

Huesos, Articulaciones, Músculos, Regiones y Aplomos

Bases Biológicas de la Producción Animal
Daniel Salamone DVM, MSci, PhD

Huesos, articulaciones, músculo, regiones y aplomos.

- Nomenclatura de planos y términos direccionales del cuerpo
- Bases de anatomía
- Esqueleto
- Articulaciones
- Músculos
- Regiones zootécnicas
- Aplomos

Nomenclatura Anatómica Sistemática

Especialidad	Sistema	Estructuras
Osteología	Esquelético	Huesos
Artrología/sindesmología	Articular	Articulaciones
Miología	Muscular	Músculos
Esplacnología	Digestivo	Estómago/intestino
Espalcnología	Respiratorio	Pulmones
Esplacnología	Urinario	Riñón, vejiga
Esplacnología	Reproductor	Ovarios, testículos
Endocrinología	Endócrino	Glándulas
Neurología	Nervioso	Encéfalo, columna
Angiología	Circulatorio	Corazón, vasos
Estesiología	Sensorial	Ojos, oídos

Nomenclatura anatómica

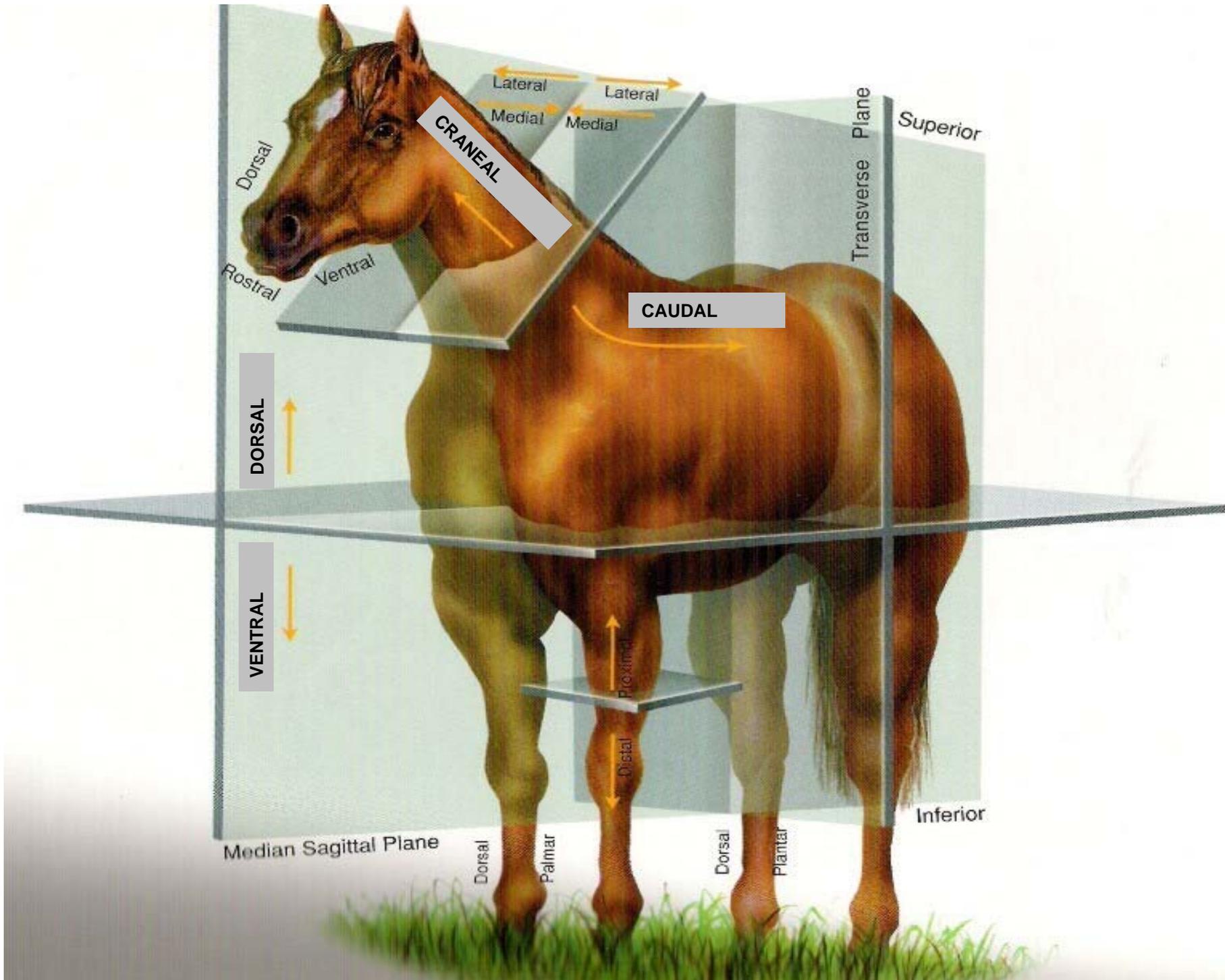
- Términos topográficos: indicar en forma **PRECISA** la posición y dirección
- En domesticos, términos geográficos aplicados a cuadrúpedos

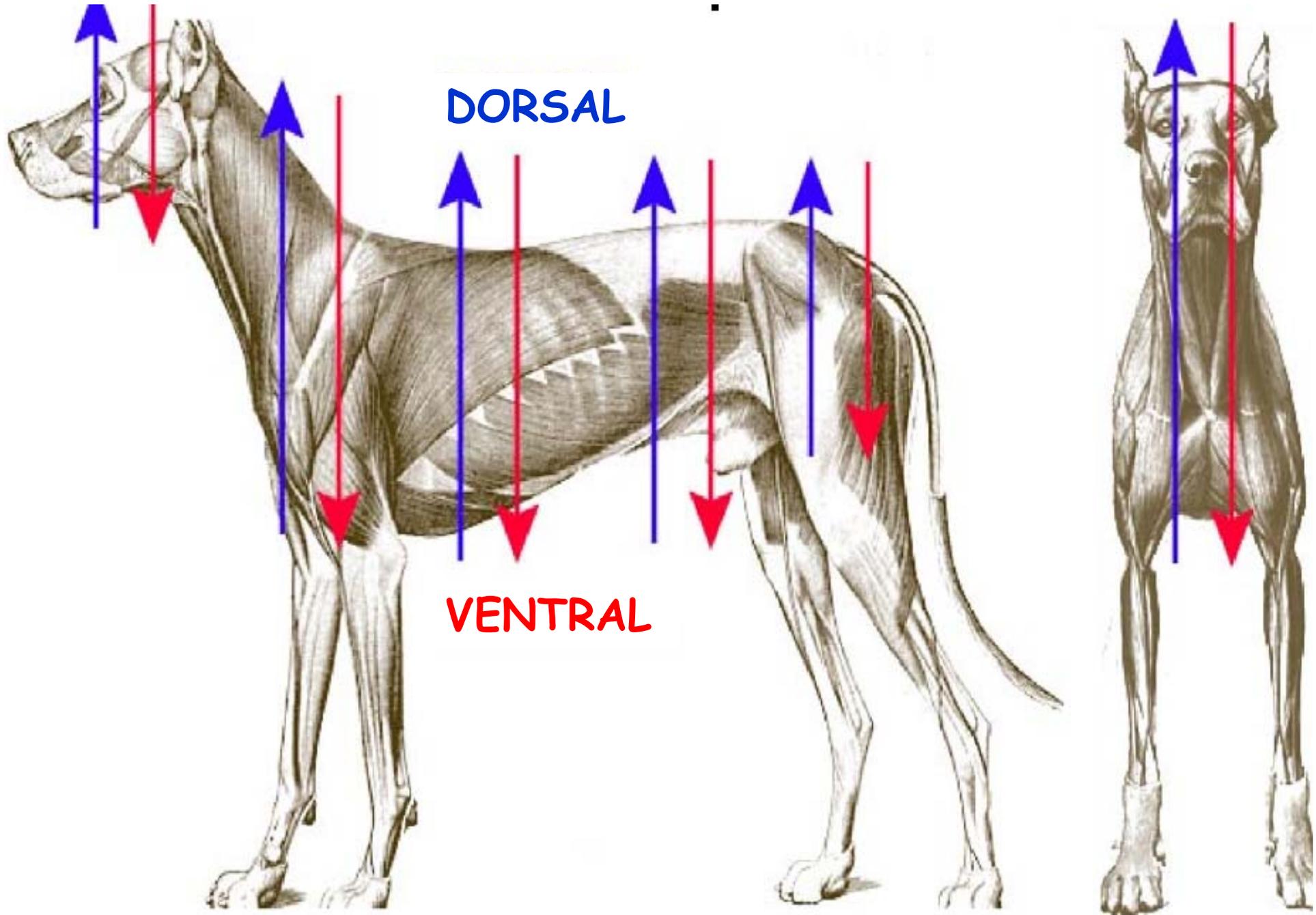
Nomenclatura: términos de orientación

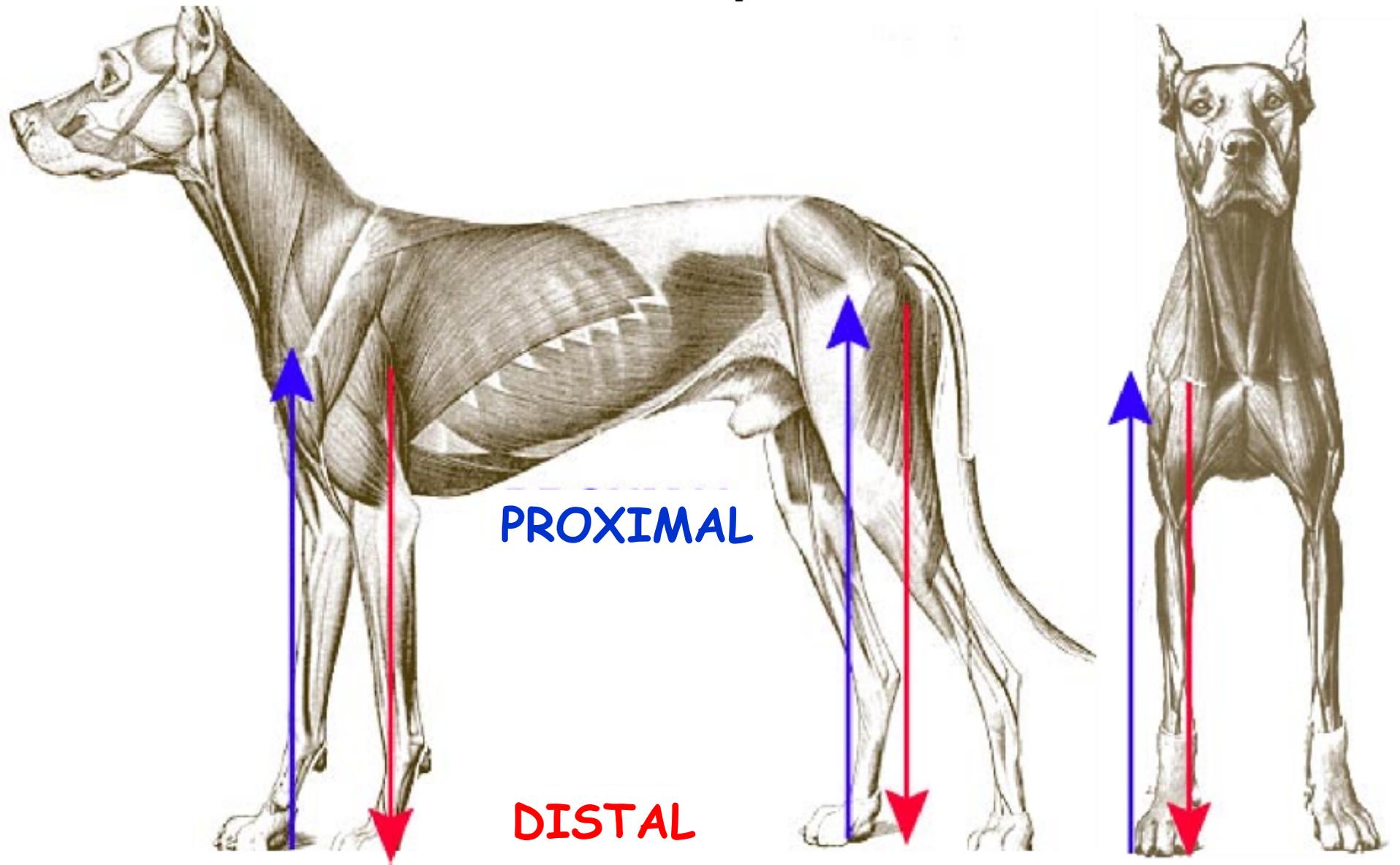
- Dorsal: en dirección a la CV
- Ventral: alejado de CV
- Craneal: en dirección a la cabeza
- Caudal: en dirección a la cola
- Rostral: hacia la nariz (sólo en cabeza)
- Proximal: en dirección (mas cercano) al esqueleto axial
- Distal: alejandose (mas lejano) del esqueleto axial

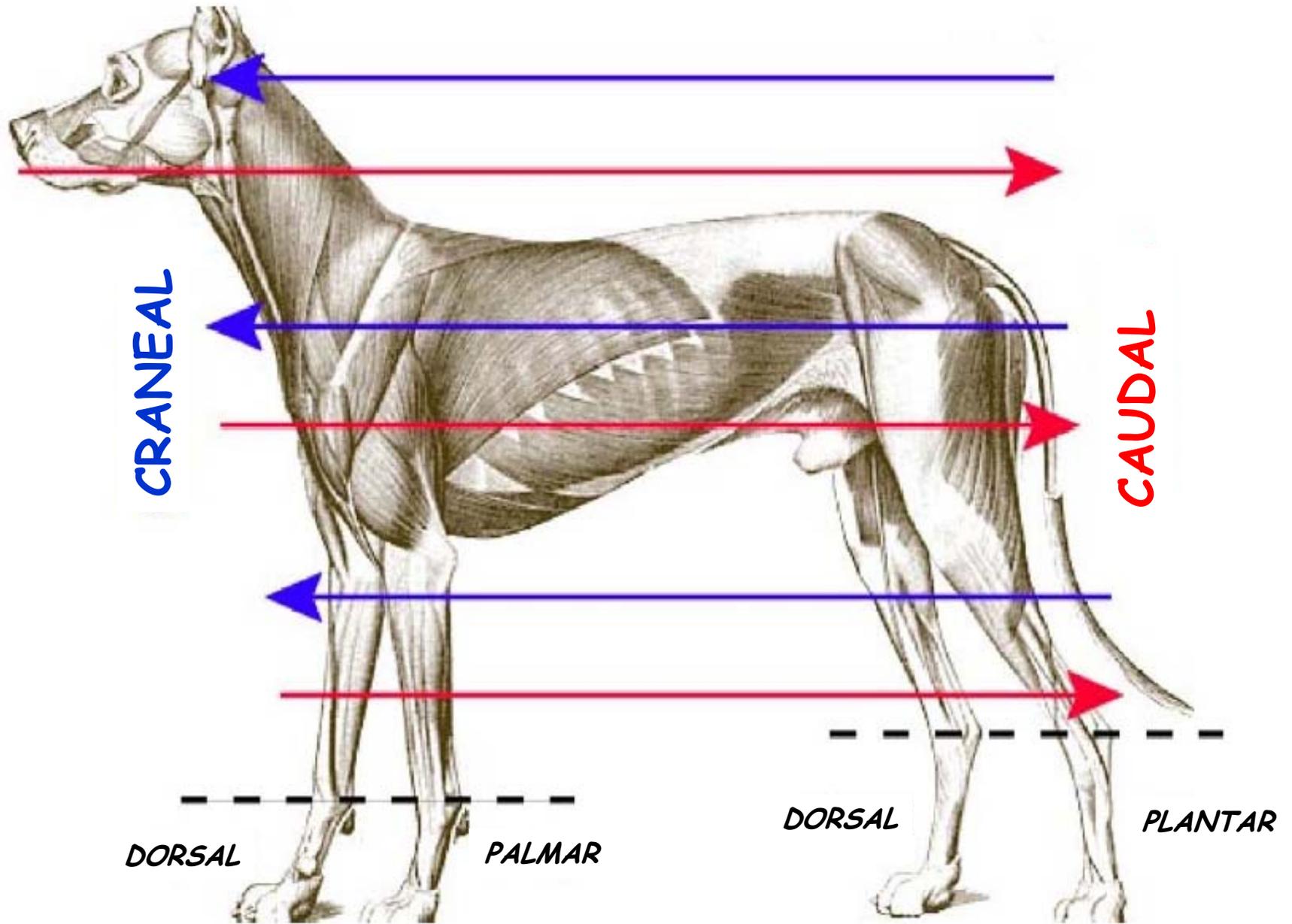
Nomenclatura anatómica

- Planos:
 - Medio
 - Transverso
 - Sagital
 - Dorsal
 - Palmar
 - Plantar

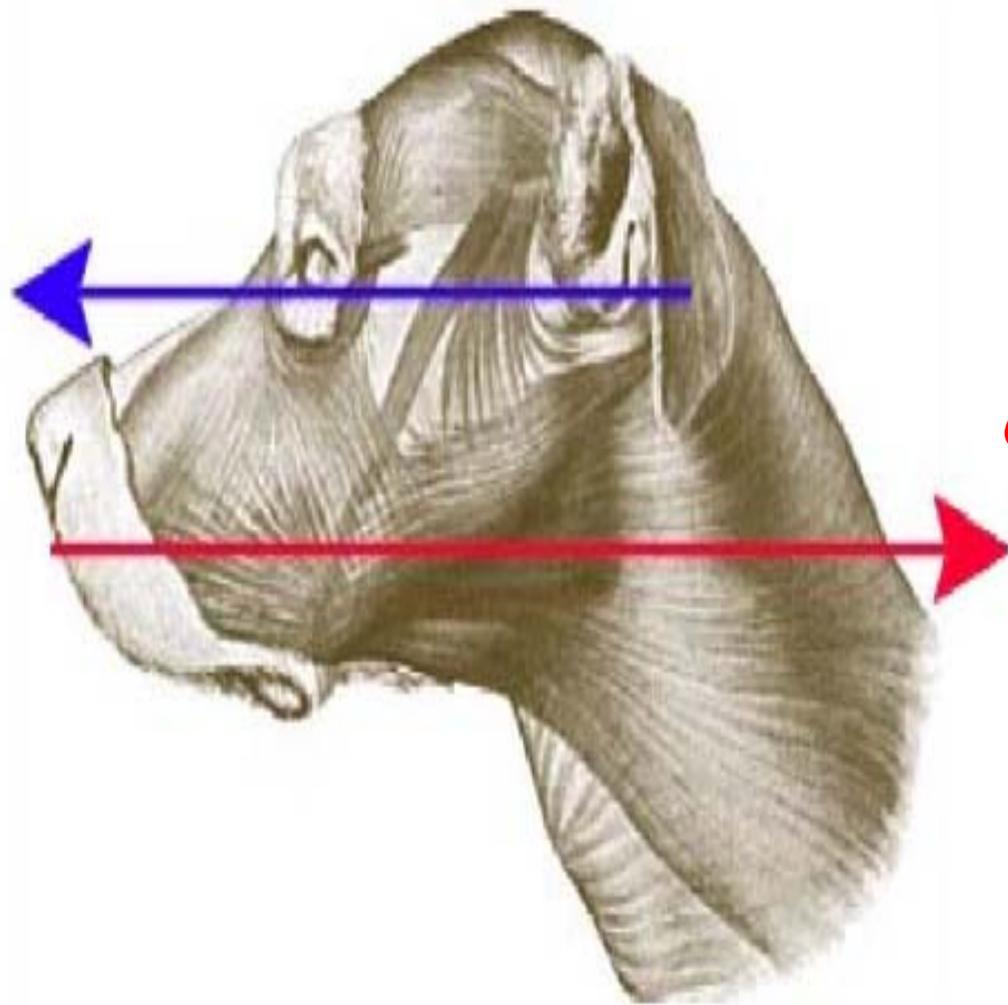






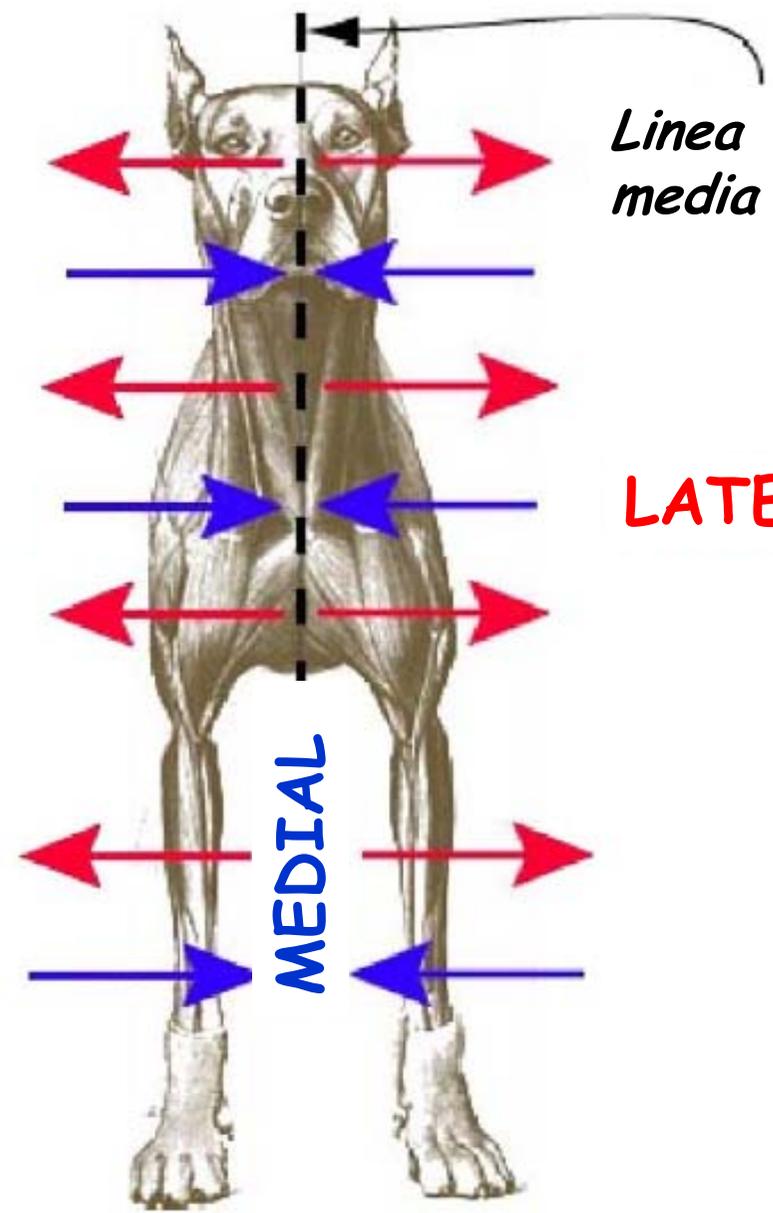


ROSTRAL



CAUDAL

LATERAL

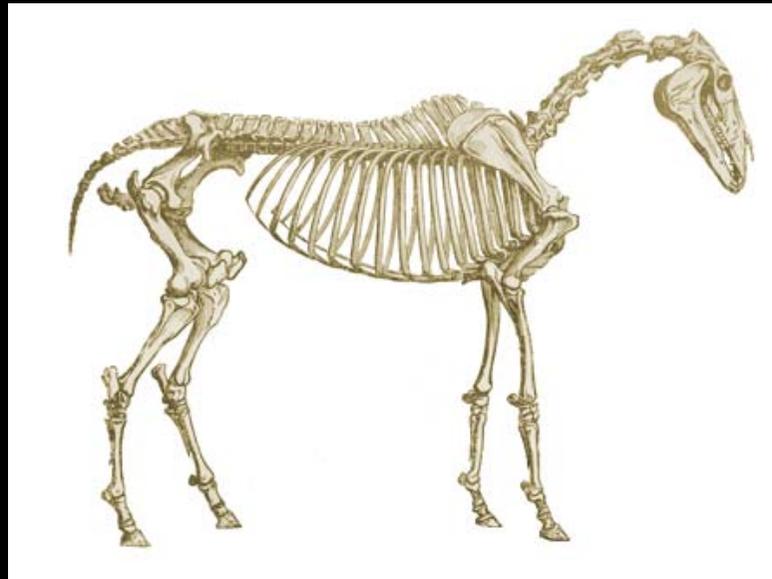


Linea media

LATERAL

MEDIAL

SISTEMA ESQUELETICO (osteología)



FUNCION

- Protección
- Rigidez: deposito de Ca y P
- Actuar como palanca: movimiento
- Formación de elementos hemáticos: médula ósea
- Inserción muscular

CLASIFICACION:

- De acuerdo a las dimensiones óseas
- De acuerdo a la organización del tejido óseo

De acuerdo a las dimensiones óseas

- **Largos** (fémur, humero) - palancas
- **Planos** (rostro, craneo) - proteccion vital
- **Cortos** (carpo, tarso) - amortiguar
- **Irregulares** (vértebras) - impares en linea media
- **Neumáticos** (frontales, maxilares) -espacios aereos o senos comunicados con el exterior
- **Sesamoideos** (rotula) - asociados a tendones, reducen friccion o cambian su curso

CONFORMACION DEL HUESO

- Epífisis: extremidad de hueso largo
- Diáfisis: tronco cilindrico
- Metáfisis: une epifisis con diafisis

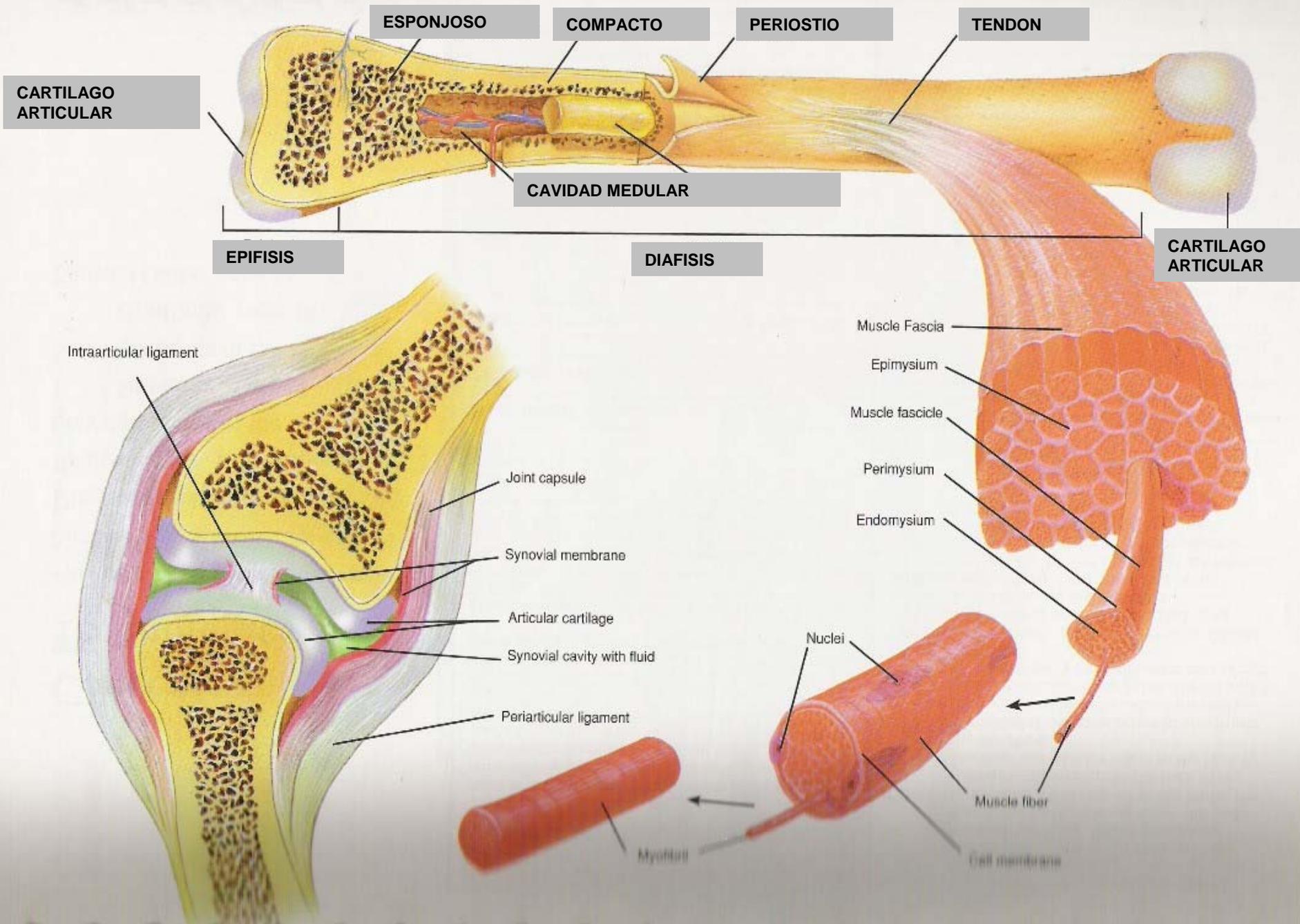
- Hueso compacto: capa dura
- Hueso esponjoso: placas (especulas) en red porosa

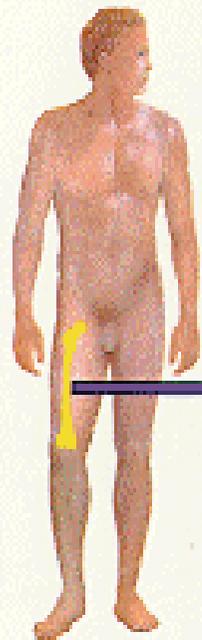
- Periostio: membrana fibrosa de cobertura*
- Endostio: cubre cavidad medular*
- Cavidad medular: medula osea
 - * *Contienen osteoclastos (celulas formadoras de hueso)*

NORMAL TISSUE STRUCTURES

Bone, Skeletal Muscle, Tendon, Ligament, and Synovial Joint

Artwork by S. Hakola / J. Dirig
Copyright Equistar Publications, Ltd.





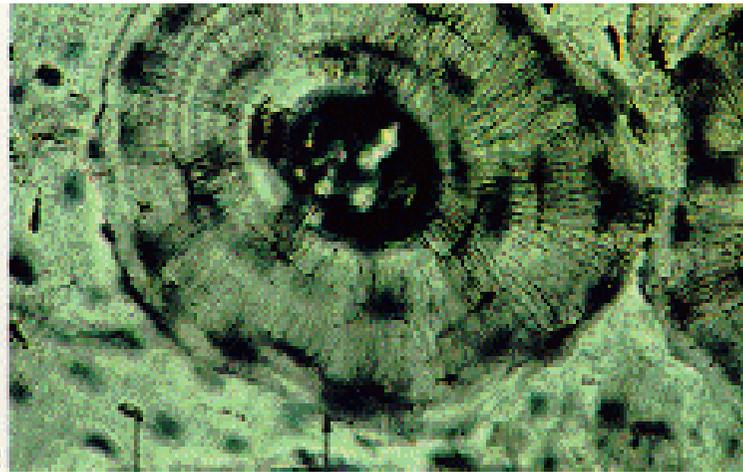
nutrient canal
(for blood
vessels and
nerves into
and from
marrow)

contains
yellow marrow

compact bone
tissue

spongy bone
tissue

a Thighbone
(femur)

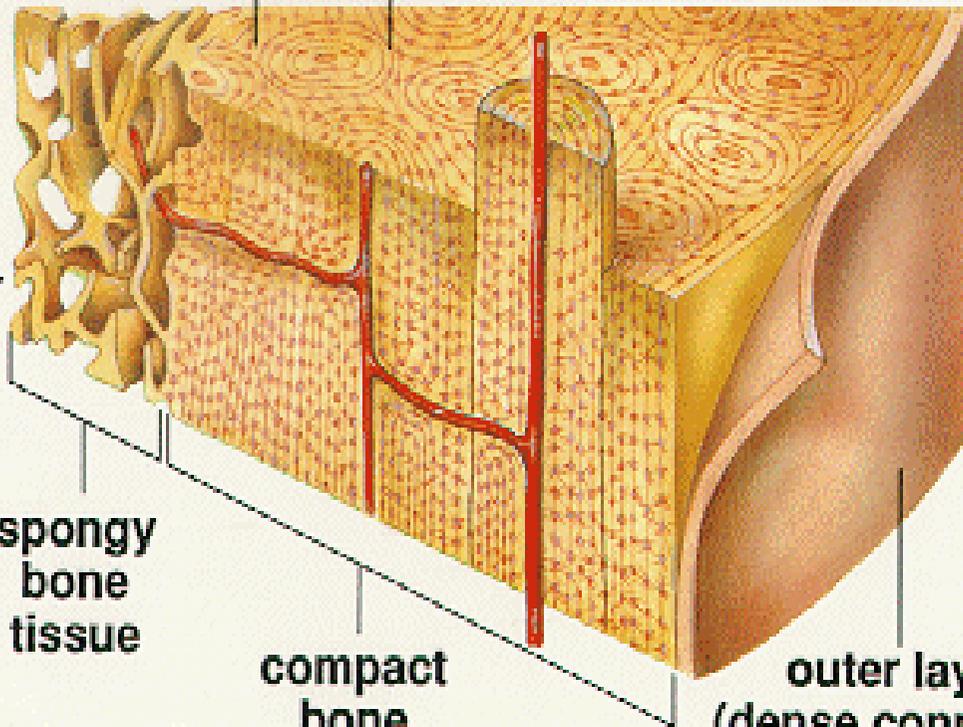


c

osteocyte

Haversian system

75 μ m



spongy
bone
tissue

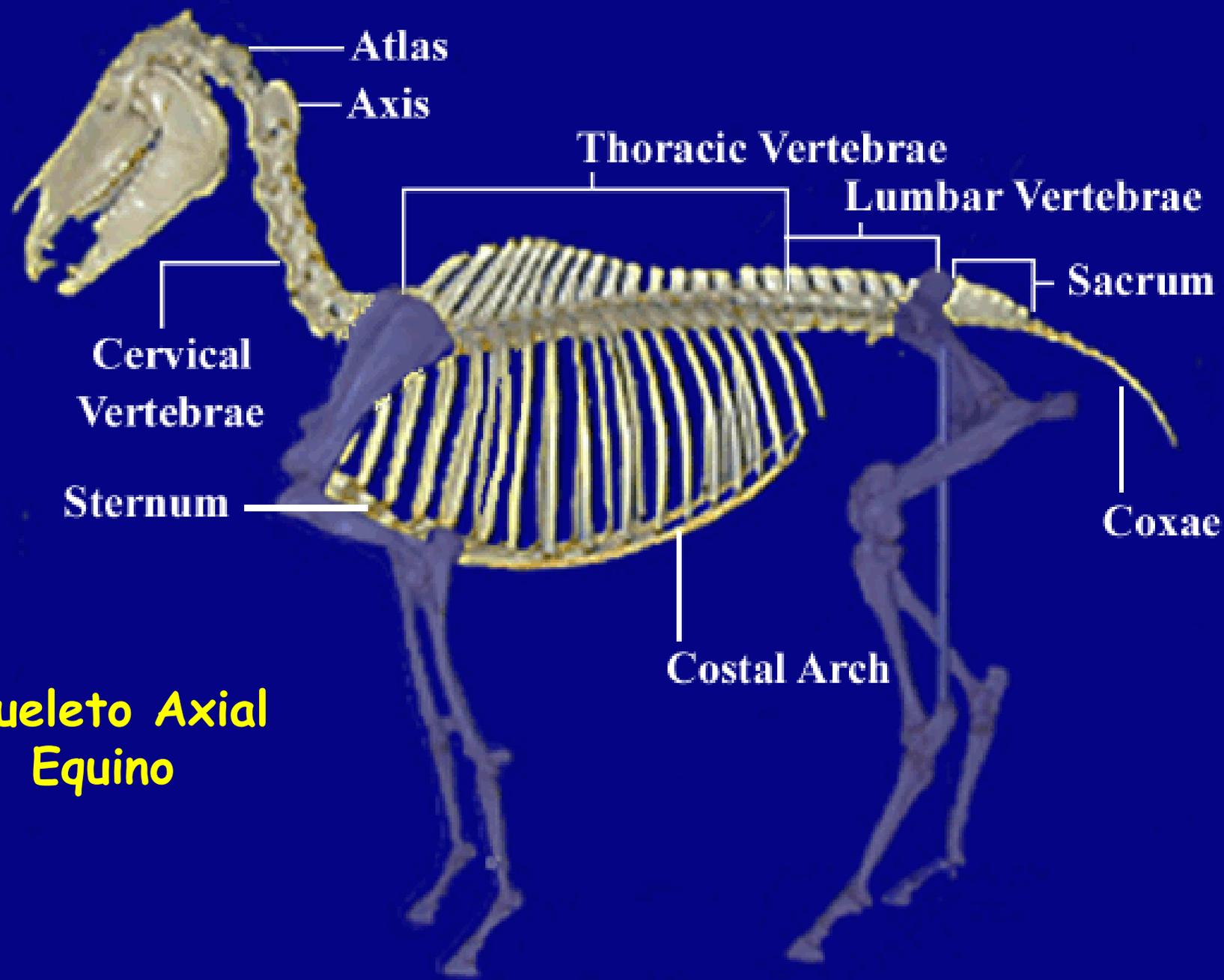
compact
bone
tissue

outer layer
(dense connective
tissue)

b

REGIONES DEL ESQUELETO

- Esqueleto axial:
 - Craneo: huesos faciales y craneales
 - Vértebras
 - Costillas
 - Esternón
- Esqueleto apendicular:
 - Extremidad torácica o pectoral
 - Extremidad pélvica



Esqueleto Axial Equino

Vertebral Formula: C7, T18, L6, S5, Cd15-20

COLUMNA VERTEBRAL

- Sucesión de huesos irregulares impares

C: cervicales (región del cuello)

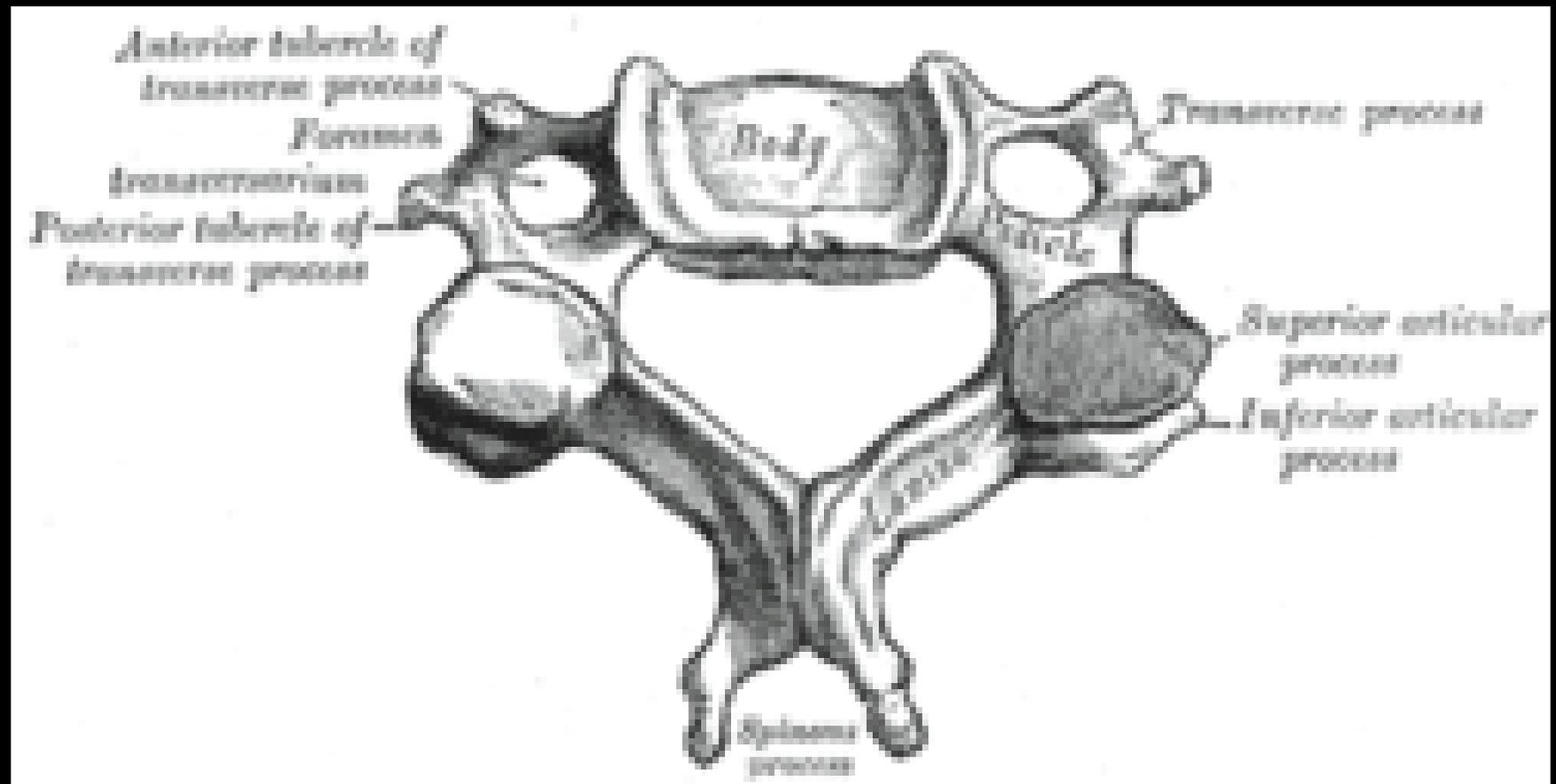
T: torácicas o dorsales (región del tórax)

L: lumbares (región del lomo)

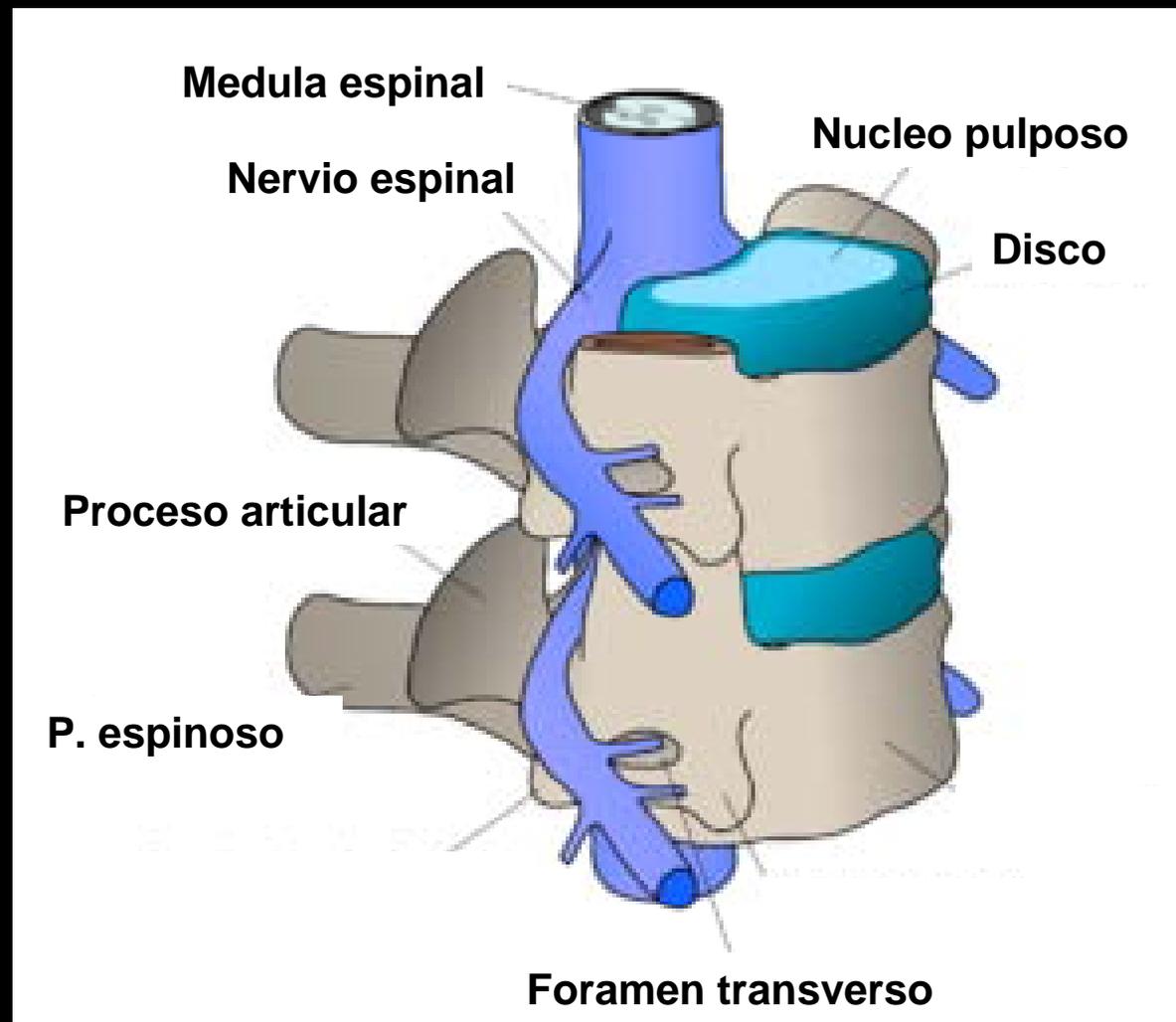
S: sacras (región de pelvis)/dimorfismo sx

Co: coccígeas (región caudal)

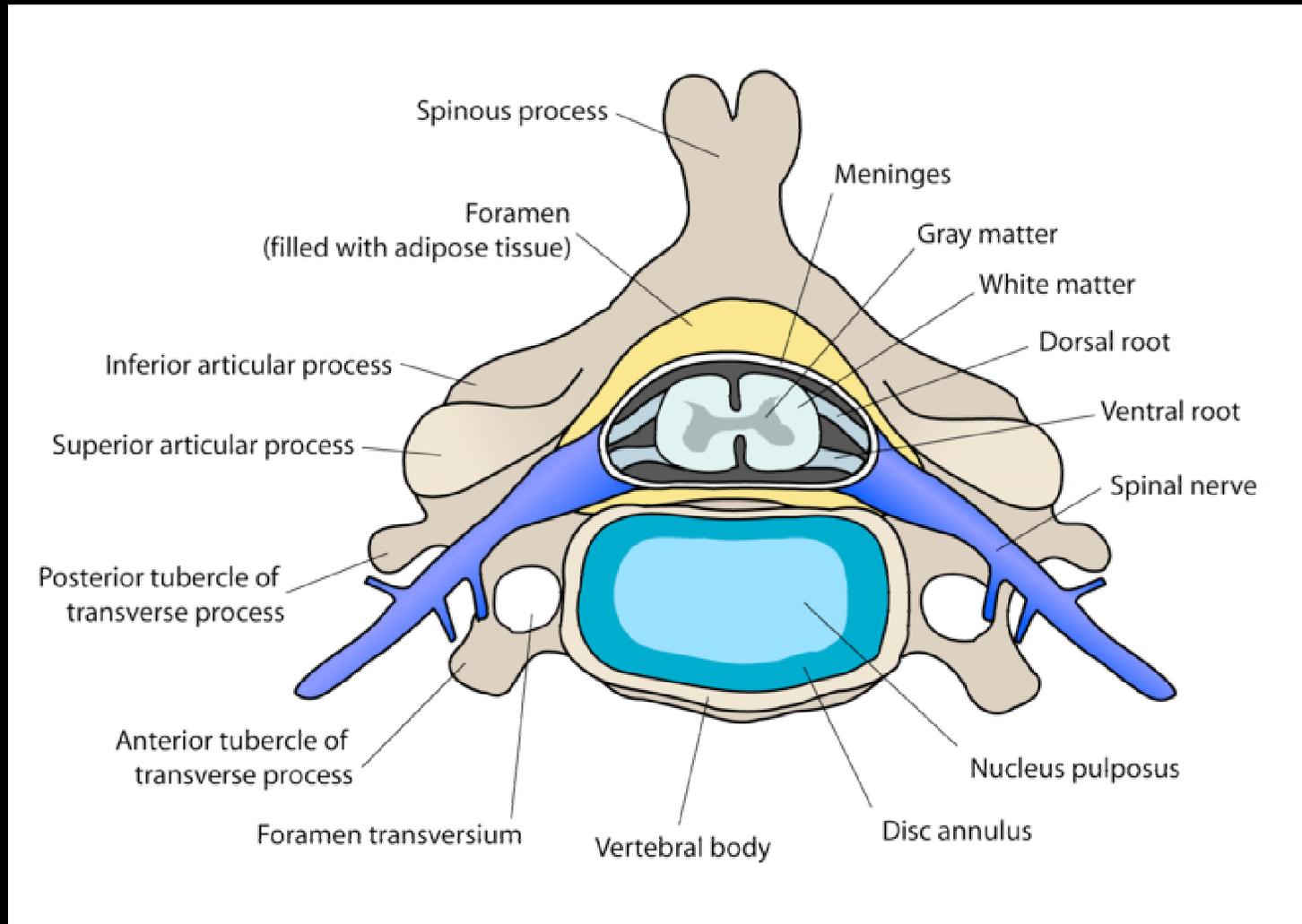
Vértebra cervical



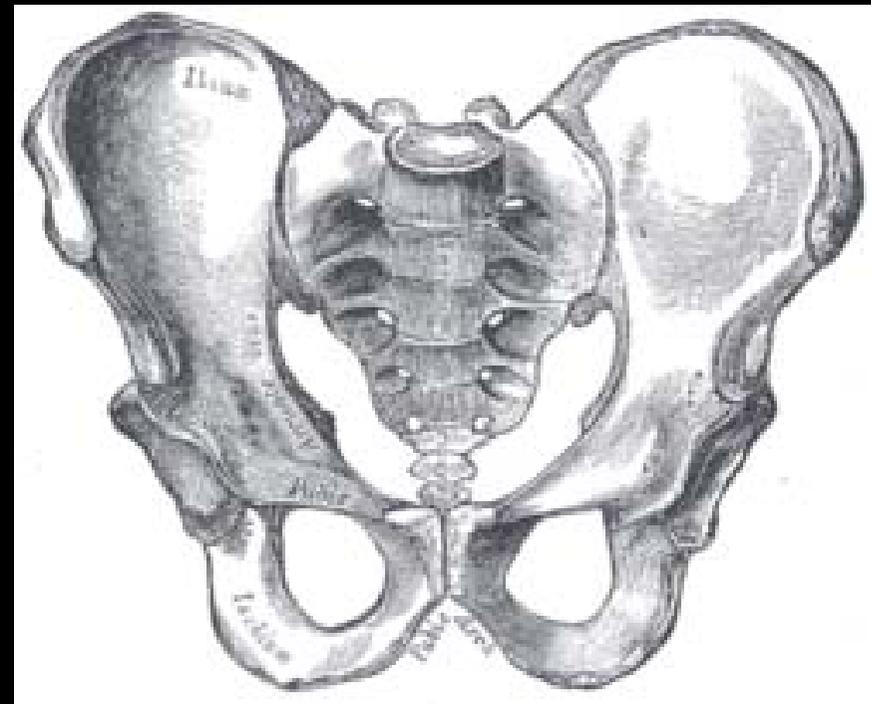
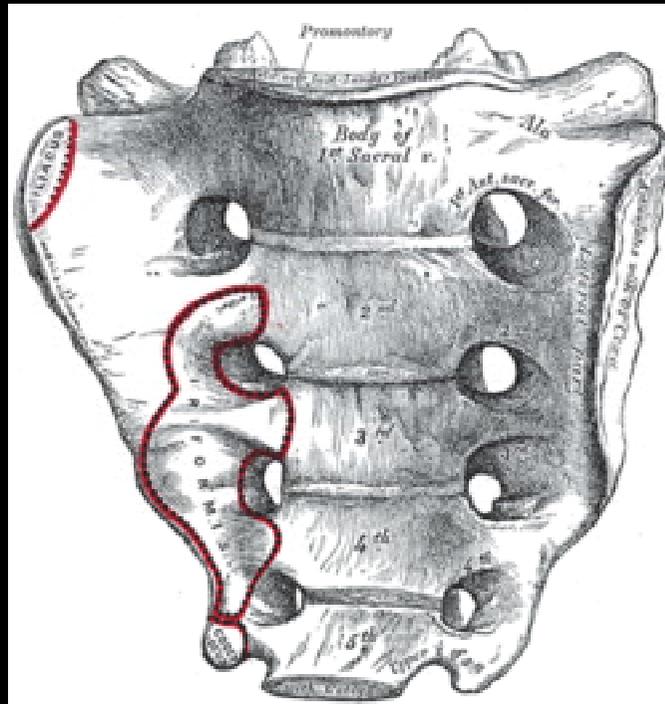
Vértebra



Vertebra



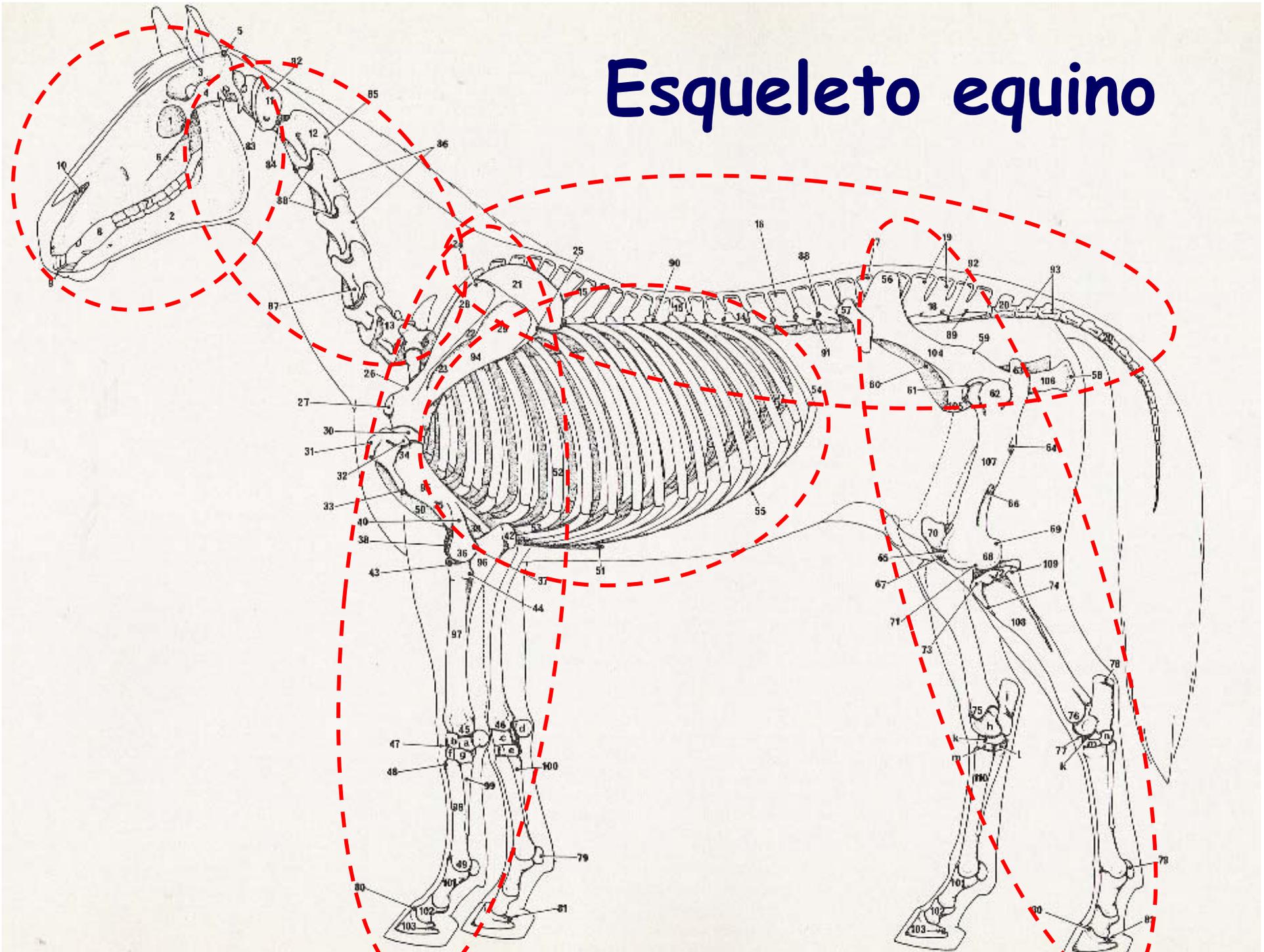
Sacro



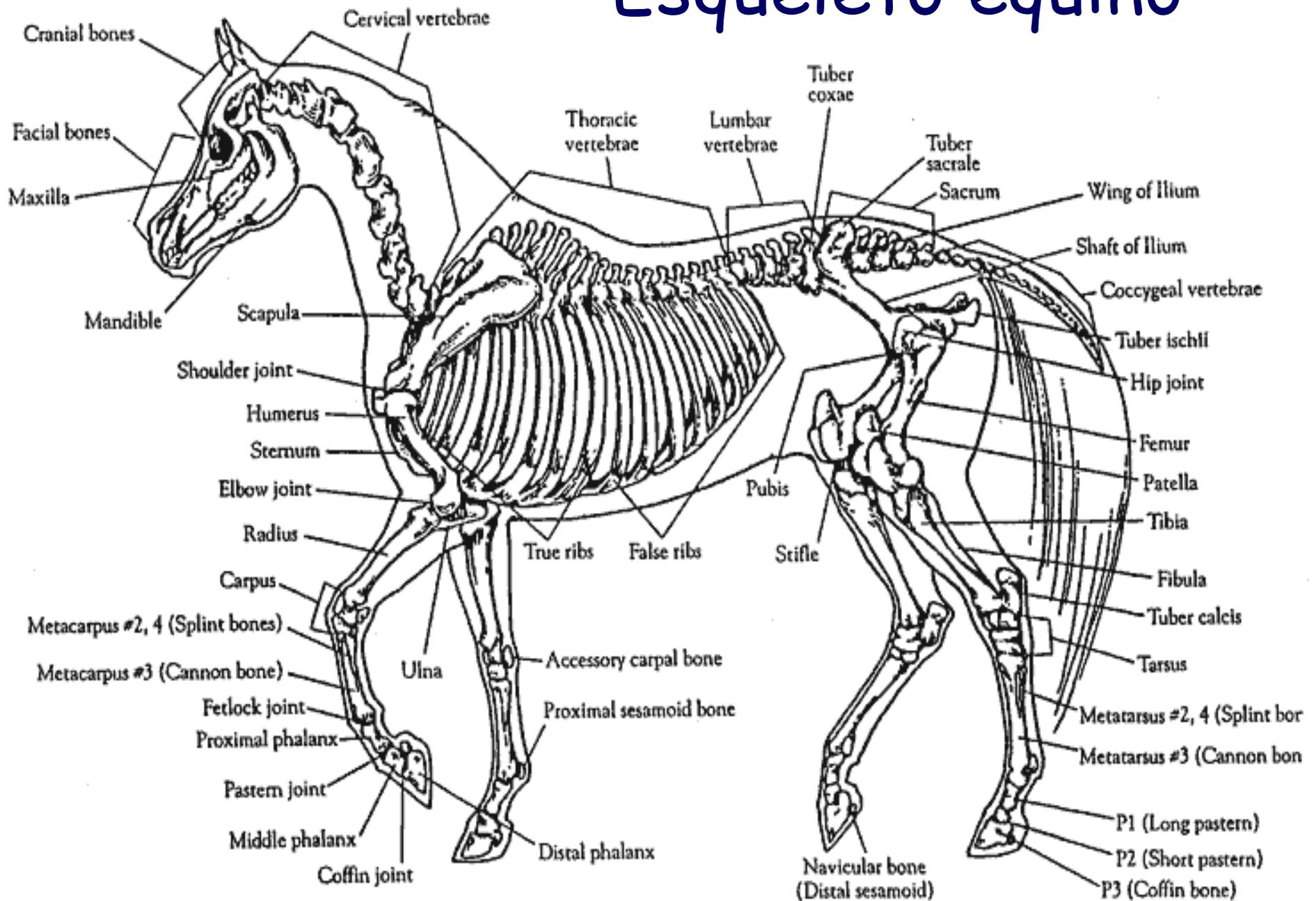
Fórmula vertebral

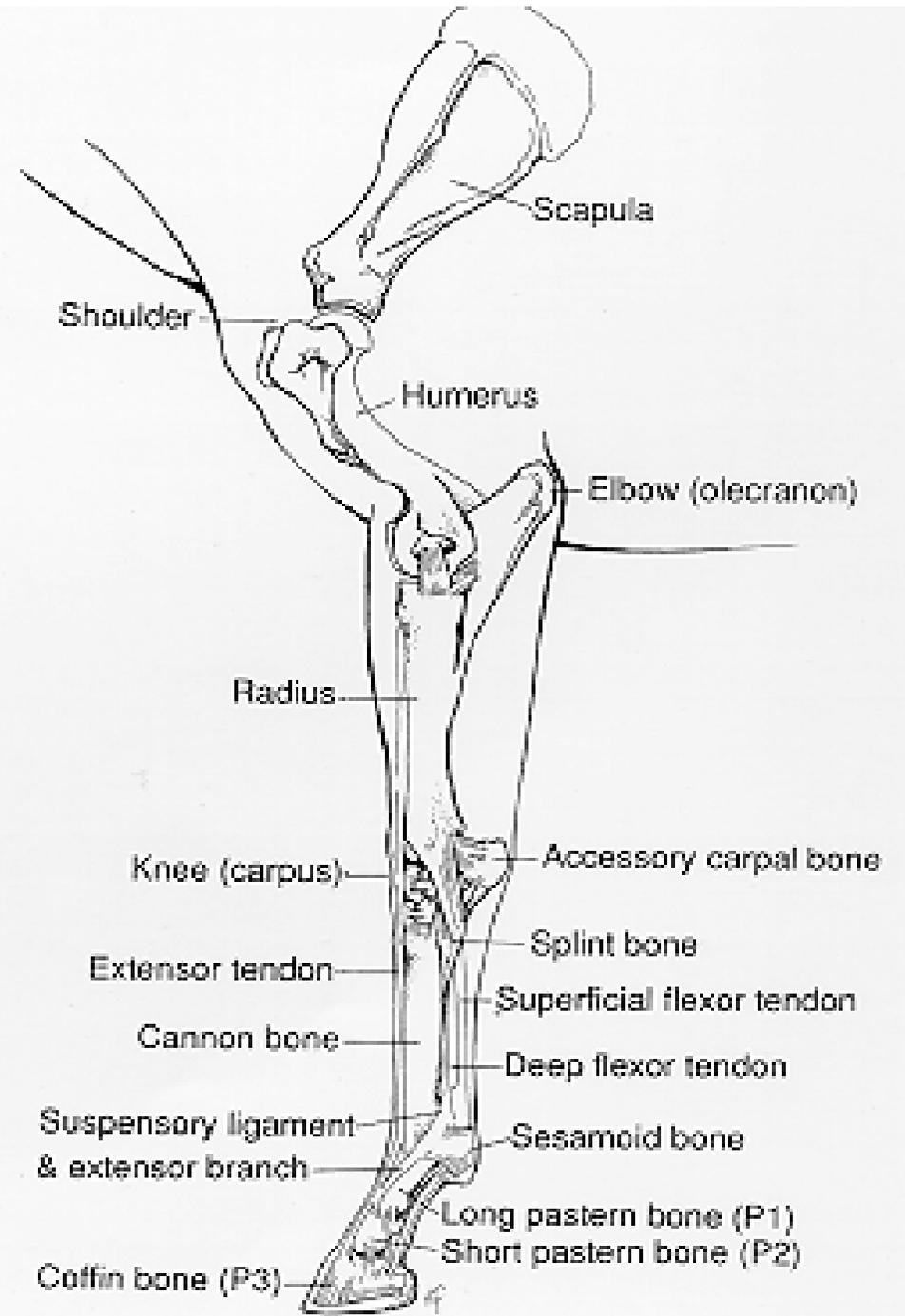
- Equino: $C_7 T_{18} L_6 S_5 Co_{15-20}$
- Bovino: $C_7 T_{13} L_6 S_5 Co_{18-20}$
- Oveja: $C_7 T_{13} L_{6-7} S_4 Co_{16-18}$
- Hombre: $C_7 T_{12} L_5 S_5 Co_4$
- Aves: $C_{14} T_7 LS_{14} Co_6$

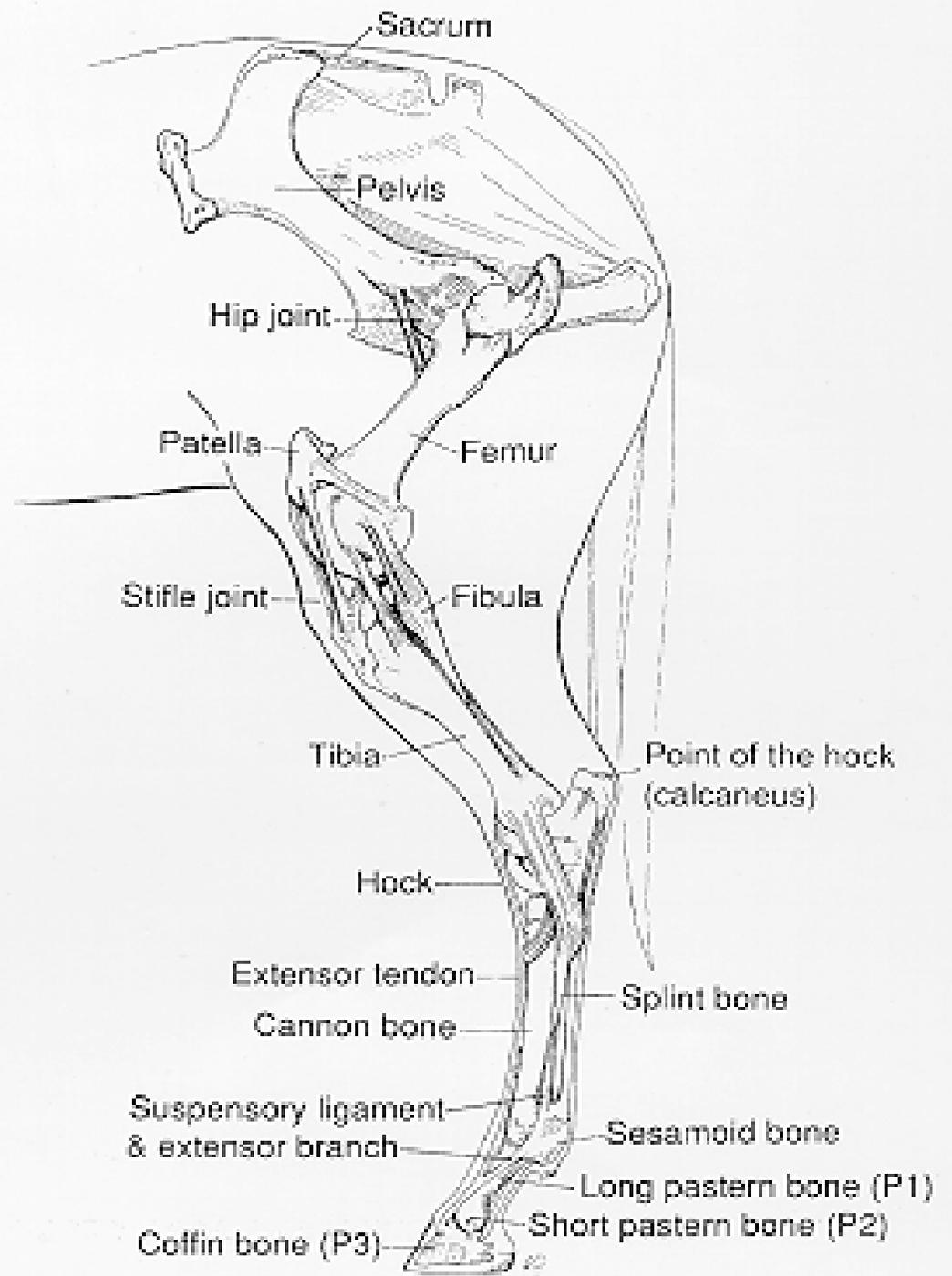
Esqueleto equino



Esqueleto equino



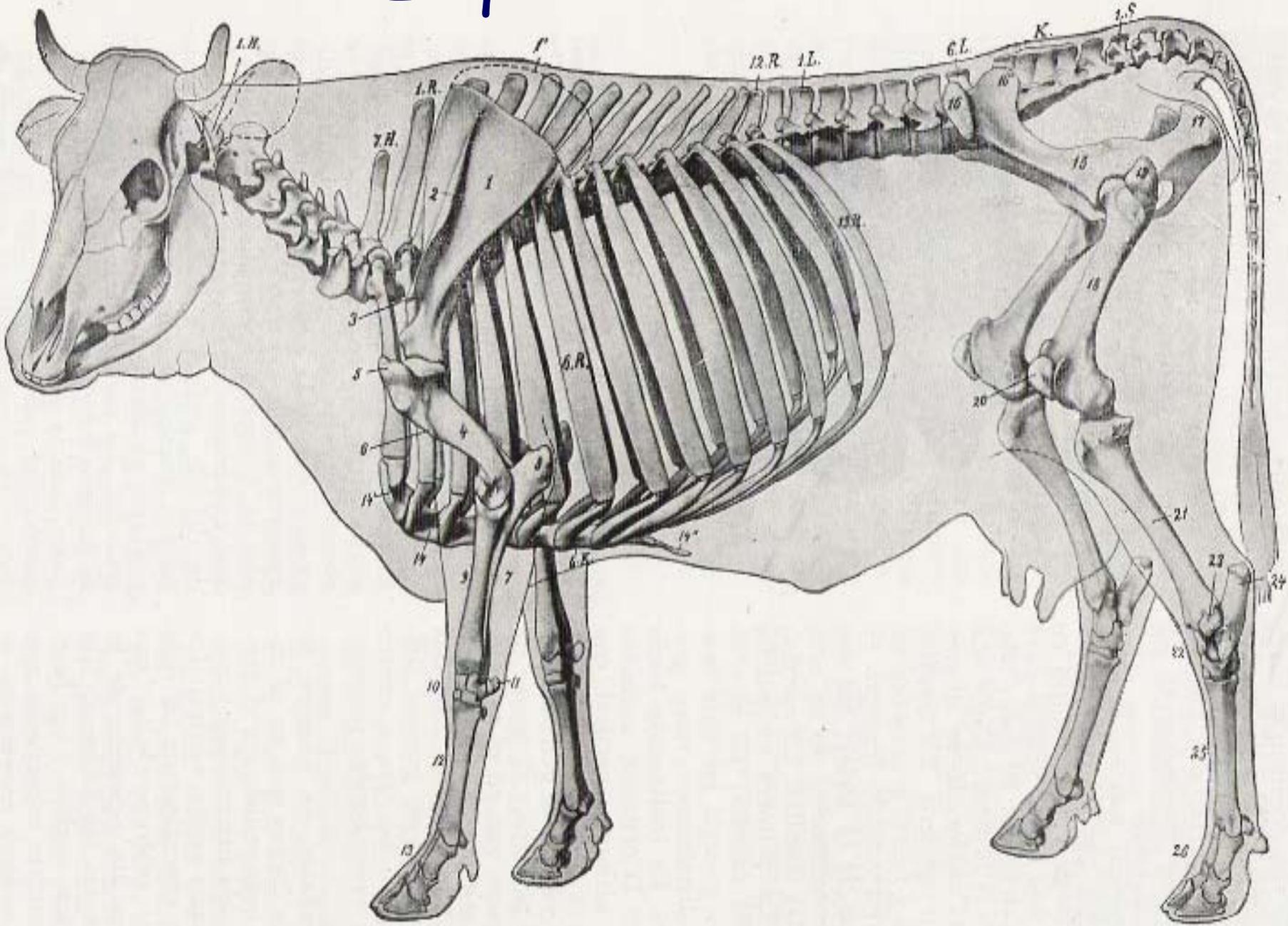


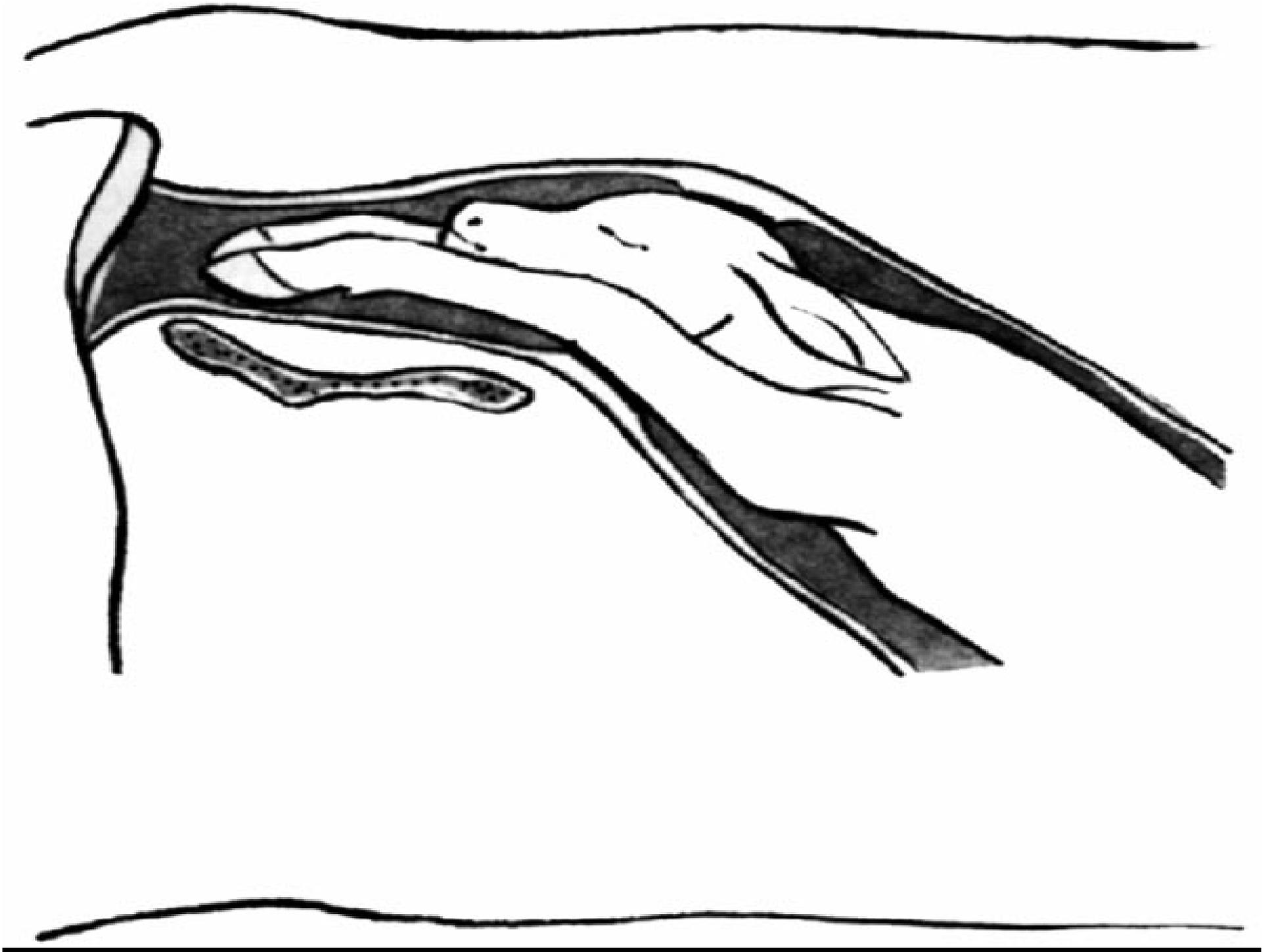


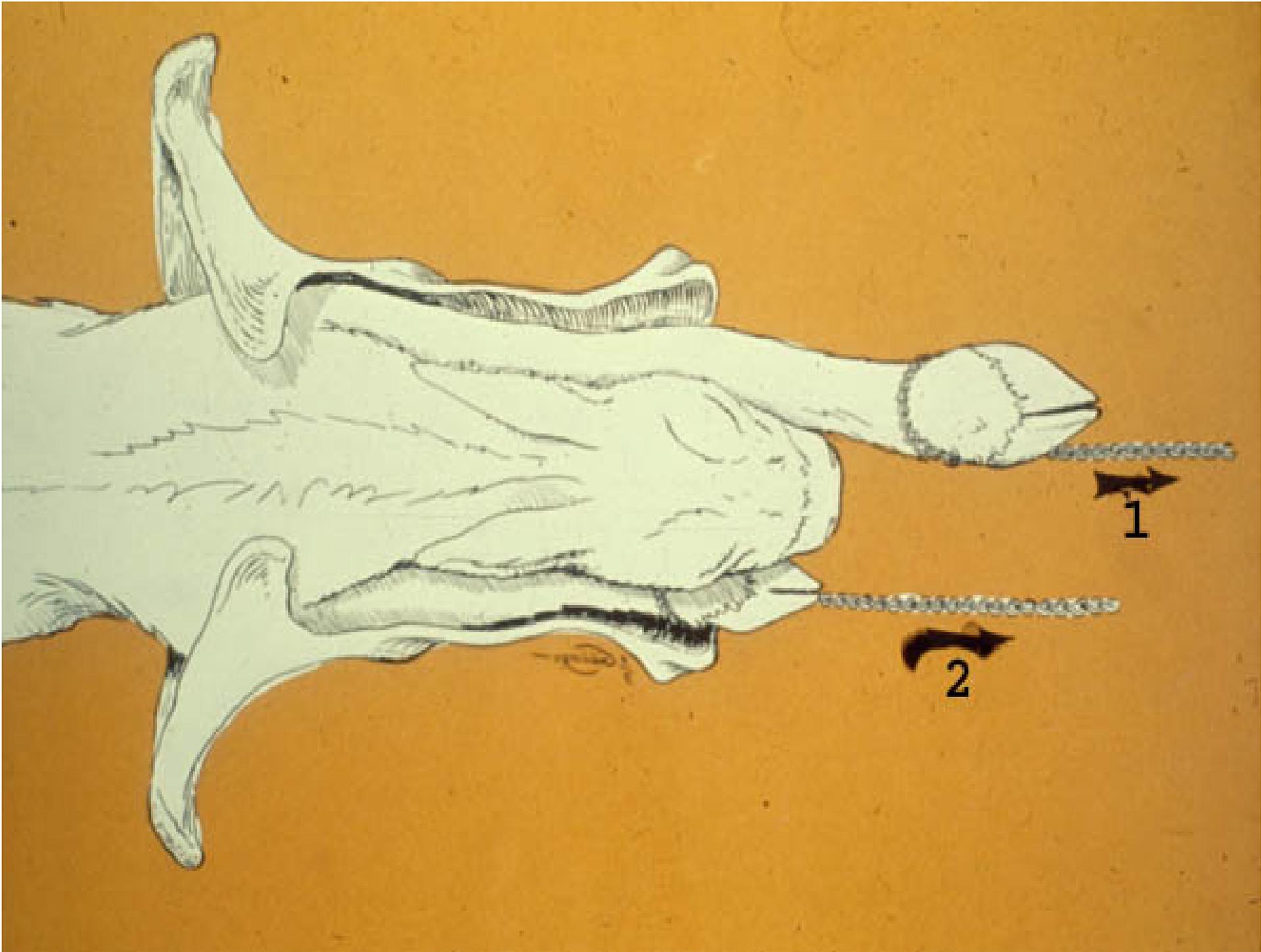
Pelvis

- Cintura pelvica consta de tres huesos fusionados:
 - Ileon
 - Isquion
 - Pubis
- Juntos conforman el hueso coxal
- Cada coxal se une a su homologo a traves de una union (sinfisis)

Esqueleto bovino













Murcielago

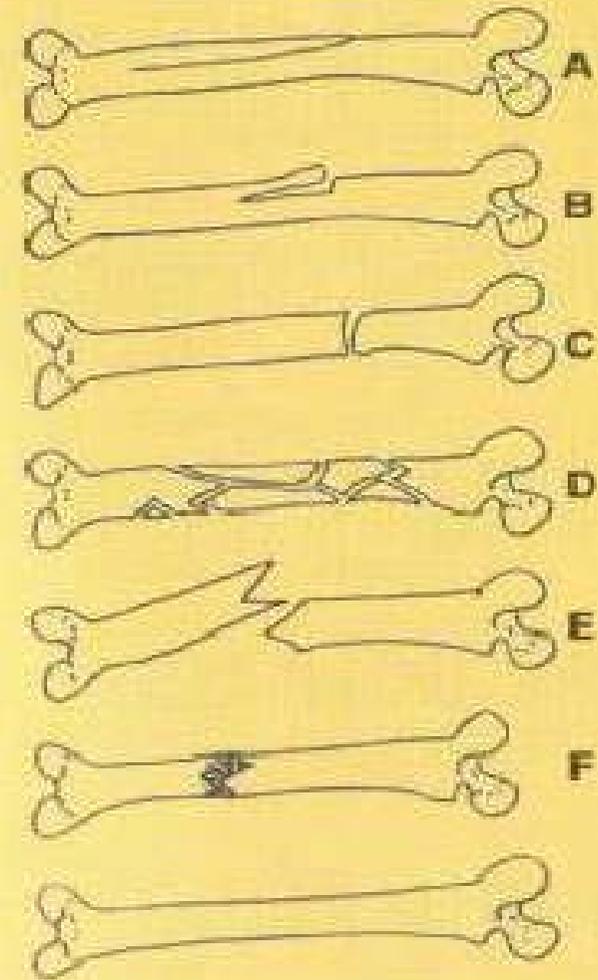
Delfín



Fracturas oseas

- A. Fisura
- B. Incompleta
- C. Simple
- D. Multiple
- E. Desplazamiento
- F. Incrustada

Tipos de Fracturas



Proceso de Fractura



SISTEMA ARTICULAR (sindesmología)

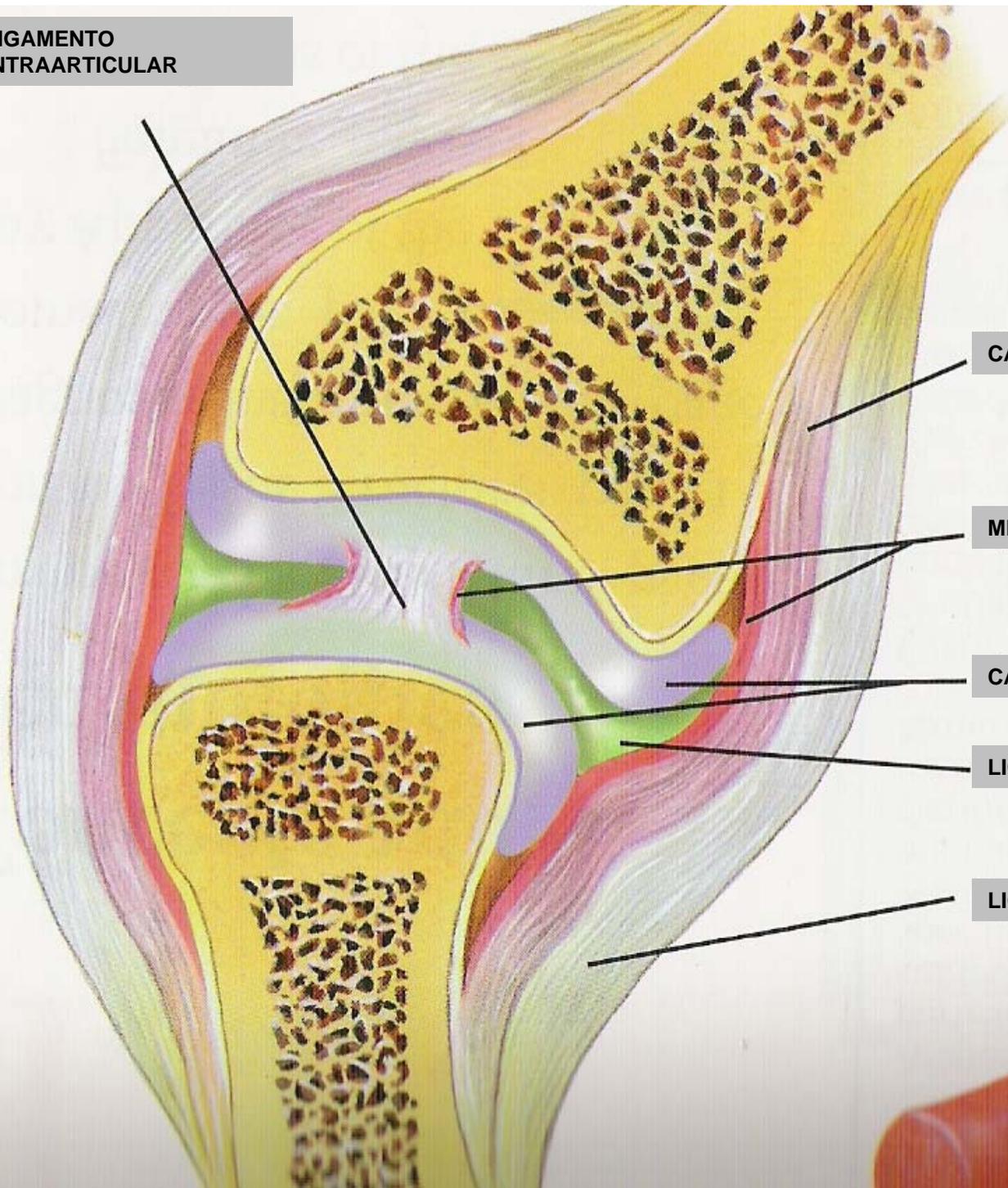
CLASIFICACION

- **Movilidad**
 - Inmóviles (fibrosas)
 - Semimóviles (cartilagosas)
 - Móviles (sinoviales)
- **Número de Huesos**
 - Simples (2 huesos)
 - Compuestas (mas de 2 huesos)
- **Unión**
 - Fibrosas (Metatarsos equinos, Suturas craneanas)
 - Cartilagosas (Cartílago de crecimiento, Sínfisis pubiana)
 - Sinoviales (Hombro, Codo, Cadera)
 - Musculares

Articulación sinovial

- Superficies articulares: tejido óseo
- Cartílago articular: cartílago hialino
- Capsula articular
 - Membrana sinovial -> secreta líquido sinovial
 - Membrana fibrosa (ligamento capsular)
- Ligamentos
 - Externos -> ligamentos colaterales, dorsales, etc.
 - Internos -> ligamentos cruzados
- Meniscos: congruencia entre superficies

LIGAMENTO
INTRAARTICULAR



CAPSULA ARTICULAR

MEMBRANA SINOVIAL

CARTILAGO ARTICULAR

LIQUIDO SINOVIAL

LIGAMENTO PERIARTICULAR

Articulaciones Sinoviales: Movimientos

- Flexión (Codo)
- Extensión (Femoro-tibio-rotuliana)
- Rotación (Atlas-Axis)
- Aducción: hacia medial (Coxo-femoral)
- Abducción: hacia lateral (Coxo-femoral)
- Circunducción (Coxo-femoral)
- Pronación: cara dorsal hacia arriba
- Supinación: cara palmar hacia arriba
- Deslizamiento (Carpo)

ABDUCCION

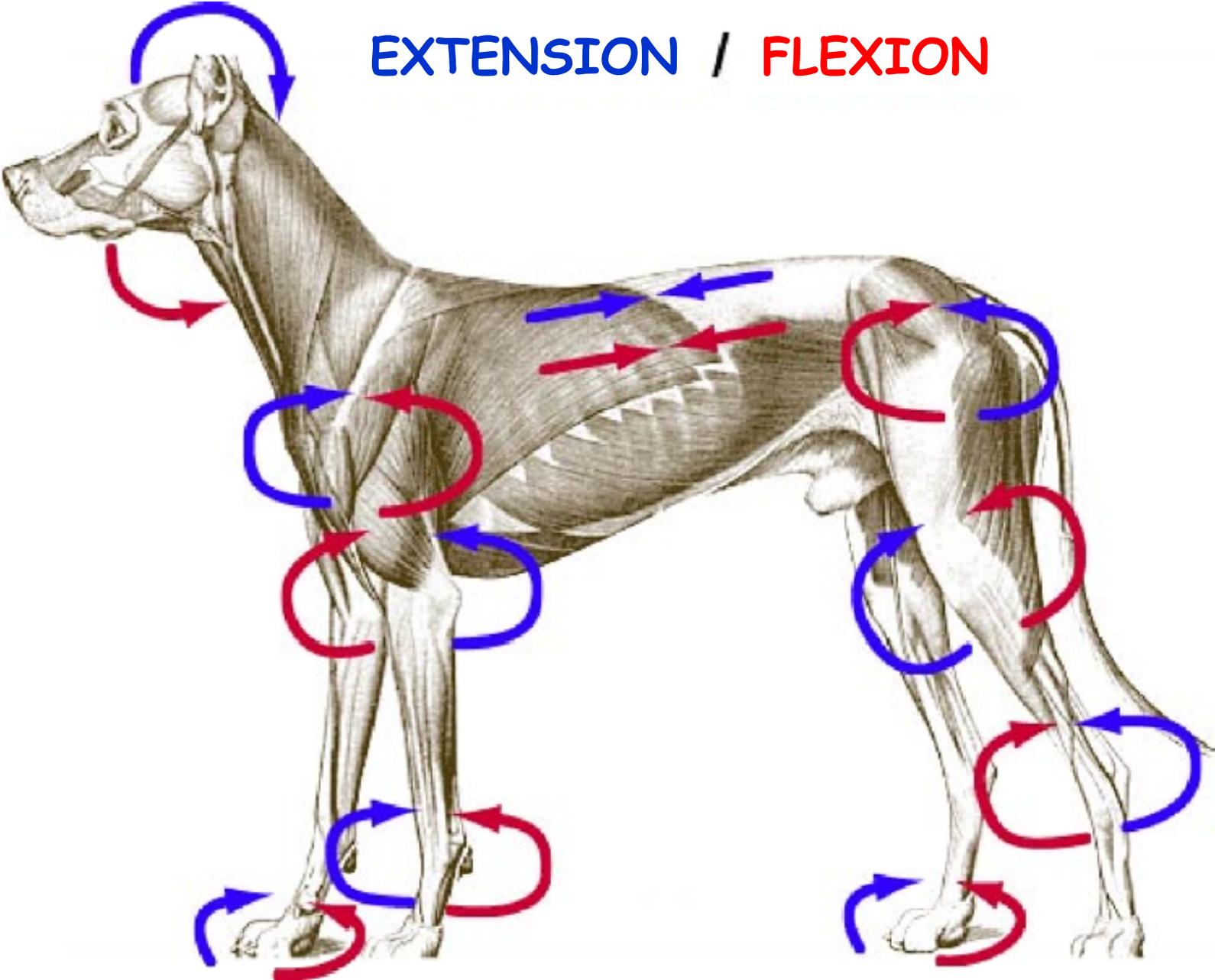
ADUCCION

ADUCCION

ABDUCCION

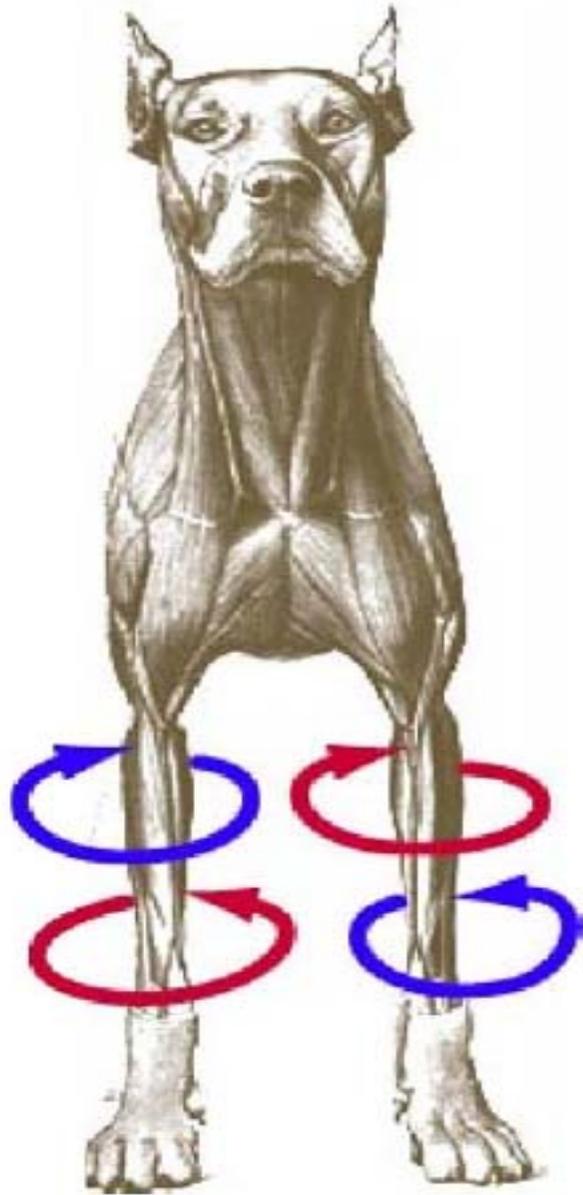


EXTENSION / FLEXION



SUPINACION

PRONACION



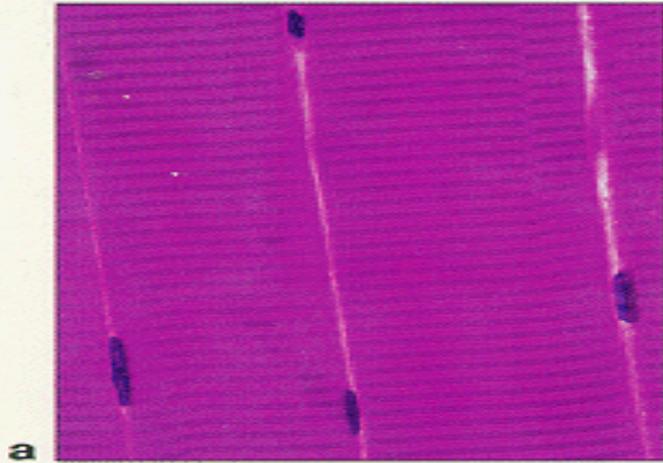
SISTEMA MUSCULAR (miología)

Músculos: Características

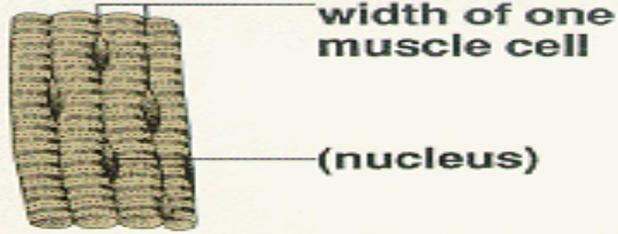
- Organos altamente especializados
- Contracción
- Funcion activa en el movimiento
- Origen/inserción: en huesos, ligamentos, cartilagos, piel
- Acción: sinérgica, antagónica
- Forma:
 - Triangular, fusiforme, cuadrilátero, anillo (esfínter)

Músculos

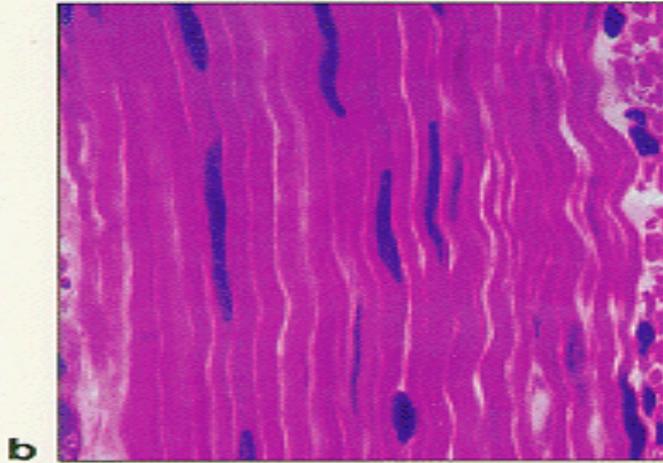
- **Función**
- **Tipos**
 - Liso (involuntario): funciones automaticas (sist. digestivo, urogenital)
 - Cardíaco (involuntario, corazón)
 - Esquelético (voluntario)
- **Componentes**
 - Epimisio
 - Perimisio
 - Endomisio
 - Aponeurosis*
- **Tendones**
- **Bolsas y vainas sinoviales**
- **Grupos musculares**
 - Músculos agonistas
 - Músculos antagonistas
- **Acción**



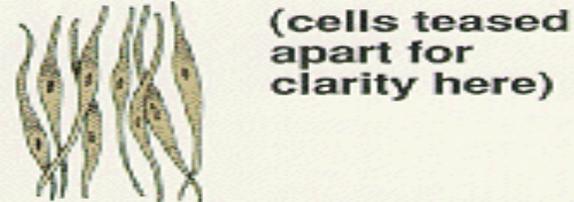
a



TYPE: Skeletal muscle
DESCRIPTION: Long, striated cells with multiple nuclei
COMMON LOCATIONS: In skeletal muscles
FUNCTION: Contraction for voluntary movements



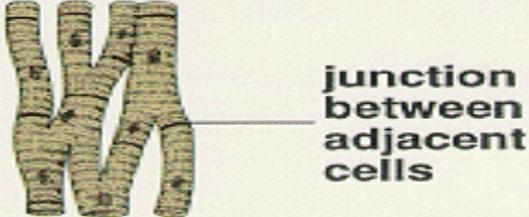
b



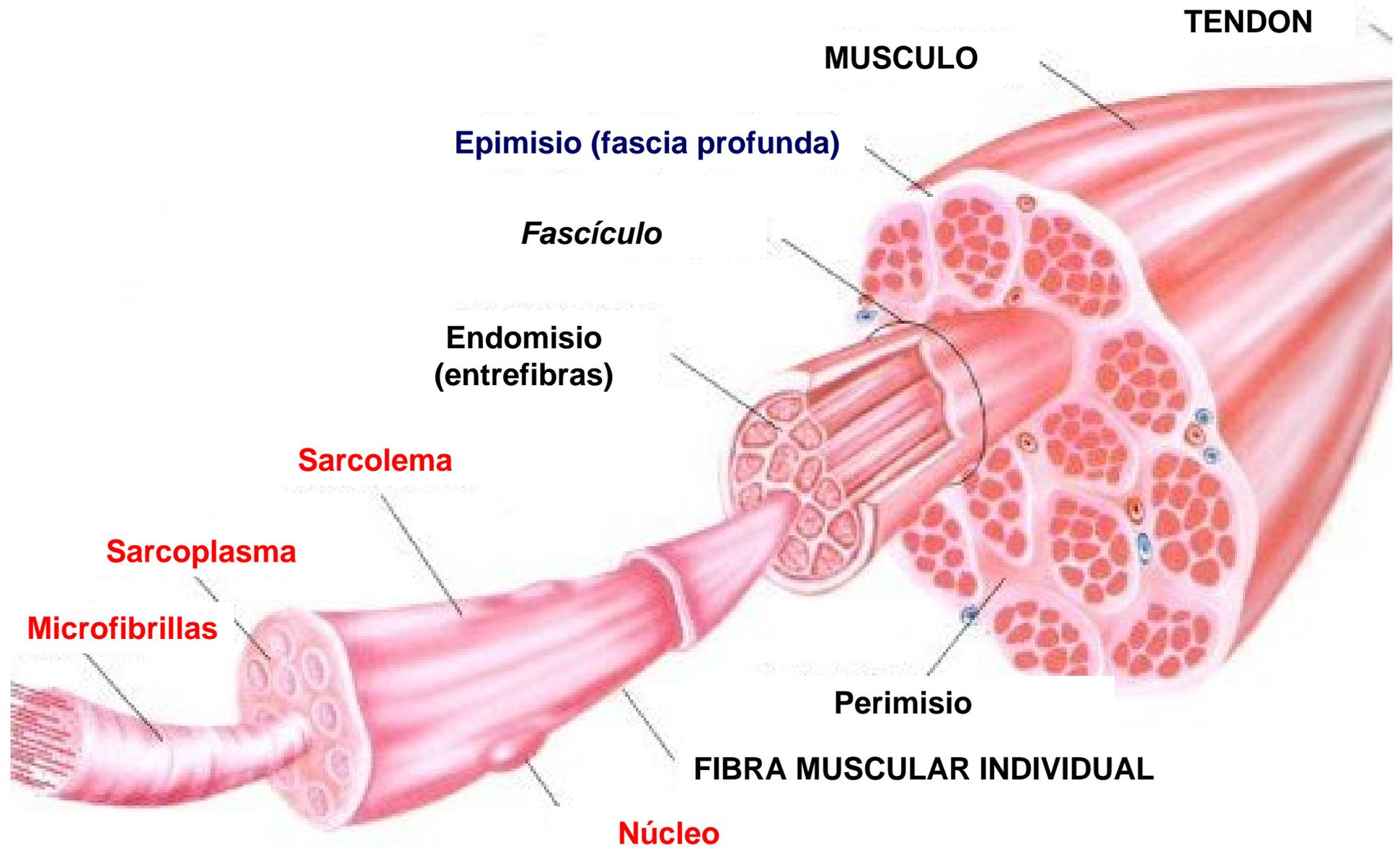
TYPE: Smooth muscle
DESCRIPTION: Long, spindle-shaped cells, each with a single nucleus
COMMON LOCATIONS: In hollow organs (e.g., stomach)
FUNCTION: Propulsion of substances along internal passageways



c

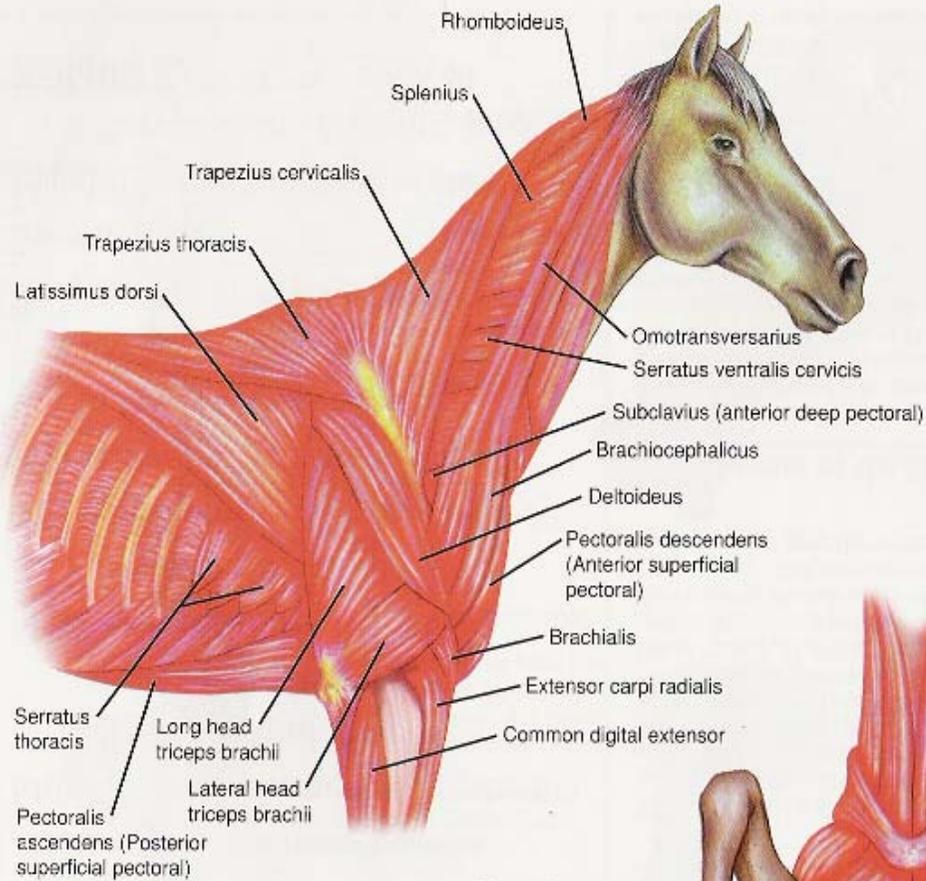


TYPE: Cardiac muscle
DESCRIPTION: Branching, striated cells fused at plasma membranes
COMMON LOCATIONS: Wall of heart
FUNCTION: Pumping of blood in the circulatory system

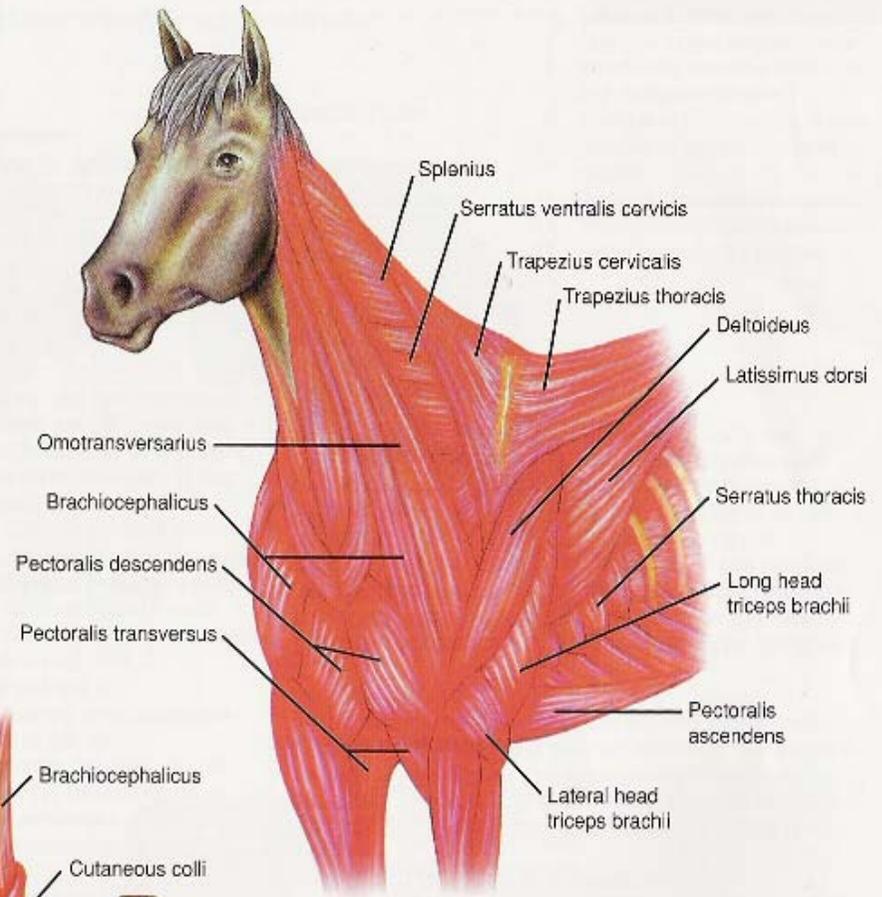


DISPOSICION CONJUNTA

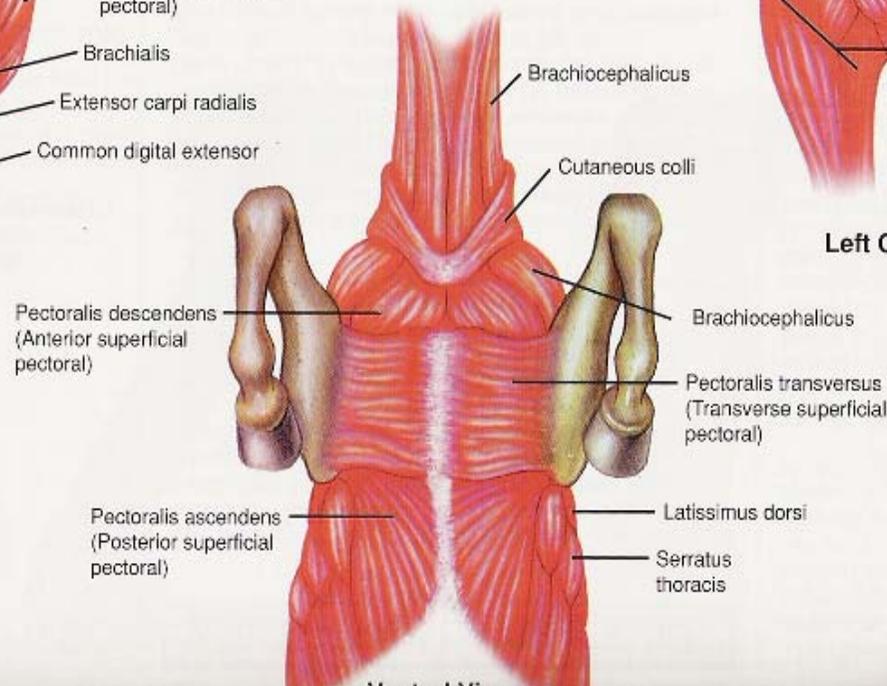
Superficial Muscular Layers



Right Lateral View



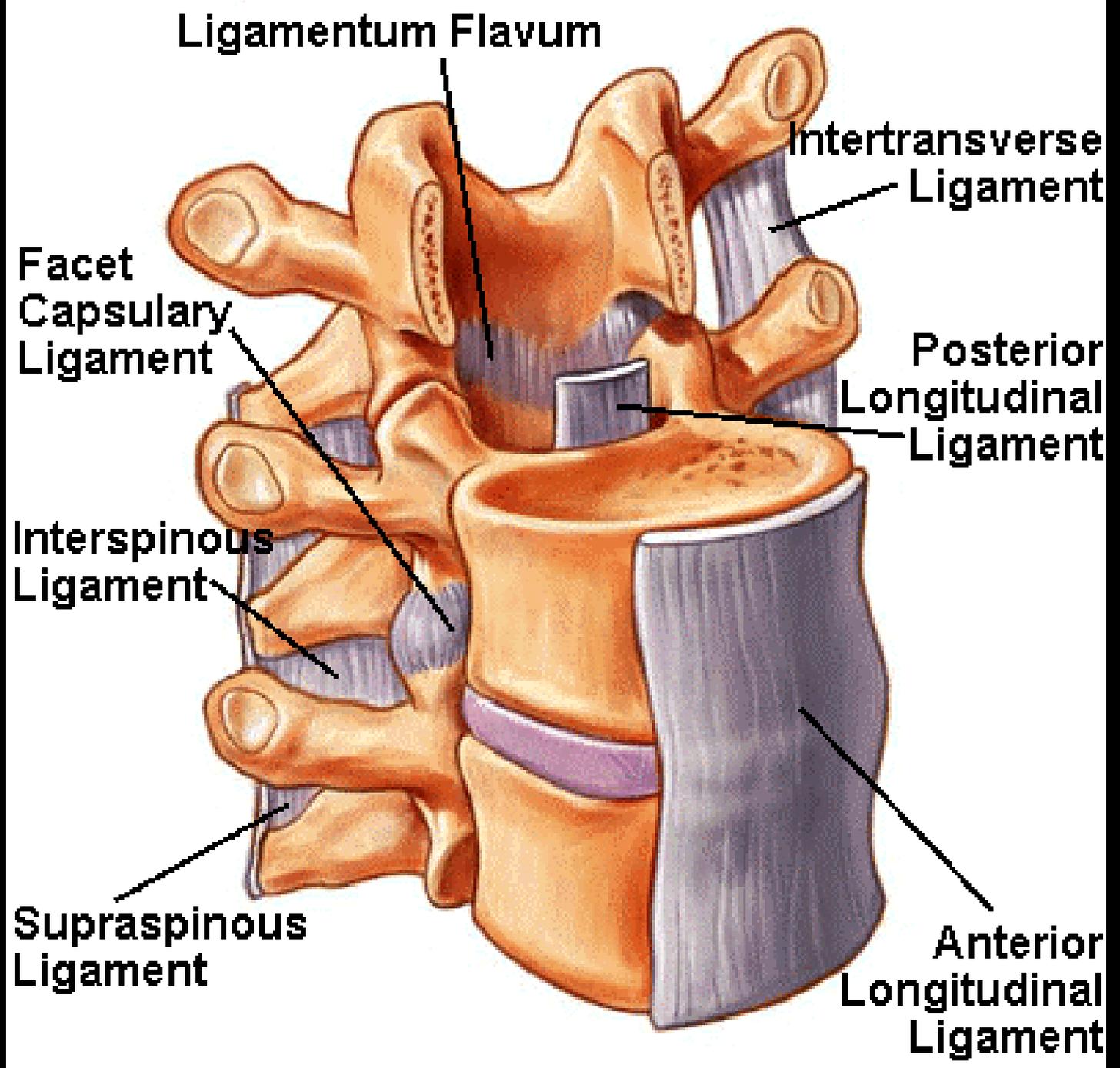
Left Cranial Oblique View



Ventral View

Tendones

- Cinta de tejido fibroso conectivo denso
- Alto contenido de colágeno (gelatinas)
- Función: conectar músculos con huesos
- Escasa elasticidad
- No contráctiles
- Aponeurosis: banda ancha, poca irrigación
- Ligamentos: conectan hueso con hueso



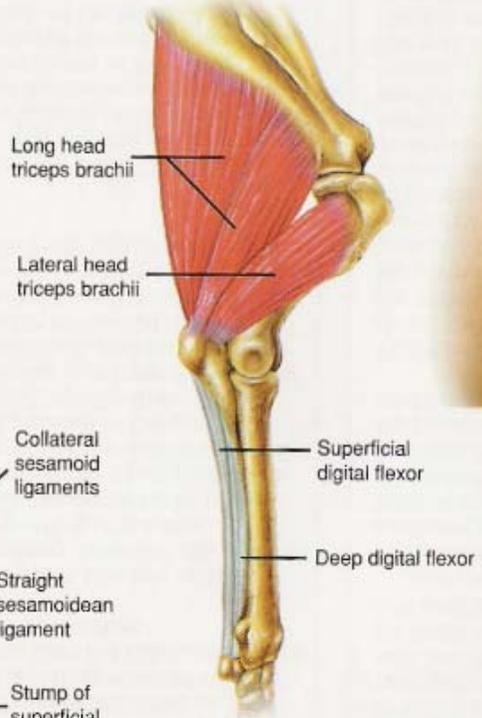
Mecanismo Suspensorio Equino

- Sistema de músculos, tendones y ligamentos en las extremidades equinas
- Permite el "trabado" del miembro sin gasto extra de energía
- Permite a los caballos "dormir parados"

FUNCION PALANCA

The Thoracic Limb

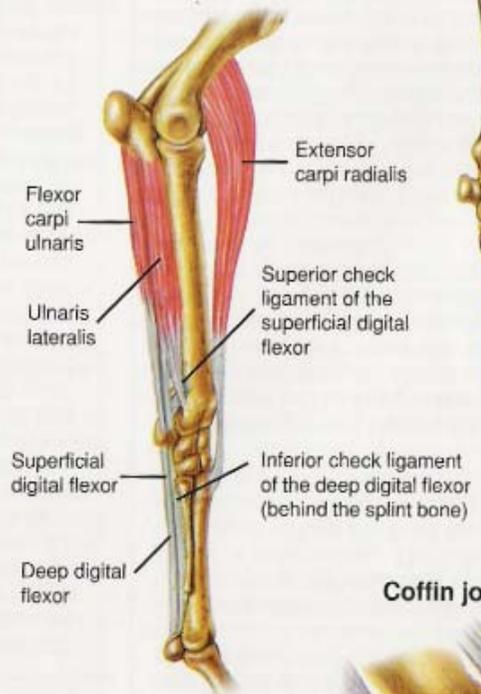
Elbow joint



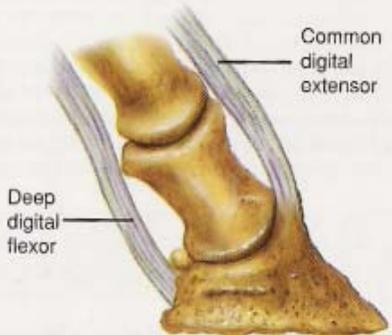
Shoulder joint



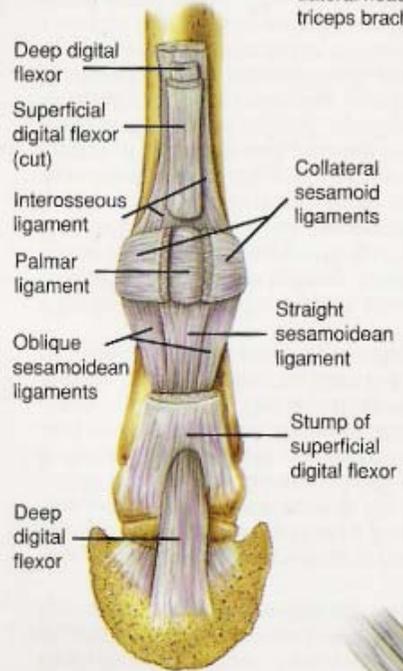
Carpus joint



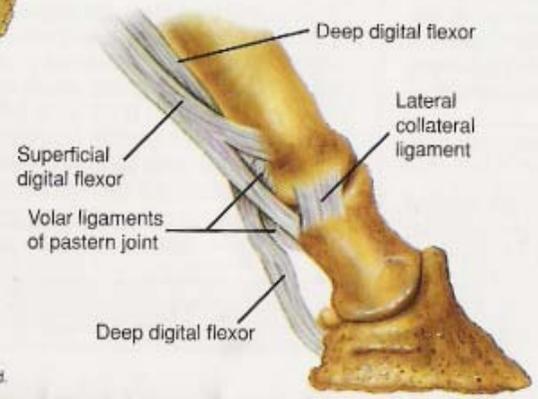
Coffin joint



Fetlock joint, palmar view



Pastern joint



Lines of force



Mecanismo suspensorio equino

Estructuras del mecanismo:

- Tendones del biceps braquial
- Tendón del extensor radial carpal
- Tendón del extensor digital común
- Músculo serrato ventral (porción torácica)
- Músculo triceps
- **Tendón flexor digital superficial (inserción F1 y F2)**
- **Tendón flexor digital profundo (inserción F3)**
- **Ligamento suspensorio**
- **Ligamento sesamoideo distal**

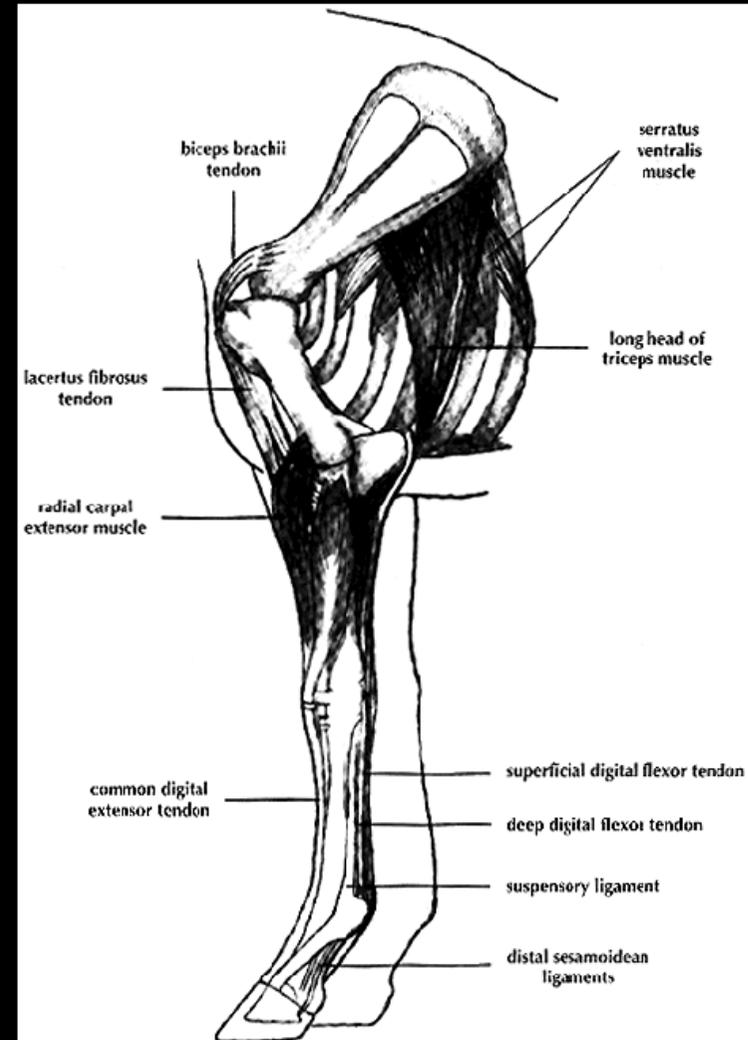
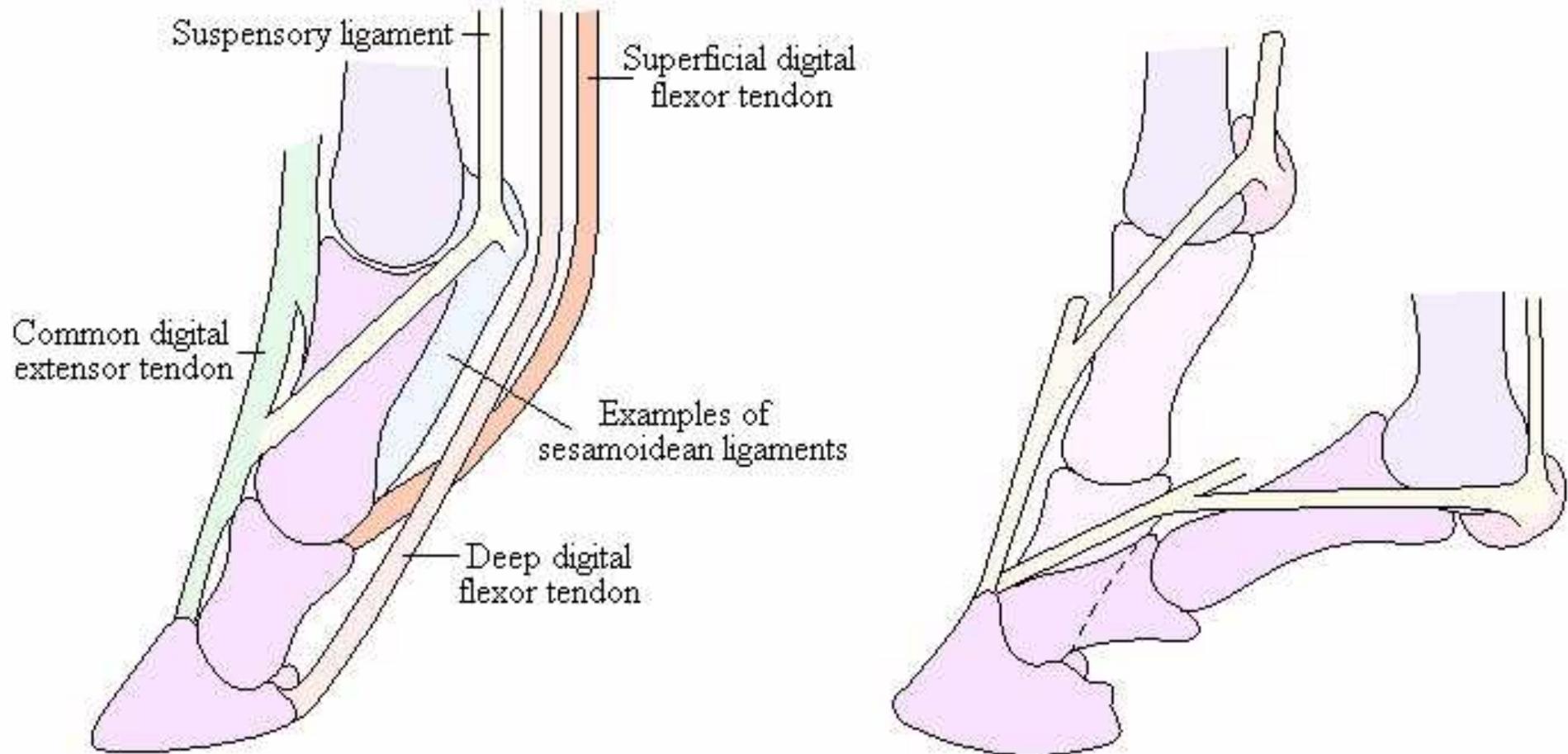


Fig. 6-81. Outside (lateral) view of the stay apparatus of the foreleg.

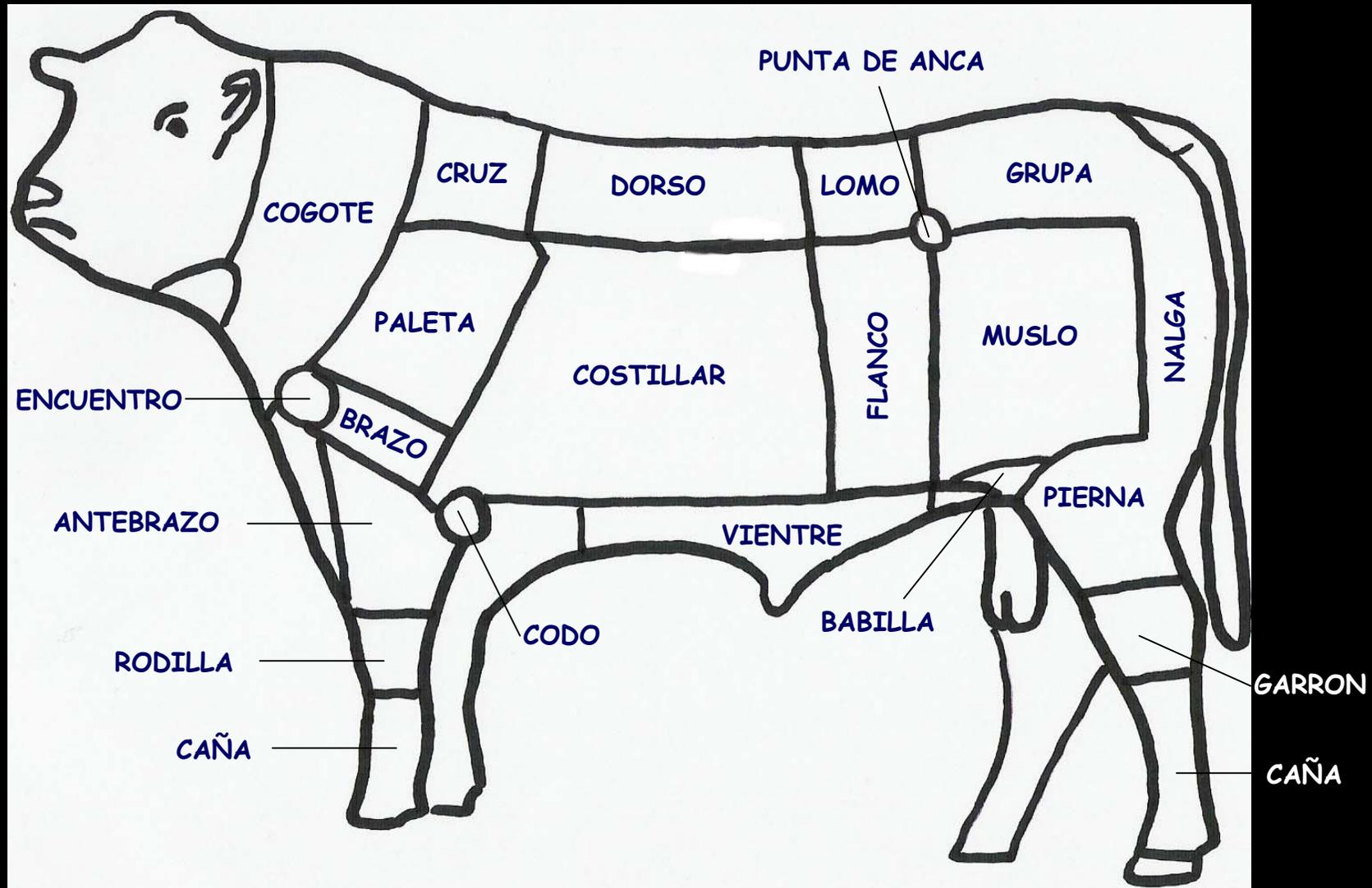
Mecanismo suspensorio equino

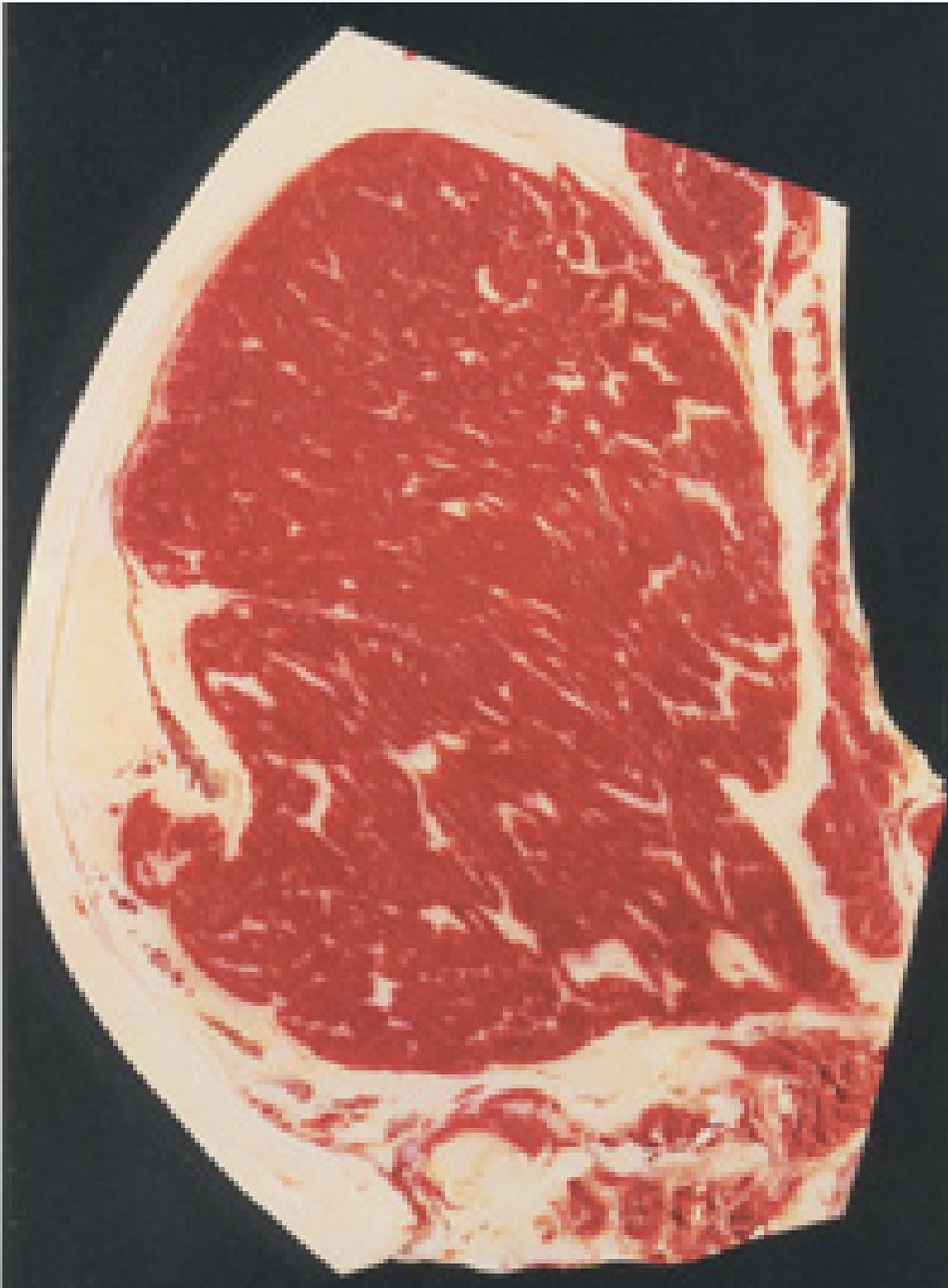


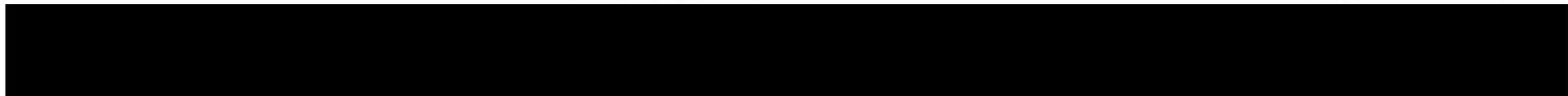
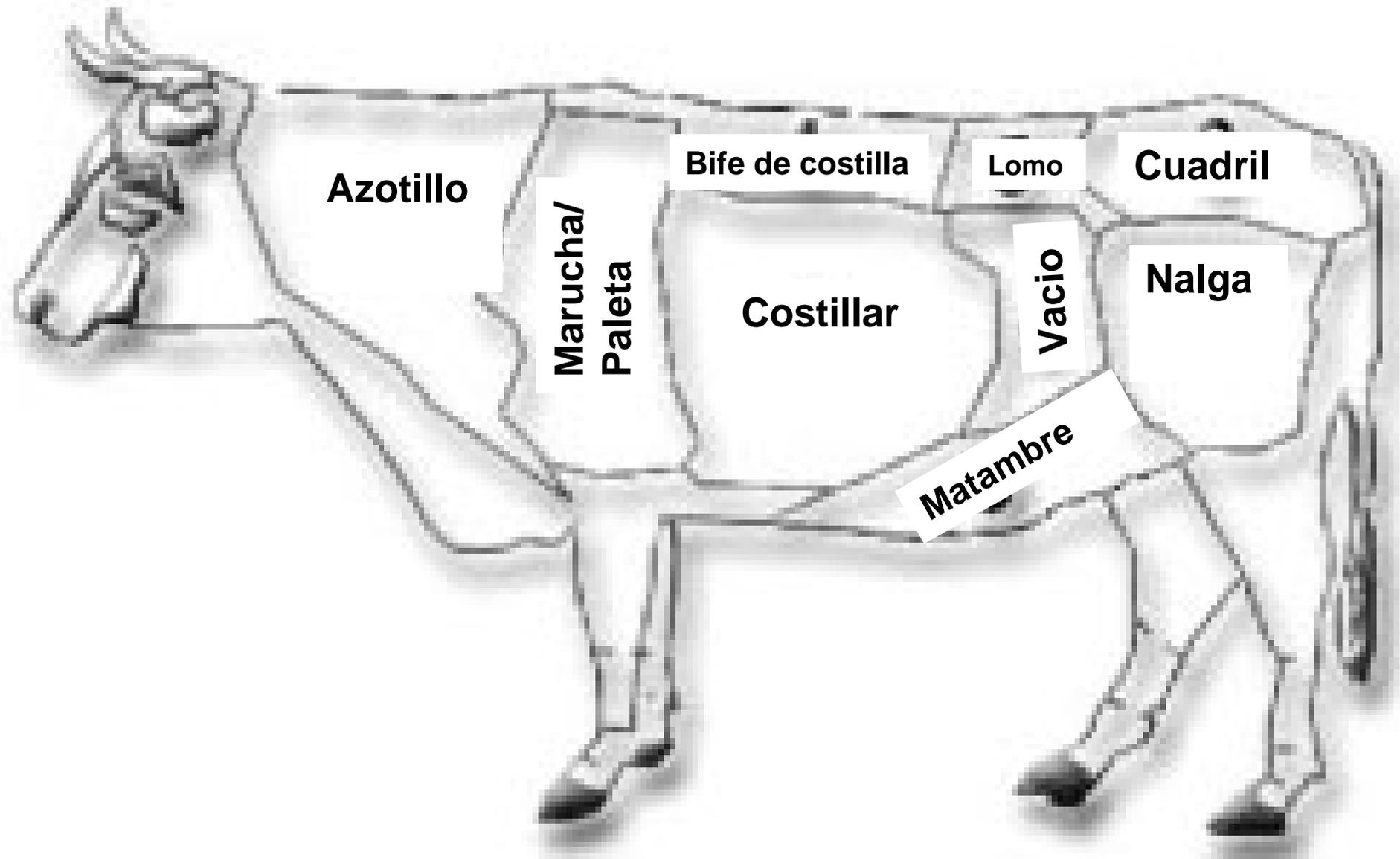
REGIONES DE INTERES ZOOTECNICO



Regiones zootécnicas







Regiones zootécnicas del esqueleto axial

REGION	BASE OSEA	ARTICULACIONES	GRUPO MUSCULAR	CORTE COMERCIAL
Cogote	Vertebras cervicales	Intervertebrales	Flexores de la cabeza	Azotillo
Cruz	1-5 vértebras torácicas	Intervertebrales	Dorsal largo	Aguja
Dorso	6-13 vértebras torácicas	Intervertebrales	Dorsal largo, Dorsal ancho	Bife ancho
Lomo	Vértebras lumbares	Intervertebrales	Dorsal largo	Bife angosto. "Lomo".
Grupa	Vértebras sacras, cadera	Intervertebrales	Glúteos	Cuadril
Costillar	Costillas	No tiene	Intercostales, Dorsal ancho	Asado, Tapa de asado
Flanco	No tiene	No tiene	Abdominales	Vacío
Ventre y cinchera	Esternón	Costo-esternales, Costo-condrales	Pectorales, Abdominales	Falda

Regiones zootécnicas del miembro anterior

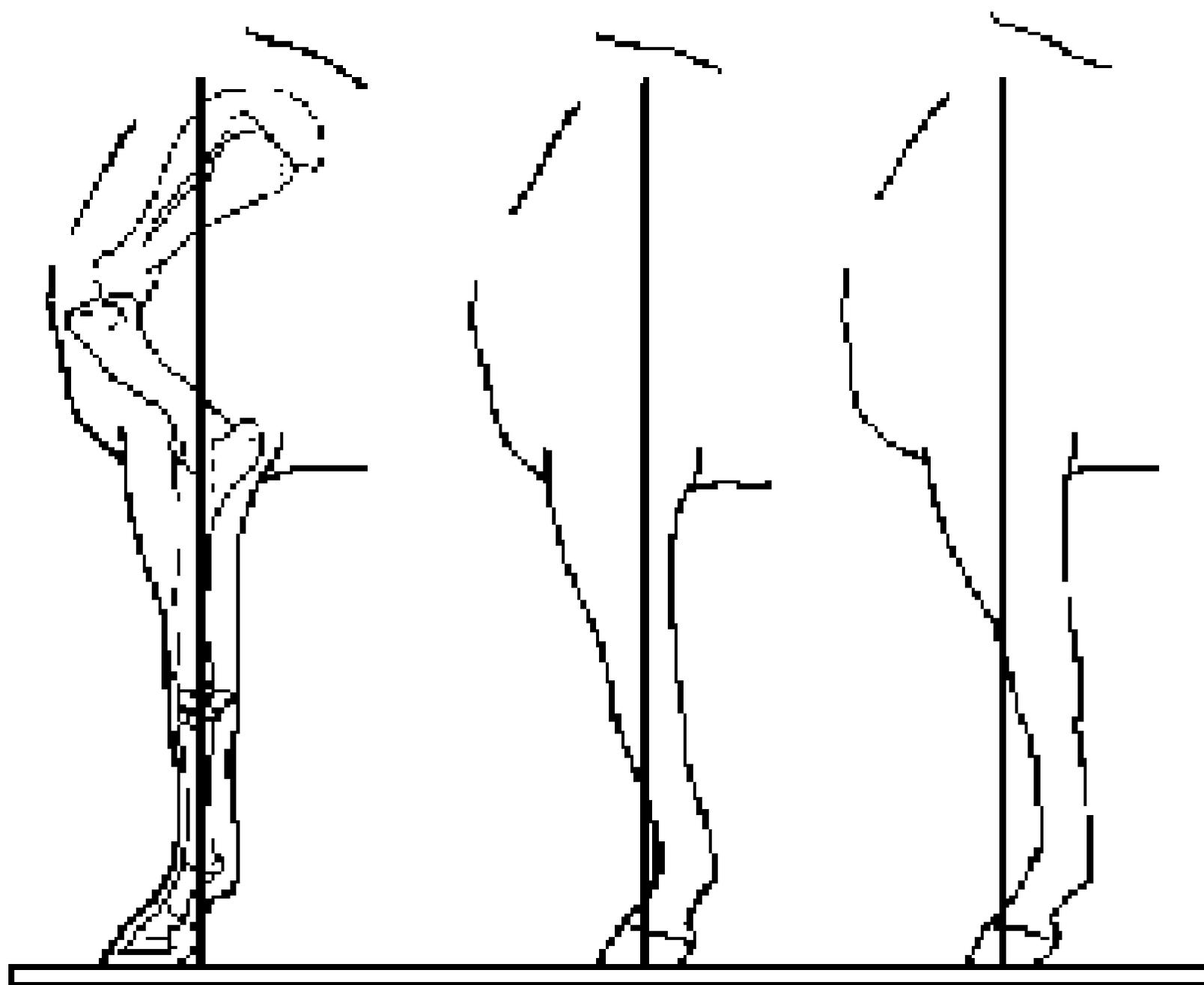
REGION	BASE OSEA	ARTICULACIONES	GRUPO MUSCULAR	CORTE COMERCIAL
Espalda o Paleta	Escápula	Unión muscular al tronco	Triceps, Supraespinoso, Infraespinoso	Paleta, Chingolo, Marucha
Encuentro	N/A	Escapulo-humeral	Tendones	N/A
Brazo	Húmero	No tiene	Triceps, Biceps braquial	Carnaza
Codo	Olécranon	Humero-radio-cubital	Origen de los flexores digitales	N/A
Antebrazo	Radio, Cubito	No tiene	Extensores y flexores digitales	Carnaza
Rodilla	Carpo	del Carpo	Tendones extensores y flexores digitales	Hueso
Caña	Metacarpo	Nudo	Tendones extensores y flexores digitales	Hueso

Regiones zootécnicas del miembro posterior

REGION	BASE OSEA	ARTICULACIONES	GRUPO MUSCULAR	CORTE COMERCIAL
Muslo	Fémur	Cadera	Cuadriceps, Gluteos, Biceps femoral	Bola de lomo, Nalga
Babilla	N/A	Femoro-tibio-rotuliana	Tendones	Chiquizuela
Nalga	No tiene	No tiene	Semimembranoso, Semitendinoso	Peceto
Pierna	Tibia, Peroné	No tiene	Extensores y flexores digitales, Gastrocnemios	Tortuguita
Garrón	Tarso	del Tarso	Tendones extensores y flexores digitales	Hueso
Caña	Metatarso	Nudo	Tendones extensores y flexores digitales	Hueso

Aplomos

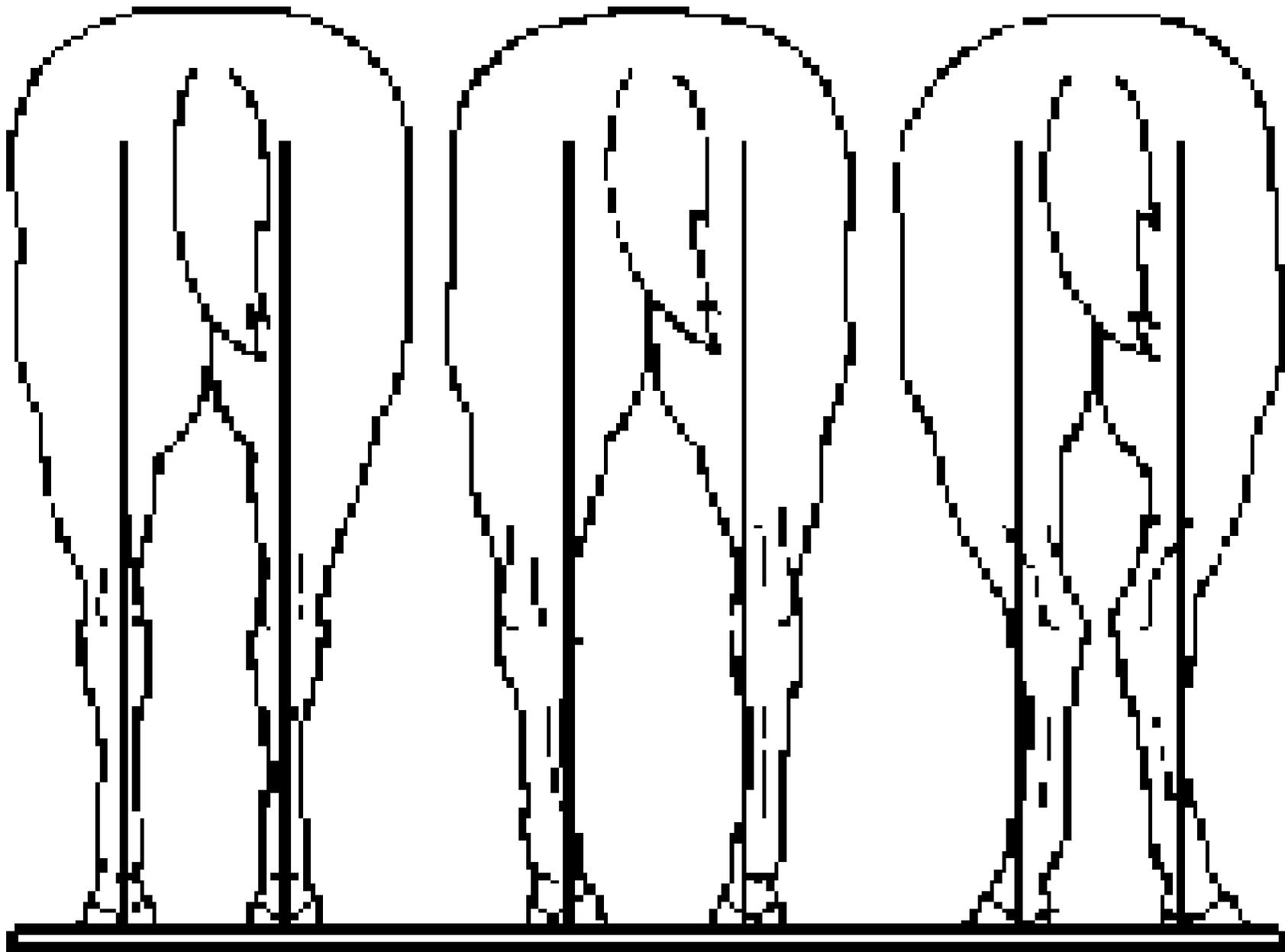
- **Importancia:** relación conformación de ejes óseos con la funcionalidad del animal.



a. Ideal

b. Buck-kneed

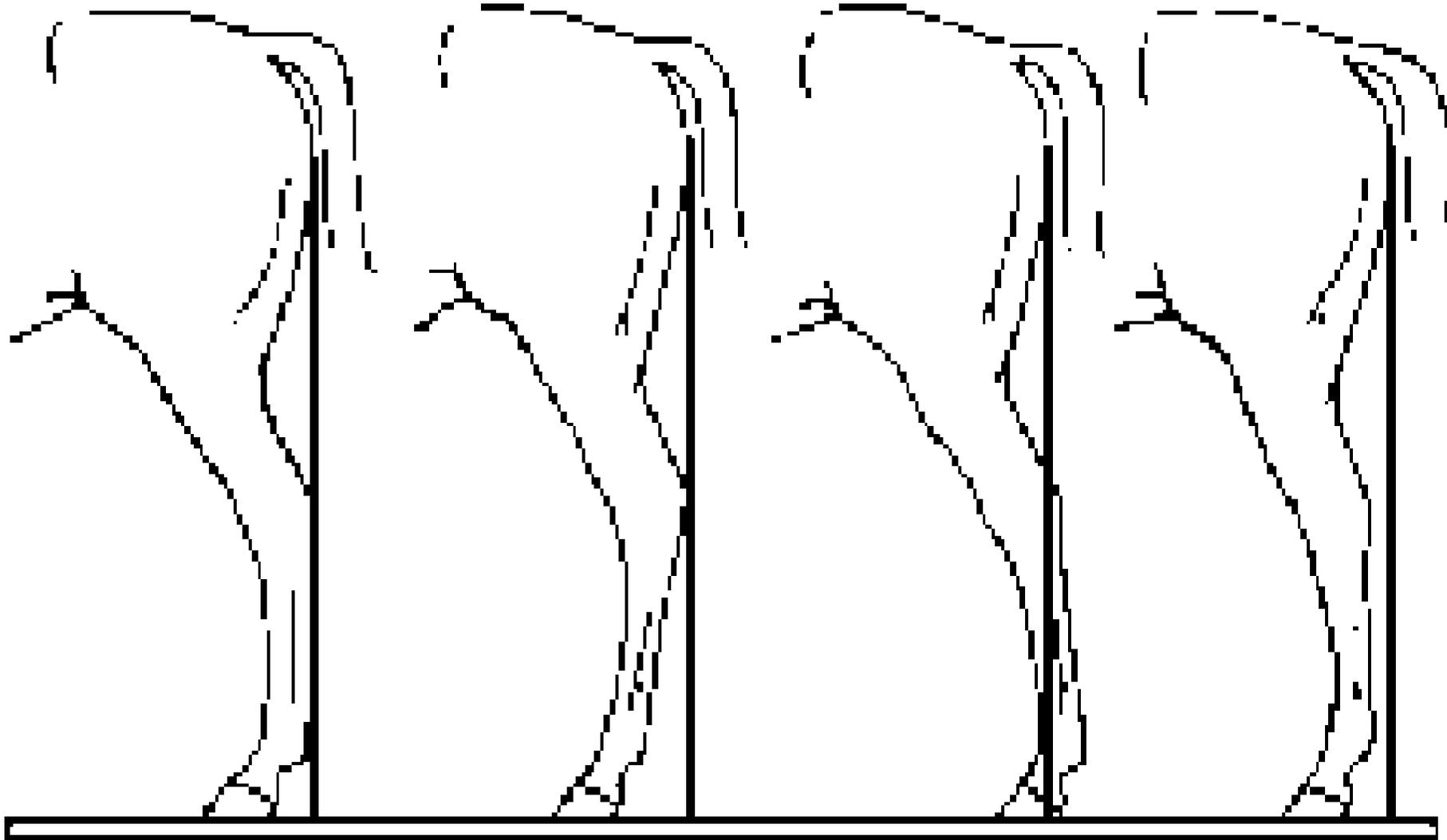
c. Calf-kneed



a. Ideal

b. Bandy-legged

c. Cow-hocked



d. Ideal

e. Sickle-hocked
(camped-under)

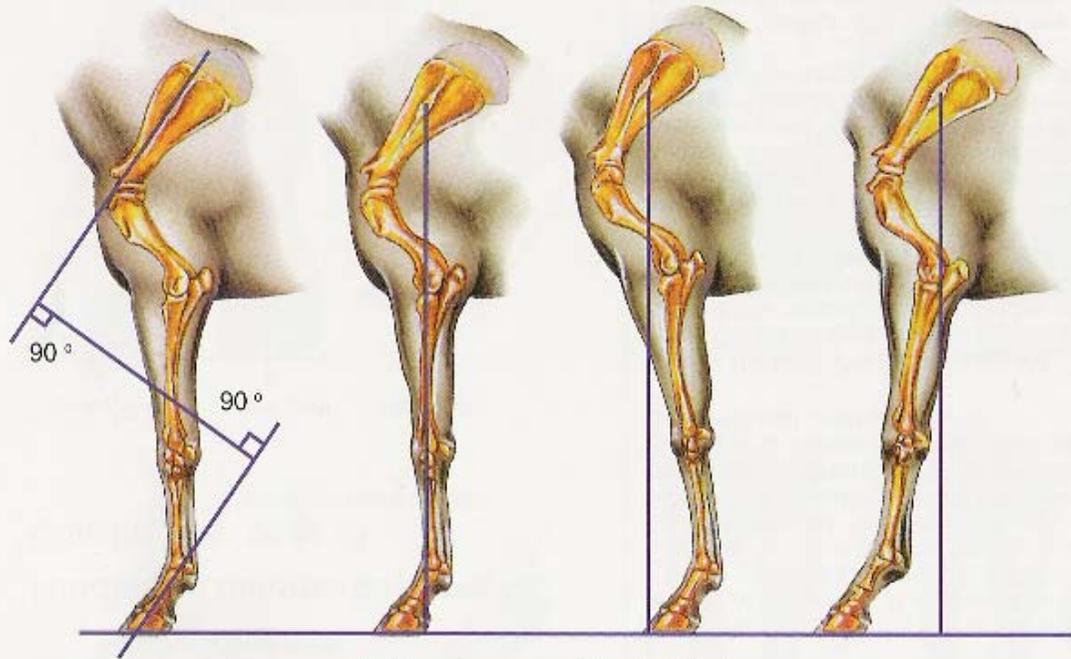
f. Camped-out

g. Post-legged

CONFORMATION

The Forelimb

Artwork By S. Hakola / J. Dirig
Copyright Equistar Publications, Ltd.



Parallel Shoulder-Pastern Angle
Ideal Conformation

Ideal General Lateral Profile

"Standing-Under" Lateral Fault

"Camped-Out" Lateral Fault



Ideal General Cranial Profile

Base Narrow Cranial Fault

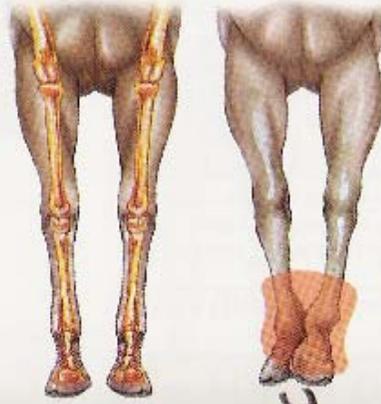
Base Wide Cranial Fault

Base Narrow: "Toe-In"



"Paddling"

Base Narrow: "Toe-Out"



"Plaiting"

Base Wide: "Toe-In"



Area of Stress

Base Wide: "Toe-Out"



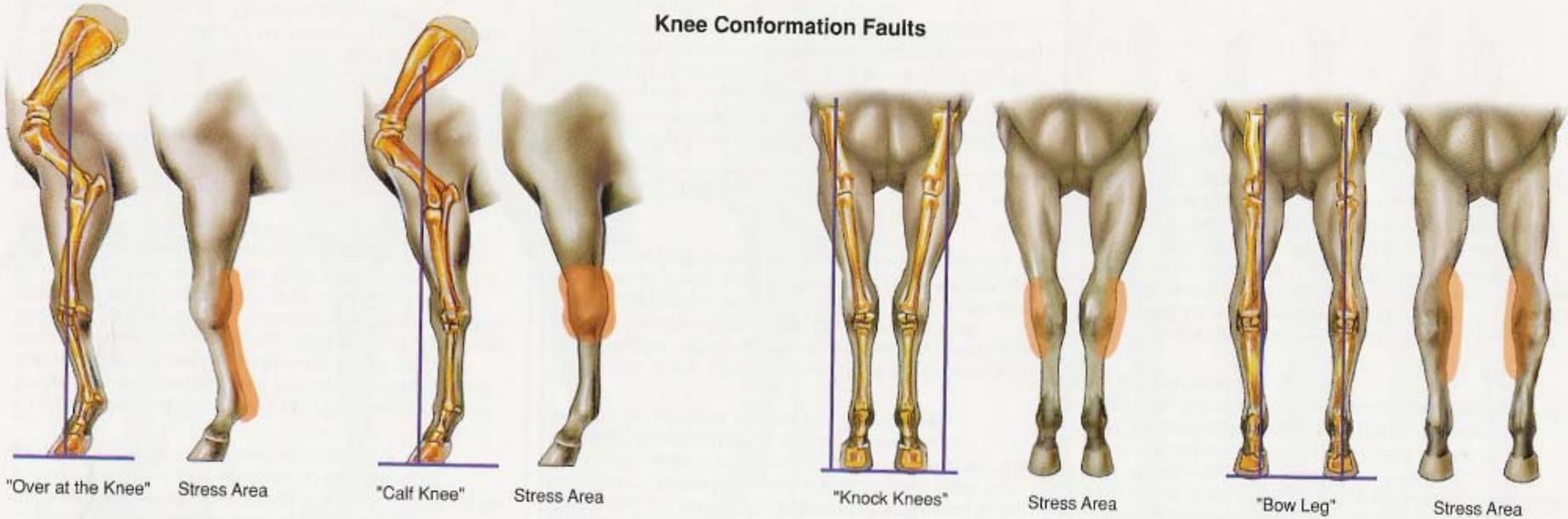
Area of Stress

CONFORMATION

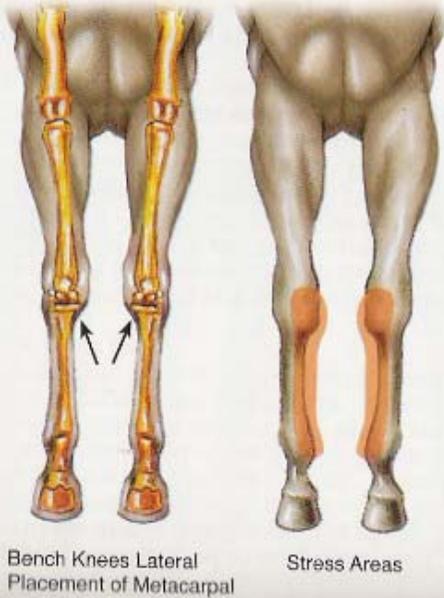
The Knee, Metacarpal and Pastern

Artwork By S. Hekola / J. Dirig
Copyright: Equistar Publications, Ltd.

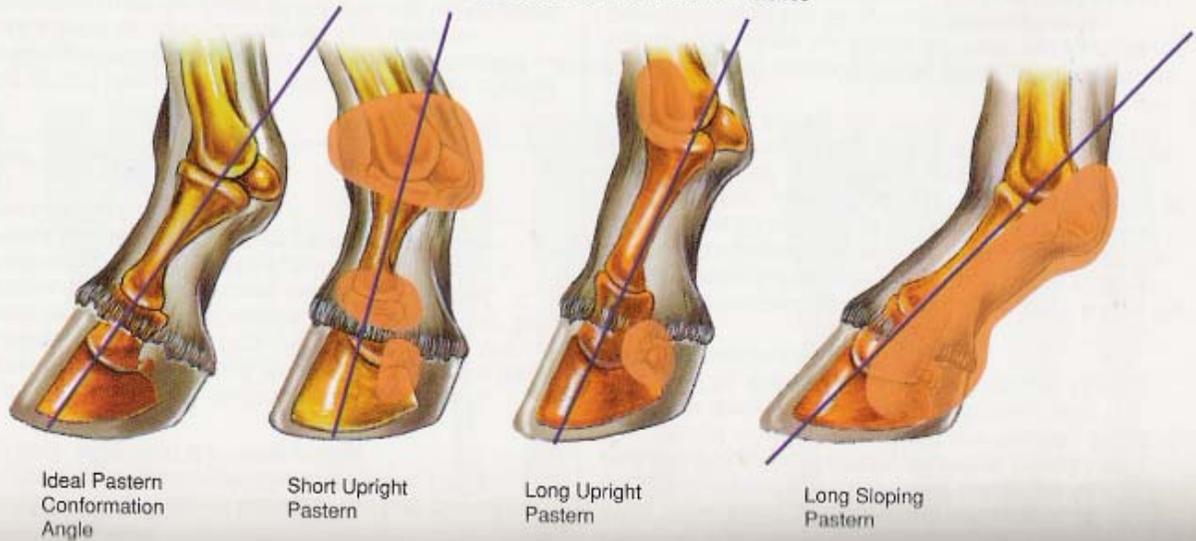
Knee Conformation Faults



Metacarpal Conformation Fault



Pastern Conformation Faults

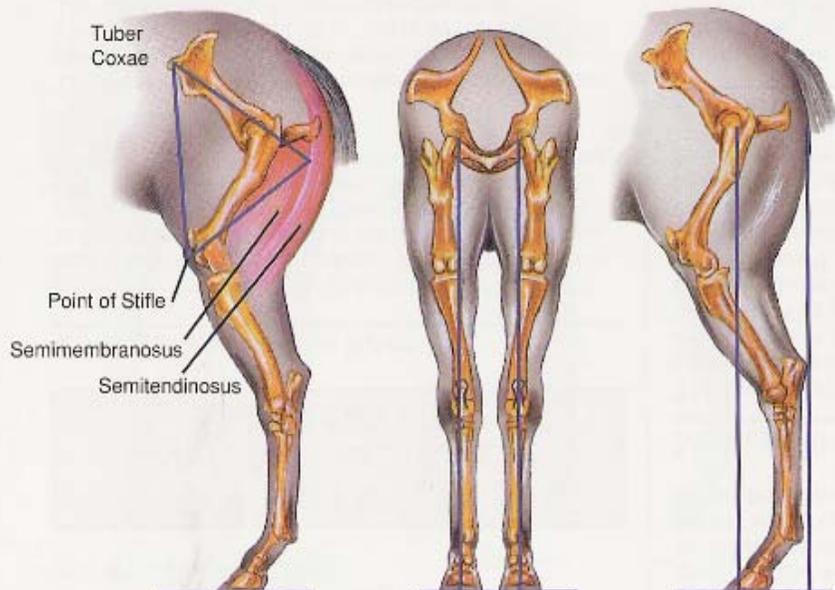


CONFORMATION

The Hindlimb

Artwork by S. Hakola / J. Dirig
Copyright Equistar Publications, Ltd.

Ideal Conformation

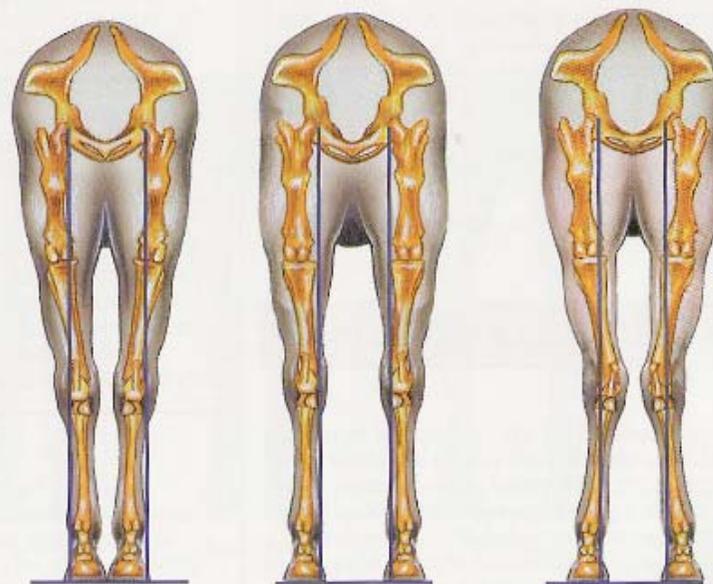


Isosceles Triangle

Caudal View

Lateral View

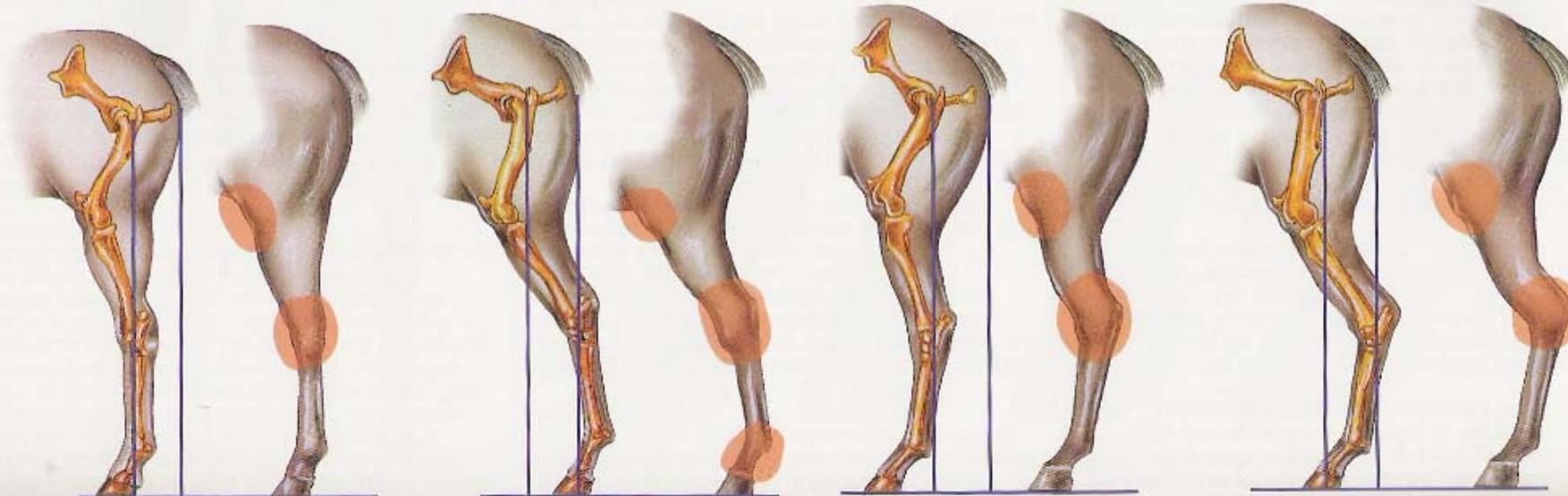
Conformation Faults Viewed Caudally



Base Narrow

Base Wide

"Cow Hocked"



"Post Legged"

Area of Stress

"Camped-Out Behind"

Area of Stress

"Standing Under"

Area of Stress

"Sickle-Hocked"

Area of Stress

Pelajes equinos



Zaino



- Varían de rojizo claro al zaino oscuro.
- Los zainos SIEMPRE tienen zonas oscuras en extremidades, nariz, crin, cola y orejas.

Pelaje Zaino: es uno de los tipos de pelaje basicos, se da en todas las razas, el color varia desde el castaño al habano, y pueden presentar manchas blancas en la cabeza o en las patas, de cualquier forma y tamaño, dando origen junto a los diferentes tonos del color, a una amplia gama de variantes dentro del pelaje zaino, a continuacion algunas de ellas:



ZAINO OSCURO



ZAINO HOSCO



ZAINO HOCICO DE MULA



ZAINO COLORADO



ZAINO DORADILLO



ZAINO PANGARE

Alazan



- Pelaje marrón rojizo.
- La crin, cola, extremidades etc. son del mismo color.
- Varían del rojo amarillento al rojo profundo casi negro (liver chestnut)



Pelaje Alazan: pelaje de color canela, se da en todas las razas y sus variantes se deben a los tonos mas oscuros del pelo, adem as de las clasicas caracteristicas que nos proporcionan las manchas blancas en las patas y cabeza.



ALAZAN TOSTADO



ALAZAN REQUEMADO



ALAZAN



RUANO ALAZAN REQUEMADO



RUANO ALAZAN

Negro azabache



- El azabache puro no tiene mezcla con marrones o ningún otro color.
- Pueden confundirse con el zaino tapado.

Pelaje Negro: pelaje básico, varía por el brillo del color negro y las diferentes marcas blancas que se pueden presentar en la cabeza y las patas.

A continuación algunas variantes:



NEGRO AZABACHE



NEGRO MALACARA Y CALZADO EN LAS CUATRO



NEGRO TAPADO



NEGRO LUCERO: dado que solo posee una manchita blanca en su frente

Roano



- Color sólido oscuro con pelos blancos entremezclados.
- El gen roano puede aparecer en cualquier pelaje:
 - Alazán roano
 - Zaino roano
 - Gateado roano
- Las extremidades tienden a ser más oscuras.

Roano



Alazan roano



Manchas roanas aisladas



Azabache roano
(azulino)

Tordillo

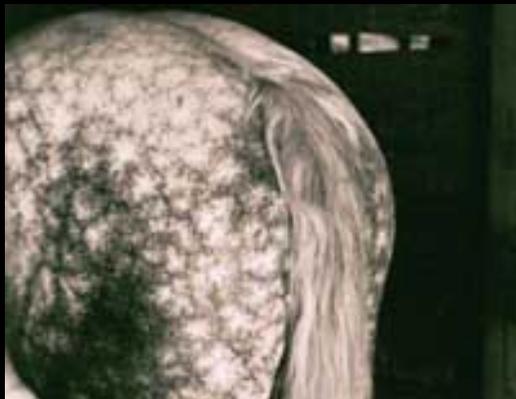


- Presentan pelaje blando o gris sobre piel negra.
- La piel negra los distingue del pelaje blanco.
- Generalmente nacen completamente negro, tendiendo a aclararse con la edad.

Tordillo moro



- Presenta el gen o factor rodado (dapple grey)





TORDILLO OSCURO: la proporción de pelos negros comienza a disminuir.



TORDILLO APIZARRADO O MORO: las proporciones entre los pelos negros y blancos dan un tono azulado al pelaje



TORDILLO SUCIO: la proporción de pelos blancos y negros no está distribuida por igual.



TORDILLO RODADO CON FONDO NEGRO: los pelos blancos y negros forman manchas redondeadas.



TORDILLO RODADO CON FONDO BLANCO



TORDILLO PLATEADO: los pelos blancos y negros sobre una piel oscura, dan un efecto plateado.



TORDILLO SEMIBLANCO solo quedan algunas zonas con pelos negros.



TORDILLO ATRUCHADO: blanco con motas de pelos marrones.



TORDILLO MOSQUEADO: blanco con motas de pelos negros.



TORDILLO BLANCO

Blanco



- Hay distintos tipos.
- Blanco dominante tienen piel rosada y ojos color miel, uno de los progenitores es blanco.
- Blanco sabino es un caso extremo de pinto o tobiano donde el animal está enteramente recubierto por la mancha blanca.
- Los blancos no deben confundirse con cremellos o perlinos.

Gateado



- El pelaje va del amarillento claro al rojizo.

Las extremidades tienden a ser mas oscuras, a veces con rayas cebrunas.

Siempre presentan una raya oscura (primitiva) dorsal.

Caballo Przewalski

(Equus ferus przewalskii)



Bayo



- Similar al gateado, pero no presenta raya dorsal oscura.



Pelaje Bayo: tipo de pelaje de tinte amarillento.



BAYO DORADO CON CABOS NEGROS



BAYO BLANCO

Pelaje Gateado: pelaje cuyo color se ubica entre el alazan y el bayo y tiene como característica principal, una raya mas oscura sobre el lomo del animal.



Palomino

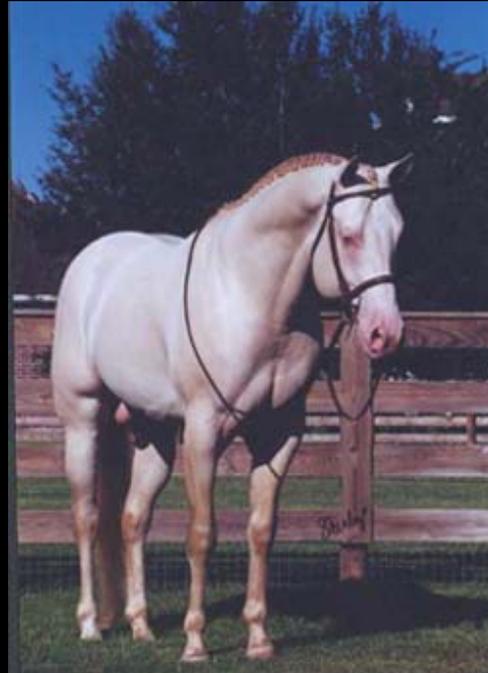


- Pelaje amarillento dorado, con crin y cola varios tonos mas clara.
- **NO ES RAZA!**

Cremellos y perlinos



Cremello



Perlino

- Cremellos y perlinos son llamados incorrectamente albinos.
- No hay evidencia de albinismo en la especie equina.
- Cremellos and Perlinos son genes llamados "dilucion doble", lo que significa que tienen dos copias del gen "crema" en vez de una sola como el palomino y el gateado.
- Gen "crema" dilucion doble sobre un alazan= CREMELLO
- Gen "crema" dilucion doble sobre zaino= PERLINO
- Tienen piel rosada y ojos azules.

Appaloosa



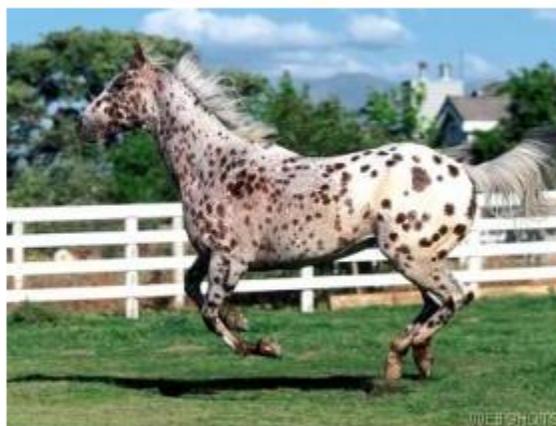
- Es una RAZA, con color característico.



Pelaje Pinto: se caracteriza por tener pintas redondeadas o alargadas por el cuerpo o solamente en alguna parte del mismo, como es el caso del anca nevada.



PINTADO NEGRO

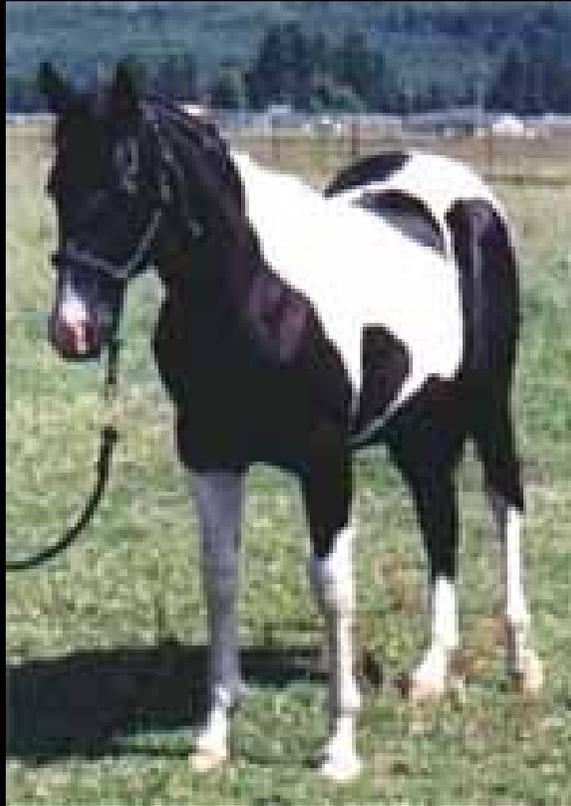


PINTADO COLORADO



ANCA NEVADA

Tobianos



- Es un color dominante.
- Generalmente con extremidades blancas, el color oscuro esta bien definido y cubre uno o ambos flancos.

Pelaje Tobiano: se caracteriza por presentar manchas redondeadas por todo el cuerpo.



TOBIANO ALAZAN



TOBIANO NEGRO

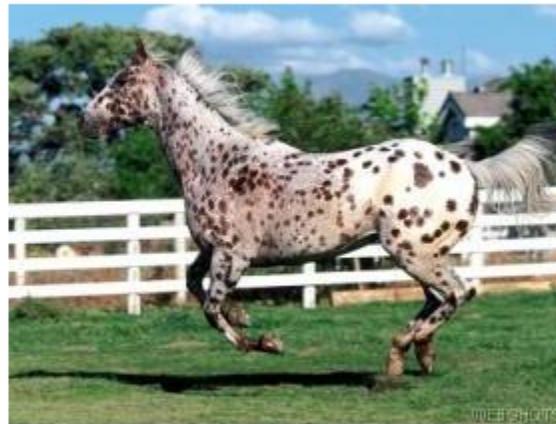


TOBIANO FAJADO

Pelaje Pinto: se caracteriza por tener pintas redondeadas o alargadas por el cuerpo o solamente en alguna parte del mismo, como es el caso del anca nevada.



PINTADO NEGRO



PINTADO COLORADO



ANCA NEVADA

Overo



- El blanco en general no cruza el dorso del animal.
- Es comun que sean malacara.
- El las manchas son de bordes no bien definidos.

ije Overo: se caracteriza por tener manchas irregulares distribuidas por todo el cuerpo.



OSTADO



OVERO ZAINO



OVERO NEGRO



ADO



OVERO COLORADO



OVERO DORADILLO