutura cigomáticomaxilar.

d).- **Sutura plana;** se establece cuando las superficies articulares de los huesos se encuentran esencialmente paralelas y no engranan, por ejemplo la articulación occipitotemporal y la sutura internasal.

e).- Existe otro tipo llamado *Schindylesis* o articulación "en reja de arado" en la cual una lámina ósea se encaja en un surco más o menos profundo. A éste grupo pertenecen

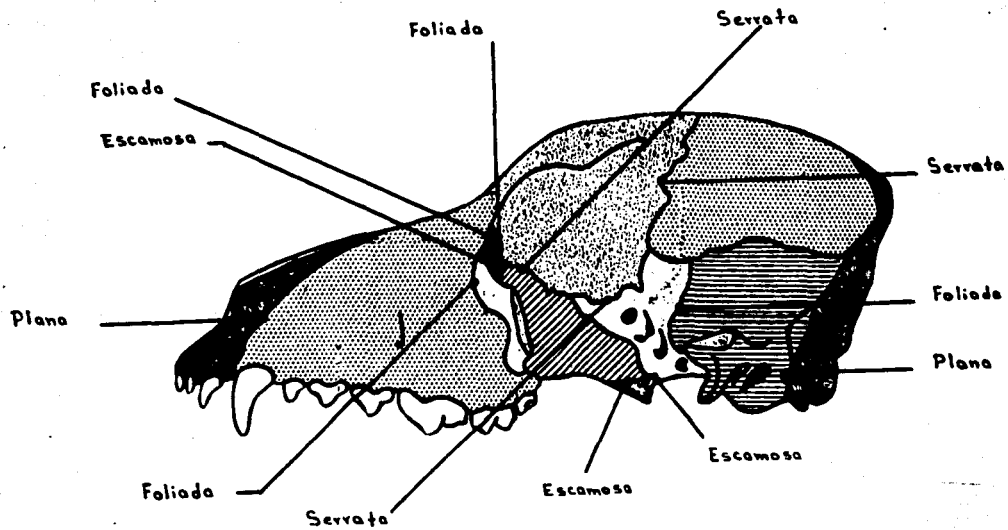


FIG. 1 TIPOS DE SUTURAS

en general la articulación de la lámina perpendicular del etmoides, la articulación de la cresta esfenoidal con la base del vómer, así como la articulación maxilomaxilar de diversas especies.

ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS

Estas articulaciones al igual que las fibrosas no poseen cavidad articular, sus medios de unión son cartilago hialino o fibrocartilago o una combinación de ambos. El grado y tipo de movimiento está determinado por el tamaño de las superficies de unión, en su mayoría son temporales ya que existen sólo en los jóvenes. Se dividen en sínfisis y sincondrosis.

SINCONDROSIS O ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS PRIMARIAS: Se caracterizan porque su substancia intermedia cartilaginosa es de tipo hialino, son generalmente temporales ya que el cartilago se convierte en hueso cuando el sujeto llega a la vida adulta.

Un ejemplo de esto lo tenemos cuando la epífisis de un hueso largo inmaduro es unido con la diáfisis por una placa cartilaginosa epifisial. Estas articulaciones brindan buena flexibilidad y se encuentran constituyendo zonas activas del crecimiento óseo.

SINFISIS O ARTICULACIONES FIBROARTILAGINOSAS SECUNDARIAS: En estas articulaciones se observa que las superficies articulares de los huesos que unen, están provistos de un disco fibrocartilaginoso más o menos grueso. Este dispositivo brinda precisamente mucha resistencia a los huesos conservando un movimiento limitado. El disco interóseo tiene un desarrollo variable con la articulación y la especie, se ha visto que su periferia es gruesa y cuenta con ligamentos histológicamente parecidos a los de las articulaciones sinoviales, pero en general largos y delgados y mucho menos fuertes, mientras que su parte central es pulposa, formada de tejido conjuntivo mucoso. Este tipo de articulación resiste siempre la osificación. Ejemplos buenos de esto son; la sínfisis pubiana y la articulación de los cuernos vertebrales.

ARTICULACIONES SINOVIALES (Fig. 2)

Este último grupo de articulaciones también conocidas como móviles, son numerosas e importantes y sobre todo muy desarrolladas en los miembros, permitiéndoles movimientos amplios y variados. Entre sus características principales están las de poseer una cavidad articular, una cápsula articular, incluyendo fibras externas y una membrana sinovial interna, fluido sinovial, y cartilago articular. Algunas de las articulaciones sinoviales tienen modificaciones peculiares a la función que llevan a cabo y pueden poseer ligamentos articulares, meniscos, almohadillas de grasa o protección sinovial en forma de pliegues o vello.

En seguida analizamos cada uno de éstos elementos.

SUPERFICIES ARTICULARES. Son perfectamente lisas para poder deslizarse una sobre otra, y tienen diversas formas. Se les encuentra en los extremos de los huesos largos, sobre las caras de los huesos cortos y en los ángulos de los huesos planos.

La superficie es a menudo interrumpida por facetas sinoviales o bien por inserciones ligamentosas. En las primeras se deposita la sinovia, en los segundos como su nombre lo indica se insertan en los ligamentos.

CARTILAGOS ARTICULARES. Se encuentran recubriendo las superficies articulares, son hialinos de una apariencia nacarada o azulosa. No contienen nervios ni vasos sanguíneos, sin embargo son capaces de una ligera regeneración después de alguna lesión o remoción parcial. Reciben su nutrición de los nutrientes que acarrea el líquido sinovial.

Su grosor es muy variable según la articulación y el punto considerado, así como la especie y la edad del sujeto.

Puede ir desde 0.1 mm. a 4 ó 5 mm., en cada punto es directamente proporcional a la intensidad de la presión que se ejerce sobre el cartilago, por otro lado el grosor es mayor al centro del cartilago que en su periferia cuando cu-

bre las eminencias articulares, mientras que se observa una disposición inversa sobre las cavidades. Así pues tenemos que las funciones del cartilago articular se pueden resumir en tres y son:

- 1.- Favorecen por su pulido el deslizamiento y el desplazamiento de las piezas óseas.
- 2.- Amortiguan por su flexibilidad y elasticidad las sacudidas violentas a las que están expuestas las articulaciones.
- 3.- Se oponen al desgaste y a la deformación de las superficies articulares.

PIEZAS COMPLEMENTARIAS. (meniscos y rodetes marginales). Son de formación fibrocartilaginosa o fibrosa anexada a la superficie articular y destinada para una perfecta adaptación. Existen dos clases; los Rodetes marginales y los Meniscos.

Rodetes marginales: Constituyen una clase de reborde que agranda y completa en la superficie la cavidad articular, su textura es fibrosa muy parecida a la de los tendones. Están bien vascularizados por un plexo arteriovenoso circular, en general son gruesos ya que soportan grandes presiones y de este modo evitan fracturas del borde de la cavidad articular.

Meniscos articulares: También llamados discos articulares, son placas completas o parciales de fibrocartilago, cuando dividen la cavidad en dos partes distintas se les llama discos articulares. Como los rodetes, los meniscos están formados de fibra de colágena, su inervación e irrigación es también similar. Su principal función es asegurar la concordancia de las superficies articulares e intervenir en la mecánica de las articulaciones en su adaptación a todos los cambios de posición, además disminuye la presión de la gravedad.

CAPSULA ARTICULAR. En forma simple se puede considerar como un tubo cuyos extremos están unidos alrededor de las articulaciones de tal forma que las envuelve completamente. Está compuesta por una membrana sinovial interna y por una membrana fibrosa externa.

Membrana sinovial: es un tejido conectivo, vascular, el cual es responsable de la producción del líquido sinovial. Se encuentra revistiendo la cara profunda de la cápsula articular excepto sobre las superficies cartilaginosas. Su estructura ha sido objeto de discusiones, pero en realidad ella varía con las articulaciones y los puntos considerados, y en función de las condiciones mecánicas locales. En todos los casos se pueden reconocer dos capas bien diferenciadas, una delimita la cavidad articular, es siempre vascular y muestra grandes variaciones, la otra le sirve de soporte y se enlaza con su otra cara a la membrana fibrosa, ésta constituye una verdadera lámina propia de la membrana sinovial, la cual es ricamente vascularizada y en ella se encuentran numerosos linfáticos por los que la membrana sinovial tiene gran capacidad de absorción y resorción de los líquidos inyectados o derramados accidentalmente en la cavidad.

La cara cavitaria de la membrana sinovial es irregular, esto hace que en ciertos puntos ella esté levantada por masas adiposas subyacentes, ésta grasa es cubierta por la membrana formando los pliegues sinoviales, los cuales son introducidos en la cavidad articular o al contrario rechazados según como las superficies articulares tiendan a distanciarse o aproximarse en el curso de ciertos movimientos. También suelen proyectarse hacia el interior de la cavidad articular ciertas proyecciones filiformes de tamaño variable, que se encuentran en la cara interarticular de la membrana sinovial llamadas vellosidades sinoviales.

Es característico que en los sitios donde la cápsula articular fibrosa es muy delgada y mal continuada por las formaciones vecinas, la membrana sinovial forma divertículos extrarticulares llamados fondos de saco sinoviales en los que la sinovia puede acumularse durante la realización de ciertos movimientos y que en ocasiones se distienden de manera patológica, formando los molletes o vejigas. Estos recessos acompañan frecuentemente a los tendones o ligamentos para favorecer el deslizamiento.

de 0.2 ml. a 2.0 ml. El estado de salud general del perro y su condición física tienen una marcada influencia sobre estos valores.

CAVIDAD ARTICULAR. La cavidad articular está formada por la membrana sinovial y los cartílagos articulares. Esta cavidad permite que los extremos cartilagosos lleguen a ponerse en contacto y se articulen entre sí.

LIGAMENTOS. Son bandas de tejido conectivo colágeno compacto regular, flexibles y muy sólidos que unen dos o más huesos. Su disposición está directamente ligada a la mecánica articular.

Se distinguen los ligamentos blancos y los ligamentos amarillos.

Ligamentos Blancos: están formados únicamente por tejido fibroso, su aspecto es fascicular y poseen un color blanco nacarado, son casi inextensibles, sus dimensiones y sus formas son extremadamente variables. Las fibras de colágeno se encuentran en gran proporción mientras que las fibras elásticas son menores, lo cual hace que su estructura sea análoga a los tendones.

Se clasifican en periféricos o extrarticulares e interóseos o interarticulares. Los primeros están frecuentemente adheridos a la cápsula, en la cual parecen ser una parte modificada y gruesa, en ciertas articulaciones éstos ligamentos pueden representar vestigios fibrosos de músculos atrofiados (ejem. vestigio fibroso del músculo pronador redondo de la cara medial del codo entre los Ungulados). En el seno mismo de las articulaciones sinoviales, atraviesan la cavidad articular y están tapizados por la membrana sinovial. Su papel es limitar ciertos movimientos de la articulación.

Ligamentos Amarillos: deben su color al tejido elástico que los forma (90%). Son poco numerosos y siempre extrarticulares, se les encuentra particularmente en ciertas regiones de la columna vertebral (ejem. ligamento nucal). Pueden alargarse demasiado (a veces a más del 50%), bajo el efecto de una tracción y regresar después pasivamente a su longitud inicial.

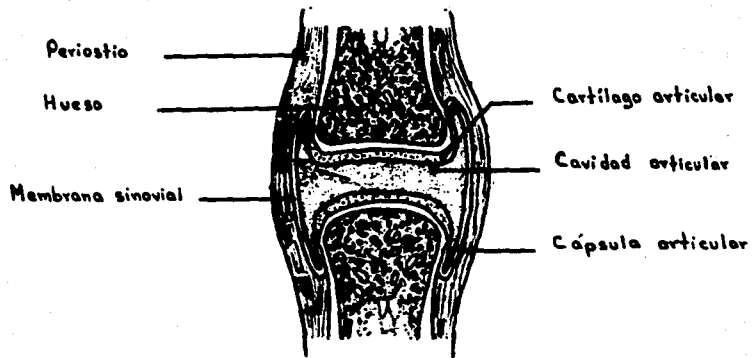


FIG. 2 ARTICULACION SINOVIAl

MEDIOS COMPLEMENTARIOS DE UNION. Los ligamentos solos no siempre son suficientes para mantener un contacto exacto y constante de las superficies articulares. Ellos son ayudados por varios elementos como son:

- a).- Las estructuras periarticulares por ejemplo; músculos y sobre todo tendones y aponeurosis que pasan o se unen en la vecindad de la articulación.
- b).- La contracción y sobre todo la tonicidad de los músculos.
- c).- La presión atmosférica.

VASOS Y NERVIOS. Las articulaciones sinoviales están ricamente vascularizadas, arterias y venas forman una serie de redes superpuestas, la disposición de tales redes es más densa en las articulaciones más móviles y más importantes. Esta irrigación es provista de arterias y venas que derivan de los troncos en la vecindad de la articulación.

Los linfáticos forman dos redes, una situada en la membrana sinovial y la otra en contacto mismo de la cara profunda de la cápsula fibrosa, ellas son las responsables de la rápida remoción de algunas sustancias de la cavidad articular.

En cuanto a la inervación es particularmente rica, sobre todo en articulaciones muy móviles. Los nervios llegan frecuentemente a las articulaciones con los vasos y reparten sus fibras en dos capas plexiformes, una en amplias mallas en la cápsula fibrosa, la otra más densa y con fibras más tenues bajo la membrana sinovial. Además existen terminaciones nerviosas libres con receptores encapsulados de diversos tipos como corpúsculos laminares (de Pacini) en el conectivo periarticular, corpúsculos bulboides de (Golgi) en los ligamentos, corpúsculos de tipo Ruffini en las cápsulas fibrosas y los ligamentos. Estos receptores tienen un papel muy importante en la estática y la locomoción porque aseguran la propiocepción de las articulaciones, y de los tejidos periarticulares.

CLASIFICACION. Las articulaciones sinoviales pueden ser clasificadas de acuerdo a: 1^o El número de superficies articulares involucradas, 2^o La figura y forma de la superficie articular y 3^o La función de la articulación.

De acuerdo al número de superficies articulares pueden ser: articulaciones simples las cuales están comprendidas por dos superficies articulares dentro de una cápsula articular, y articulaciones compuestas, cuando más de dos superficies están encerradas dentro de la misma cápsula.

En la clasificación de la Nomenclatura Anatómica Veterinaria de 1963 basada en la forma y figura de las superficies articulares se reconocen siete tipos básicos.

- 1.- Una articulación plana también llamada artrodia, está constituida por superficies planas o ligeramente onduladas. Sólo permite el deslizamiento liso. Ejm. articulación cogtotransversal.
- 2.- Una articulación esferoidea o enartrosis está formada por una cabeza convexa hemisférica, la cual se adapta dentro de una cavidad glenoidea superficial (articulación humeral) o dentro de una cavidad cotiloidea (articulación coxofemoral). Sus movimientos son variados y extendidos: flexión, extensión, abducción, aducción, circunducción y rotación.
- 3.- Una articulación elipsoidal se caracteriza por la elongación de una superficie de un ángulo recto a la otra formando una elipse. Ejm. superficies de articulación radiocarpal. Algunos autores argumentan que ésta articulación tiene un papel intermedio entre las enartrosis y las articulaciones condilares y que de hecho se trata de una simple variedad de bisagra imperfecta.
- 4.- Una articulación de bisagra es una articulación troclear o charnela perfecta, sus superficies se ajustan de manera estrecha. Permite la flexión y extensión y un grado limitado de rotación. Ejm. articulación del codo.
- 5.- Una articulación condilea o bisagra imperfecta opone una cabeza alargada o un condilo a una superficie articular poco profunda. Es muy especializada y permite movimientos de flexión y extensión y además movimientos accesorios de

lateralidad o de deslizamiento Ejm. articulación femoro-tibial y temporomandibular.

- 6.- Una articulación trocoide o articulación de pivote en ella el movimiento principal es alrededor de un eje longitudinal a través de los huesos que forman la articulación, permite sólo el movimiento de rotación Ejm. articulación atlantoaxoidea y la proximal radioulnar en los carnívoros.
- 7.- Una articulación en silla de montar o por encajamiento recíproco, opone una superficie convexa en un sentido y cóncava en el otro. Permite los movimientos de oposición en dos planos perpendiculares, es decir de adelante hacia atrás y de un lado a otro Ejm. articulaciones interfalángicas en el perro y articulaciones entre las vértebras cervicales en las aves.

MOVIMIENTOS.

Los movimientos de las articulaciones sinoviales resultan sobre todo de la acción de los diversos grupos musculares que cruzan la articulación (movimientos activos) y de otro mecanismo por ejemplo la gravedad o movimientos indirectos de otras articulaciones (movimientos pasivos).

En todos los casos la naturaleza y la amplitud de los movimientos están sujetos a la conformación de las superficies articulares en presencia.

Se pueden encontrar los siguientes tipos de movimientos.

- 1.- Deslizamiento: que pueden efectuar todas las articulaciones sinoviales que posean superficies planas.
- 2.- Rotación: en el cual una de las piezas óseas da vuelta al rededor de la otra como sobre un eje longitudinal Ejm. movimiento del atlas sobre el axis, pronación y supinación.
- 3.- La oposición: movimiento por el cual los huesos se desplazan alternativamente en un mismo plano en dos sentidos opuestos. Si el deslizamiento es en un plano sagital se habla de flexión y de extensión, si es en un plano transversal, se trata de abducción cuando el radio móvil se aleja del plano mediano de los cuernos y de aducción cuando se aproxima.

4.- *Circunducción: o movimiento en onda, combina las cuatro posibilidades de la orosción, los huesos móviles pueden describir una revolución en forma de cono.*

ARTICULACIONES DE LA CABEZA

Las articulaciones de la cabeza se dividen en dos grupos; articulaciones intrínsecas que son las que se encuentran uniendo las piezas óseas que forman la cabeza, y por otra parte la articulación extrínseca la cual une los cóndilos occipitales a las cavidades articulares craneales de la primera vértebra cervical (Atlas). Así mismo el tipo de articulaciones más numerosas en la cabeza son fibrosas y cartilaginosas, sin embargo también existen articulaciones sinoviales tal como la articulación temporomandibular.

ARTICULACIONES INTRINSECAS (Figs. 3,4y5)

Todas las articulaciones fibrosas y cartilaginosas del cráneo y de la cara son progresivamente invadidos por la osificación. En el perro esta osificación se presenta precozmente, de tal forma que la mayoría de las articulaciones en la cabeza son suturas, de las que hay cuarenta y tres, y algunas sincondrosis situadas en la base del cráneo, que en total suman siete.

A continuación se citan los nombres y tipos de las articulaciones en estudio.

NOMBRE DE LA ARTICULACION	TIPO
1.- Occipitoescamosa	Sutura plana
2.- Occipitomastoidea	Sutura plana
3.- Occipitoparietal	Sutura serrata
4.- Parietointerparietal	Sutura serrata
5.- Frontoparietal	Sutura serrata
6.- Escamosa	Sutura escamosa
7.- Sagital	Sutura serrata
8.- Esfenoparietal	Sutura escamosa *
9.- Interfrontal	Sutura plana *
10.- Esfenofrontal	Sutura serrata *

NOMBRE DE LA ARTICULACION

TIPO

11.- Frontonasal	Sutura foliada
12.- Frontomaxilar	Sutura foliada
13.- Frontolagrimal	Sutura foliada
14.- Frontopalatina	Sutura serrata
15.- Frontoetmoidal	Sutura serrata *
16.- Vomeroesfenoidal	Sutura plana
17.- Esfenoetmoidal	Sutlana plana *
18.- Esfenopalatina	Sutura foliada
19.- Esfenoescamosa	Sutura foliada
20.- Pterigoesfenoidal	Sutura escamosa
21.- Temporocigomática	Sutura plana
22.- Vomerotmoidal	Schindylesis
23.- Etmoidomaxilar	Sutura foliada
24.- Etmolagrimal	Sutura foliada *
25.- Nasoetmoidal	Sutura plana
26.- Palatoetmoidal	Sutura plana *
27.- Incisivomaxilar	Sutura plana *
28.- Vomeroincisiva	Sutura escamosa
29.- Nasoincisiva	Sutura plana
30.- Interincisiva	Sutura serrata
31.- Internasal	Sutura serrata
32.- Nasomaxilar	Sutura foliada
33.- Lacrimomaxilar	Sutura foliada
34.- Cigomaticomaxilar.	Sutura foliada
35.- Palatomaxilar	Sutura foliada
36.- Palatina mediana	Sutura plana *
37.- Vomeromaxilar	Sutura plana
38.- Cigomaticolagrimal	Sutura serrata
39.- Palatina transversa	Sutura escamosa
40.- Vomeropalatina dorsal	Sutura escamosa
41.- Vomeropalatina ventral	Sutura escamosa
42.- Pterigopalatina	Sutura escamosa
43.- Palatolagrimal	Sutura escamosa

* Aportación personal del sustentante y asesor

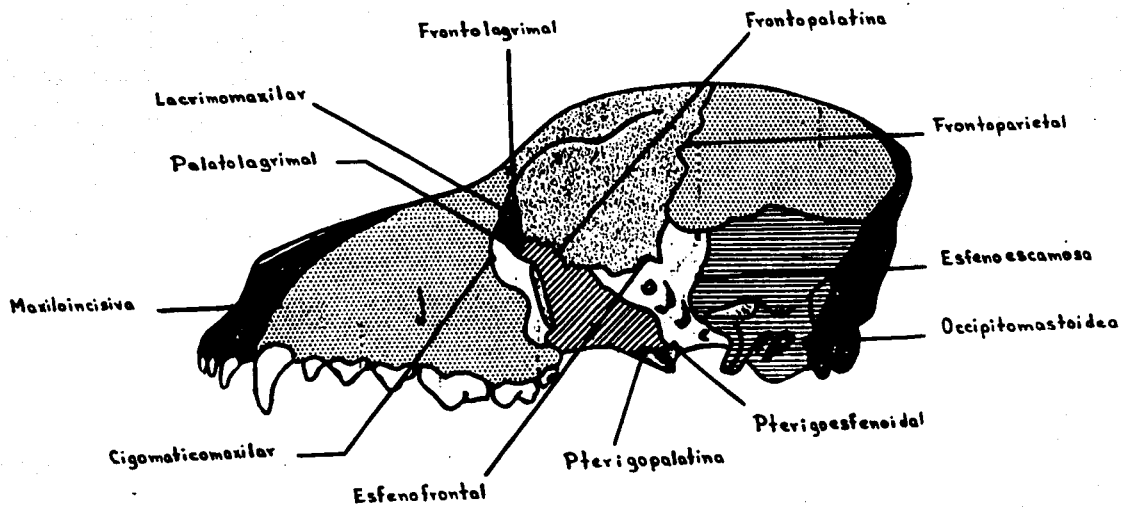


FIG. 3 SUTURAS DE LA CABEZA
 Vista lateral

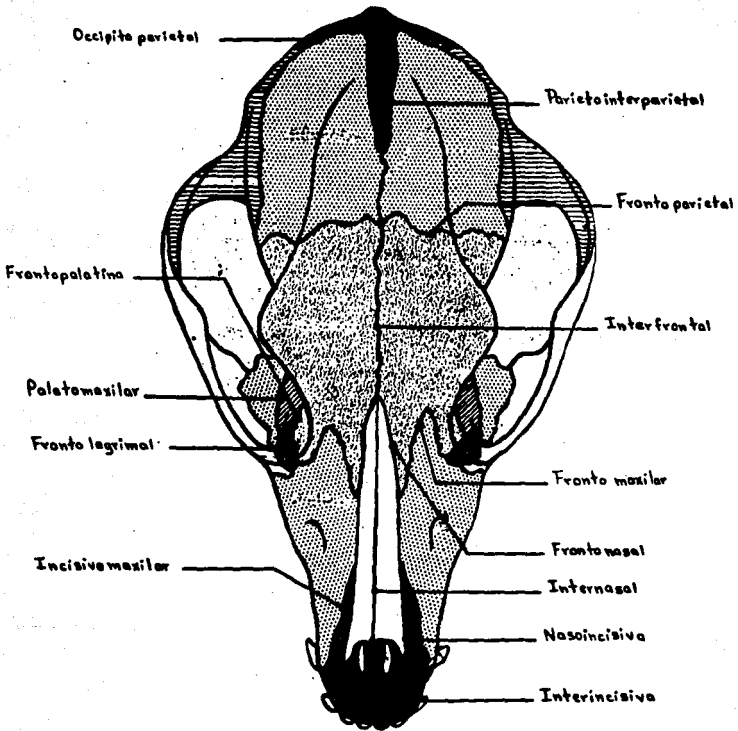


FIG. 4 SUTURAS DE LA CABEZA
Vista dorsal

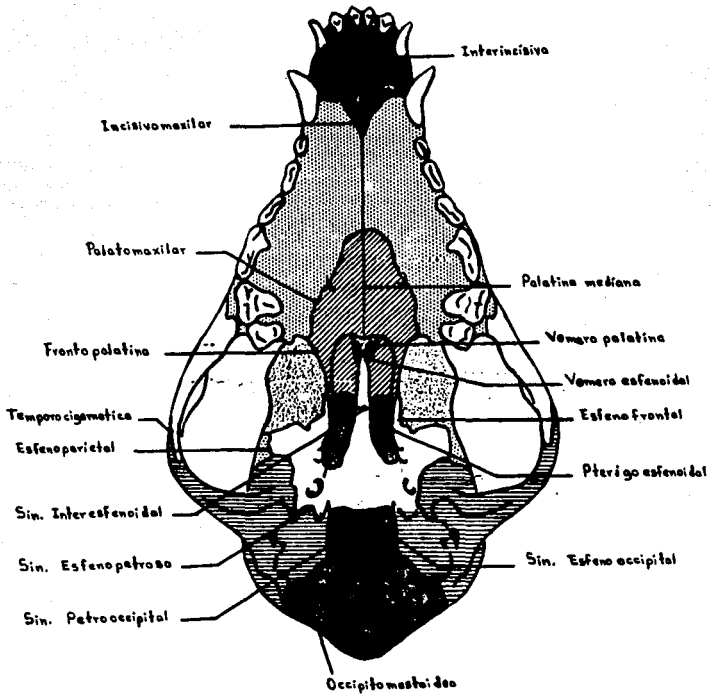


FIG. 5 SUTURAS Y SINCONDROSIS DE LA CABEZA
Vista ventral.

NOMBRE DE LA ARTICULACION

TIPO

1.- Interoccipital escamolateral	Sincondrosis
2.- Interoccipital basilateral	Sincondrosis
3.- Esfenooccipital	Sincondrosis
4.- Petrooccipital	Sincondrosis
5.- Interesfenoidal	Sincondrosis
6.- Esfenopetrosa	Sincondrosis
7.- Timpanooccipital	Sincondrosis

ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR (Fig. 6)

CLASIFICACION: Sinovial de tipo condilar

SUPERFICIES ARTICULARES: Están formadas por la fosa mandibular de la porción escamosa del hueso temporal, la cual es muy profunda, limitada por dos relieves alargados constituidos por el tubérculo articular y la apófisis retroarticular, por otra parte la apófisis condilar de la mandíbula que tiene una cabeza estrecha y alargada casi cilíndrica que se ajusta exactamente a la fosa mandibular. Para garantizar la unión se encuentra un disco articular, delgada que se inserta en toda su periferia a la parte interna de la cápsula articular y que divide en dos partes la cavidad de la articulación. Este disco está altamente vascularizado e innervado, lo cual le confiere un papel importante en la prontorecención masticatoria.

CAPSULA ARTICULAR: Se encuentra insertada sobre los márgenes de las superficies articulares y envuelve totalmente la articulación, es relativamente floja, en su cara externa se relaciona craneal y medialmente con los músculos masticatorios y caudalmente con la glándula parótida. La parte lateral sólo está separada de la piel por una delgada porción del músculo platisma.

Como se mencionó anteriormente la cavidad articular está dividida en dos compartimentos distintos por el disco articular: uno dorsal y el otro ventral, los cuales están tapizados

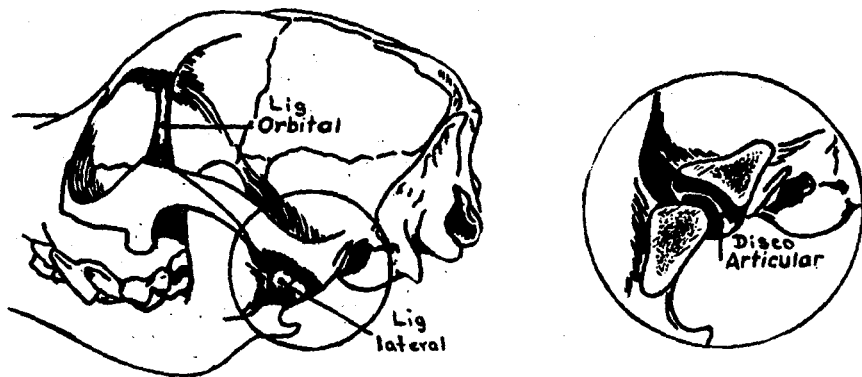


FIG. 6 ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR
Aspecto lateral y corte sagital

por las membranas sinovial dorsal y sinovial ventral respectivamente.

Lateralmente la parte fibrosa de la cápsula articular está fortalecida por fibras aisladas que forman el ligamento mandibular.

LIGAMENTOS: Ligamento lateral: se extiende de la base de la apófisis cigomática y de la extremidad lateral del tubérculo articular del hueso temporal, hasta el cuello de la mandíbula.

MOVIMIENTOS: Se llevan a cabo movimientos amplios de oposición que permite la separación o el acercamiento de la mandíbula a los huesos superiores, tales movimientos son flexión y extensión.

ARTICULACION TEMPOROHIOIDEA

Esta es una articulación de tiro sindesmosis que asegura la unión de cada lado del hueso hioides a la apófisis estiloides de la porción petrosa del hueso temporal, por medio del cartilago articular timpanohioides.

ARTICULACION INTERMANDIBULAR

Es una articulación cartilaginosa que une por medio de una sincondrosis (sincondrosis intermandibular) a los cuerpos de la mandíbula: derecho e izquierdo. Además se observa una gran porción fibrosa. Esta unión nunca es invadida por la osificación.

ARTICULACION EXTRINSECA (Fig. 7)

ARTICULACION ATLANTOCCIPITAL

CLASIFICACION: Sinovial ginglimo.

SUPERFICIES ARTICULARES: Constituidas por la superficie articular del atlas, que presenta de cada lado del forómen vertebral una fosa profunda dividida en dos fasetas anchas, una dorsal y la otra ventral, y por los cóndilos occipitales situados en los límites de las partes laterales y basilar del hueso occipital. Estos cóndilos tienen dos superficies convexas, una dorsal y la otra ventral.

CAPSULA ARTICULAR: Es una cápsula única, espaciosa y que envuelve toda la articulación, está insertada en parte al contorno de los cóndilos occipitales y al borde dorsal del forómen magno y por otra parte al contorno del atlas. Esta cápsula es reforzada en cada lado por el ligamento atlantooccipital lateral que la divide así en dos partes, generalmente descritas como dos membranas distintas, una dorsal y la otra ventral.

Membrana atlantooccipital dorsal; se extiende del borde dorsal del forómen magno y de el márgen dorsal de los cóndilos hasta el borde del arco dorsal del atlas. Es blanca, fibrosa y se continua con los ligamentos laterales.

Membrana Atlantooccipital ventral; es relativamente más delgada, está unida con el borde ventral de los cóndilos occipitales y con el borde craneal del arco ventral de el atlas. Su cara dorsal está íntimamente unida a la membrana sinovial.

LIGAMENTOS: Ligamento lateral; es en general ancho y fuerte, insertado en la base de la apófisis yugular de el hueso occipital y la otra parte al borde craneal del ala del atlas.

MOVIMIENTOS: Se presentan movimientos de oposición; flexión y extensión aunque son posibles movimientos secundarios de lateralidad de poca amplitud. Estos últimos complementan los movimientos de rotación que se originan en la articulación atlanto axial.

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Las articulaciones de la columna vertebral presentan una organización similar en toda la longitud de ésta, sin embargo existen grandes variaciones que se observan de una región a otra, tales variaciones están estrechamente relacionadas con las exigencias mecánicas que soporta cada parte de la columna vertebral, por lo tanto en el estudio de su constitución general se deben considerar las adaptaciones que han sufrido tales zonas.

ARTICULACIONES INTERVERTEBRALES

Para un estudio más completo de las articulaciones intervertebrales las describiremos por separado; articulaciones de las vértebras por sus cuerpos y las que se dan entre sus arcos.

UNION DE LAS VERTEBRAS POR SUS CUERPOS

Esta unión particular forma la sínfisis intervertebral.

SUPERFICIES ARTICULARES: Están representadas por el extremo craneal del cuerpo de una vértebra y el extremo caudal de otra vértebra. La superficie craneal también llamada cabeza de la vértebra es cóncava y se adapta a la fosa vertebral localizada en el extremo caudal de la vértebra que precede.

La curvatura de las superficies articulares varía con la región considerada, es importante mencionar que las vértebras caudales son biconcavas.

Todas las superficies son revestidas de un cartilago más o menos grueso.

MEDIOS DE UNION. Las superficies articulares están sobre todo unidos por los discos intervertebrales, que se consideran verdaderos ligamentos interóseos, y además por el ligamento longitudinal dorsal y ventral.

Discos intervertebrales: son una especie de meniscos gruesos circulares o elípticos, que se adaptan a las superficies articulares de los cuerpos vertebrales adyacentes. Su cara org

neal es convexa y la caudal cóncava, en sus partes dorsal y ventral da inserción a los ligamentos longitudinales. En su constitución se observan dos partes: una periférica fibrocartilaginosa o ANILLO FIBROSO, que es ancho y de consistencia firme, pero elástico formado de fibras paralelas y longitudinales de colágena y algunas fibras elásticas, éstas fibras forman una matriz extracelular que además posee Queratin sulfato, Acido hialurónico y Condrotin sulfato, los cuales varían en concentración de acuerdo a la edad del perro, observándose una mayor cantidad en perros jóvenes. Estos componentes le brindan una gran flexibilidad y sobre todo una enorme solidez a la unión de los cuerpos vertebrales. La parte central pulposa o NUCLEO PULPOSO, es de una consistencia gelatinosa formada de tejido conjuntivo mucoso y de elementos celulares particulares que son los vestigios del notocordo, ésta sustancia pulposa es abundante en los individuos jóvenes e invadida en los adultos por fibras de colágena, lo cual hace que disminuya su tamaño y al mismo tiempo que su consistencia aumenta.

Ligamento longitudinal ventral; se localiza en la parte ventral de los cuerpos vertebrales, a los cuales se adhiere estrechamente así como a los márgenes correspondientes de los discos intervertebrales. Es un ligamento formado de fibras longitudinales paralelas que se originan en el axis y terminan en el sacro, es poco desarrollado en las regiones de la columna vertebral cubiertas por el músculo largo del cuello (región cervical y principios de la torácica). Su terminación sacral está en relación con los órganos pelvianos, en particular con la arteria sacra mediana y el recto.

Ligamento longitudinal dorsal; éste ligamento se sitúa en la superficie dorsal de los cuerpos vertebrales y cubre parcialmente el piso del canal vertebral. Se extiende desde el axis al final del canal vertebral en la región caudal, en su recorrido se ensancha a nivel de los discos intervertebrales con los cuales se une por dos puntos laterales y se estrecha a la mitad de los cuerpos vertebrales.

UNION DE LAS VERTEBRAS POR SUS ARCOS Y MEDIANTE SUS APOFISIS ARTICULARES

Los arcos vertebrales están unidos entre sí por una doble articulación sinovial generalmente de tipo plana excepto a nivel lumbar en donde son de tipo sinovial trocoide. Además de las delgadas cápsulas fibrosas que son propias a estas articulaciones, se encuentran múltiples ligamentos sujetando las láminas vertebrales y las apófisis espinosas.

SUPERFICIES ARTICULARES. Estas superficies son formadas por cada una de las apófisis articulares que se encuentran a cada lado del arco vertebral, existen dos apófisis; la craneal que se sitúa en la parte dorsal y la apófisis caudal que se dirige oblicua y ventralmente. Se observan diferencias en cada una de las regiones de la columna vertebral, principalmente en la anchura y dirección de tales apófisis vertebrales, de tal forma que en las vertebrae lumbares las superficies craneales son cóncavas y convexas las caudales.

CAPSULA ARTICULAR. En cada una de las pequeñas articulaciones se encuentra una delgada cápsula articular, conjuntamente con su membrana sinovial, esta cápsula está formada por tejido fibroso o fibroelástico que varía en su desarrollo y naturaleza según la región de la columna vertebral.

En la región cervical las cápsulas y sus membranas sinoviales son más desarrolladas de un color amarillento y muy elásticas, mientras que en la región torácica son blancas, de fascias fibrosas y débiles. En la región lumbar son completamente fibrosas y en la región caudal sólo en las primeras vertebrae existen estas articulaciones.

LIGAMENTOS. Además de las cápsulas articulares, existen ligamentos importantes que unen los arcos vertebrales.

Ligamentos interlaminares; (ligs. flava), conocidos también como ligamentos amarillos por su composición a base de tejido elástico. Se encuentran dispuestos de un modo simétrico,

de tal forma que cada espacio interarcual posee un par. Presentan una cara dorsal que se relaciona con los músculos espinosos y una cara ventral que forma el canal vertebral que corresponde al espacio epidural. Lateralmente se relacionan con la cápsula articular correspondiente, su borde medial se continua por la parte adyacente del ligamento interespinoso.

Ligamentos interespinosos; éstos ligamentos se encuentran en los espacios que separan las apófisis espinosas. Están constituidos de fuertes bandas fibrosas, se observa que algunas de éstas fibras se mezclan dorsalmente con el ligamento supraespinoso y lateralmente con fibras musculares de los músculos interespinales. Su desarrollo está estrechamente relacionado con el de las apófisis espinosas que ellas unen.

Ligamento supraespinal; se extiende de la apófisis espinosa de la primera vértebra torácica a la tercera vértebra caudal, cubriendo los ápices de las apófisis espinosas sobre las cuales está adherido. Este ligamento está formado por manojos fibrosos longitudinales, y cranealmente su estructura se modifica por su enlace con el ligamento nucal, tornándose amarillo y elástico al mismo tiempo que se ensancha y se engruga fuertemente.

En la región torácica éste ligamento recibe la inserción de numerosas aponeurosis, de las cuales la mayor parte representan las uniones de grandes músculos del tronco. En la región sacra se une lateralmente con la fascia glútea. En todas estas regiones su parte dorsal no está separada de la piel más que por una capa de tejido subcutáneo más o menos abundante, y ventralmente está en continuidad sobre el plano medio con los ligamentos interespinosos. En la región caudal está cubierto por los músculos sacro caudales mediales.

Su papel es muy importante en la mecánica de la columna vertebral, se tensa cuando se flexiona ésta última y se relaja cuando se endereza o se curva dorsalmente. En la flexión evita una separación exagerada de las apófisis espinosas.

Ligamento nucal; es un ligamento de formación compleja, que se continua en el cuello con el ligamento supraespinoso a ni

vel de la primera apófisis espinosa torácica y tiene una función muy importante en el sostenimiento de la cabeza, así como en la mecánica de la columna vertebral. Está constituido de fibras amarillas elásticas dispuestas longitudinalmente, las cuales se unen cranealmente a la apófisis espinosa del axis.

Este ligamento es corto y se divide en dos partes morfológica y topográficamente distintas: una porción funicular y una lámina.

Porción funicular; Se extiende de las primeras apófisis espinosas de las vértebras torácicas a la apófisis espinosa del axis, constituida de dos partes laterales ligeramente distintas, ésta cuerda cervical da inserción a cada lado de las aponeurosis y a las fascias de los músculos cervicales dorsales, y ventralmente a la lámina que la prolonga hasta las apófisis espinosas cervicales.

Lámina del ligamento nuchal; está formada por fascias de fibras débiles que parten de la cara ventral de la cuerda, que se dirigen a las apófisis espinosas y a los ligamentos interespinales. En ocasiones se considera ausente debido a su debilidad.

Ligamentos intertransversos; solamente se localizan en la región lumbar, entre las apófisis costiformes, son de consistencia débil.

ARTICULACION ATLANTOAXIAL (Fig. 7)

CLASIFICACION: Sinovial de tipo trocoide.

SUPERFICIES ARTICULARES: Constituidas por las superficies articulares caudales del atlas, que se apoya en el axis sobre sus dos expansiones articulares laterales. Las primeras son oblicuas, un poco cóncavas y separadas dorsalmente por todo lo largo del foramen vertebral, pero se encuentran muy próximas ventralmente. Cada una de ellas en la parte dorsomedial forman la mitad correspondiente de la fovea dental, la cual es profunda y está separada por una depresión mediana. Las superficies articulares del axis presentan un diente largo y cilindroide, el cual corresponde siempre a la fovea dental del atlas por dos superficies convexas que ocupan su parte ventral.

CAPSULA ARTICULAR: es lisa y uniformemente delgada, se extiende de la parte dorsal de la superficie articular craneal del axis a un sitio semejante en el lado opuesto. Por ser una cápsula articular grande existe una comunicación entre ésta y la cápsula articular atlantooccipital. La capa fibrosa de ésta cápsula articular es conocida como **MEMBRANA ATLANTOAXIAL DORSAL**, que se une a la parte ventral y lateral de la superficie articular caudal del atlas así como a su arco dorsal, y por otra parte al borde craneal del arco del axis, ésta membrana se encuentra reforzada en su línea media por los ligamentos dorsal y ventral, y su cara profunda está unida a la cápsula articular.

LIGAMENTOS: La articulación atlantoaxial está reforzada por dos diferentes tipos de ligamentos; los periféricos que están limitados al espacio que separa el atlas del axis, y los profundos que se localizan sobre el piso del canal vertebral y conectan con el diente del axis, ellos se encargan de unir al atlas o al hueso occipital.

Ligamento atlantoaxial dorsal; de conformación fibrosa, representa un ligamento interespinoso, con dos porciones longitudinales sobre el plano mediano. Se extiende del tubérculo dorsal del atlas al extremo craneal de la apófisis espinosa del axis, y a este nivel se continúa con el ligamento nual.

Membrana tectorial; es una lámina fibrosa extremadamente delgada, que se dirige de la cara dorsal del cuerpo del axis, al piso del foramen magno. Se continúa con el ligamento longitudinal dorsal y está cubriendo al ligamento transversal y sus formaciones asociadas.

Ligamento atlantoaxial ventral; representado por una banda fibrosa débil, que se inserta sobre el tubérculo ventral del atlas y se dirige a la cresta ventral del cuerpo del axis. Además se adhiere a la cápsula articular y es dependiente del ligamento longitudinal ventral.

Ligamento transversal del atlas y formaciones asociadas; se encuentra conectado de un lado a otro del arco ventral del atlas, es una fuerte banda fibrosa que cruza dorsalmente el diente del axis y cuya función es contener éste último para que no choque con el arco ventral del atlas.

Existe una amplia bursa sinovial entre la cara ventral del ligamento y el diente del axis, lo cual permite el deslizamiento del diente en su cara ventral. Por otra parte las formaciones asociadas están representadas por el ligamento cruciforme que se divide en ligamento transversal y el ligamento longitudinal que son reducidos a una lámina conjuntiva muy delgada, que escapa fácilmente al examen y generalmente no se menciona.

Ligamento apical del diente; adherido a la punta del diente del axis, se extiende por el reborde ventral del foramen magno. Es una fascia fibrosa bien desarrollada que se considera un vestigio de la cuerda dorsal del embrión.

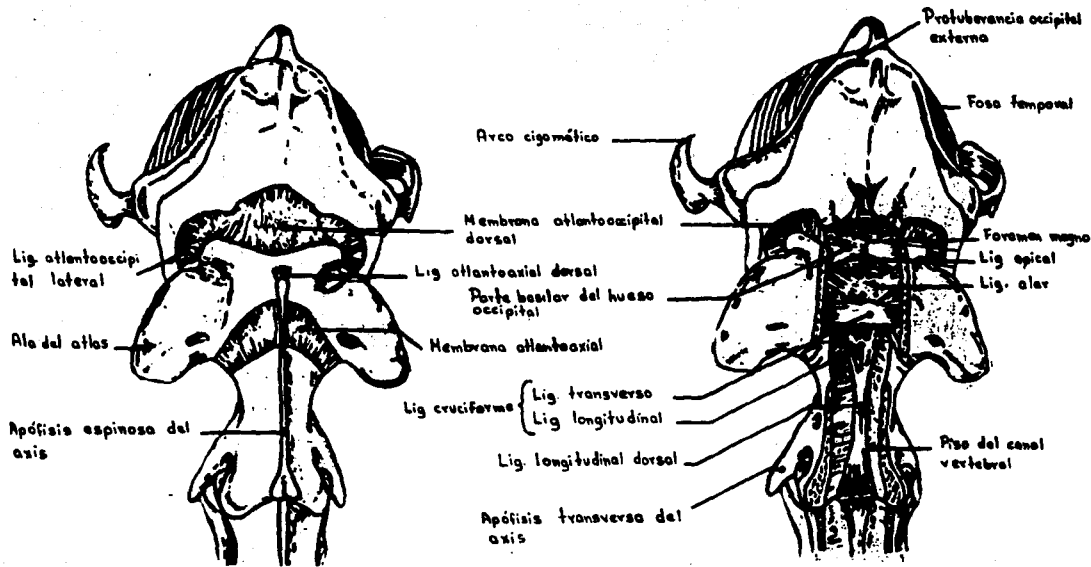


FIG. 7 ARTICULACIONES ATLANTOCCIPITAL Y ATLANTOAXIAL
 Vistas dorsales. A la izquierda las vértebras están intactas. A la derecha los arcos vertebrales, la médula espinal, las meninges y la membrana tectoria, han sido eliminados

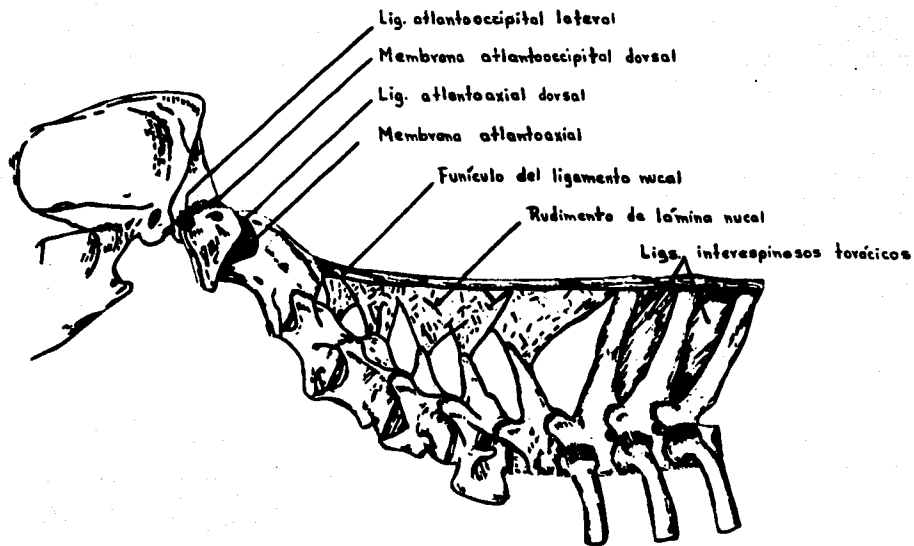


FIG. 8 LIGAMENTO NUCAL
 Vista lateral izquierda

Ligamentos alares; son dos bandas fuertes laterales y simétricas que se localizan sobre los costados de la punta del diente del axis, y se dirigen cranealmente a la parte medial de cada uno de los cóndilos occipitales en donde su orientación es casi transversal.

MOVIMIENTOS. El movimiento más importante de esta articulación es la rotación, existiendo además los movimientos laterales pero muy restringidos.

OTRAS ARTICULACIONES CERVICALES

Las características de estas articulaciones tienen poca diferencia de las ya descritas, por ejemplo los discos intervertebrales son gruesos; sobre todo en las últimas vértebras de la región, también se observa que el ligamento longitudinal ventral es muy delgado y que el ligamento longitudinal dorsal por lo contrario está bien desarrollado.

Las apófisis articulares son bastante desarrolladas y se articulan por medio de superficies planiformes o ligeramente onduladas. Las porciones ligamentosas que las unen son amarillas y elásticas.

ARTICULACIONES DE LAS VERTEBRAS TORACICAS

La parte craneal de esta región presenta características de transición con la región cervical.

Los cuerpos vertebrales se unen por medio de sus superficies articulares que son cada vez menos curvas, los discos intervertebrales son menos delgados y en las últimas vértebras torácicas los núcleos pulposos evolucionan conforme pasa la edad y se observa que la parte fibrosa se vuelve más frágil, éste hecho junto a las características mecánicas particulares de la región explican la frecuente presentación de hernias discales en esta especie.

El ligamento longitudinal ventral se encuentra sobre toda la región y se continúa con los del cuello, es delgado y

se refuerza a partir de la séptima vértebra torácica, por otra parte el ligamento longitudinal dorsal es relativamente estrecho.

Los ligamentos interespinosos y el ligamento supraespinoso son fibrosos y blancos lo cual los hace casi inextensibles.

ARTICULACIONES DE LAS VÉRTEBRAS LUMBARES

Las superficies articulares de los cuerpos vertebrales se vuelven planiformes y los discos intervertebrales son gruesos sobre todo en las últimas vértebras de la región, pero en las primeras vértebras se presenta un cambio en la consistencia del núcleo pulposo al igual que en las últimas vértebras de la región torácica. Aquí se encuentran las apófisis costiformes de los ligamentos intertransversos, éstos ligamentos son delgados y sólo se localizan en esta región. Las apófisis articulares están bien desarrolladas y el ligamento supraespinoso es grueso y fuerte. Es importante señalar que las apófisis articulares impiden los movimientos de rotación de la columna vertebral.

La articulación lumbosacra que une la última vértebra lumbar con la base del hueso sacro, presenta un disco intervertebral particularmente grueso.

ARTICULACIONES SACRALES

Cabe hacer la aclaración que las vértebras sacrales se fusionan entre sí precozmente, por lo cual no se puede hablar de articulaciones intersacrales, sin embargo existen algunas características que se deben mencionar.

El ligamento longitudinal ventral se ensancha en la cara pelviana de la primera vértebra sacra, y el ligamento longitudinal dorsal se encuentra sobre el piso del canal sacral.

Los ligamentos interespinosos son débiles y el ligamento supraespinoso es fuerte y se prolonga sobre la cresta sacral mediana.

ARTICULACIONES DE LA REGION CAUDAL

La primera vértebra caudal se une a la cumbre del hueso sacro para formar la articulación sacrocaudal, la cual en su organización es muy similar a las vértebras lumbares. Los discos intervertebrales de ésta región son poco gruesos, biconcavos y se reducen hacia el extremo distal de la cola. Existen pequeñas articulaciones sinoviales en las apófisis articulares llamados articulaciones intercaudales, en las cuales las cápsulas articulares de las primeras vértebras de la cola son anchas y los ligamentos que unen los arcos de éstas vértebras están bien desarrollados.

MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Excerto en el hueso sacro todas las partes de la columna vertebral pueden realizar los mismos tipos de movimientos, sólo difiriendo en la amplitud y el grado de especialización de éstos.

Flexión; en éste tipo de movimiento la columna se dobla dorsalmente, los arcos vertebrales se separan, mientras que los cuerpos se aproximan ejerciendo presión sobre los discos intervertebrales. El ligamento longitudinal ventral se relaja, por otro lado los ligamentos longitudinal dorsal, interlaminar, interespinoso y sobre todo el supraespinoso se tensan fuertemente. Es importante mencionar que la distensión de éstos últimos en las regiones donde son fibrosos los movimientos son limitados

Extensión; los cuernos vertebrales tienden a separarse sobre todo en su parte ventral. Todos los ligamentos dorsales son relajados mientras que el ligamento longitudinal ventral es fuertemente tensado.

Inclinación lateral; aquí la columna vertebral se pliega lateralmente formando un arco de costado, las apófisis espinosas se ajustan fuertemente del lado de la concavidad y se separan del lado opuesto.

ARTICULACIONES DE LA REGION PECTORAL

ARTICULACIONES COSTOVERTEBRALES

Todas estas articulaciones están constituidas sobre el mismo plano, cada costilla se une por su cabeza a una cúpula costal que se encuentra en los cuernos de las vértebras y por su tubérculo a la apófisis transversa de la vértebra de la misma fila.

Una es la articulación de la cabeza costal y la otra la articulación costotransversa. Cabe hacer la aclaración de que la primera articulación costovertebral no presenta ligamento intraarticular ni la prolongación intercapital de éste. Esta característica les permite a las cabezas del primer par de costillas deslizarse ligeramente en sus cavidades articulares cuando se presenta la flexión lateral del cuello. También se observa que en las dos últimas articulaciones costovertebrales el ligamento intraarticular es muy delgado o está ausente.

ARTICULACIONES DE LA CABEZA COSTAL (Figs. 9 y 10)

CLASIFICACION: Sinovial, trocoide.

SUPERFICIES ARTICULARES: Representadas por la cabeza de la costilla y la cúpula costal, la cual está constituida por las foveas costales de dos vértebras adyacentes. La fovea de la vértebra caudal siempre es más extensa y más profunda que la de la vértebra que le precede.

La primera cúpula está entre la séptima vértebra cervical y la primera torácica, y la última se encuentra en el intervalo de las dos últimas vértebras torácicas. Por otro lado la cabeza de la costilla posee dos facetas articulares conexas o planiformes que corresponden a las depresiones que forman la cúpula correspondiente.

CAPSULA ARTICULAR: Existen dos cápsulas sinoviales por cada articulación de la cabeza costal; una craneal y la otra cau-

dal, se encuentran adosadas una sobre otra y separadas por el ligamento intraarticular que ellas tapizan. La cápsula que rodea a éstas articulaciones está en contacto con los músculos elevadores de las costillas y el paquete vasculonervioso intervertebral. Un receso de la membrana sinovial acompaña al ligamento intercapitular y se puede comunicar con la articulación opuesta.

LIGAMENTOS: Ligamento radial de la cabeza costal; tapizado ventralmente por la cápsula articular, es una pequeña banda ligamentosa, la cual tiene su origen sobre el contorno ventral de la cabeza de la costilla y se adhiere sobre los cuerpos de las dos vértebras y sobre el disco intervertebral.

Como es sabido las últimas 3 ó 4 costillas son desplazadas caudalmente de sus articulaciones vertebrales por lo tanto los ligamentos también se dirigen caudalmente y se unen al cuerpo de las vértebras adyacentes.

Ligamento intraarticular; es un fuerte cordón de condena que parte de la cabeza de una costilla, sigue por la parte dorsal del disco y se inserta en el borde del mismo y sobre la parte adyacente de la vértebra que precede. Al extenderse sobre el borde del disco y comunicarse con el lado opuesto constituye el **LIGAMENTO INTERCAPITULAR** que une a los dos cogtados de un mismo par de costillas, y cuya función es mantener las cabezas de las costillas opuestas presionadas contra sus cuencas articulares y así prevenir los movimientos excesivos craneales y caudales de éstas.

MOVIMIENTOS: Dado que es un trocoide presenta movimientos de rotación.

ARTICULACIONES COSTOTRANSVERSAS. (Fig. 9)

Se trata de unas articulaciones que unen el tubérculo costal a la apófisis transversa de la vértebra del mismo lado

CLASIFICACION: Sinovial, plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Constituidas por la faceta articular del tubérculo costal, la cual es ligeramente cóncava, además está extendida cranealmente. La otra superficie está representada por la apófisis transversa que presenta sobre su flanco una superficie articular plana que disminuye de tamaño de la primera a la última vértebra torácica.

CAPSULA ARTICULAR: Es una cápsula articular muy delgada que se une sobre las facetas presentes. La membrana sinovial es una débil extensión delimitada por la cápsula articular.

LIGAMENTOS: Ligamento costotransverso; éste ligamento está reforzando la cápsula articular sobre su parte dorsocraneal.

Es ancho y corto, se extiende de la rugosidad de inserción situada en el cuello de la costilla a la base craneal de la apófisis transversa.

Ligamento lumbocostal; Es una lámina fibrosa que une la primera apófisis transversa lumbar al cuello de la última costilla.

MOVIMIENTOS: Se presentan movimientos de deslizamiento.

ARTICULACIONES COSTOCONDRALES.

Unen las porciones ósea y cartilaginosa de las costillas, y son articulaciones de tipo sincondrosis, formadas por la adaptación del cartilago costal en la cavidad rugosa y poco profunda que se encuentra en la extremidad ventral de la costilla correspondiente. La unión se realiza por medio de bandas de fibrocartilago por una parte al peritostio y la otra al pericondrio

ARTICULACIONES ESTERNOCONDRALES (Fig. 10)

También conocidas como articulaciones esternocostales, son las que unen el esternón a los cartílagos de las costillas esternales. Todas tienen una disposición semejante excepto el primer par y la última costilla accesoria.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Formadas por los bordes del esternón que presenta incisuras costales y por los bordes de las costillas esternales. A excepción de la primera y la última, cada una de estas incisuras se encuentran en el límite de dos esternebros sucesivos y formadas por la confluencia de dos cúpulas, una por esternebro. Estas cavidades están alargadas en el sentido dorsoventral y separadas de sus vecinos por intervalos que mientras más reducidos son más caudales. La incisura costal del primer par está en la primera esternebro y en la base del manubrio. La última incisura se encuentra en la última esternebro.

CAPSULA ARTICULAR. Es usualmente delgada, excepto dorsal y ventralmente, donde el pericondrio del cartílago costal se extiende y se engruesa mientras se dirige al fibrocartílago interesternobral. La membrana sinovial que presenta es pequeña y la cavidad articular es muy reducida.

LIGAMENTOS. Existen algunos ligamentos que brindan reforzamiento a la cápsula articular y son:

Ligamento esternocostal radiado dorsal; es muy fuerte, se localiza en la parte endotorácica de la articulación, se extiende de la parte distal del cartílago costal a la cara dorsal del esternón en donde se une a la membrana esternal. Este ligamento está en contacto con el músculo transverso torácico y con los vasos torácicos internos.

Ligamento esternocostal radiado ventral; se sitúa en la parte exotorácica de la articulación, sus fibras parten del cartílago costal para exponerse y adherirse sobre la cara ventral

del esternón. Está cubierto por los músculos pectorales.

Membrana esternal; cubre la superficie dorsal y ventral del esternón. Es una lámina membranosa blanca, formada de bandas de grueso periostio, en donde la parte dorsal está dividida en dos o más bandas mientras que la parte ventral consta de una sola banda mediana.

Ligamentos costorifoides; se localizan en la última articulación, se originan en el octavo cartilago costal, pasando ventralmente por el noveno cartilago costal, convergen, se mezclan y al final se unen al periostio en la superficie ventral de la mitad caudal de la apófisis xifoides..

En los cartilagos de las dos últimas costillas esternales no se forman articulaciones sinoviales con la última esternebra.

ARTICULACIONES ESTERNALES.

El esternón está constituido por las esternebbras, la unión de estas piezas se realiza por medio de sincondrosis. En primer lugar el manubrio del esternón se une al cuerpo de éste por la **SINCONDROSIS MANUBRIOESTERNAL**, así como las esternebbras se unen entre sí a través de la **SINCONDROSIS INTERESTERNEBRALES**, por último la articulación de la esternebra final con la apófisis xifoides se realiza por la **SINCONDROSIS XIFOESTERNAL**.

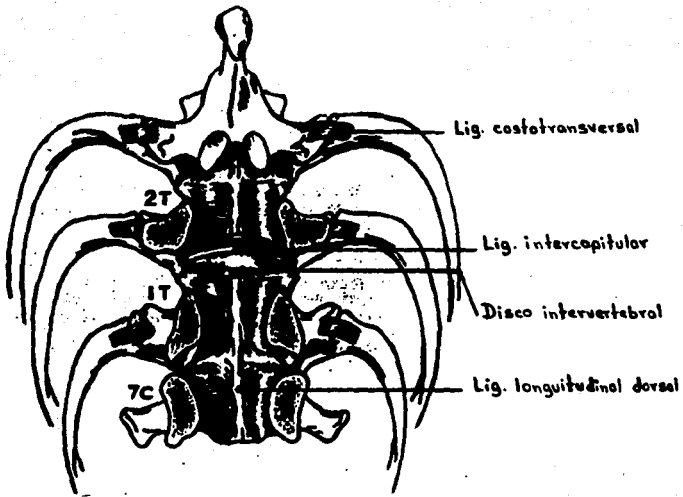


FIG. 9 LIGAMENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y COSTILLAS
 Aspecto dorsal
 Los arcos de los v6rtebras C7, T1 y T2 han
 sido seccionados.

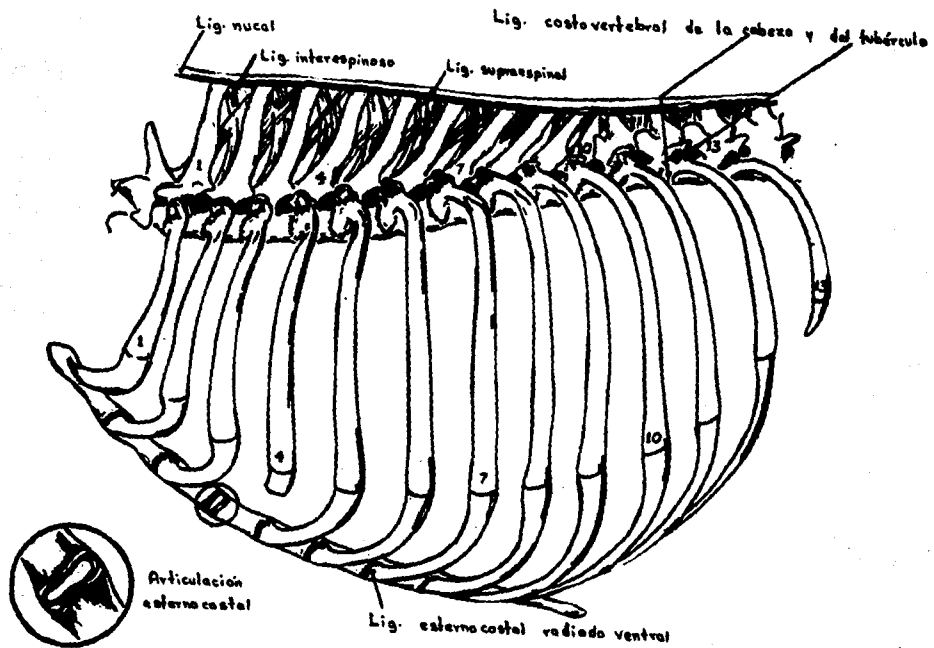


FIG. 10 - LIGAMENTOS DE LA CAJA TORÁCICA, ASPECTO LATERAL

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO TORACICO

Estas articulaciones además de numerosas y variadas, son en su mayoría complejas e importantes.

ARTICULACION HUMERAL (Fig. 11)

Conocida también como articulación del hombro, une el húmero a la escápula. Se localiza en el ángulo que forman estos dos huesos constituyendo la base anatómica de la punta del hombro

CLASIFICACION: Sinovial de tipo esferoidal.

SUPERFICIES ARTICULARES: Están representadas por la cavidad glenoidea de la escápula y la cabeza articular del húmero. La primera es una cavidad que se encuentra abierta en dirección ventrocraneal, poco profunda, que es aumentada en tamaño y profundidad por el labio glenoideo, el cual se extiende uno o dos milímetros más allá del borde de la cavidad. Por otro lado el húmero opone a estas superficies su cabeza articular, la que se desborda en todos los sentidos, además de presentar un cuello grueso y corto, también presenta un tubérculo mayor y otro menor, separados cranealmente por el surco intertubercular.

CAPSULA ARTICULAR: Es bastante delgada, se encuentra unida por su borde externo al labio glenoideo, y cuya extremidad distal más larga se inserta alrededor de la cabeza humeral a una pequeña distancia de ésta. En su interior está tapizada por la membrana sinovial, exteriormente se une a los numerosos tendones que la rodean. Existen algunos puntos en la parte caudal en donde la cápsula articular se encuentra muy adelgazada y posee numerosos recesos sinoviales que hacen posible el deslizamiento de los tendones vecinos. Por otra parte se encuentra una vaina sinovial intertubercular, que rodea al tendón del músculo biceps braquial y se prolonga distal-

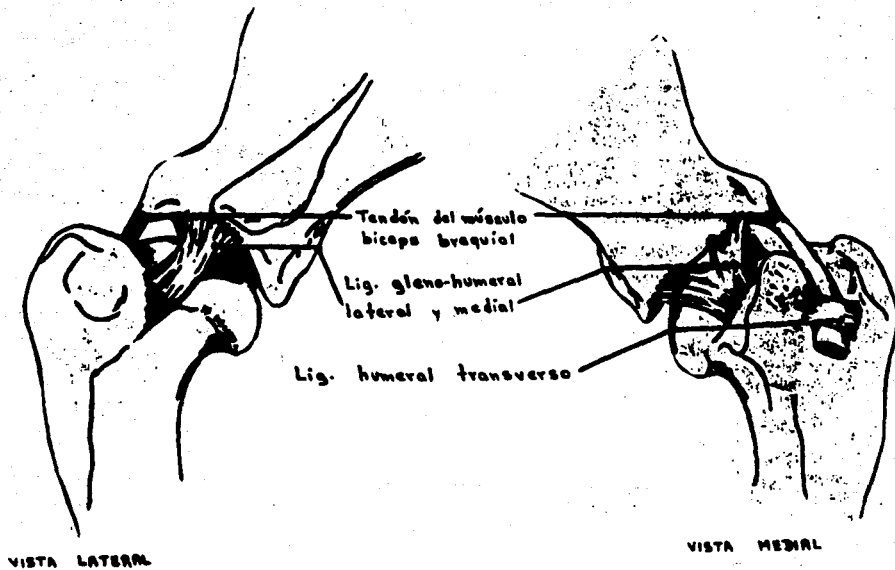


FIG. 11 ARTICULACION DEL HOMBRO IZQUIERDO

mente unos 2 cm. en el surco intertubercular. Este tendón es mantenido en el surco por el ligamento humeral transverso, que parte del tubérculo mayor al tubérculo menor por encima del surco intertubercular. La cápsula articular está en contacto craneoventralmente con este ligamento, medialmente con el músculo subescapular y lateralmente con los músculos supraespinoso e infraespinoso.

LIGAMENTOS. Se encuentran reforzando la cápsula articular sobre sus costados. Son planos, cintados y de regular anchura. Ligamento glenohumeral lateral; es fuerte y bien delimitado desciende en dirección del acromión, hasta la base del tubérculo mayor.

Ligamento glenohumeral medial; más ancho, se extiende del borde del labio glenóideo a la base del tubérculo menor.

MOVIMIENTOS: Se pueden presentar movimientos en cualquier dirección, pero los movimientos principales son la flexión y la extensión.

Durante la flexión la punta del hombro se eleva hacia adelante y la cabeza del húmero se desliza en dirección caudocraneal en la cavidad glenoidea, en donde su movimiento es limitado al final del curso por la extensión de la parte craneal de la cápsula de sus reforzamientos, así como por los tendones de los músculos biceps braquial y supraespinoso.

En la extensión los huesos efectúan los movimientos contrarios a los anteriores y se enderezan uno sobre el otro.

ARTICULACION CUBITAL (Fig. 12)

Esta articulación une el extremo proximal de los huesos del antebrazo a la superficie articular distal del húmero. De tal forma que la articulación radial proximal contribuye con un 75% - 80% de la superficie articular, mientras que la ulnar proximal actúa restringiendo los movimientos al mismo tiempo que aumenta la estabilidad de la articulación.

CLASIFICACION: Sinovial compuesta de tipo condilar, y de acuerdo a sus movimientos es un ginglymo.

SUPERFICIES ARTICULARES: Se encuentra en primer lugar la superficie humeral, la cual es convexa y amplia en dirección craneal. Esta superficie comprende; la tróclea humeral localizada medialmente, se caracteriza por ser profunda, oblicua y con un labio medial estrecho y saliente.

lateralmente presenta un capitulo situado cerca del labio adyacente de la tróclea. Es importante mencionar que en la tróclea se encuentran algunas depresiones no articulares; por ejemplo en la parte craneal está la fosa coronoideana, lateralmente la fosa radial, por la parte caudal la fosa ole craneana que es grande y profunda.

La otra parte la representa la superficie antebraquial, que se adapta a la anterior con gran exactitud por carecer de formaciones complementarias. Esta superficie es cóncava en el sentido craneocaudal. También presenta un relieve que empieza en la saliente de la apófisis anconea del olécranon y termina en la apófisis coronoideas. Esta superficie antebraquial está formada por el radio y la ulna, los cuales son móviles uno sobre otro. El radio corresponde al capitulo del húmero y a la parte lateral de la tróclea por una superficie ancha, formada por dos cavidades, separadas por un relieve que termina cranealmente a la apófisis coronoideas. La ulna forma la incisura troclear y envía una expansión articular que se adapta al labio medial de la tróclea humeral.

CAPSULA ARTICULAR: Se encuentra adelgazada en la parte caudal, se une al húmero sobre el borde proximal de la fosa coronoidea, así mismo bajo la base de los epicóndilos lateral y medial y también en la fosa olecrantana que ella cubre. En el antebrazo se adhiere sobre sus superficies articulares, pero además desciende entre el radio y la ulna para participar en la articulación proximal de éstos huesos. En los costados se une a los ligamentos colaterales cranealmente lo

hace por encima del foramen supratroclear y distalmente se adhiere al ligamento anular de la articulación radioulnar proximal. La cápsula presenta un reforzamiento que inicia en el borde medial del radio el cual en ocasiones es referido como ligamento oblicuo del codo.

En cuanto a la membrana sinovial es única pero extensa, se mantiene estrecha en los costados por los ligamentos colaterales, por lo contrario en la cara caudal y craneal se encuentra extendida, además forma dos rodetes bajo las terminaciones de los músculos braquial y bíceps braquial. En la parte dorsal forma en la fosa coronóidea un divertículo ancho que se extiende del foramen supratroclear al divertículo olecrano de la cara caudal, pero sin existir comunicación entre ambos. Distalmente da origen a una pequeña bolsa bajo la terminación del músculo bíceps braquial.

Por el lado caudal se encuentra el divertículo olecrania no que es extenso, también un divertículo bajo el epicóndilo medial.

En fin la membrana sinovial cubre totalmente la cabeza del radio y desciende entre este hueso y la ulna para lubricar la articulación proximal de éstos dos huesos.

LIGAMENTOS: Existen dos ligamentos colaterales; uno medial y el otro lateral, que junto con la cápsula articular, los músculos y los tendones localizados en sus cara craneal y caudal representan los medios de unión de la articulación.

Ligamento colateral ulnar lateral; es un ligamento fibroso, fuerte que desciende por la parte lateral del codo, en donde es visible debajo de la piel. Se origina en la base del epicóndilo lateral y se divide enseguida en dos partes; una rama caudal que llega directamente a la ulna, la otra parte craneal se extiende a la extremidad proximal del radio. En la parte profunda se engrosa y presenta un rodete en la interlínea húmero antebraquial que precede el esbozo de un menisco rudimentario.

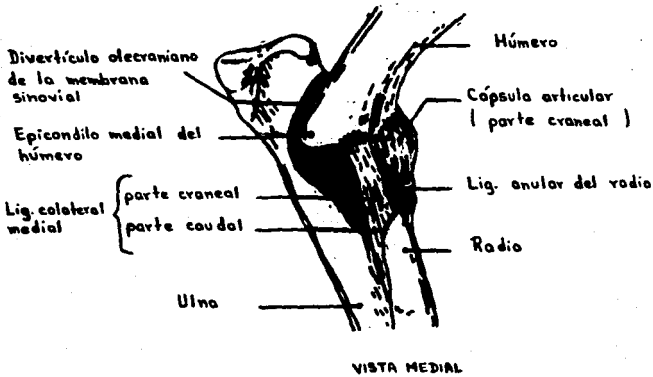
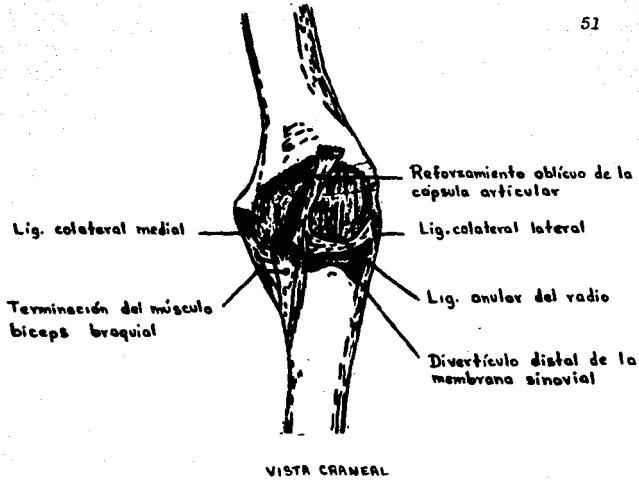


FIG. 12 ARTICULACION DEL CODO

Ligamento colateral cubital medial; en general es más débil que el anterior, nace por encima de la base del epicóndilo medial y se divide distalmente en dos porciones; la más craneal, delgada, crusa el ligamento anular y termina sobre la tuberosidad del radio; la otra caudal y más grande pasa por el espacio interóseo, para terminar sobre el borde medial de la ulna, después de enviar algunas fibras hacia la extremidad proximal del radio.

MOVIMIENTOS. Se presentan movimientos opuestos de flexión y extensión, además muy débiles movimientos de lateralidad.

En la flexión los dos huesos del antebrazo se comportan como una sola pieza que se desliza sobre la convexidad de las superficies articulares humerales.

Por otro lado la extensión en donde los movimientos opuestos a los anteriores se efectúan alrededor del mismo eje transversal ambos movimientos son limitados por el borde del olecranon y por la tensión de los ligamentos colaterales.

Los movimientos de lateralidad son posibles pero en una pequeña magnitud, y se efectúan solamente en ciertas posiciones, cuando los ligamentos colaterales están poco tensos. La poca amplitud de éstos movimientos se debe sobre todo a que la apófisis anónea de la ulna se adapta dentro de la fosa olecraneana del húmero al extenderse el codo.

ARTICULACIONES ANTEBRAQUIALES

Las articulaciones del antebrazo unen el radio a la ulna, en donde ésta última representa la parte fija alrededor de la cual es móvil el radio, de tal forma que se puede encontrar una articulación radioulnar proximal, una articulación radioulnar distal y una membrana interósea, de la cual se derivan verdaderos ligamentos interóseos.

ARTICULACION RADIOULNAR PROXIMAL (Fig 13)

CLASIFICACION: Sinovial de tipo trocoide.

SUPERFICIES ARTICULARES: Formadas por la incisura radial de la ulna, que tiene una extensión limitada y es poco profunda; la faceta del radio representa la otra parte, la cual es ovalada y limitada en la parte caudal de la cabeza.

CAPSULA ARTICULAR: Como se mencionó anteriormente, la cápsula articular del codo se prolonga hasta esta articulación para participar en su unión. Lo mismo ocurre con la membrana sinovial del codo que se extiende alrededor de la cabeza del radio por una parte y entre el ligamento anular y la incisura radial de la ulna por la otra parte.

LIGAMENTOS: Ligamento del olécranon; es una banda estrecha y suelta que parte del borde medial de la fosa olecraniana y se adhiere a la parte caudal de la cápsula articular para reforzarla.

Ligamento anular del radio; se encuentra rodeando la cabeza del radio y se fija por sus extremos sobre los bordes de la incisura radial de la ulna, constituyendo con ésta un anillo elíptico. Por el lado medial se une aisladamente a la ulna, de la parte lateral pasa al ligamento colateral del codo, al cual se adhiere estrechamente. También se une a la parte craneal de la cápsula articular del codo y a las porciones craneales de los ligamentos colaterales.

Membrana interósea antebraquial; ésta membrana es una lámina fibrosa que cubre el espacio que separa los huesos del antebrazo, se extiende de la cresta interósea de la ulna a la del radio. Es delgada pero resistente, se prolonga sobre toda la longitud del antebrazo entre las articulaciones radioulnar proximal y distal. Durante su recorrido es perforado por múltiples orificios vasculares, los que en la parte proximal dan paso a los vasos interóseos craneales del antebrazo. Distal-

mente, por una pequeña perforación pasan la arteria y vena interóseas craneales.

Ligamento interóseo antebraquial; funciona como ligamento suplementario de reforzamiento de la membrana interósea, situado sobre el borde lateral de los dos huesos y unido a fuertes rugosidades. Su dirección craneo-distal es ligeramente oblicua, su unión está cerca de la membrana interósea separándose distalmente por un borde grueso, para delimitar un pequeño intersticio.

MOVIMIENTOS: Se llevan a cabo movimientos de pronación y supinación en su forma limitada. En el primero de éstos movimientos la cara palmar de la mano se sitúa caudalmente y el dedo pulgar en el lado medial, en el segundo se orienta la palma de la mano cranealmente y el pulgar lateralmente.

ARTICULACION RADIOULNAR DISTAL (Fig. 13)

CLASIFICACION: Sinovial de tipo trocoide.

SUPERFICIES ARTICULARES: Representadas por la incisura ulnar del radio, la cual es cóncava en el sentido dorsopalmar, y por una pequeña superficie convexa de la ulna, que hace contacto con la base de la apófisis estiloides.

CAPSULA ARTICULAR: Está formada por diversas bandas fibrosas, esta cápsula es corta y firme, su porción fibrosa se considera que es parte de la membrana interósea. En lo que respecta a la membrana sinovial es muy simple, que el ligamento interóseo la separa de un pequeño divertículo que forma la membrana sinovial antebraquiacarpiana entre el radio y la ulna.

LIGAMENTOS: Ligamento radio ulnar; este ligamento está presente sólo en los carnívoros, une los extremos distales de el radio y la ulna en la superficie craneal.

MOVIMIENTOS: Se presentan ligeros movimientos de rotación.

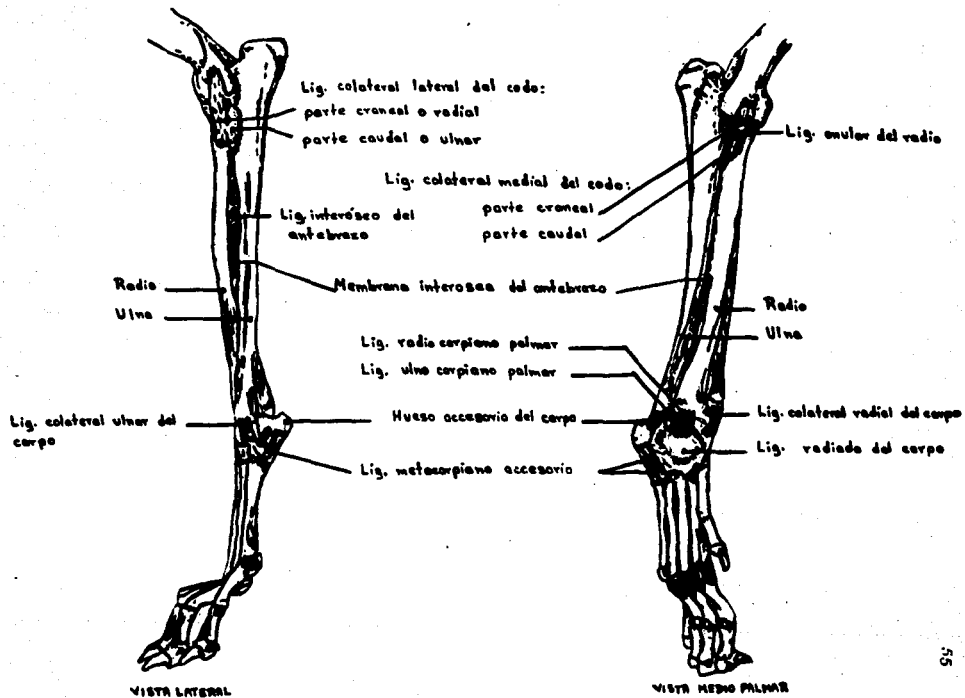


FIG-15 LIGAMENTOS DEL CODO, ANTEBRAZO Y CARPO

ARTICULACIONES DE LA MANO

Actualmente se utiliza éste término para hacer referencia a las articulaciones entre los huesos antebraquiales, los huesos del carpo y los huesos metacarpianos. Para su estudio se reconocen las siguientes articulaciones; 1) antebraquiocarpiana; 2) intercarpianas; 3) la mediocarpiana; 4) las carpo-metacarpianas. Éstas últimas y la articulación antebraquiocarpiana son calificadas como articulaciones extrínsecas del carpo, mientras que las otras son intrínsecas.

ARTICULACION ANTEBRAQUIOCARPIANA (Fig 10)

CLASIFICACION: Sinovial, ginglimo.

SUPERFICIES ARTICULARES: Por parte de el antebrazo una pequeña faceta cóncava de la ulna se articula con los huesos carpo accesorio y carpo ulnar, encontrándose un bosquejo de menisco entre éstas superficies. Así es como el radio representa casi toda la superficie articular con una depresión poco profunda, ancha rodeada de un pequeño relieve condileo del lado caudal y medial. Esta fosa se encuentra entre las apófisis estiloides radial y ulnar.

En cuanto a la superficie carpiana proximal, está formada por todos los huesos de la fila proximal del carpo los cuales constituyen un cóndilo ancho, regularmente cóncavo en el sentido dorsopalmar.

CAPSULA ARTICULAR: Es una amplia cápsula que envuelve toda la articulación, que presenta numerosas y fuertes reforzamientos derivados de ligamentos.

Respecto a la membrana sinovial, es grande y envía generalmente una pequeña prolongación bajo la articulación radiocarpiana distal, además forma un divertículo sobre el hueso accesorio del carpo, medialmente a la ulna

LIGAMENTOS: Se han clasificado en colaterales (ulnar y radial) dorsales y palmares.

Ligamento colateral ulnar; éste ligamento también conocido como lateral. (1)* es muy corto tiene su origen sobre la apófisis estiloides de la ulna para terminar sobre la cara lateral de el hueso carpoulnar.

Ligamento colateral radial; todavía calificado de medial (1)* es un ligamento fuerte que se divide en dos planos de fibras: un plano superficial sobre la apófisis estiloides radial, termina en la cara lateral del hueso del carpo intermedio radial y un plano profundo, el cual es oblicuo y se origina en la apófisis estiloides radial para finalizar en el lado lateral del hueso del carpo intermedio radial. Cabe mencionar que entre los dos planos de fibras pasa el tendón del músculo abductor largo del pulgar.

Ligamento radiocarpal dorsal; es un ligamento corto, que se dirige oblicuamente del margen del radio a la parte dorsal del hueso carpoulnar. Este ligamento se continúa con una delgada cápsula articular en la parte dorsal de la articulación.

Ligamentos palmares; se disponen en dos planos; uno superficial contra el cual se deslizan los tendones profundos de los dedos, el otro plano es profundo intraarticular.

Ligamento radiocarpiano palmar; localizado en la parte superficial se inicia en la cresta transversal del radio y termina en el hueso del carpo intermedio radial. Es un ligamento corto, pero ancho que participa en el movimiento de supinación de la mano.

Ligamento ulnocarpiano palmar; es más ancho y más oblicuo que el anterior, va del extremo distal de la ulna, al borde craneal del hueso carpo intermedio radial, envuando algunas fibras hacia el hueso carpoulnar. Éste ligamento limita los movimientos de supinación.

* (1) Los términos "medial" y "lateral" que se aplican a los ligamentos colaterales del carpo no tienen validez en el perro, debido a que su mano es capaz de realizar movimientos de supinación.

Ligamento interóseo antebraquiocarpiano; se encuentra profundamente en situación intraarticular. Su unión se establece en el radio y la vecindad de la ulna, para terminar en el intersticio que forman los huesos del carpo intermedio radial y carpoulnar.

MOVIMIENTOS: Los movimientos que realiza esta articulación son amplios e importantes, cuando se efectúan, la fila proximal de los huesos del carpo actúan como un menisco entre el antebrazo y la fila distal, la que está muy unida al metacarpo. Los movimientos más importantes que se llevan a cabo son: la flexión y la extensión sin embargo pueden presentarse los de aducción, abducción y circunducción pero con menor amplitud.

Durante la flexión, la fila proximal de los huesos del carpo se deslizan en la cavidad glenoidea del antebrazo y se dirigen en dirección palmar, juntándose unos sobre otros. En la extensión se observan mecanismos inversos.

ARTICULACIONES INTRINSECAS DEL CARPO

Bajo este término se agrupan las articulaciones intercarpianas proximal, media y distal.

ARTICULACIONES INTERCARPIANAS PROXIMALES.

Estas articulaciones se encargan de unir los huesos de la fila proximal del carpo.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Se forman por las facetas planas o ligeramente onduladas de los huesos del carpo. Estas superficies están cubiertas de cartilago.

CAPSULA ARTICULAR: No existe una capsula articular propia tan poco una membrana sinovial, las superficies articulares son lubricadas por la prolongación de la membrana sinovial antebraquiocarpiana y de la membrana sinovial mediocarpiana.

LIGAMENTOS: Se han clasificado en tres grupos; dorsales, interóseos y palmares.

Ligamentos intercarpianos dorsales; son bandas fibrosas, delgadas y extendidas transversalmente de un hueso a otro en la parte dorsal.

Ligamentos intercarpianos interóseos; éstos ligamentos se localizan en las depresiones de las caras adyacentes de los diversos huesos. Se caracterizan por ser muy cortos.

Ligamentos intercarpianos palmares; se mezclan con las fibras del ligamento palmar de la articulación medio carpiana, lo que hace difícil diferenciarlos.

ARTICULACIONES INTERCARPIANAS DISTALES

Unen entre sí los huesos de la fila distal del carpo. Son articulaciones planas. Al igual que en las articulaciones an-

teriores no poseen membrana sinovial propia, por lo cual exige una prolongación de la membrana sinovial mediocarpiana o también la membrana sinovial carpometacarpiana. En cuanto a sus medios de unión están representados igualmente por tres tipos de ligamentos dorsales, interóseos y palmares, dispuestos como en la fila proximal.

ARTICULACION MEDIOCARPIANA (Fig. 14)

Es una articulación compuesta que relaciona las dos filas de los huesos del carpo.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Formadas por las superficies articulares de la fila proximal y distal de los huesos del carpo.

La superficie articular proximal es ligeramente cóncava en todos sentidos, presenta cavidades glenoidales, en donde la más grande está constituida por el hueso carpoulnar y carpo intermedio radial, éste último posee una pequeña faceta lateral, a la cual se adapta el I hueso del carpo.

Como se mencionó anteriormente la superficie contraria se forma por dos huesos de la fila distal.

CAPSULA ARTICULAR: Es una cápsula que se encuentra engrosada debido a que de ella se derivan varios ligamentos. Respecto a la membrana sinovial, es grande y envía pequeñas prolongaciones entre los huesos de la fila proximal y distal, además, puede estar comunicada con la membrana sinovial carpometacarpiana.

LIGAMENTOS: Se clasifican en dorsales y palmares. Los dorsales son unos ligamentos delgados y cortos dispuestos de una manera que permiten el acercamiento de las superficies articulares durante la flexión, entre éstos están; el ligamento accesorio ulnar y el accesorio cuartal, que se extiende de la cara lateral del hueso accesorio del carpo a la del hueso IV del carpo.

En cuanto a los ligamentos palmares se disponen en un conjunto ligamentoso potente que representa el Ligamento radiocarpal, que tiene consistencia fibrocartilaginosa y se origina en la fila proximal de los huesos del carpo (excepto el hueso accesorio del carpo), para llegar a la fila distal en donde se confunde con el ligamento metacarpiano palmar.

Ambos forman el canal carpiano, se unen distalmente a la mayoría de los músculos propios de la mano.

MOVIMIENTOS DE LAS ARTICULACIONES INTRINSECAS DEL CARPO

Debido a sus numerosas piezas, las articulaciones del carpo participan amortiguando las acciones mecánicas que se transmiten de la mano al resto del miembro y viceversa.

En la función de amortiguamiento, el conjunto de articulaciones carpianas complementan a las articulaciones del metacarpo, dando a la mano una gran flexibilidad.

La eficacia de este conjunto de articulaciones, se debe en gran medida a el grosor de sus cartílagos articulares, el aplanamiento de las superficies intercarpianas y la variedad y fuerza de los pequeños ligamentos.

La articulación mediocarpiana tiene una función de bisagra que se realiza por mecanismos semejantes a los de la articulación antebraquiocarpiana. Estas dos articulaciones se complementan en su acción, y sus movimientos se producen en el mismo sentido.

ARTICULACION CARPOMETACARPIANA (Fig. 14)

Esta articulación une los huesos de la fila distal del carpo a la extremidad proximal del metacarpo.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Formadas de facetas planas o ligeramente convexas en dirección dorsopalmar, las cuales se encuentran en los metacarpianos, por lo contrario las superficies articulares de los huesos del carpo son convexas. El hueso carpoulnar tiene contacto con el metacarpiano V.

CAPSULA ARTICULAR: Envuelve completamente la articulación carpometacarpiana, está reforzada por varios ligamentos. Su membrana sinovial es parecida a la de la articulación medio-carpiana con la que establece comunicación, sin embargo es menos extendida y envía prolongaciones entre las facetas intercarpianas de la fila distal, también entre las extremidades proximales de los huesos metacarpianos.

LIGAMENTOS: Son ligamentos cortos, planos, pero altamente resistentes. En la parte dorsal se encuentran cuatro, que van respectivamente del II hueso del carpo al II metacarpiano, del III hueso del carpo al III metacarpiano, de el III hueso del carpo al IV metacarpiano y a la parte adyacente del V metacarpiano y del IV hueso del carpo al V metacarpiano.

En la parte lateral y palmar se localizan dos fuertes ligamentos llamados accesoriometacarpianos, los que se dividen; uno sobre el V metacarpiano, y el otro más largo y más débil, se dirige al IV metacarpiano. En cuanto a la parte medial se observa una débil expansión que va del I hueso del carpo y del hueso carporadial al metacarpiano del pulgar. Finalmente en la parte palmar además de débiles fibras interóseas, se encuentra el fuerte ligamento radial que se continúa con el ligamento metacarpiano palmar, el cual está formado de fibras transversas algunas de las cuales se derivan hacia la parte proximal de los huesos metacarpianos.

MOVIMIENTOS: Sólo se presentan ligeros movimientos de deslizamiento.

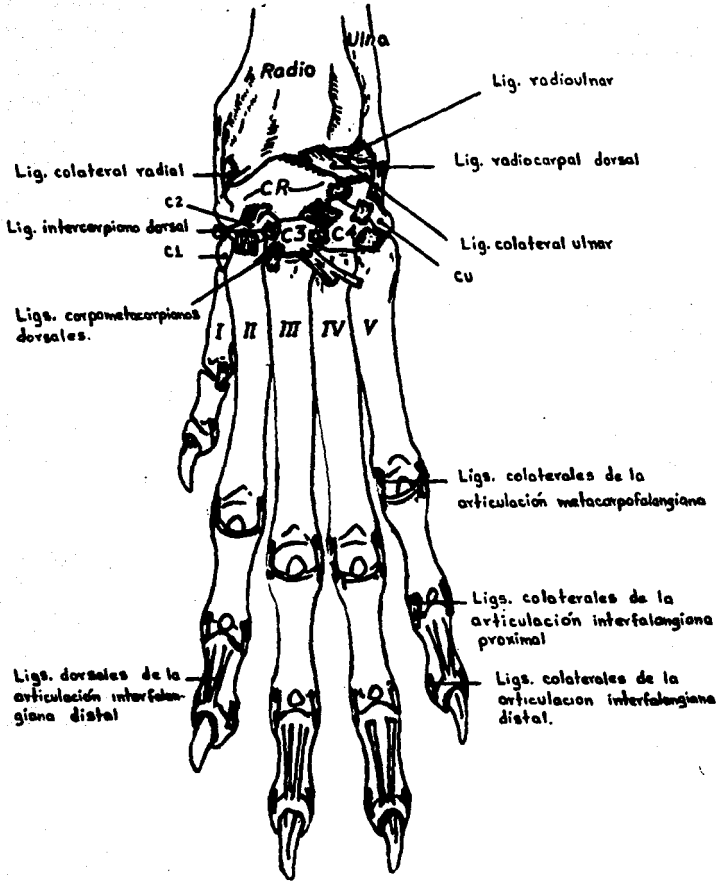


FIG. 14 LIGAMENTOS DE LA MANO, VISTA DORSAL.

CR = carpo radial. CU = carpo ulnar.

C1 a C4 = primero, segundo, tercero y cuarto huesos del carpo.

I a V = huesos del metacarpo.

ARTICULACIONES INTERMETACARPALES

Unen entre ellos los huesos metacarpianos en sus extremidades proximales.

CLASIFICACION: Sinovial plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Son pequeñas facetas planas, que se encuentran sobre los costados de la extremidad proximal de cada hueso metacarpiano, excepto las caras laterales de los huesos II y V. Existen unas rugosidades que dan inserción a los ligamentos situados abajo de éstas superficies articulares.

CAPSULA ARTICULAR: No se encuentra una membrana sinovial perteneciente a la articulación, sin embargo su lubricación se lleva a cabo mediante divertículos que descienden de la membrana sinovial carpometacarpiana.

LIGAMENTOS: Se reconocen tres ligamentos metacarpianos interóseos que son cortos, fuertes y que como se señaló antes se localizan abajo de las superficies articulares. También se encuentran tres ligamentos metacarpianos palmares, que se incorporan al sistema ligamentoso palmar del carpo. Algunos autores hacen referencia a tres ligamentos metacarpianos dorsales los cuales son generalmente indistinguibles y substituidos por los ligamentos carpometacarpianos.

Distalmente a los ligamentos se encuentran los espacios interóseos intermetacarpianos, que separan las partes medias de los huesos metacarpianos y que están ocupados por tejido conjuntivo.

MOVIMIENTOS: Son muy limitados y se reducen a simples deslizamientos.

ARTICULACIONES METACARPOFALANGIANAS (Fig. 15)

Las articulaciones metacarpofalangianas unen la extremidad distal de un hueso metacarpiano a la falange proximal y a los pequeños huesos sesamoideos del dedo correspondiente.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo condilar.

SUPERFICIES ARTICULARES: En primer lugar la superficie metacarpiana de cada dedo presenta un cóndilo en la parte dorsal, y una división en la parte palmar por un pequeño relieve sagital localizado entre los huesos sesamoideos, los que muestran una forma estrecha y alargada. La superficie del pulgar es diferente a las otras, es más simple y no está en contacto más que con un hueso sesamoideo grande.

En cuanto a la superficie articular falangiana, es formada por la extremidad proximal de la primera falange, complementada en la parte palmar por los huesos sesamoideos. Esta superficie presenta una cavidad glenóidea simple.

CAPSULA ARTICULAR: Existe una cápsula articular por cada articulación metacarpofalangiana, que se localiza entre los cuatro huesos que la forman. De igual manera se encuentra una membrana sinovial por cada articulación que cubre la parte profunda de los ligamentos colaterales y de la cápsula fibrosa. Esta membrana sinovial se sitúa proximalmente a los márgenes articulares formando divertículos; El divertículo dorsal que es de poca extensión y se sitúa bajo el tendón extensor, y el divertículo palmar, adosado al ligamento inter-sesamoideo y a los ligamentos sesamoideofalangianos pasa encima de los grandes huesos sesamoideos entre las ramas de los músculos interóseos.

LIGAMENTOS: Se reconocen tres grandes grupos de ligamentos;

- 1).- los ligamentos inter-sesamoideos, que unen entre ellos a los huesos sesamoideos
- 2).- los ligamentos sesamoideofalangianos, los cuales aseguran la articulación entre estos huesos y las falanges proximales
- 3).- los ligamentos metacarpodigitales que mantienen unidos los huesos metacarpianos al conjunto sesamoideofalangiano correspondiente.

1.- Ligamentos inter-sesamoideos.

Ligamentos palmares; también conocidos como inter-sesamoideos

propios, son bandas fibrosas transversales que contienen tejido cartilaginoso, ayudan a deslizarse a los tendones flexores de los dedos. Están uniendo parejas de huesos sesamoideos cubriendo sus superficies palmares.

2.- Ligamentos sesamoideofalangianos.

Ligamentos sesamoideos colaterales; se encuentra un par en cada articulación, son bandas fibrosas cortas, que parten de la cara lateral de cada gran hueso sesamoideo y llegan al túberculo lateral correspondiente de la extremidad proximal de la falange.

Ligamentos sesamoideos distales; representados en cada dedo por dos pequeños ligamentos cruzados, que inician en el extremo distal de los huesos sesamoideos de la falange, entre cruzando sus fibras en "X".

3.- Ligamentos metacarpofalangianos. (Fig 15)

Ligamentos colaterales; se disponen de una manera simétrica en la articulación, ambos nacen en la depresión localizada en la cara lateral del cóndilo metacarpiano. Cada ligamento se divide en dos bandas; una metacarpiana y una sesamoideana oblicua muy distinta a la anterior, que se dirigen a la cara lateral del gran hueso sesamoideo. En el centro de estos ligamentos se encuentra un hueso sesamoideo dorsal unido al tendón extensor correspondiente y a los márgenes articulares, esto se realiza mediante delicadas bandas fibrosas.

Existe un reforzamiento dorsal de la cápsula, formado en parte por pequeños tractos fibrosos que mantienen en su lugar al hueso sesamoideo dorsal.

En cada uno de los huesos sesamoideos se une el tendón terminal del músculo interóseo correspondiente, el que proviene del extremo proximal del hueso metacarpiano, éste tendón se prolonga y se une al tendón extensor del dígitos correspondiente.

En el pulgar se encuentra un sólo hueso sesamoideo en un pequeño rodete fibrocartilaginoso, considerado un verda-

dero ligamento palmar análogo a el de los dedos humanos.

Cada articulación metocarpofalangiana está reforzada dorsalmente por los tendones extensores de los dedos y en su cara palmar por los tendones flexores.

MOVIMIENTOS: Los principales movimientos que se presentan son; la flexión y la extensión. En la flexión el dedo se dirige en dirección palmar, la falange proximal y los huesos sesamoideos grandes se deslizan como una sola pieza sobre la superficie condílea del hueso metacarpiano, los huesos sesamoideos se van hacia la cara palmar de éste hueso, con lo que se limita el movimiento.

La extensión se realiza por el mecanismo inverso, esto es, los huesos sesamoideos se dirigen distalmente, atraídos por las fibras sesamoideas de los ligamentos colaterales y sobre todo por los músculos interóseos, por esto la tensión de éstos diversos elementos imponen limitaciones al movimiento.

ARTICULACIONES INTERFALANGIANAS (Fig 15)

Cada dedo posee dos articulaciones interfalangianas; una proximal, que une la falange proximal a la falange media, y la otra distal entre ésta última y la falange distal. En cambio el pulgar sólo presenta una articulación interfalangiiana que es muy parecida a la articulación interfalangiiana proximal de los otros dedos.

ARTICULACIONES INTERFALANGIANAS PROXIMALES (Fig. 15)

CLASIFICACION: Sinovial, ginclimo.

SUPERFICIES ARTICUIARES: Estas superficies son representadas en primer lugar por la base de la falange proximal que posee una tróclea ancha poco profunda formada por dos relieves; uno axial y el otro abaxial.

Por otra parte la falange media con su cabeza contribuye con la otra superficie articular, en la cual se encuentran dos cavidades glenoidales ligeramente profundas y separadas por un relieve intermedio y cóncavo en el sentido dorsopalmar.

Por la parte palmar un relieve transversal limita ésta superficie.

CAPSULA ARTICULAR: Está reforzada dorsalmente, constituyéndose un pequeño nódulo fibrocartilaginoso, que se adhiere al tendón extensor. La parte proximal es delgada y débil distendida por la membrana sinovial.

Por la parte palmar el tendón flexor superficial del dedo se encuentra unido íntimamente en su terminación. En ésta parte se engruesa y se forma el scatum medio.

Respecto a la membrana sinovial es poco extendida. Forma un divertículo dorsal bajo la cápsula fibrosa y los tendones extensores, al lado de la extremidad distal de la falange proximal, y un divertículo palmar, poco desarrollado y que está cerca del scatum, bajo la terminación del tendón flexor superficial del dedo.

LIGAMENTOS: Para reforzar la articulación se disponen dos tipos de ligamentos; los palmares y los colaterales, complementando éstos reforzamientos se encuentran los tendones que pasan por las caras dorsal y palmar.

Ligamentos palmares; parten del borde axial o abaxial y de la extremidad distal de la falange proximal y terminan en el extremo correspondiente del scatum medio, por el cual se continúan, su función es sostener éste último.

Ligamentos colaterales; fuertes y anchos, se disponen oblicuamente en dirección disto-palmar. Inician en la faceta localizada en el extremo distal de la falange proximal y se une a los tubérculos proximales de la falange media.

Como se mencionó antes, los medios complementarios de unión son anclados en la parte dorsal por los tendones extensores de los dedos, que se adhieren sobre las partes dorsales de las falanges adyacentes, por la parte palmar se encuentran los tendones flexores de los dedos. El flexor superficial se confunde con el scatum medio y termina sobre el extremo proximal de la falange media.

MOVIMIENTOS: Se realizan movimientos de flexión y extensión, además movimientos secundarios de lateralidad. En la flexión la falange media se desliza en dirección palmar sobre la tróclea de la falange proximal. El músculo flexor superficial del dedo por intermedio del scatum medio es el principal promotor de éste movimiento.

En la extensión, la falange media se desplaza en sentido inverso, la tensión de los elementos fibrosos adheridos al scatum medio limitan este desplazamiento.

ARTICULACIONES INTERPALANGIANAS DISTALES (Fig. 15)

CLASIFICACION: Sinovial de tipo silla de montar.

SUPERFICIES ARTICULARES: Tienen un gran parecido a las superficies de la articulación proximal. En la falange media se halla una tróclea formada por dos relieves condilares, que se

extienden más en el lado palmar, por otra parte la superficie articular de la falange distal se caracteriza por presentar dos cavidades glenoideas separadas por un relieve dorsopalmar.

La parte palmar es desprovista de pequeños huesos sesamoideos, los cuales son reemplazados por un pequeño nódulo fibrocartilaginoso, que se adhiere al tubérculo palmar de la falange distal y unido por débiles tractos a la falange media.

CAPSULA ARTICULAR: Es una cápsula articular de poca extensión y de consistencia gruesa. La membrana sinovial es más grande que la de la articulación anterior, y al igual que ésta forma dos divertículos, el primero dorsal, localizado bajo el tendón extensor, y el segundo palmar, que está en contacto con la parte palmar de la falange media, cerca del pequeño sesamoideo o el rodete que ahí se encuentra.

LIGAMENTOS: Se distinguen dos tipos de ligamentos; dorsales y colaterales.

Ligamentos colaterales: se inician en cada una de las facetas situadas en la base de la falange media y terminan en la cresta ungueal de la falange distal, cerca del tubérculo palmar.

Estos ligamentos se disponen a los lados de la articulación como su nombre lo indica y presenta un desarrollo notable.

Ligamentos dorsales: constituidos por dos bandas elásticas y amarillas, su función es levantar pasivamente la falange distal, evitando así, en cierta forma el frotamiento de la garra contra el suelo. Parten de la cabeza de la falange media y de su borde dorsal, para terminar uno cerca del otro en la cresta ungueal de la falange distal.

Por otra parte se sabe que aquí no hay verdaderos ligamentos interdigitales, a los ligamentos que se les da este calificativo en realidad pertenecen al conjunto del ligamento transversal superficial del metacarpo.

En cuanto a las características de la articulación interfalangiana del dedo I, ésta se parece mucho a la articulación proximal de los otros dedos.

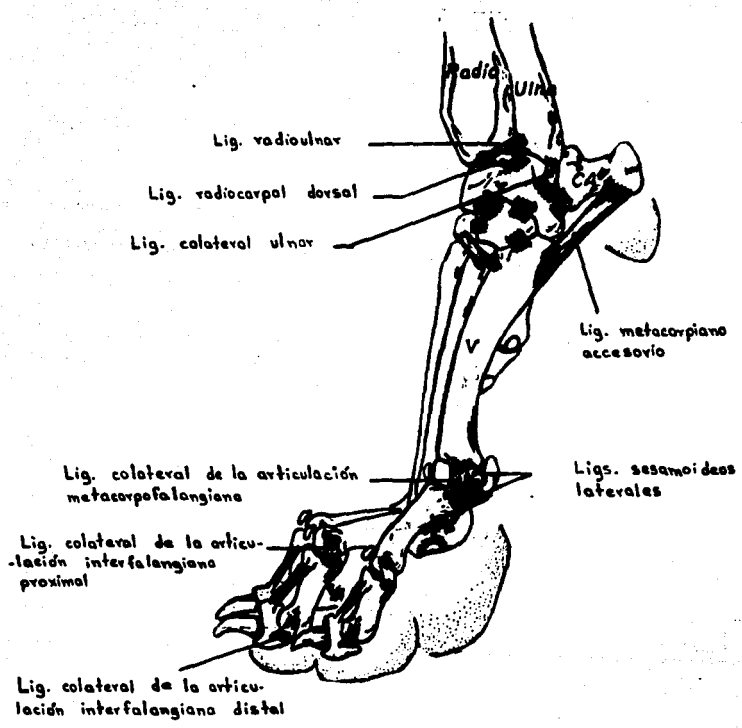


FIG. 15 **LIGAMENTOS DE LA MANO**
Aspecto lateral
CA= Corpo accesorio V: V metacarpiano

MOVIMIENTOS: Los principales movimientos son; la flexión en donde la falange distal es llevada en dirección palmar. En la extensión la falange distal se dirige en dirección dorsal. Al igual que en la articulación proximal se presentan débiles movimientos de lateralidad.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO PELVIANO

Son articulaciones complejas y numerosas que presentan pocas variaciones interespecificas, debido a las adaptaciones funcionales menos diversificadas del miembro.

ARTICULACIONES DE LA PELVIS

Bajo este título se agrupan las articulaciones que permiten la unión de los huesos coxales con la columna vertebral, principalmente al hueso sacro (articulaciones sacroiliacas y sus ligamentos complementarios), y las que unen a los dos huesos coxales entre sí (sinfisis pelviana).

ARTICULACIONES SACROILIACAS (Figs. 16 y 17)

Consideradas como articulaciones mixtas por poseer una parte sinovial poco extendida y una parte fibrosa localizada dorsocranealmente.

Estas dos articulaciones unen de una manera muy sólida el hueso sacro a el ala del ilión.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Las superficies articulares del hueso sacro y de el ilión se localizan en un plano casi sagital, así la superficie del sacro comienza en la segunda vértebra sacra y está dividida en dos partes: una ventral, perteneciente a la porción sinovial de la articulación, caracterizándose por ser planiforme revestida de un cartilago grueso y liso, la otra parte es dorsal y se encuentra en una concavidad, esta superficie pertenece a la parte fibrosa de la articulación, por lo que es gruesa y cubierta de un grueso cartilago.

Por parte de el ilion la superficie articular como ya se dijo se encuentra en su ala, en donde presenta una saliente ósea bastante grande en su borde ventral, La parte rugosa se continúa sobre la tuberosidad iliaca.

CAPSULA ARTICULAR: Es muy delgada, en la parte dorsal de la articulación es reemplazada por los poderosos ligamentos interóseos. En cuanto a la membrana sinovial es fuerte y ligeramente extendida, formando una hendidura entre las estrechas superficies cartilaginosas de los huesos involucrados.

LIGAMENTOS: Se clasifican en dos grupos; a) Los sacroiliacos, que pertenecen sólo a ésta articulación y b) Los ligamentos iliolumbar y sacrotuberal, los cuales mantienen a distancia la articulación por lo que además de unirse al sacro y al ilion, lo hacen a otros huesos.

Hay algunos músculos que conforman otros medios de unión muy importantes, entre éstos están: los músculos psoas e iliaco, los músculos erectores espinales, los músculos glúteos medio, superficial y el músculo piriforme.

Ligamento sacroiliaco ventral; está formado por dos partes a menudo considerado como dos ligamentos distintos, una craneal que es fuerte y ancha, y otra caudal la cual es pequeña y reducida. Entre estas dos bandas ligamentosas que parten oblicuamente del ilion para dirigirse al sacro la cápsula articular se observa delgada y transparente, las dos bandas están cubiertas en gran parte por los músculos iliacos.

Ligamento sacroiliaco interóseo; de una textura fibrocartilaginosa y ancho, éste ligamento se localiza en la parte fibrosa de la articulación, cubriendo las irregularidades de las superficies óseas. Es un medio de unión de gran solidez que parte de las rugosidades supraarticulares del sacro y termina en la tuberosidad iliaca.

Ligamento sacroiliaco dorsal; es un ligamento débil que se divide en dos porciones; una corta y otra larga, las que son descritas como dos ligamentos diferentes. La parte corta inicia en la espina iliaca dorso-caudal y se termina en las dos primeras vértebras sacrales. La parte larga es más débil y casi no se distingue, comienza en el mismo lugar que el ligamento anterior y llega a la tercera arístia transversa sacral, en ocasiones alcanza la primera vértebra caudal.

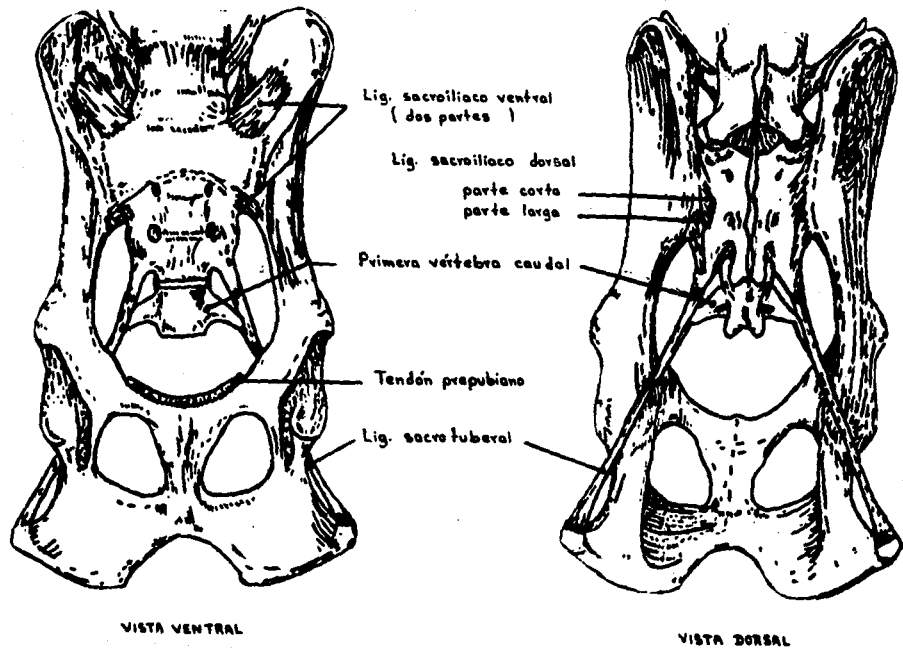


FIG. 16 ARTICULACION SACROILIACA

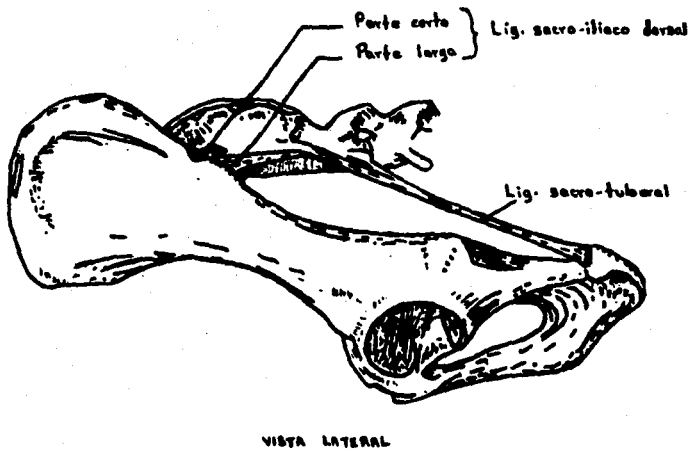


FIG. 17 ARTICULACION SACRO-ILIACA

Ligamento sacrotuberal; tiene forma de cordón aplastado y ensanchado en sus extremos, parte de la última apófisis transversa sacral y de la primera vértebra caudal, para terminar en el extremo lateral de la tuberosidad isquídica. El músculo glúteo superficial da unión a éste ligamento y casi lo cubre totalmente, además brinda una unión cerca del sacro a una débil parte del músculo piriforme y a algunas fibras del músculo biceps femoral.

Su borde craneal, contribuye a delimitar con la gran cresta isquídica del ilion, un gran foramen llamado; foramen isquídico mayor, por el cual pasan el nervio del mismo nombre y los nervios glúteos, así como los vasos glúteos craneales. De igual forma el espacio comprendido entre sus partes espinal y tuberal delimita junto con la pequeña cresta del isquión al foramen isquídico menor.

Ligamento iliolumbar; forma una delgada lámina fibrosa, limitado a el espacio que separa las últimas apófisis transversas lumbares del hueso iliaco.

Membrana obturadora; tiene su unión en los bordes del foramen obturador. Esta membrana es una lámina fibrosa irregular y delgada que cierra de manera incompleta el foramen obturador. Por su borde craneal contribuye a delimitar con el pubis un pasaje de regular anchura llamado canal obturador.

MOVIMIENTOS: Esta articulación representa el centro de la transmisión de los esfuerzos propulsivos provenientes de los miembros, que se dirigen a la columna vertebral, por lo cual su movilidad es muy reducida, presentando sólo una cierta flexibilidad en la unión de las vértebras y la pelvis. Además de realizar débiles movimientos de deslizamiento, los huesos coxales pueden efectuar un leve movimiento oscilatorio alrededor de un eje transversal pasando por las superficies articulares del sacro.

SINFISIS PELVIANA

Una los dos huesos coxales sobre la línea media del piso pelviano; conforme aumenta la edad se transforma en una sinostosis, lo cual ocurre tardíamente.

SUPERFICIES ARTICULARES: Se consideran dos superficies articulares; la que forma la sínfisis púbica y la otra representada por la sínfisis isquiótica, a menudo más larga que la anterior. Estas superficies se sitúan en los bordes mediales de los huesos púbis e isquión, que se caracterizan por ser rugosas y ásperas.

MEDIOS DE UNIÓN: Representados por una lámina fibrocartilaginosa interósea y por ligamentos fibrosos periféricos.

Lámina fibrocartilaginosa intercoxal: Esta lámina de conformación hielgada y fibrosa llena el espacio que separa los dos huesos coxales, con el paso del tiempo se osifica de tal forma que la articulación se convierte en una sinostosis lo que hace muy difícil distinguirla después que ocurre esto.

Existen diferencias sexuales del fibrocartilago intercoxal; en la hembra es más grueso y menos extendido en el plano medio y en el macho es igual de grueso pero menos resistente.

Ligamento público craneal; está formado de fibras transversales, participa en la formación del tendón prerubiano y tiene un importante papel en la mecánica y estática de la pelvis, sin embargo este ligamento se considera como parte de los músculos ventrales del abdomen.

Ligamento arcuatoisquiótico; se dispone como un rodete fibroso transversal, que ocupa el fondo de la arcada isquiótica.

Este ligamento se osifica en gran parte junto con la porción del hueso que rodea.

MOVIMIENTOS: Esta articulación permite movimientos de desplazamiento muy débiles antes de que ocurra la sinostosis, después los movimientos son nulos.

ARTICULACION COXAL. (Fig. 18)

También conocida como articulación de la cadera, se encarga de unir el fémur al hueso coxal.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo esferoidea.

SUPERFICIES ARTICULARES: Constituida por el acetábulo y la cabeza del fémur.

El acetábulo situado en la parte media del hueso coxal es una cavidad profunda con un borde regular en la cual concurren los tres huesos que forman la cintura pelviana. Su superficie es lisa y cubierta de cartilago que pertenece a la fosa del acetábulo, la cual es extendida, profunda y abierta sobre una ancha incisura acetabular. Esta fosa es rodeada en su periferia por un relieve saliente de forma circular, rupo so en su lado externo, el que es interrumpido ventralmente por la incisura del acetábulo, al nivel del cual la fosa acetabular se abre bajo el hueso pubis.

La cabeza articular del fémur que se opone al acetábulo, es esférica y posee un cuello largo. En sus partes media y ventral se localiza la "fovea capitulare" que es una faceta rugosa, de poca profundidad, pero extendida distalmente por una pequeña incisura.

En la superficie del acetábulo existe una formación complementaria llamada "Labio acetabular", que constituye un anillo unido a todo el borde acetabular. Este labio presenta dos caras: una interna lisa lubricada por la membrana sinovial, la otra externa es más ancha, y se une cerca de la base de la cápsula articular. Se caracteriza por agrandar la cavidad del acetábulo, en particular sobrepasa la incisura acetabular, a este nivel constituye el Ligamento transverso del acetábulo, el cual es alargado pero bastante estrecho y tiene como función complementar la cavidad articular del hueso coxal, sin embargo éste ligamento hace un orificio en el fondo de la incisura ósea, por el cual pasan ramas de arterias y venas dirigidas al ligamento de la cabeza del fémur.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPSULA ARTICULAR: De poco espesor, forma un rango fibroso que cubre totalmente el labio acetabular, así como a la cabeza del fémur y una parte de su cuello. Cranealmente está reforzada cerca del acetábulo por una zona articular de poca extensión y por bosquejos de la banda iliofemoral, aparte de esto no se observa ningún otro reforzamiento. La unión con el fémur se realiza cerca de la base del cuello, alrededor de un centímetro del margen articular.

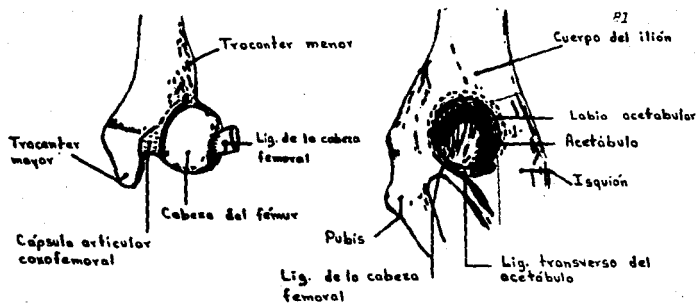
La membrana sinovial es amplia y recubre la cara interna de la cápsula articular así como las dos caras y el borde libre del labio acetabular, formando un divertículo circular poco profundo entre estas estructuras, además promueve la aparición de un divertículo pequeño en la parte de la fosa acetabular que no está ocupada por inserciones ligamentosas.

LIGAMENTOS:

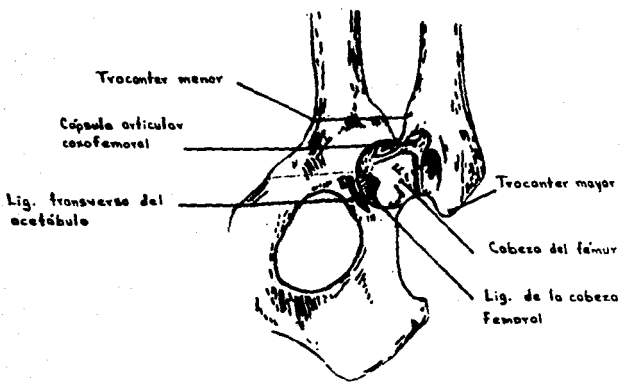
Ligamento de la cabeza del fémur; anteriormente conocido como "ligamento redondo" es un ligamento grueso que toma una forma cilíndrica cerca del fémur, se localiza intraarticularmente y está tapizado por la membrana sinovial. Se inserta en la fovea capitular del fémur y en la fosa del acetábulo, envía una larga banda a la incisura acetabular, pero no sale al exterior. Siendo un ligamento fuerte y ancho, su función es discutida, pero probablemente juegue un papel importante en el amortiguamiento de las presiones transmitidas de la cabeza del fémur al fondo del acetábulo.

Los medios de unión accesorios de la articulación están representados por los poderosos músculos de la pelvis y el músculo psoas-iliaco que termina en la parte proximal del fémur.

MOVIMIENTOS: Esta articulación permite movimientos amplios y variados; flexión, durante este movimiento la cabeza del fémur gira en el acetábulo de tal forma que el extremo distal del fémur se dirige craneal y dorsalmente. Es sabido que la cabeza del fémur tiende a salir del acetábulo y dirigirse hacia atrás, lo cual es evitado por la cápsula articular y



A



B

FIG. 10 ARTICULACION COXOFEMORAL
 A- Superficies articulares
 B- Ligamentos después de seccionar parcialmente la cápsula. Vista ventral

principalmente por la atracción ejercida por los músculos glúteos.

Extensión: cuando se realiza este movimiento, se ponen en juego mecanismos inversos a los anteriores, de tal forma que la luxación craneal de la cabeza del fémur es impedida por los reforzamientos craneales localizados en la cápsula articular, así como por el ligamento de la cabeza femoral y sobre todo por el músculo cuádriceps femoral.

Los movimientos de aducción son cortos, y los de abducción débiles.

ARTICULACION DE LA RODILLA (Fig. 19)

La articulación de la rodilla también conocida como femorotibio Patelar es una articulación fuerte y compleja que se forma de dos partes; la articulación femoropatelar que permite la adaptación de la patela sobre la tróclea del fémur, y la articulación femorotibial, que une los cóndilos del fémur a la extremidad proximal de la tibia. El funcionamiento de ambas se complementa debido a sus conexiones estrechas, por lo que se considera una articulación sinovial compuesta,

CLASIFICACION: Sinovial de tipo condilar.

SUPERFICIES ARTICULARES: Formadas por la superficie articular del fémur y la superficie del extremo proximal de la tibia. Fémur; su superficie en el extremo distal es aplanada en el sentido craneo-caudal. La tróclea femoral (o superficie patelar), corresponde a la patela por su cuello vertical, limitada por dos labios; uno medial y el otro lateral.

También se encuentran dos cóndilos; el medial y el lateral cada cóndilo cuenta con un hueso sesamoideo llamado supracondileo, localizado caudalmente. Estos dos cóndilos son separados por una profunda y ancha fosa intercondilea, que se limita proximalmente por la línea intercondilar, además en su fondo se encuentran depresiones rugosas en las que se insertan algunos ligamentos.

En la parte superior de cada cóndilo se localiza un epícondilo que sirve de igual forma para la inserción de ligamentos.

Tibia; presenta una superficie vasta ondulada, en la cual se observa un cóndilo medial y otro lateral, cuyas superficies articulares son convexas en sentido caudal, lo cual es importante para los movimientos de rotación. Estas se proyectan contra la eminencia intercondílea, la que se caracteriza por ser pequeña. Los cóndilos están separados por depresiones rugosas (craneal, central y caudal) denominadas áreas intercondíleas.

La patela; opone a la tróclea femoral una superficie articular estrecha, alargada y ovalada, donde se distinguen un relieve medial, que separa dos facetas onduladas; una lateral y la otra medial.

Existen formaciones complementarias que permiten una perfecta adaptación de las superficies articulares, éstas son; un aparato fibrocartilaginoso patelar y dos grandes meniscos situados entre los cóndilos del fémur y los de la tibia.

El aparato fibrocartilaginoso está formado por dos fibrocartilagos parapatelares, uno medial y el otro lateral, que tienen como función mantener una conexión entre la patela y la tróclea femoral. Los dos se continúan con el borde y el ángulo correspondiente de la patela, su desarrollo está determinado por la cápsula articular y por las bandas que se unen a la patela. Ambos son estrechos, pero se prolongan un centímetro arriba de la base de la patela, el medial es más extendido que el lateral. Se observa la presencia de un nódulo fibrocartilaginoso suplementario en los perros viejos, situado en el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral.

Los meniscos son dos como se dijo antes; uno lateral y otro medial, cada uno de ellos transforma la superficie articular planiforme de los cóndilos de la tibia en una cavidad glenoidea, que se adapta con gran exactitud sobre los cóndilos del fémur.

Se han establecido algunas características, bajo las cuales se pueden describir en forma general, éstas son;

a).- presentan una cara proximal demasiado cóncava, que se adapta al cóndilo del fémur; b).- poseen una cara distal o tibial con una forma plana que se desliza sobre el cóndilo de la tibia; c).- tiene un borde lateral grueso y regularmente convexo, que se adhiere a la cápsula articular; d).- muestran un borde medial delgado y cóncavo; e).- poseen dos extremos, uno craneal y el otro caudal, los cuales son estrechos, y se continúan con el ligamento de inserción. Estos meniscos dejan descubierta la eminencia intercondilea la cual se ajusta en la fosa intercondilar del fémur y se adapta a la cara concéntrica de los cóndilos de éste hueso.

Menisco medial; es el más ancho, se une por su parte craneal a la fasetta más medial del área intercondilar craneal y por su extremo caudal se adhiere a la fosa que constituye la eminencia intercondilea y que se sitúa atrás del área intercondilea caudal. Su borde convexo está en contacto con el ligamento colateral.

Menisco lateral; posee un mayor grosor, sobre todo en su borde caudal. Por su extremo craneal se une a la fasetta lateral del área intercondilar central, mucho más cerca de la eminencia intercondilea que el menisco medial. En cuanto a su extremo caudal, éste está dividido en dos fuertes cintas fibrosas que se separan angularmente; una de ellas es corta y aplanada se adhiere al borde de la incisura poplítea de la tibia, la otra banda forma el ligamento meniscofemoral, que es fuerte y se levanta oblicuamente en dirección proximal y medial hacia el ligamento cruzado caudal, para que finalmente se una a la parte medio-caudal de la fosa intercondilea.

El tendón del músculo poplíteo cruza por encima del borde lateral de éste menisco, además de separarlo del ligamento colateral correspondiente.

En los extremos craneales de ambos meniscos se intercambian bandas fibrosas que constituyen un ligamento denominado ligamento transverso que se adhiere al borde craneal de la meseta tibial.

CAPSULA ARTICULAR: Para tener una mejor comprensión de la estructura y disposición de esta cápsula, es necesario tener presente que la articulación de la rodilla es una articulación compuesta, que se forma de la fusión de tres articulaciones distintas al comienzo del desarrollo; una pone en contacto la patela con la tróclea femoral; las otras dos unen un cóndilo femoral, al cóndilo tibial correspondiente. Durante el desarrollo la evolución de la membrana fibrosa y sinovial son diferentes.

Las membranas sinoviales se comunican entre ellas, por lo contrario las membranas fibrosas desaparecen en las zonas de adosamiento, y sólo persiste una expansión periférica común al conjunto. Esta última forma una estructura fibrosa, que se une alrededor del extremo distal del fémur y alrededor de la meseta tibial.

En el fémur tiene su adhesión en el lado craneal del borde proximal de la depresión que surca la tróclea y en la cara lateral de los cóndilos cerca de los márgenes articulares.

Caudalmente pasa por encima de los cóndilos y la línea interarticular. Además existe una delgada expansión en su cara profunda que envuelve los ligamentos cruzados.

Sobre la tibia, la cápsula fibrosa se adhiere a poca distancia de sus superficies articulares, sobre el borde lateral de sus cóndilos, también lo hace en el borde craneal del área intercondilea craneal y al punto caudal del área intercondilea caudal. Enfrente de la eminencia intercondilea se localizan unas expansiones delgadas, que surgen de la parte profunda del área intercondilea caudal, éstas prolongaciones envuelven los ligamentos cruzados, como ya se mencionó anteriormente.

En la parte craneal esta membrana fibrosa se une a la periferia de la patela y a los fibrocartilagos parapatelares.

En algunos puntos de la cápsula articular, nacen ligamentos, los cuales tienen como función reforzarla, y en otros se dobla por la acción de ligamentos más superficiales o por bandas con las cuales se adhiere.

Se puede hacer una división esquemática y considerar que los dos ligamentos colaterales femorotibiales dividen la cápsula articular en dos partes; una craneal llamada cápsula parapatelar y la otra caudal que es la cápsula femorotibial propiamente dicha.

La cápsula parapatelar es grande, floja y delgada se localiza muy cerca de la patela, en cada lado está reforzada hasta la tibia formando de ésta manera los retináculos patelares, conocidos anteriores como "alerones de la rótula" los cuales se encargan de mantener la patela delante de la tróclea. Situados entre la patela y la tibia los dos retináculos están separados por el ligamento patelar, con el cual se une por medio de sus bordes.

La parte caudal de la cápsula se considera estrictamente femorotibial, es más pequeña, uniforme y reforzada por una lámina fibrosa. En su cara profunda se establece una unión con la membrana sinovial, cerca de cada cóndilo, pero separados de éstos por el conjuntivo en la fosa intercondílea y cerca de la eminencia intercondílea. Tiene además una adherencia muy estrecha con la periferia de cada menisco.

Respecto a la membrana sinovial la articulación femorotibioapatelar posee tres membranas sinoviales primitivas las cuales mantienen una amplia comunicación y se conjuntan para formar una sola membrana sinovial grande. Las tres membranas sinoviales consideradas son: una dorsal o femoropatelar y dos caudales femorotibiales.

La membrana sinovial femoropatelar es de mayor tamaño, por lo que sobrepasa los límites de la patela y de la tróclea femoral, se encuentra formando la cápsula articular femoropatelar. Entre la parte craneal del fémur y la inserción patelar del músculo cuadriceps femoral se prolonga mediante un divertículo. Sobre la tróclea femoral se adosa distalmente a las dos membranas sinoviales femorotibiales, con las cuales se comunica a éste nivel.

Las membranas sinoviales femorotibiales son menos extensas, se localiza una medial y la otra lateral, su función es

lubricar los cóndilos femorales, así como al menisco y la su superficie articular tibial correspondiente. Estas membranas sinoviales tapizan las dos caras del menisco y sus fibras de unión, también al reforzamiento caudal de la cápsula y al ligamento colateral. Su cavidad se divide en dos partes debido a la adhesión de la cápsula articular al borde convexo del menisco; una estancia proximal o femoral y la otra distal o tibial.

Caudalmente las dos membranas sinoviales son separadas por los ligamentos cruzados y por la expansión intercondilar de la cápsula fibrosa.

La membrana sinovial lateral es más grande y complicada que la medial, de ella se derivan varios divertículos; el divertículo subpoplíteo es el más constante, acompaña al tendón del músculo poplíteo y se proyecta contra el menisco lateral, otro divertículo es llamado divertículo subextensor que acompaña al tendón del músculo extensor largo de los dedos del pie o sus derivados.

El último divertículo lubrica la pequeña articulación del extremo proximal de la fíbula con la tibia.

En cuanto a la intercomunicación sinovial es bien delimitada.

Además existen numerosas bursas sinoviales que acompañan a las terminaciones tendinosas para favorecer su deslizamiento.

LIGAMENTOS FEMOROTIBIALES

Son cinco, dos ligamentos colaterales, dos ligamentos cruzados interóseos y una membrana caudal fibrosa o ligamento poplíteo oblicuo. Estos ligamentos complementan la unión femoral del menisco lateral, que ya se describió con el nombre de ligamento meniscofemoral.

Ligamentos colaterales. (Fig. 22)

Ligamento colateral lateral; conocido también como "fibular", es corto y anillado, está cubierto por la banda de la pierna,

además cubre el origen del músculo poplíteo, que lo separa del menisco lateral. Este ligamento inicia en el epicóndilo lateral del fémur y finaliza en el borde craneal de la parte proximal de la fibula, también envía algunas fibras a la tibia. Se caracteriza por ser totalmente laxo en la flexión y tensarse en la extensión.

Ligamento colateral medial; o tibial es un ligamento más largo que el anterior, que parte del epicóndilo medial del fémur para descender verticalmente y terminar en el cóndilo de la tibia, posee una pequeña bursa que facilita su deslizamiento sobre el cóndilo tibial. Está separado de la piel por las aponeurosis de los músculos aductores de la pierna. En su plano profundo se encuentra adherido íntimamente al menisco medial y a la sinovial femorotibial correspondiente, así como a los cóndilos del hueso en presencia. Se tensa en la extensión y se relaja en la flexión.

Ligamento poplíteo oblicuo; es poco distinguible, se extiende de la cara caudal del fémur al cóndilo medial de la tibia. Se considera un reforzamiento de la membrana caudal, ésta membrana caudal constituye la cápsula de la pequeña articulación perteneciente a los huesos sesamoideos supracondilares.

Ligamentos cruzados.

Son separados por tejido conjuntivo adiposo, la parte lateral de cada uno de ellos es cubierta por un rudimento de la cápsula articular y por la membrana sinovial correspondiente

Clasificados de interóseos porque se sitúan en la fosa intercondilar del fémur y viene a parar en la eminencia intercondilar de la tibia.

Ligamento cruzado craneal; tiene su origen en el cóndilo lateral, pasa por la parte caudal de la fosa intercondilar del fémur, y termina en el área intercondilar craneal de la tibia, justo en la base de la eminencia intercondilar de éste hueso.

Este ligamento se tensa en la extensión y se relaja en

la flexión, pero además cuenta con una porción craneomedial que se tensa en ambos movimientos.

Ligamento cruzado caudal; es más fuerte y largo que el ligamento craneal, con el cual se cruza en " X ".

Se origina en la parte media de la fosa intercondilar del fémur, al lado del cóndilo medial y termina en la incisura poplítea de la tibia. Es un ligamento que se relaja en la extensión y se tensa en la flexión y que posee una banda, la cual es floja en la flexión y tensa en la extensión.

La articulación de la rodilla, además de poseer éstos fuertes ligamentos, cuenta con medios complementarios de unión, representados por los poderosos tendones; en la parte craneal se encuentra el tendón terminal del músculo cuadriceps femoral que se inserta sobre una gran parte de la patela. Lateralmente se localizan las terminaciones del músculo bíceps femoral. El tendón de origen del músculo largo extensor de los dedos nace entre el labio lateral de la tróclea y el cóndilo lateral del fémur (fosa del extensor), para luego deslizarse en el surco correspondiente de la tibia y así complementar la contención femorotibial. En el lado medial se encuentran los músculos aductores de la pierna y la fascia lata, que juegan un papel semejante.

Finalmente la parte caudal de la articulación está protegida por las dos ramas del músculo gastrocnemio, entre las cuales se sitúa el origen del músculo flexor superficial de los dedos. Es importante recordar que el tendón del músculo poplíteo está relacionado con el ligamento lateral y el menisco lateral.

LIGAMENTOS FEMOROPATELARES

Ligamentos femoropatelares; son dos ligamentos delgados y débiles; uno medial y el otro lateral. Parten de los cartílagos parapatelares y terminan en el epicóndilo correspondiente, caudalmente llegan a insertarse a los huesos sesamoideos supracondilares. La función de éstos ligamentos es mantener la patela delante de la tróclea femoral e impedir su luxación.

Ligamento patelar; anteriormente era conocido como "Ligamento rotuliano", es un ligamento fuerte y aplanado que inicia en la parte craneal del dístico de la patela y termina en la tuberosidad tibial. Representa la prolongación del tendón del músculo cuádriceps femoral y en cada uno de sus bordes se une uno de los retículos de la patela. Su cara caudal o articular se relaciona proximalmente con la membrana sinovial femoropatelar, de la cual está separado por un cuerpo adiposo infrapatelar grueso, que presenta una prolongación que llega hasta en medio de las dos membranas sinoviales femorotibiales.

Esta extensión está recorrida por una arteria tapizada por un repliegue que se deriva de la membrana sinovial y tiene inserción abajo del borde distal de la tróclea femoral.

MOVIMIENTOS: Los principales movimientos que se presentan en la articulación de la rodilla son: la flexión y la extensión y un movimiento accesorio de rotación, que se origina a partir de un centro instantáneo de rotación, el cual es un punto que se localiza en donde se intersecta el eje de rotación con el plano de los movimientos articulares, esto es cerca de la superficie articular. Mientras la pierna se flexiona, el centro instantáneo de rotación se mueve en dirección caudal, y cuando se extiende lo hace en dirección craneal.

En la flexión hay un acercamiento de las partes caudales del fémur y la tibia. En el curso de este movimiento los meniscos se desplazan en dirección caudal sobre los cóndilos del fémur y los cóndilos de la tibia, de tal forma que el menisco lateral desciende sobre la incisura poplítea y el menisco medial se apoya fuertemente sobre el ligamento cruzado caudal. Esto está determinado por la posición excéntrica que ocupan los meniscos con relación al eje bicondilar.

Cuando se realiza este movimiento la patela es atraída por el ligamento patelar y desciende sobre la tróclea. La cápsula femoropatelar y la terminación del músculo cuádriceps femoral, son entonces atraídos hacia abajo.

La flexión de la tibia sobre el fémur se acompaña de un ligero movimiento de rotación de la pierna hacia el exterior.

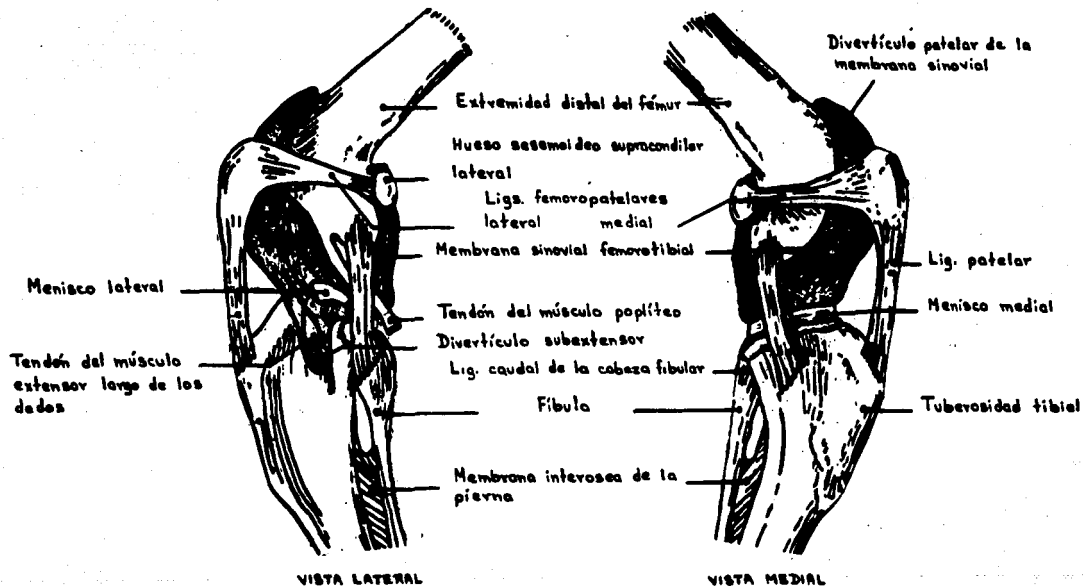


FIG. 19 ARTICULACION DE LA RODILLA IZQUIERDA
 La membrana sinovial ha sido inyectada
 y los fibrocartilagos parapatelares eliminados

Esto se puede explicar por la pequeña desigualdad de curvatura de los cóndilos femorales; El cóndilo medial posee menor curvatura que el lateral, sobretudo en su mitad caudal

Durante la extensión se presentan desplazamientos recíprocos de las piezas óseas u fibrocartilaginosas en el sentido inverso. Hay un deslizamiento de los meniscos en dirección craneal debajo de los cóndilos femorales y sobre las superficies tibiales. Así mismo la patela al ser atraída por la contracción de los músculos craneales de la pierna, sube encima de la tróclea femoral.

La rotación se realiza de una forma pasiva y solamente cuando la articulación está semiflexionada, de tal forma que en la rotación hacia afuera el cóndilo lateral de la tibia es dirigido caudalmente y el cóndilo medial lo hace cranealmente, para que de ésta forma correspondan a los cóndilos femorales, lo cual está determinado por la acción del músculo bíceps femoral. Por otro lado en la rotación hacia adentro hay un desplazamiento inverso de los cóndilos y de los meniscos, ésta es accionada por los músculos gracilis, semimembranoso y poplíteo.

Estos movimientos además de llevarse a cabo en forma pasiva como se mencionó antes, se desarrollan por el desplazamiento de la pierna sobre la tibia cuando el pie está apoyado sobre el suelo

Existen movimientos de lateralidad por medio de los cuales, la tibia puede deslizarse hacia adentro o hacia afuera, éstos movimientos son limitados por la tensión de los ligamentos colaterales. Se presentan en la semiflexión y son siempre débiles.

ARTICULACION TIBIOFIBULAR PROXIMAL. (Fig. 19)

Esta articulación estrecha y pequeña se encarga de unir los dos extremos proximales de los huesos de la pierna.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Son simples, planiformes, y de poca extensión. Representadas por una carilla lisa proximolateral.

CAPSULA ARTICULAR: Es una cápsula estrecha, en donde su membrana fibrosa no está bien desarrollada. La membrana sinovial es poco extendida se considera una extensión distal de la membrana sinovial femorotibial, con la cual establece una comunicación amplia.

LIGAMENTOS:

Ligamento craneal de la cabeza fibular; generalmente más fuerte y menos evidente que el ligamento caudal. Se encuentra cubierto en parte de la terminación del ligamento colateral lateral de la rodilla, sus fibras se dirigen oblicuamente desde la cabeza de la fibula, al cóndilo lateral adyacente de la tibia.

Ligamento caudal de la cabeza fibular; es más débil y sus fibras se dirigen transversalmente del extremo proximal de la fibula al de la tibia.

Membrana interósea crural; se extiende desde la cápsula articular tibiofibular proximal hasta la distal. Une la cresta interósea de la fibula al borde adyacente de la tibia, en su parte proximal se observa un orificio por donde pasan la arteria tibial craneal y una pequeña vena satélite. En sus caras craneal y caudal la fibula tiene muchos músculos unidos a ella algunos de los cuales se extienden más allá de su adhesión fibular a esta membrana interósea.

Esta membrana está formada de fibras entrecruzadas, lo cual le confiere relativa solidez y es estrecha por que la la fibula se acópala a la tibia en la mitad distal de la pierna.

La membrana es reemplazada a este nivel por ligamentos interóseos muy cortos.

MOVIMIENTOS: Casi nulos.

ARTICULACION TIBIOFIBULAR DISTAL

Es una articulación con gran dependencia de la articulación crurotarariana. Une los extremos distales de la tibia y la fibula.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Son de poca extensión, la que se encuentra en la tibia está enclavada en una escotadura fibular, en cambio la de la fibula es cóncava en sentido craneocaudal.

CRPSULA ARTICULAR: Es pequeña y está reforzada por los ligamentos tibiofibulares distales. La membrana sinovial es una extensión de la membrana sinovial crurotarariana.

LIGAMENTOS:

Ligamento tibiofibular craneal; recorre una distancia corta transversalmente va de la orilla craneal del maleolo lateral a la superficie lateral adyacente de la tibia.

Ligamento tibiofibular caudal; se extiende caudalmente de la superficie lateral distal del maleolo lateral, a la superficie lateral del hueso fibular tarsal.

MOVIMIENTOS: Casi nulos.

ARTICULACIONES DEL PIE

De igual forma que las articulaciones de la mano, estas articulaciones son múltiples y de tipo sinovial. Unen los huesos del tarso entre sí, así como a la extremidad distal de la pierna y al metatarso.

Para una revisión más detallada se distinguen las siguientes articulaciones; 1) Articulación crurotarariana, que propicia la unión del tarso al extremo distal de la pierna; 2) Ar-

articulaciones intertarsianas, por medio de las cuales los huesos del tarso se unen con el interior en cada una de las dos filas; 3) Articulación mediotarsiana, que garantiza la unión de las dos filas de los huesos del tarso; 4) Articulación tarsometatarsiana, que permite la adaptación de la fila distal de los huesos del tarso al hueso metatarsiano. Esta última junto con la articulación crurotarsiana son clasificadas como extrínsecas del tarso, mientras que las articulaciones intertarsianas y mediotarsianas se les denomina intrínsecas.

ARTICULACIONES EXTRINSECAS

ARTICULACION: CRUROTARSIANA (Fig. 20)

Une el extremo distal de los dos huesos de la pierna a la fila proximal de los huesos del tarso y principalmente al hueso tarso tibial.

Es una articulación que posee una gran importancia funcional y en donde no hay contacto directo entre la fíbula y el calcáneo.

CLASIFICACION: Sinovial, gínglimo

SUPERFICIES ARTICULARES: Son anchas, en primer lugar están los extremos distales de los huesos de la pierna (tibia y fíbula), ésta superficie es ocupada completamente por la cóclea tibial que presenta dos cuellos anchos, separados por un relieve grueso. Cada cuello de la cóclea tibial está bordeada por el maleolo correspondiente.

Esta superficie está rodeada por dos maleolos muy prominentes: el lateral, que pertenece a la fíbula, está provisto de una faceta que se desliza sobre la parte correspondiente del tarso tibial.

La superficie articular del tarso está representada casi por completo por el tarso tibial que posee una tróclea con dos labios; uno medial más estrecho y menos saliente que

el lateral, en donde las partes laterales de cada labio están revestidos de cartilago articular y se adaptan a la superficie maleolar correspondiente.

CAPSULA ARTICULAR: Se encuentra envolviendo completamente la articulación, se une cerca de las superficies articulares de la tibia y la fíbula y sobre el tarso tibial muy accesoriamente sobre el calcáneo. Está reforzada por los ligamentos colaterales, laterales y mediales. En su parte plantar así como dorsalmente se observa más delgada, pero formada de membranas fibrosas.

Respecto a la membrana sinovial crurotarariana, está muy extendida, sobretodo en la parte dorsal, ella tapiza la parte profunda de los ligamentos colaterales y las cápsulas fibrosas dorsal y plantar.

Forma dos expansiones anchas, una dorsal y otra plantar, en la parte dorsal, constituye un divertículo ancho y un divertículo lateral más pequeño, además por la parte plantar se forman dos divertículos menos desarrollados. Estas expansiones son fácilmente accesibles en los puntos donde no están cubiertas por las cuerdas tendinosas debido a que están debajo de la piel.

Esta membrana sinovial envía una prolongación entre el intersticio talocalcáneo, también hay una comunicación con la membrana sinovial del tendón flexor lateral de los dedos, así como con la sinovial mediotarariana por la parte dorsal.

LIGAMENTOS: Esta articulación cuenta con varios ligamentos que aseguran la unión y le brindan un buen reforzamiento.

1.- Ligamentos colaterales laterales.

Estos ligamentos corresponden en parte al ligamento deltoideo del hombre, pero se le denomina diferente porque posee bandas adicionales que se unen proximalmente a la tibia y distalmente al metatarso. Hay dos; uno llamado ligamento colateral tarso lateral largo y otro ligamento colateral tarso lateral corto, el cual está dividido en pequeñas partes que son nombradas de acuerdo a los huesos que unen. Esto mismo se aplica al ligamento colateral tarso medial.

Ligamento colateral lateral largo; cubierto en parte por el tendón del músculo largo peroneo y la expansión fibrosa que forma su vaina. Es relativamente delgado, se inicia en la parte plantar del maléolo lateral y termina en la cara dorsal de la base del hueso calcáneo, con el cual se une débilmente y se prolonga hasta la extremidad proximal del V metatarsiano, a su paso se inserta sobre el IV hueso del tarso.

En su terminación está reforzado por una expansión que desciende por el borde plantar de la base del hueso calcáneo al V hueso metatarsiano denominada parte calcaneometatarsiana.

Ligamento colateral lateral corto; Formado casi completamente por una banda calcánea de consistencia sólida y con una forma aplanada, que nace en la parte craneal del maléolo lateral, cruza perpendicularmente el ligamento largo y se dirige a la cara lateral del calcáneo a poca distancia de la apófisis coracoides y de la tuberosidad calcánea, la cual es llamada parte calcaneofibular. Además se observa una expansión delgada y profunda que se dirige al tarso tibial esbozando una banda taliana (Parte talofibular). Este ligamento se relaciona en su parte profunda con la membrana sinovial crurotarsiana.

2.- Ligamentos colaterales mediales.

Como los anteriores se disponen en dos planos; un ligamento largo superficial y otro ligamento corto profundo.

Ligamento colateral medial largo; comparado con su homólogo lateral es más ancho y fuerte. Parte de la porción caudal y medial del maléolo medial y desciende para insertarse hasta la parte proximal y medial de II metatarsiano, además se une de paso a los huesos tarsales I, II y III de la fila distal del tarso.

Ligamento colateral medial corto; inicia en el maléolo medial bajo el ligamento largo, más cranealmente y termina dividiéndose en dos bandas: una taliana que es corta y ancha y se une a la parte medial en el cuello del tarso tibial (Parte tibio-taliana), la otra es más larga cruza oblicuamente la parte profunda del ligamento largo y se va a unir al extremo del

sustentaculum tali del hueso calcáneo (Parte tibiocalcánea).

Este ligamento se ensancha más allá de éste hueso y se continúa con el borde plantar del ligamento largo, para luego unirse al hueso tarso central y al aparato fibrocartilaginoso plantar de la base del tarso. Esta prolongación se puede comparar con la parte calcaneometatarsiana del ligamento lateral, pero es más larga y distinta, en ocasiones es referida como ligamento colateral medial distal.

Como se mencionó antes, la cápsula articular crurotarsiana está reforzada en su parte dorsal por membranas fibrosas.

Membrana dorsal; es floja, formada en su mitad medial por tejido conjuntivo elástico, se une en su paso a la cara dorsal del tarso tibial y a la base del hueso calcáneo. Posee un reforzamiento ancho que viene de la mitad lateral de la fíbula, esta lámina fibrosa se inserta adelante del cuello del tarso tibial para que finalmente termine en los huesos del tarso III y IV. Esta membrana da origen además a una parte del músculo corto extensor de los dedos.

También existe una membrana plantar, la cual es muy extensible, de ella se diferencian dos ligamentos; uno fibulotaliano plantar estrecho que parte del maleolo lateral a la estrecha depresión que rodea la cara plantar del labio lateral de la tróclea del tarso tibial, y un ligamento tibiotaliano plantar, más corto y ancho, se dispone de una manera semejante al anterior y está entre el maleolo medial y el hueso tarso tibial. Estos ligamentos son flojos y poco elásticos de tal forma que no pueden intervenir en la flexión.

La articulación cuenta con medios complementarios de unión, constituidos por los múltiples y poderosos tendones, que se deslizan en la superficie del tarso.

En la parte dorsal se encuentra un voluminoso paquete formado por los tendones de los músculos tibial craneal y extensor largo de los dedos, acompañado por el tendón del músculo extensor largo del pulpar. Estos tendones van junto con vasos y nervios, en donde los principales son la arteria dorsal del pie y el nervio peroneo profundo.

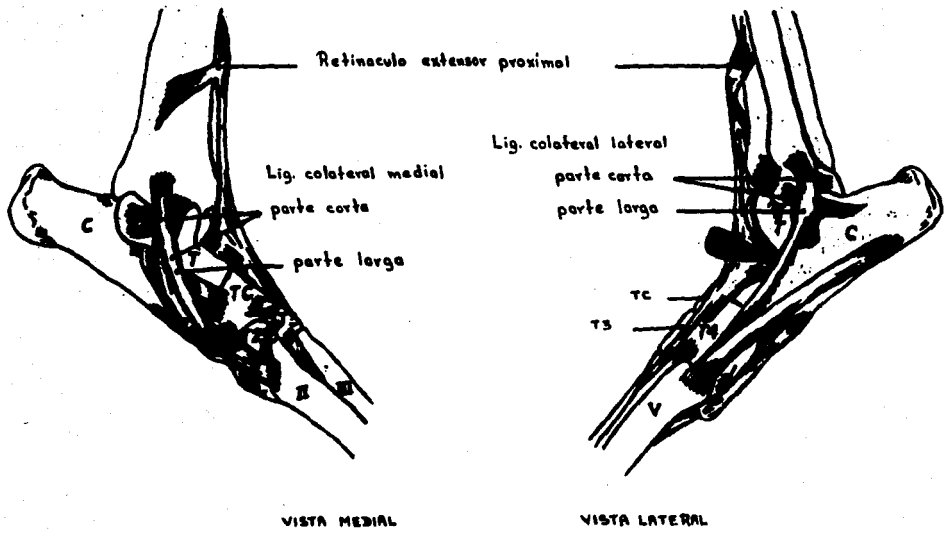


FIG. 20 LIGAMENTOS DEL TARSO IZQUIERDO

C = calcáneo
 T = tarso tibial. T2, T3, T4 = segundo, tercero y cuarto huesos del tarso
 TC = tarso central. I a V = metatarsos

Finalmente por la cara plantar, en el lado medial del calcáneo pasa el tendón del músculo flexor lateral de los dedos, el cual desciende acompañado por los vasos y nervios plantares, este tendón se desliza sobre el sustentaculum tali y es mantenido contra éste por medio de la vaina taránsiana, que se forma por la participación de los ligamentos plantares del tarso.

Igualmente se encuentra la terminación del tríceps crural (representado casi exclusivamente por el músculo gastrocnemio), que se adhiere sobre la tuberosidad calcánea que se extiende junto con el tendón del músculo flexor superficial de los dedos.

MOVIMIENTOS: Esta articulación realiza únicamente los movimientos de flexión y extensión.

Quando se presenta la flexión, la tróclea taliana se desliza en dirección plantar sobre la cóclea tibial, La parte distal del tarso tibial se dirige así al lado dorsal impulsando todo el pie, de tal forma que se dibuja un arco de círculo.

Durante este movimiento, la membrana capsular plantar se tensa mientras que la membrana dorsal se relaja.

En la extensión el pie forma un arco de círculo en sentido opuesto, mientras que la polea representada por el tarso tibial se desliza en dirección dorsal en la cóclea tibial.

La membrana capsular dorsal y los ligamentos colaterales se tensan, por otro lado la membrana plantar se relaja. Este movimiento es limitado por el dorso del calcáneo, que hace presión sobre la cara plantar del maleolo lateral.

ARTICULACIONES INTRINSECAS DEL TARSO

Se describen bajo este título al grupo de articulaciones que unen los huesos del tarso entre ellos, al interior de cada fila y de una fila a otra.

ARTICULACION TALOCALCÁNEA CENTRAL.

Es la articulación intertarsiana de la fila proximal, en realidad existen tres articulaciones entre el tarso tibial y el calcáneo; una es proximo-lateral, que une el proceso coracoides del calcáneo a la cara lateral o latero-plantar del tarso tibial, la otra es medial y une el sustentaculum tali a la cara plantar del tarso tibial; la última es distal, de poca extensión y pone en contacto la cabeza del tarso tibial y la base del calcáneo.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Constituidas por la apófisis coracoi des del calcáneo y el cuerpo del tarso tibial en las que su adaptación es compleja.

La apófisis calcánea se encaja profundamente en el tarso tibial de tal forma que su superficie articular se desarrolla a la vez en su dorso proximal y su dorso distal, formando así dos facetas unidas angularmente. Esta superficie se adapta a una profunda escotadura plantar del cuerpo del tarso tibial por lo que se forman dos facetas inversamente conformadas.

El sustentaculum tali del calcáneo se une por una faceta ligeramente cóncava, a una parte de la cara plantar del tarso tibial, localizada en el lado medial cerca del cuello de este hueso. En cambio la superficie taliana es convexa en sentido proximo-distal y generalmente más extendida. Esta superficie no está cubierta completamente por el sustentaculum y su desarrollo está íntimamente ligado a la movilidad del calcáneo sobre el tarso tibial.

En cuanto a la articulación distal es de poca extensión comparada con las dos anteriores, la cabeza del tarso tibial presenta una faceta muy estrecha y alargada, que se adapta a una superficie similar de la base del calcáneo. Estas superficies se unen a las superficies de la articulación mediotarsiana.

En la parte plantar del tarso tibial y el calcáneo se encuentra el sinus del tarso que es una depresión rugosa en la que se unen los ligamentos interóseos, y además separa las diversas facetas articulares de cada uno de éstos dos huesos.

CAPSULA ARTICULAR: Esta cápsula está reforzada por varios ligamentos.

En principio cada elemento articular calcáneo puede no ser su membrana sinovial propia, que se comunican entre ellas.

La membrana sinovial de la articulación latero-proximal es considerada una prolongación de la membrana sinovial crurotarsiana, así como la membrana sinovial medial y distal dependen de la membrana sinovial mediotarsiana. Estas membranas sinoviales establecen comunicación algunas ocasiones en el sinus del tarso, dándose así una relación entre la membrana sinovial crurotarsiana y la mediotarsiana.

LIGAMENTOS: Los ligamentos de esta articulación mantienen en contacto a los dos huesos proximales del tarso.

Ligamento talocalcáneo interóseo; se localiza en el sinus del tarso, es corto y muy fuerte. Forma una lámina ancha, que brinda a los dos huesos una gran movilidad.

Ligamento talocalcáneo lateral; es plano, ancho y de poca elasticidad, va de la cara lateral del calcáneo a la del tarso tibial. Situado sobre el dorso disto-plantar del labio lateral de la tróclea taliana, se pone en contacto con el ligamento colateral corto.

Ligamento talocalcáneo plantar; es ancho, se extiende del dorso plantar del labio lateral de la tróclea al borde dorsomedial de la apófisis coracoides del calcáneo. Existe otro ligamento llamado medial que es amplio y delgado, que va del dorso del labio medial de la tróclea a la parte adyacente del sustentaculum.

MOVIMIENTOS: Se presentan movimientos de abducción, aducción y de rotación, que se producen debido a que el calcáneo se desplaza sobre el tarso tibial

ARTICULACION MEDIOTARSIANA*(Fig. 21)

La función de ésta articulación es poner en contacto los huesos de la fila proximal del tarso con los de la fila distal. Es una articulación compuesta en donde la cabeza del tarso tibial se adapta al hueso tarso central y el calcáneo al IV hueso del tarso, además se relaciona el hueso central del tarso con el calcáneo por una pequeña faceta. Sin embargo se puede hacer una división y así considerar; una articulación talonavicular y una articulación calcáneo-cuboidea.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: En la fila proximal, por su parte medial, está la cabeza del tarso tibial que es convexa y doblemente estrecha de un lado a otro en sentido dorso-plantar, se ajusta a una cavidad glenoidea ancha del hueso tarso central.

Por la parte lateral de ésta fila se encuentra la superficie distal del calcáneo, que presenta una pequeña faceta medio-plantar y una superficie ancha de forma casi triangular y ligeramente excavada, por medio de la cual hace contacto con la cara proximal del IV hueso del tarso.

Representando la superficie articular distal están los huesos tarso central y el IV hueso del tarso, ésta superficie se encuentra excavada en su parte medial para adaptarse a la cabeza del tarso tibial, la cavidad está localizada en el hueso tarso central.

* Lo mejor es designar a la interlínea como "Articulación mediotarariana", por su analogía con la "Articulación mediocarpiana". Cabe hacer la aclaración que el término "Articulación mediotarariana" no aparece en la Nomenclatura Anatómica Veterinaria y que la distinción establecida en ésta interlínea entre "Articulación talocalcáneo-navicular" y "Articulación calcáneo-cuboidea" está basada en la Nomenclatura Anatómica, éstos términos son aplicables en Anatomía Comparada y pertenecen a una particularidad excepcional del pie humano.

CAPSULA ARTICULAR: Existe sólo una membrana sinovial espaciosa, que se comunica generalmente con la membrana sinovial crurotarariana, como se mencionó anteriormente, pero jamás se relaciona con las membranas sinoviales distales del tarso.

LIGAMENTOS: Existen tres tipos de ligamentos que brindan solidez a ésta articulación éstos son: dorsales, plantares e intertarsales. Además como ya se dijo antes los ligamentos colaterales largos de la articulación crurotarariana también participan como medios de unión en ésta articulación.

1.- Ligamentos dorsales.

Ligamento talonavicular dorsal; de consistencia débil, parte de la faceta localizada en la cara medial del tarso tibial cerca de su cuello, y termina en la cara medial y dorsal del hueso tarso central.

Ligamento calcáneo-cuboideo dorsal; más grueso, pero más angosto, se extiende del extremo distal del calcáneo a la cara dorsal del IV hueso del tarso. Su borde lateral está adherido al ligamento colateral corto correspondiente.

Ligamento intermedio dorsal; es un ligamento fuerte que se bifurca, se localiza debajo del reforzamiento de la membrana dorsal, nace en la cara dorsal del tarso tibial bajo el labio lateral de la tróclea y finaliza sobre las partes adyacentes de los huesos del tarso III y IV, además envía una fascia al IV hueso metatarsiano.

2.- Ligamentos plantares.

Ligamento plantar largo; también denominado calcáneo-metatarsiano, es un ligamento ancho y grueso, pero relativamente corto, por lo que su nombre no es muy adecuado. Inicia en la base de la parte distal del calcáneo y termina en la parte proximal de los huesos metatarsiano IV y V por lo que se confunden con la formación fibrocartilaginosa plantar de la parte distal del tarso. A su paso se adhiere fuertemente al tubérculo plantar del IV hueso del tarso, esto representa un equivalente al ligamento calcáneo-cuboideo plantar.

Cerca del borde plantar del calcáneo nace una banda fibrosa lateral que termina en la extremidad proximal del V metatarsiano, cerca del ligamento colateral lateral largo. Esta formación representa un vestigio del músculo abductor del quinto dedo, y en ocasiones es considerado como un ligamento calcáneo-metatarsiano.

Ligamento calcáneo- navicular plantar; ancho, grueso y de un color nacarado, se origina en la parte plantar, extendiéndose por todo el borde del sustentaculum tali del calcáneo y llega a la cara plantar del hueso tarso central. En su unión a éste nivel se encuentra una formación fibrosa tarsometatarsiana, que esboza la constitución de un ligamento plantar distal análogo al de los ungulados.

3.- Ligamentos interóseos.

Ligamento calcáneo-cuboideo interóseo; se inicia en el dorso medial de la extremidad distal del calcáneo y termina en la cara correspondiente del IV hueso del tarso, además envía una banda sobre el borde adyacente del hueso tarso central.

MOVIMIENTOS: Los movimientos que se presentan son de poca amplitud entre éstos están; la flexión, la extensión y algunos movimientos de lateralidad.

También se dan movimientos de rotación debido a la ligera movilidad de los huesos de la fila proximal uno sobre otro; el calcáneo arrastra al IV hueso del tarso, esto puede ocasionar una rotación de la fila tarsiana distal (y del resto del pie) sobre la cabeza del tarso tibial. Este movimiento produce un desplazamiento en el pie comparable al de la pronación y supinación en la mano.

ARTICULACIONES INTERTARSIANAS DISTALES (Fig. 21)

Es un grupo de articulaciones de muy poca movilidad, clasificadas de la siguiente manera; a) articulación naviculocuneana, que permite la unión del hueso tarso central al conjunto de los huesos del tarso I, II y III; b) articulaciones

intercuneanas, se encargan de unir los huesos del tarso I, II y III entre ellos; c) articulación cuboideonavicular, que favorece la relación entre los huesos tarso central y IV tarsal, finalmente d) articulación cuboideocuneana, se encuentra entre los huesos del tarso III y IV.

CLASIFICACION: Sinovial de tipo plana.

SUPERFICIES ARTICULARES: Todos los huesos que forman las articulaciones antes mencionadas, se unen entre sí, por pequeñas facetas planiformes, a menudo separadas por depresiones rugosas, las cuales tiene como función permitir la inserción de ligamentos interóseos. La forma y nombre de éstas facetas carece de importancia, por lo que no hacemos una descripción detallada.

CAPSULA ARTICULAR: Esta articulación cuenta con una sola membrana sinovial, que se localiza entre los huesos tarso central y los tarsos I, II y III, envía una prolongación hacia la articulación cuboideonavicular, de igual forma se deriva un divertículo entre los huesos del tarso III y IV. La membrana sinovial naviculocuboideocuneana se comunica normalmente con la membrana sinovial tarsometatarsiana, pero nunca con la membrana sinovial mediotarsiana.

LIGAMENTOS: La articulación dispone de ligamentos comunes, los cuales se originan de los huesos de la pierna o de la fila tarsiana proximal y finalizan en el metatarso, pero que a su paso se adhieren sobre los huesos de la fila distal. También cuenta con ligamentos propios de la fila distal, clasificadas en tres grupos.

1.- Ligamentos dorsales.

Estos ligamentos son; ligamento centrocuartal y ligamento cuartodistal dorsal, los cuales son muy débiles, además están dos ligamentos centrodistales dorsales, en donde el

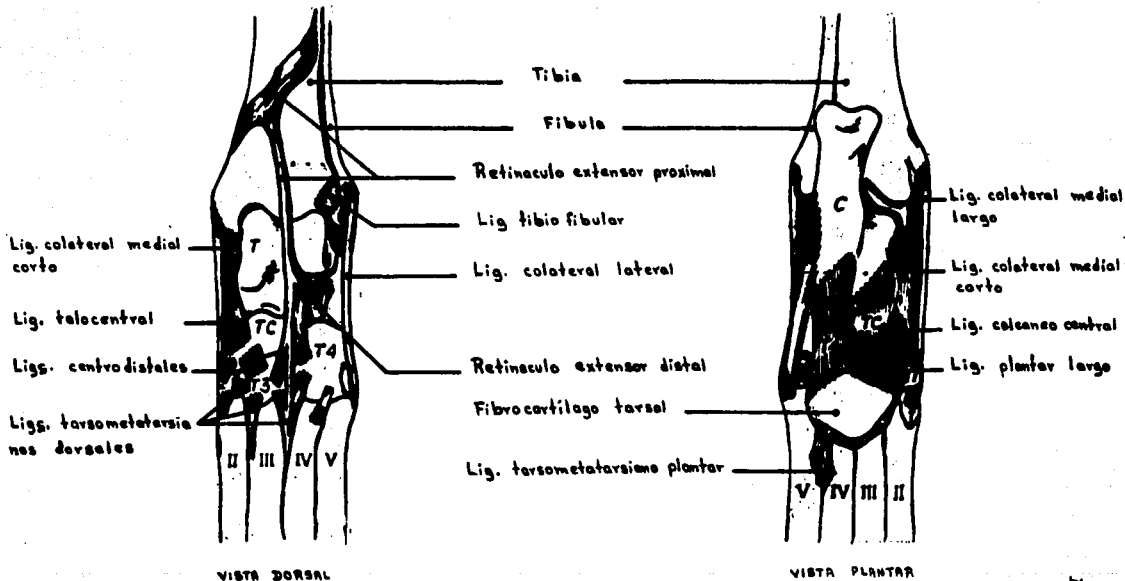


FIG. 21. LIGAMENTOS DEL TARSO IZQUIERDO
 C= calcáneo
 T= tarso tibial T1, T3, T4= primero, tercero
 y cuarto huesos del tarso
 TC= tarso central. I a V = metatarsos

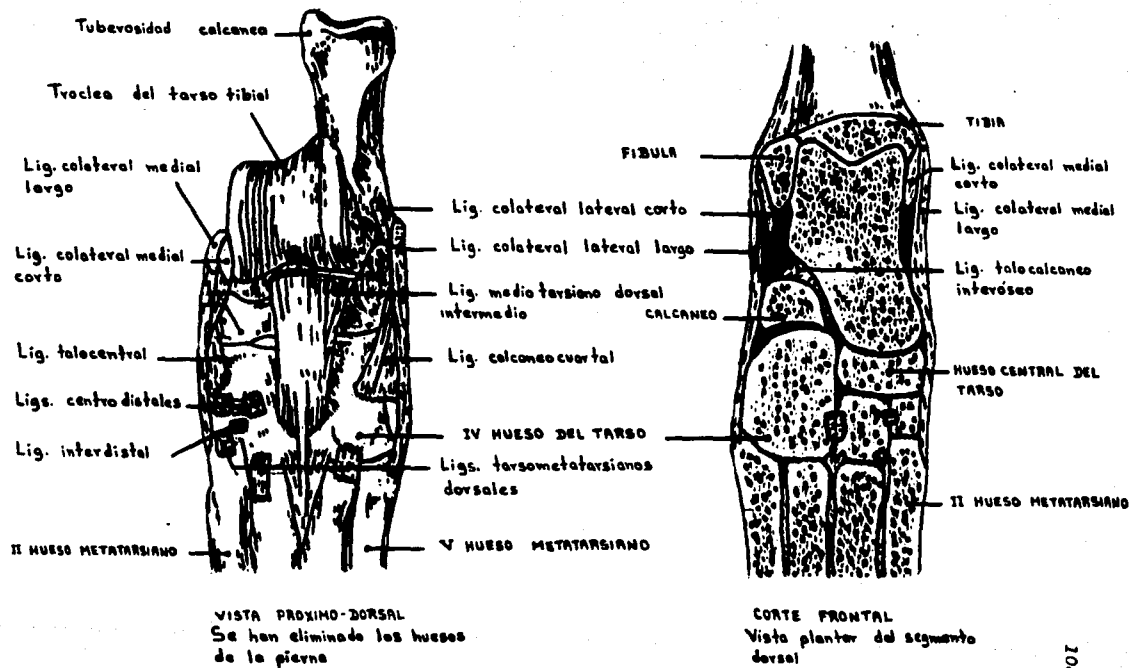


FIG. 22 DETALLES DE LA ARTICULACION DEL TARSO

principal se dirige al III hueso del tarso, finalmente cuenta con dos pequeños ligamentos llamados interdistales dorsales.

2.- Ligamentos interdóseos.

Los principales son; centrocuartal interdóseo y cuartodigital interdóseo.

3.- Ligamentos plantares.

Considerados más fuertes que los dorsales son; centrodigitales plantares, interdistales plantares, centrocuartal plantar y cuartodigital plantar. Estos ligamentos son confundidos con los ligamentos tarsometatarsianos plantares, y forman una espesa lámina fibrocartilaginosa que nivela todos los huesos de la región y brinda inserción distalmente a los músculos profundos de la cara plantar del pie.

MOVIMIENTOS: Debido a que los huesos de la fila distal del tarso no permiten otros movimientos sólo se presentan ligeros movimientos de deslizamiento.

ARTICULACIONES TARSONETARSIANAS (Fig. 22)

Son las articulaciones por medio de las cuales se unen el I hueso del tarso con el rudimento del I metatarsiano, el II hueso del tarso con el II metatarsiano, el III hueso del tarso con el III metatarsiano y el IV hueso del tarso con los metatarsianos IV y V.

SUPERFICIES ARTICULARES: Al igual que las superficies del carpo, estas superficies son planas o ligeramente onduladas.

El IV hueso del tarso se une por una pequeña faceta lateral al III metatarsiano, el III hueso del tarso lo hace por medio de una faceta similar al II metatarsiano el cual es cabalgado del lado medial por el I hueso del tarso. Considerando el conjunto se dice que las superficies tarsianas distales son ligeramente cóncavas en sentido dorso-plantar y las superficies metatarsianas proximales ligeramente convexas.

CAPSULA ARTICULAR: Las articulaciones cuentan con una cápsula articular que envuelve la interfleña tarsometatarsiana.

Lo mismo ocurre con la membrana sinovial, es única y dividida por la presencia de ligamentos interóseos. De ella se derivan divertículos que se sitúan entre los huesos del tarso I, II y III y en el III y IV, además entre las extremidades proximales de los huesos metatarsianos.

Establece comunicación con la membrana sinovial naviculocuneana.

LIGAMENTOS: Se reconocen tres diferentes tipos de ligamentos; los dorsales, plantares e interóseos.

Ligamentos tarsometatarsales dorsales; son débiles y cortos. Uno de ellos, el más ancho hace converger sus fibras de los huesos del tarso III y IV, a las partes adyacentes de los huesos metatarsianos III y IV.

Otros dos van de la parte distal del IV hueso del tarso a las partes proximo-laterales de los metatarsianos IV y V.

Finalmente otros tres se dirigen de los huesos del tarso I, II y III a la parte proximo-distal de los metatarsianos correspondientes.

Ligamentos tarsometatarsales interóseos; de consistencia débil, se consideran verdaderas uniones en los intersticios de los huesos tarsianos distales y de los metatarsianos. Estos ligamentos están tapizados por la membrana sinovial.

Ligamentos tarsometatarsales plantares; presentan una mayor resistencia que los dorsales; son confundidos con la masa fibrocartilaginosa plantar distal ya descrita antes (articulaciones intertarsianas distales).

Es importante mencionar que éstos ligamentos se unen con las partes distales de los ligamentos colaterales largos del tarso así como al ligamento plantar largo o calcáneo-metatarsiano.

MOVIMIENTOS: De la misma forma que en las articulaciones intertarsianas distales, los movimientos que se llevan a cabo

en éstas articulaciones se reducen a ligeros deslizamientos, pudiendo esbozarse una flexión o extensión.

OTRAS ARTICULACIONES DEL PIE

Las articulaciones intermetatarsianas, las articulaciones metatarsofalangianas y las articulaciones interfalangianas del pie poseen una organización y estructura muy similar a sus homólogas de la mano. En lo único que varían es en sus superficies articulares, lo cual no es muy importante de precisar, lo que sí es bueno aclarar es que hay un cambio en los términos para designar ciertos ligamentos o divertículos sinoviales, esto es, el adjetivo "metatarsiano" sustituye a "metacarpiano" y "plantar a dorsal".

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ARNOCKY, S.P.; MARSHALL, J.L. The cruciate ligaments of the canine stifle: an anatomical and functional analysis. *American Journal Veterinary Research* (1977) 38 1807 - 1814.
- 2.- ARON, D.N.; PURINTON, P.T. Collateral ligaments of the tarsocrural joint. An anatomic and functional study. *Veterinary Surgery* (1985) 14 (3) 173 - 177.
- 3.- BARONE, R. *Anatomie Comparée des mammifères domestiques. Tome 2. Arthrologie et Myologie, Deuxième Edition. Edit VIGOT. Paris, Francia 1980.*
- 4.- BAUER, H.S.; WOODARD, J.C.; WEIGEL, J.P. Effects of exposure to ambient air on articular cartilage of rabbits. *American Journal of Veterinary Research* (1986) 47 (6) 1968 - 1970.
- 5.- BUDRAS, K.D.; FRICKE, W.D. *Atlas canine anatomy, a compendium for veterinary surgeons and students. Hannover German Federal Republic (1983).*
- 6.- BURKE, K.J.; BANKS, W.J.; NELSON, A.W.; SEIN, N.B. Histochemical study of the annulus fibrosus in the normal canine caudal cervical intervertebral disc. *Research in Veterinary Science* (1986) 40 (1) 18 - 23.
- 7.- DEARMAN, J.A.; SLOCUM, B. The caudolateral approach to the canine elbow joint. *Journal of the American Animal Hospital Association* (1983) 19 (5) 637 - 641.
- 8.- CHAUVEAU, A.; LESBRE, F.S. *Traité d'anatomie Comparée des Animaux Domestiques, 5^{ème} Ed. Librairie J-B, Baillière et Fils. Paris, (1907)*
- 9.- CLAYTON, J.D.G. Conditions of the canine hip joint. *British*

Veterinary Journal (1985) 141 (6) 554 - 563.

- 10.- DE BERR, G.R. *The Development of the Vertebrate Skull*. Chicago University (1995).
- 11.- EVANS, H.E.; G.C. CHRISTENSEN MILLER'S. *Anatomy of the Dog*. Philadelphia W.B. Saunders Co.
- 12.- FRANDSON P. D. *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos* 3^a Ed. Edit. Interamericana, México, D.F. 1985.
- 13.- GALINA, H.V. *Manual de Disecciones de Anatomía Comparada*. Tesis profesional FVZ - UNAM. México, D.F. 1974.
- 14.- GETTY, R. *Anatomía de los Animales Domésticos de Sisson y Grossman* . 5^a Ed. Edit. Salvat Tomos I y II. México, D.F. 1982.
- 15.- HAM, W.A. *Tratado de Histología*. 10^a Ed. Edit. Interamericana, México, D.F.
- 16.- HAST, H.M.; PERKINS, E.R. *Secondary tensor and supinator muscles of the human proximal radioulnar joint*. *Journal of Anatomy* (1986) 146 45 - 51.
- 17.- HAUPTMAN, J. *Interobserver variation in the measurement of the femoral angle of inclination*. *Veterinary Surgery* (1983) 12 (4) 189 - 191.
- 18.- IRELAND, W.P.; ROGERS, J.; MYERS, R.K. *Location of the instantaneous center of joint rotation in the normal canine stifle*. *American Journal of Veterinary Research* (1986) 47 (4) 837 - 840.
- 19.- KADERLY, R.E.; ANDERSON, B.G.; ANDERSON, W. D. *Intracapsular and intrasosseous vascular supply to the mature dog's coxofemoral joint*. *American Journal of Veterinary Research* (1983) 44 (10) 1905 - 1912.

- 20.- LIPOWITS, A.J. ; WONG, P.L.; STEVENS, J.B. Sinovial membrane changes after experimental transection of the cranial cruciate ligament in dogs. *American Journal of Veterinary Research* (1985) 46 1166 - 1171.
- 21.- *NOMINA ANATOMICA VETERINARIA*. 3^a Ed. 1983. Published by the Internacional Committee on Veterinary, Ithaca, N.Y.
- 22.- ORTIZ, V.F. *Manual Práctico de Anatomía del Perro. Tesis profesional FES-C UNAM* 1986.
- 23.- PUTZ, R. The functional morphology of the superior articular processes of the lumbar vertebrae. *Journal of Anatomy* (1985) 143 181 - 187.
- 24.- RAJENDRAN, K. Mechanism of locking at the Knee joint. *Journal of Anatomy* (1985) 143 189 - 194.
- 25.- RODRIGUEZ, H.A. *Manual de Prácticas de Anatomía Comparada. Tesis profesional FKVZ - UNAM México, D.F.* 1977.
- 26.- SATO, K. ; KUSABA, H.; KOBAYA, SHI. M.; KUBOTA, T. Studies on patellar luxation in dogs. Regression analysis of refraction of acetabulum, femur on tibia. *Journal of the Veterinary Medicine* (1982) 1 (726).
- 27.- SCHWARZE, S.E. *Compendio de Anatomía Veterinaria. Con Colb. de L. Schro dertr. Edit. Acribia, Zaragoza España,* 1980.
- 28.- SHAW, J.A.; ENG, K.; MURRAY, D.G. The longitudinal axis of the knee and the role of the cruciate ligaments in controlling transverse rotation. *Journal of Bone and Joint Surgery* 56. A. No. 8.
- 29.- THOMLINSON, J.; CONSTANTINESCU, G.; MC CLURE, R.; BOJRAJ, H.J. Caudal approach to the shoulder joint in the dog. *Veterinary Surgery* (1986) 15 (?) 284 - 289.

- 30.- TWOMEY, L.T.; TAYLOR, J.R. Age changes in the articular cartilage of lumbar zygapophyseal joint. School of Physiotherapy, Western Australia 1983.
- 31.- VASSEUR, P.B.; ARNOCKY, S.P. Collateral ligaments of the canine stifle joint: anatomic and functional analysis. American Journal Veterinary Research (1981) 42 1133 - 1137.
- 32.- WATSON, A.G.; EVANS, H.E.; LAHUNTA, A. DE. Gross morphology of the composite occipito-atlas-axis joint cavity in the dog. Anatomia Histologia Embriologia (1986) 15 (2) 139 - 146.
- 33.- WATSON, A.G.; EVANS, H.E.; LAHUNTA, A. DE. Ossification of the atlas-axis complex in the dog. Anatomia Histologia Embriologia. (1986) 15 (2) 122 - 138.
- 34.- WEISS, P.R. Knee joint structure and function. Clinical Orthopaedics and Related Research 147 7-13.
- 35.- WOOD, A.K.; MC CARTHY, P.H.; HOWLETT, C.R. Anatomic and radiographic appearance of a sesamoid bone in the tendon of origin of the supinator muscle of dog. American Journal of Veterinary Research (1985) 46 (10) 2043 - 2047.