



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"MÉTODOS ORTOPÉDICOS MÁS COMUNES EN EL
TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE MIEMBROS
TORÁCICOS EN CANIDEOS"
(RECOPIACION BIBLIOGRÁFICA)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
CLAUDIA CASTRO NAVA

ASESOR: M.V.Z. ENRIQUE FLORES GASCA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

265514

15
2ej.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

U. N. A. M.
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
EXAMENES PROFESIONALES
CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA F.E.S.-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Q. María del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S.-C

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el :

Metodos Ortopedicos más comunes en el tratamiento de fracturas de miembros
torácicos en canideos.

que presenta la pasante: Castro Nava Claudia
con número de cuenta: 8806528-5 para obtener el TITULO de:
Medica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 29 de Abril de 1998

PRESIDENTE	<u>MVZ. Carlos González López</u>
VOCAL	<u>MVZ. Rodolfo Ibarrola Uribe</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Enrique Flores Gasca</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Gerardo Garza Malacara</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. José Luis Zamora Guzman.</u>

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haberme dado una gran familia, un gran amor y unos buenos amigos, por darme la oportunidad de terminar mis estudios y con ésta tesis obtener mi título profesional.

Gracias, Chuchito por todo.

A MIS PADRES: ALEJANDRO Y SOCORRO.

Por darme todo su apoyo y amor, por haberme impulsado desde pequeña día con día a superarme; y por dejarme esta gran herencia que es mi carrera, y espero así cumplir con ustedes, esperando se sientan orgullosos de su hija que los ama.

Gracias.

A MI FAMILIA.

Mis abuelas : Ana y Carmen, mis hermanos: Chayo, Héctor y David, a mis cuñados: Malena, Claudia y Raúl, a mis sobrinos: Isaura, Héctor, David y Fernanda. A todos dándoles las gracias por su apoyo, moral y económico, sus enseñanzas, su ayuda para con esta tesis. Y diciéndoles que su hermanita la más pequeña les agradece de todo corazón. todo lo que han hecho por mí. Los amo a todo y cada uno de ustedes.

A CARLOS :

Por haber compartido todos estos años como amigo y novio, así como también, por su ayuda en la tesis y sobre todo por su amor y apoyo.

Gracias Amore.

A MIS AMIGOS:

Laura, Sandra, Silvia, Nohemí, Maribel, Mima, Hugo, José Luis, Humberto, Rodrigo, Sergio Rocio y Arturo. Por compartir conmigo estos años en la carrera y saber que día a día esta amistad se hace más sólida y que juntos hemos salido adelante de muchos baches, esperado que esta amistad perdure para toda la vida.

A LA POLICLÍNICA, AL MVZ ENRIQUE FLORES GASCA Y AL MVZ CARLOS GONZALEZ.

Porque gracias al apoyo brindado por ustedes y por la clínica, aprendí muchas cosas sobre las pequeñas especies que desconocía, interesándome sobre todo en la ortopedia basando en esto mi tesis.

También agradeciendo a la gente que compartió conmigo la estancia del Servicio Social y aportando así parte de sus conocimientos a mí.

Al MVZ Enrique Flores Gasca. Le agradezco su tiempo y dedicación a mi tesis y por haber aceptado ser mi asesor.

A MIS SINODALES

MVZ Carlos González
MVZ Rodolfo Ibarrola Uribe
MVZ Enrique Flores Gasca
MVZ Gerardo Garza Malacara
MVZ José Luis Zamora

Gracias a cada uno de ustedes por su tiempo, dedicación y por haber aportado con sus conocimientos el mejoramiento de esta tesis.

A todas y cada una de estas personas

GRACIAS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	4
2.- FISIOLOGÍA DEL HUESO	6
3.- CLASIFICACIÓN DEL HUESO POR SU TAMAÑO	9
4.- ANATOMÍA DEL MIEMBRO TORÁCICO	10
4.1 Osteología	10
4.2 Miología	16
4.3 Angiología	28
5.-FRACTURAS	41
5.1 Tipos de fracturas	42
5.2 Clasificación según su configuración y dirección	44
5.3 Clasificación según su localización	44
5.4 Posición de los segmentos de la fractura	47
5.5 Signos y diagnóstico	47
5.6 Curación y resolución de las fracturas	50
5.7 Factores que influyen en el ritmo de la resolución	50
6.- MATERIALES MÁS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE LA FRACTURA	55
6.1 Reducción cerrada	55
6.2 Reducción abierta	57
6.3 Equipo de coaptación	58
6.4 Aplicación y compresión en la inmovilización de fracturas	59
6.5 Tornillos para huesos y equipo complementario	59
6.6 Placas usadas como banda de presión	60
6.7 Tornillos de transfixión	63
6.8 Clavos de Smille y alambre de Kirschner	63
6.9 Suturas de alambre	63

6.10 Clavos intramedulares	64
6.11 Remoción de implantes	69
7.- FRACTURAS DE LA ESCÁPULA	70
7.1 Fracturas escapulares incompletas	70
7.2 Fracturas en la espina de la escápula	71
7.3 Fracturas del cuello de la escápula	71
7.4 Fracturas de la porción posterior de la cavidad glenoidea	73
7.5 Fractura del cuerpo escapular	75
8.- FRACTURAS DEL HÚMERO	79
8.1 Fractura proximal de la epifisis del húmero	79
8.2 Fractura de la metafisis proximal	81
8.3 Fracturas supracondilares	86
8.4 Fractura medial y lateral del cóndilo humeral (unicondilar)	89
8.5 Fracturas bicondilares o intercondilares-Fracturas T o Y del cóndilo	93
9.- FRACTURAS DE RADIO Y ULNA	98
9.1 Fractura proximal de radio y ulna	98
9.2 Fracturas del cuerpo ulnar y radial	102
9.3 Fractura de la ulna y radio distal	108
10.- FRACTURA DEL CARPO	113
10.1 Fractura del hueso pisiforme carpal accesorio	113
10.2 Fractura y luxación del hueso escafoides.	115
11.- FRACTURA METACARPIANA.	118
12.- FRACTURA DE FALANGES Y DEDOS	121
13.- BIBLIOGRAFÍA	123

OBJETIVOS

GENERAL:

Elaborar un manual de los diferentes métodos ortopédicos utilizados en la reducción de fracturas de los miembros torácicos

PARTICULARES:

a) Brindar información a los alumnos de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y al Médico Veterinario Zootecnista sobre las bases ortopédicas en el miembro torácico.

b) Dar a conocer los métodos de fijación interna y externa, así como los materiales empleados en la estabilización de fracturas de los miembros torácicos.

c) Apoyar las materias de técnicas quirúrgicas, clínica canina y terapéutica quirúrgica.

1.- INTRODUCCION

La ortopedia es una especialidad médica que se ocupa de conservar y restaurar la función normal del sistema esquelético, sus articulaciones y estructuras asociadas y esta relacionada con la sustentación y marcha normal de los individuos de todas las edades (1,30).

En la locomoción normal se considera una zancada de ciclo completo desde un punto limitado hasta que el ciclo vuelve al mismo punto. Se habla de fase de posición o apoyo: retracción, fase de avance: potración, de punto de contacto: cuando el pie toca el suelo, punto de elevación : cuando deja el suelo (31)

Las enfermedades de los huesos y de los órganos locomotores se manifiestan por una limitación mayor o menor de la capacidad de movimiento del cuerpo (11)

En el perro y el gato las extremidades torácicas son soporte del peso, en tanto que las pelvianas sirven para dar impulso al cuerpo, pero también sirven para la desaceleración especialmente en marchas rápidas (31,36)

Una historia clínica completa es importante para diagnosticar dolencias. Con auxilio de la palpación es posible localizar la lesión, este medio de exploración debe practicarse con mayor minuciosidad, empezando por la parte distal de la extremidad correspondiente (11)

Para establecer un tratamiento en ortopedia es indispensable el conocimiento anatómico y fisiológico de los huesos, cartílagos, ligamentos, músculos, vasos y nervios; así como el metabolismo de prótidos, vitaminas y minerales principalmente calcio y fósforo que están íntimamente relacionados con la correcta nutrición para la formación del callo óseo y de la restauración de las demás estructuras anatómicas(1,14,26)

Es necesario conocer las funciones normales, para descubrir y corregir cualquier anomalía producida en su génesis o apreciar los efectos de traumas o enfermedades causadas por deficiencias nutricionales en los miembros torácicos o pelvianos (18).

Un tratamiento inicial para fracturas o problemas articulares es evitar cualquier daño adicional al miembro afectado minimizando el desarrollo de complicaciones durante la reparación. Las causas más comunes de daño músculo esquelético son los traumatismos (18).

Una fractura se presenta cuando hay una completa o incompleta discontinuidad del hueso o del cartílago (17,24).

Las fracturas son fáciles de diagnosticar , salvo pocas excepciones. Para ello recurriremos a la anamnesis y a la palpación; pero es conveniente indicar que aparte del dolor y de la movilidad normal; la crepitación es perceptible en todos los casos. La radiografía nos sirve para confirmar el diagnóstico, además de lograr la localización exacta de la fractura , para poder saber el tipo de fractura se debe tomar rutinariamente por lo menos dos tomas en distintos ángulos. También las radiografías nos ayudaran a tomar decisiones posteriores a una minuciosa evaluación y conclusión de como podemos llevar a cabo la fijación de la fractura, para que no tengamos problemas posteriores en la etapa de consolidación y lograr con esto una buena unión (24).

Existen en varias técnicas aplicables a la reducción y tratamiento de fracturas y en este trabajo se tratarán los diferentes métodos de corrección de fracturas en los miembros torácicos, así como los materiales más comunes que podemos utilizar para lograr que el miembro sea funcional y la vida de los pacientes sea activa.

2.-FISIOLOGIA DEL HUESO

El hueso es un tejido vivo con una matriz de colágena que ha sido impregnada con sales minerales especialmente Fosfato de Calcio (16,19). La Osteína es una proteína gelatinosa da resistencia y flexibilidad y forma un medio del cual el hueso adquiere la mayor parte de sus nutrientes. El Fosfato de Calcio proporciona resistencia y rigidez (6).

Por la rigidez que ofrece el hueso contribuye a la locomoción y sustentación del peso corporal, contiene vasos sanguíneos y su riego total es de 200 a 400 ml/min. en un perro adulto.

La proteína de la matriz ósea es principalmente colágena del tipo 1, que también es la principal proteína estructural de los tendones y la piel. Este colágeno, que peso por peso es tan fuerte como el acero, está elaborado de una hélice triple de tres polipéptidos unidos entre sí de manera apretada.

Deben existir cantidades adecuadas tanto de proteína como de minerales para la conservación de la estructura ósea normal. Los minerales en el hueso se encuentran principalmente bajo la forma de Hidroxiapatitas. Estas sales forman cristales que miden 20 por 3 a 7 nm. También se encuentra Na y pequeñas cantidades de Mg y CO₃ en los huesos.

La mayoría de los huesos están formados por una capa externa de hueso compacto que rodea al hueso trabecular y en muchas ocasiones, una cavidad de medula ósea. (fig.1) El hueso trabecular o esponjoso esta hecho de espículas óseas separadas por espacios. El hueso compacto es mucho más denso y menos activo metabólicamente. En el hueso esponjoso, los nutrientes se difunden del líquido extracelular óseo al interior de las trabéculas; pero en el hueso compacto los nutrientes son proporcionados por los conductos de Havers, que contienen vasos sanguíneos. Alrededor de cada conducto, el colágeno está dispuesto en capas concéntricas, que forman cilindros llamados Osteones o Sistemas de Havers (16,19).

Las células óseas encargadas principalmente de la formación y resorción del hueso son los Osteoblastos, Osteositos y Osteoclastos. Los Osteoblastos son las células formadoras de huesos que secretan el colágeno, formando una matriz calcificada se llaman osteositos, los cuales envían prolongaciones hacia el sistema de conductos que se ramifican por todo el hueso, y mediante uniones estrechas se conectan con las prolongaciones de otros osteositos. Los osteoclastos son células multinucleadas que erosionan y resorben el hueso previamente formado.

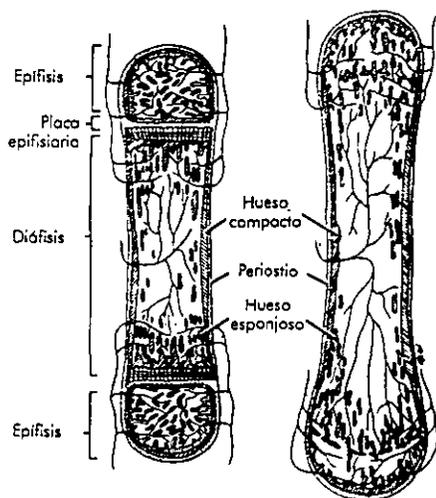


FIG.1 Estructura de un hueso largo típico antes y después del cierre epifisiario (14).

Actualmente se considera que los osteoclastos se derivan de las células hematopoyéticas por vía de los monocitos. Parece ser que fagocitan al hueso dirigiéndolo en su citoplasma; está es la razón por la cual el hueso alrededor de un osteoclasto activo presenta el borde característico carcomido u ondulado. Los osteoclastos que son ricos en anhidrasa carbónica forman protones del H_2CO_3 y los secretan en el área ondulada ayudando a la disolución ósea. Por otro lado los osteoblastos se originan de células osteoprogenitoras de origen mesenquimatoso. Los osteoblastos permanecen en contacto entre si por medio de uniones cerradas entre las prolongaciones protoplasmáticas largas que cursan a través de conductos en el hueso (13,14,16).

3.-CLASIFICACIÓN DEL HUESO POR SU TAMAÑO .

1) *LARGOS*: Constituido por tejido óseo duro destacando su notable resistencia a las sobrecargas mecánicas. El hueso largo consiste en una varilla relativamente cilíndrica diáfisis y dos extremidades llamadas epífisis con una metáfisis entre cada epífisis y la diáfisis; funcionan como palancas auxiliares de sostén, locomoción y prensión . Entre estos huesos están el húmero, radio, ulna, metacarpianos y falanges.

2) *CORTOS*: En su mayor parte esponjosos y rodeados por una fina envoltura de tejido óseo compacto. Son de forma más o menos cúbica , con todas sus dimensiones aproximadamente iguales. Los huesos cortos tienen la misión de amortiguar impactos , por lo que se les encuentra en articulaciones complejas como la del carpo y tarzo donde se necesita la movilidad y la absorción de los impactos.

3) *PLANOS*. Constan de dos capas compactas exteriores entre las que se dispone una sustancia ósea esponjosa. Son relativamente de poco grosor y extendidos en dos dimensiones. Tienen principalmente función protectora de órganos importantes como encéfalo, corazón, pulmones, órganos pélvicos; aunque a la vez sirven de inserción a poderosos músculos como la escápula y los coxales.

4) *SESAMOIDEOS*: Se parecen a la semilla de sesamo y se desarrollan a lo largo de los tendones para reducir la fricción o cambiar el curso de aquellos. También pueden cambiar el ángulo de estiramiento de los músculos y así darles mayor ventaja mecánica.

5) *NEUMÁTICOS* : Son huesos que contienen en su interior espacios aéreos o senos que se comunican con el exterior .

6) *IRREGULARES*: Son huesos impares situados en línea media como son las vértebras y los huesos del cráneo (14).

Las principales funciones de los huesos debe de considerarse las de dar protección y rigidez, conformar el cuerpo y actuar como palanca , almacenar minerales y proporcionar un sitio para la formación de elementos de la sangre (14, 28)

4.- ANATOMIA DEL MIEMBRO TORÁCICO DEL CANIDEO.

4.1 OSTEOLOGÍA :

El miembro torácico de los carnívoros está compuesto por 4 segmentos principales; cinturón torácico (clavícula, escápula), el brazo (húmero), antebrazo (radio, ulna), y mano (carpo, metacarpo, falanges, y huesos de los sesamoideos) (29).

1) *Clavícula* : Es un pequeño hueso plano que está localizado delante del hombro en el músculo braquiocefálico. Se trata de uno de los primeros huesos que presentan un centro de osificación en el perro durante la etapa fetal, pero en el adulto es parcialmente cartilaginoso. A menudo puede verse en una toma dorsoventral del tronco. Su localización es medial con respecto al hombro. (fig.2) .

2) *Escápula*: Es un hueso plano aproximadamente triangular; posee dos caras, tres bordes y tres ángulos. El extremo articular forma la cavidad glenoidea y la parte estrecha que se une a la lámina ancha recibe el nombre de cuello. (fig.3)

3) *Húmero*: Se localiza en el brazo este hueso interviene en la formación de las articulaciones del hombro y del codo. El hombro se forma por la articulación escapulohumeral, mientras que el codo por la húmeroradioulnar . La extremidad proximal del húmero consta de cabeza, cuello, y dos tubérculos (mayor y menor) . La extremidad distal , el cóndilo incluye la tróclea, capitulo y las fosas radial y olecraniana que comunican en dirección proximal con la tróclea por el agujero supratroclear . Los epicóndilos interno y externo se hallan situados a ambos lados del cóndilo. El cuerpo del húmero se encuentra entre las dos extremidades. (fig.4)

4) *Radio*: El radio y la ulna son los huesos del antebrazo. Es importante saber que estos huesos se cruzan entre sí oblicuamente de modo que el extremo proximal de la ulna es medial y distal lateral al radio el cuál es el más corto de los dos huesos del antebrazo y se articula en dirección proximal con el húmero y distalmente con el cuerpo de la ulna.

La extremidad proximal consta de cabeza, cuello y tuberosidad . El cuerpo del radio esta comprimido de manera que posee cara craneal y caudal, y bordes medial y lateral. La extremidad distal del radio es la tróclea cuya superficie articular carpal es cóncava. En la cara lateral de la extremidad distal se halla la muesca ulnar, área ligeramente cóncava con una carilla para articularse con la ulna. (fig.5)



FIG.2 Clávicula (23).

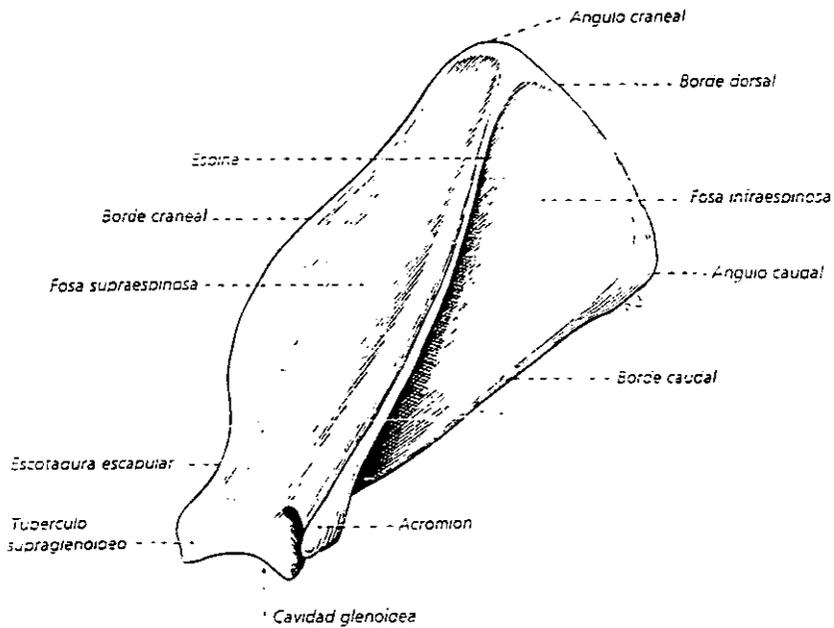


FIG.3 Escápula, cara lateral (23).

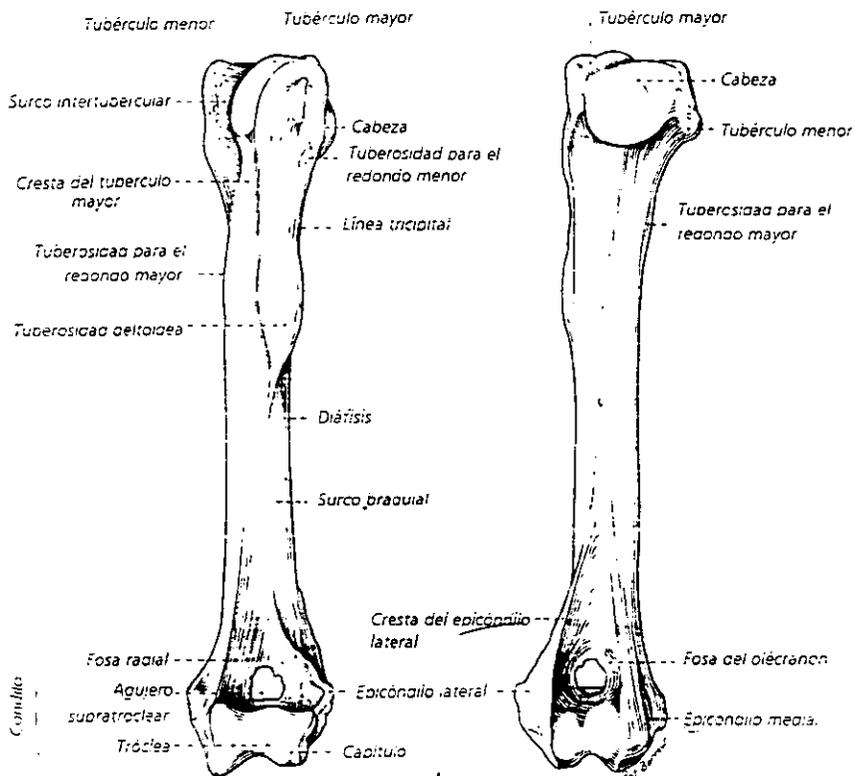


FIG.4 Húmero izquierdo, vistas: craneal y caudal (23).

5) *Ulna* : Se localiza en la parte caudal del antebrazo, es más largo que el radio , de forma irregular y generalmente disminuye su diámetro del extremo proximal al distal. Por arriba la ulna es medial respecto al radio y se articula con la troclea del húmero por la muesca troclear y con la circunferencia articular del radio por la muesca radial (esto forma el codo) . Distalmente la ulna es lateral y se articula en dirección medial con el radio y en dirección distal con los huesos del carpo ulnar y accesorio. (fig.6)

6) *Olecranon*: La extremidad proximal es el olecranon que actúa como brazo de palanca para los músculos extensores del codo. Esta eminencia posee cuatro lados y se halla comprimida hacia afuera e inclinada hacia adentro . Su extremo proximal es cóncavo y alargado en dirección craneal y redondeado caudalmente. Se insertan en el mismo los músculos tríceps braquial, ancóneo, y tensor de la aponeurosis del antebrazo. Parten de su superficie interna las posiciones ulnares de los músculos radial y flexor profundo de los dedos. (fig.6)

7) *Huesos del carpo*: El carpo está formado por siete pequeños huesos de forma irregular dispuestos en dos hileras, de las cuales, la proximal consta de tres huesos: Carpo radial o radio intermedio.- Es el más voluminoso , en el lado medial que se articula con el radio y representa los huesos fusionados radial, central e intermedio del feto.

Carpo ulnar o miembro externo de la hilera proximal.

Carpo accesorio o miembro palmar.- Bastoncito corto que se articula con la apófisis estiloides de la ulna y el hueso carpiano ulnar y que actúa como brazo de palanca para alguno de los músculos flexores del carpo. La hilera distal consta de cuatro huesos numerados desde el más pequeño en el lado medial, se designa como el primero, segundo , tercero y cuarto hueso del carpo. (fig.7)

8) *Metacarpianos*: El metacarpiano posee cinco huesos que pueden calificarse como huesos largos en miniatura que poseen una diáfisis delgada y extremidades ensanchadas, de las cuales la proximal es la base y la distal la cabeza. Los metacarpianos como los huesos del carpo y los dedos se enumeran de la parte medial a la lateral. En dirección proximal se articulan todos principalmente con los huesos correspondientes del carpo excepto el quinto que se articula con el cuarto . Distalmente se articulan todos con las falanges proximales correspondientes. Los músculos interóseos llenan los espacios intermetacarpianos en dirección caudal a dichos huesos. (fig.7)

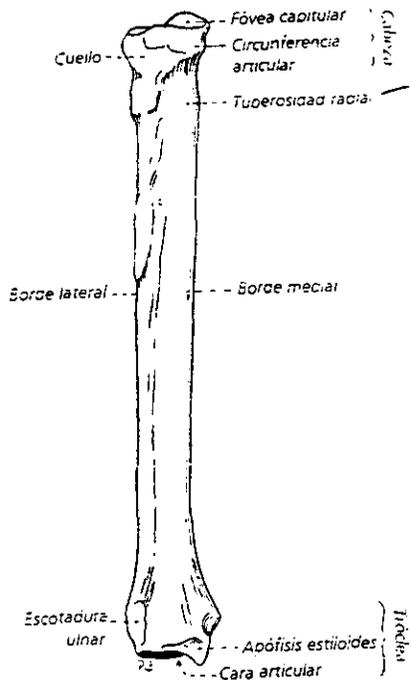
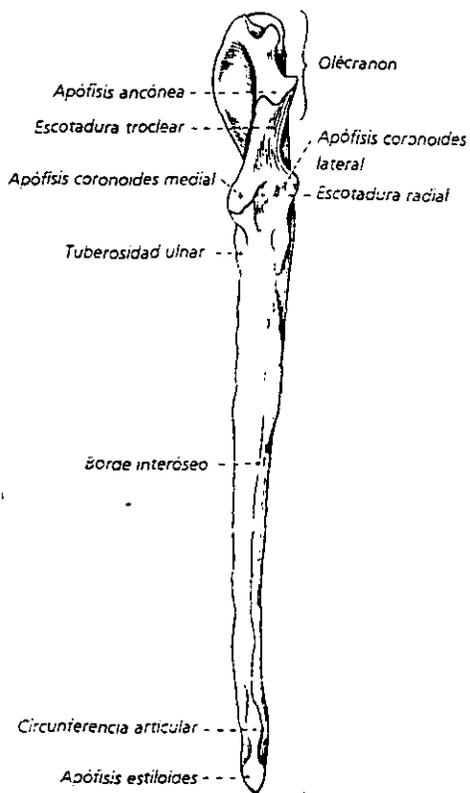


FIG.5 Radio izquierdo vista caudal (23).

FIG.6 Ulna izquierda (23).



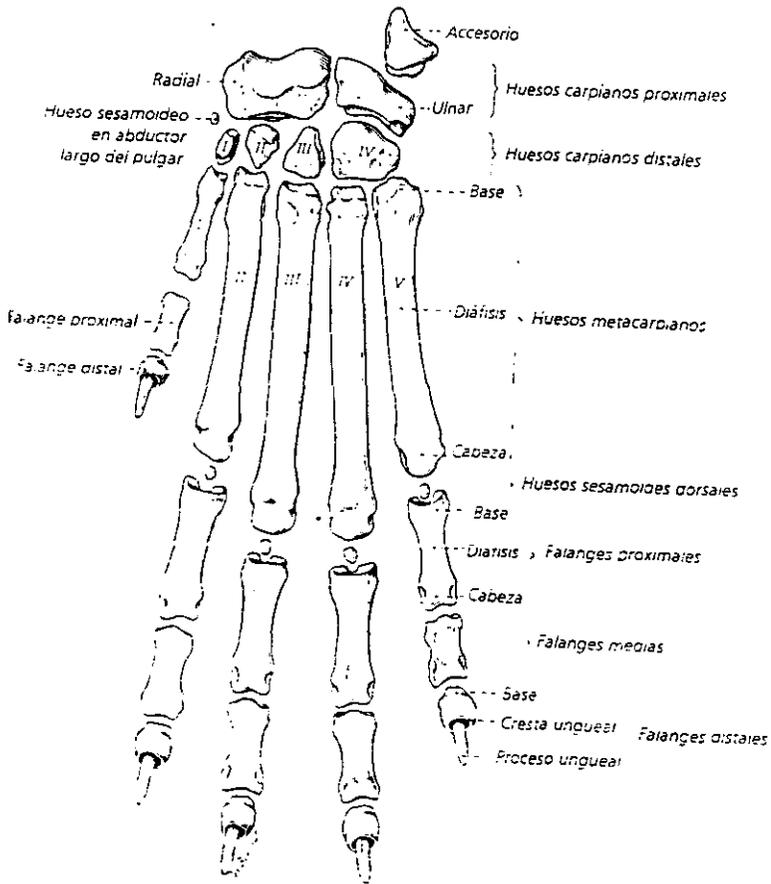


FIG.7 Huesos carpienos, metacarpianos, falanges de la mano izquierda (23).

9) *Falanges*: En la garra o zarpa anterior hay tres falanges para cada uno de los cuatro dedos principales; el primer dedo o pulgar rudimentario posee tan sólo dos falanges. En cada falange se distingue un extremo proximal o base y otro distal o cabeza.

Sobre la tercera falange o distal se proyecta desde el borde palmar la base en dirección proximal una eminencia ósea en la cual se inserta el tendón del músculo flexor profundo de los dedos. Una delgada saliente del hueso, la cresta ungular prolonga distalmente la mano y forma una banda ósea en torno a la raíz de la uña. La parte redondeada de la base en su porción dorsal es la apófisis del extensor, en la cual se inserta el tendón del músculo extensor común de los dedos. La apófisis ungueal es una prolongación cónica curva de la falange distal de la uña. (fig.7)

10) *Sesamoideos*: Dos huesos sesamoideos proximales se hallan localizados en los tendones de los músculos interóseos en la superficie palmar de cada articulación metacarpofalangiana (dedos segundo al quinto). Cuatro pequeños huesos sesamoideos dorsales ninguno para el primer dedo, se encuentran enclavados en los tendones extensores a medida que estos discurren sobre las articulaciones metacarpofalangianas. (fig.7)

4.2. MIOLOGÍA:

4.2.1 Músculos extrínsecos de la extremidad torácica: Son aquellos que unen el miembro con el esqueleto axial

a) *Pectoral superficial*.- Se encuentra debajo de la piel entre la parte craneal del esternón y el húmero. Este músculo produce aducción de la extremidad. (fig.8)

b) *Pectoral profundo*.- Se extiende desde el esternón al húmero y es más grande y largo que los músculos pectorales superficiales. Ejerce tracción del tronco hacia adelante cuando avanza la extremidad y se fija, extiende el hombro, dirige el miembro hacia atrás cuando no soporta el peso. (fig.8)

c) *Braquiocefálico*.- Es un músculo compuesto que se extiende del brazo a la cabeza y el cuello. Por un extremo se inserta en el tercio distal del húmero donde descansa entre el bíceps braquial por dentro y el braquial anterior por fuera. Avanza la extremidad, dirige el cuello y cabeza hacia un lado, extiende el hombro. (fig.8,9)

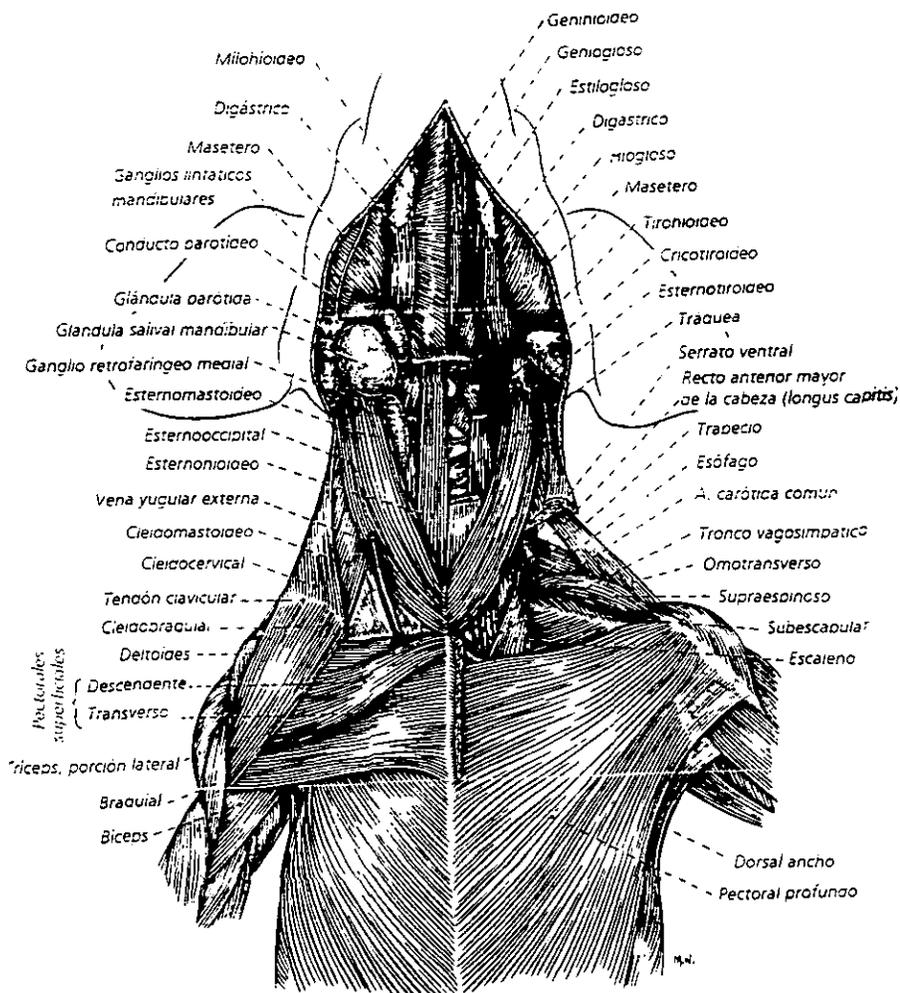


FIG.8 Músculos superficiales del cuello y torax, vista ventral (23).

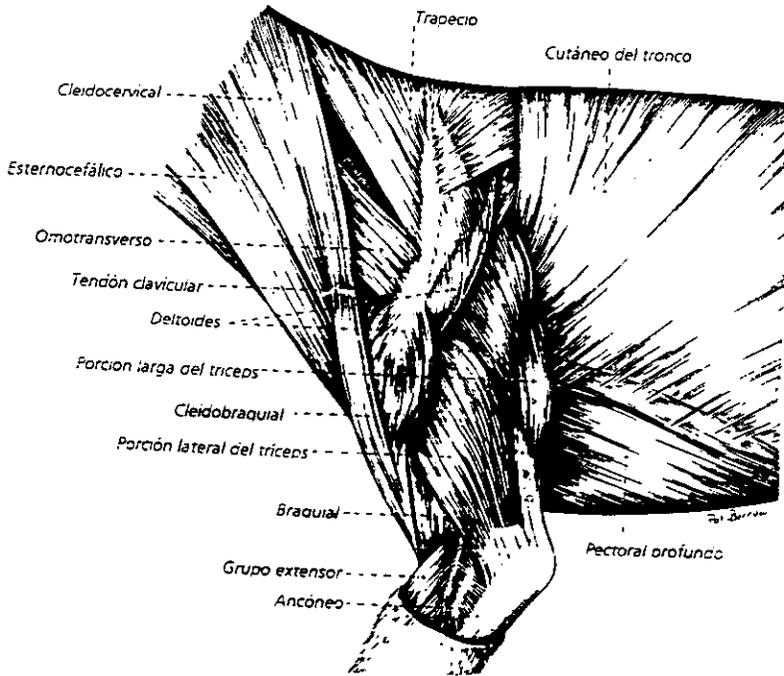


FIG.9 Músculos superficiales del hombro y brazo izquierdo (23).

d) **Esternocefálico.**- Nace en el esternón y se inserta en la cabeza. En el extremo craneal del esternón el músculo es grueso, redondeado y fuertemente unido a su compañero de lado opuesto. Dirige la cabeza y cuello a un lado. (fig. 8,9)

e) **Omotransverso.**- Se encuentra en plano más profundo que el braquiocefálico. Avanza la extremidad o flexiona el cuello en dirección lateral. (fig.8)

f) **Trapecio.**- Es triangular, se divide en dos porciones; cervical y torácica, separadas por una aponeurosis. Produce elevación y abducción de la extremidad torácica.(fig.9)

g)**Romboides.**- Se encuentra debajo del trapecio y se fija en el borde dorsal de la escápula cerca del cuerpo. Se distingue en este músculo tres porciones ; cefálica, cervical, y torácica. Su acción es elevar la extremidad, jala la escápula hacia el tronco. (fig. 10)

h) **Dorsal ancho.**- Es un músculo grande de forma aproximadamente triangular que se encuentra detrás de la escápula donde cubre la mayor parte de la pared torácica dorsal y parte de la lateral. Su acción es dirigir la extremidad en dirección caudal en un movimiento parecido al de cavar, flexiona el hombro. (fig.10)

i) **Serrato ventral.**- Es en forma de abanico , actúa como cabestrillo ya que sostiene el cuerpo entre las extremidades, produce abducción del miembro anterior, sostiene el tronco y desciende la escápula. (fig.10.)

4.2.2 MÚSCULOS INTRÍNSECOS DE LA EXTREMIDAD TORÁCICA: SE EXTIENDEN ENTRE LOS HUESOS QUE COMPONEN LA EXTREMIDAD PROPIAMENTE DICHA.

a) **Laterales.**- Se localiza en la escápula y el hombro

b) **Deltoides.**- Está compuesto de dos porciones que se fusionan y actúan en común en el hombro. Produce flexión del hombro. (fig.9,11)

c) **Infraespinoso.**- Tiene forma de huso y ocupa principalmente la fosa infraespinosa. Produce extensión o flexión de la articulación, según el grado de extensión de la articulación o su posición cuando se contrae un músculo. Produce abducción del hombro y rotación lateral del brazo. (fig.11)

d) **Redondo menor.**- Es una pequeña estructura en forma de cuña que queda expuesta en dirección caudal al hombro. (fig.10)

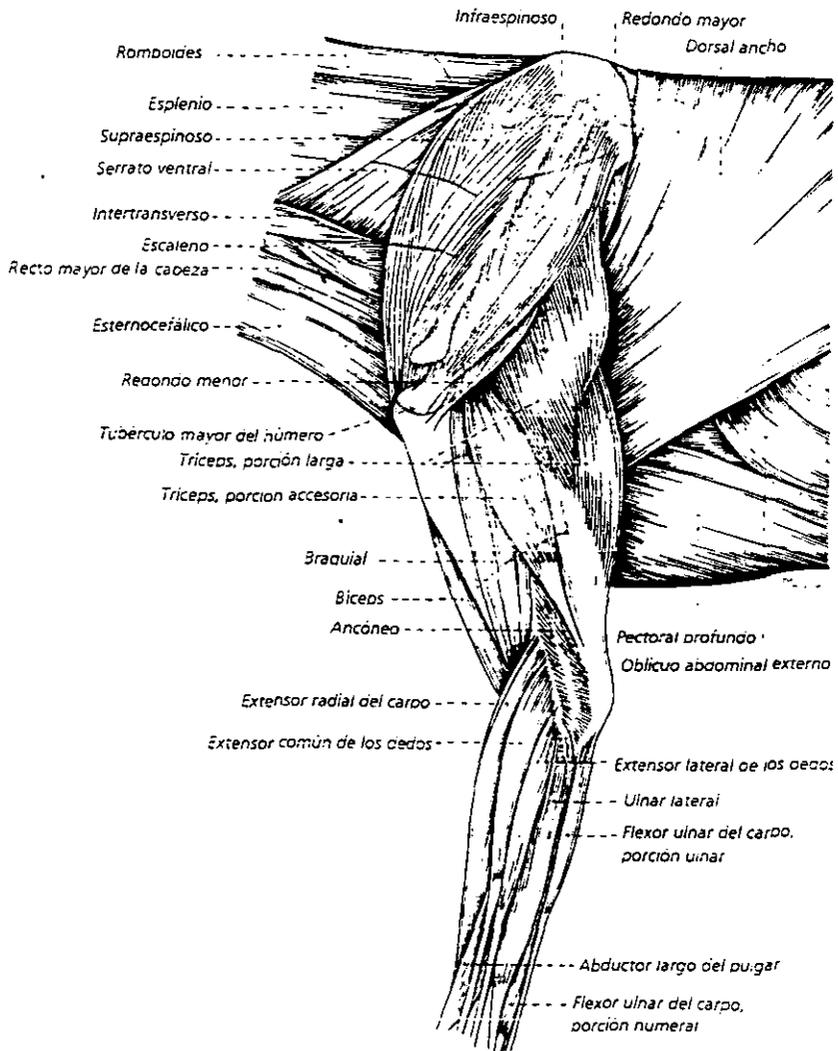


FIG.10 Músculos del hombro, brazo y antebrazo (23).

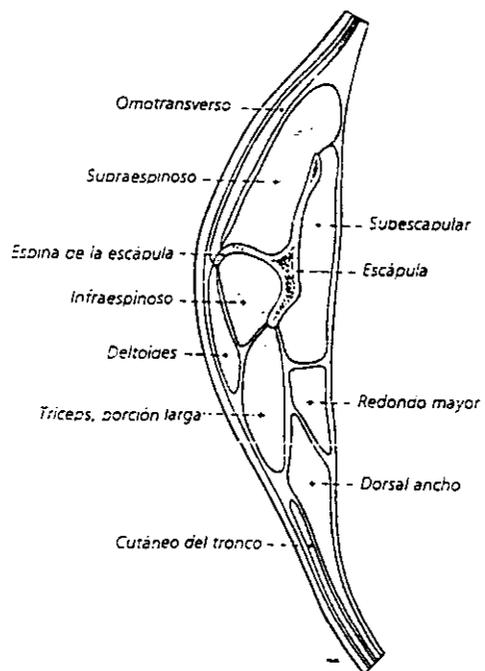


FIG.11 Sección transversal a través de la línea media de la escápula (23)

e) *Supraespinoso*.- Más ancho y más grande que el *infraespinoso*, se halla cubierto en gran medida por la porción cervical del trapecio y omotransverso. Extiende el hombro. (fig.10)

4.2.3. *Músculos mediales de la escápula y el hombro.*

a) *Subescapular* .- Ocupa la fosa subescapular en su totalidad y rebasa sus límites ligeramente. Produce aducción y extensión , y extensión del hombro. (fig.11,12)

b) *Redondo mayor*.- Directamente caudal al subescapular . Su acción es flexionar el hombro y rotación medial del brazo. (fig.10,12)

c) *Coracobraquial*.- Cruza la cara medial del hombro oblicuamente . Actúa en la aducción y extensión del hombro. (fig.12)

4.2.4. *Músculos caudales del brazo:*

a) *Tensor de la aponeurosis del antebrazo*.- Es una banda delgada que se extiende desde el dorsal ancho a la aponeurosis interna del antebrazo y al olecranon. Extiende el codo. (fig.12,13)

b) *Tríceps braquial*.- Consta de 4 porciones. Actúa en la extensión del codo y flexión del hombro.

c) *Ancóneo*.- Es un músculo pequeño localizado casi por completo en la fosa decronica. Extiende el codo (fig.10)

4.2.5 *Músculos craneales del brazo:*

a) *Bíceps braquial*.- Posee una porción; es un músculo fusiforme largo que descansa sobre la cara craneal del húmero. Su acción es flexionar y extender el codo.(fig 8,10,13,14)

b) *Braquial*.- Es un músculo largo y delgado que se encuentra en el surco del mismo nombre en el húmero. Su acción es flexionar el codo.

4.2.6. *Músculos craneales y laterales del antebrazo:*

a) *Extensor radial del carpo*.- Es el más voluminoso de los músculos anterobraquiales craneolaterales. Su acción es la de extender el carpo. (figs.10,12,15)

b)*Extensor común de los dedos*.- Se localiza caudal al extensor radial del carpo, tiene la misma forma de éste aunque es más pequeño y posee un tendón múltiple de inserción. Su acción radica en extender las articulaciones de los 4 dedos principales.(figs 10,14,16)

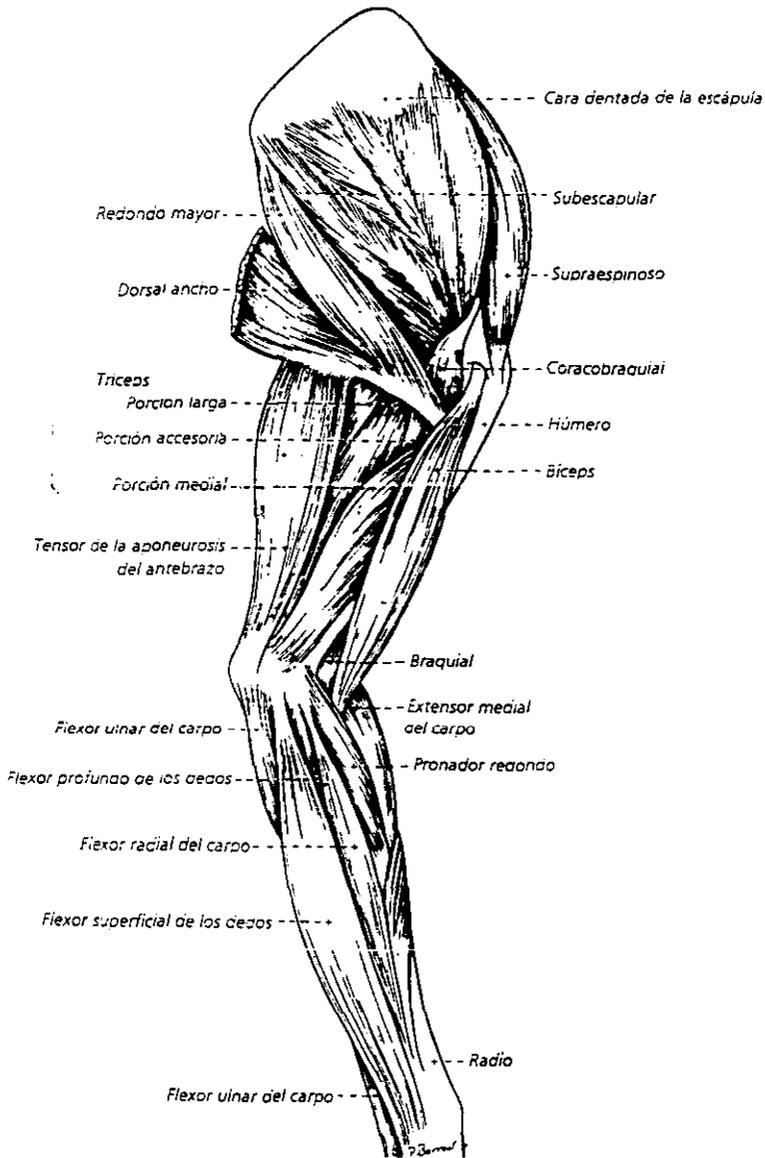


FIG.12 Músculos de la extremidad torácica izquierda (23).

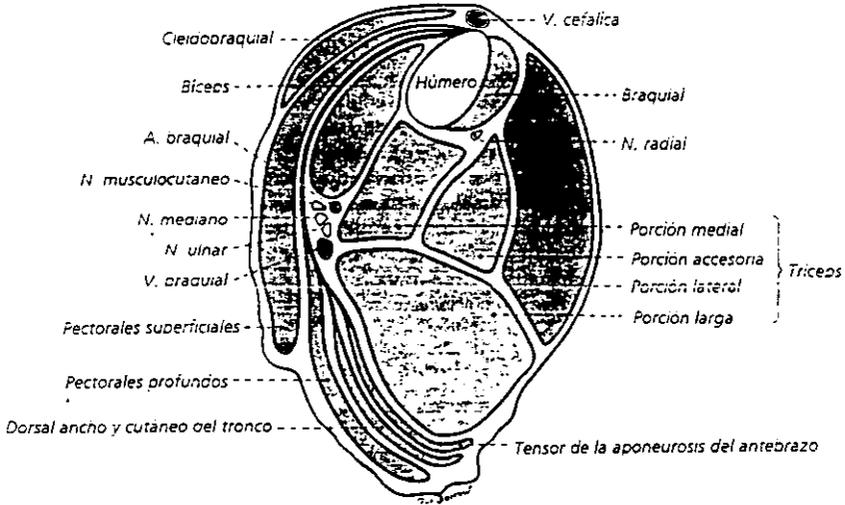


FIG.13 Sección transversal a través de la línea media del brazo derecho (23).

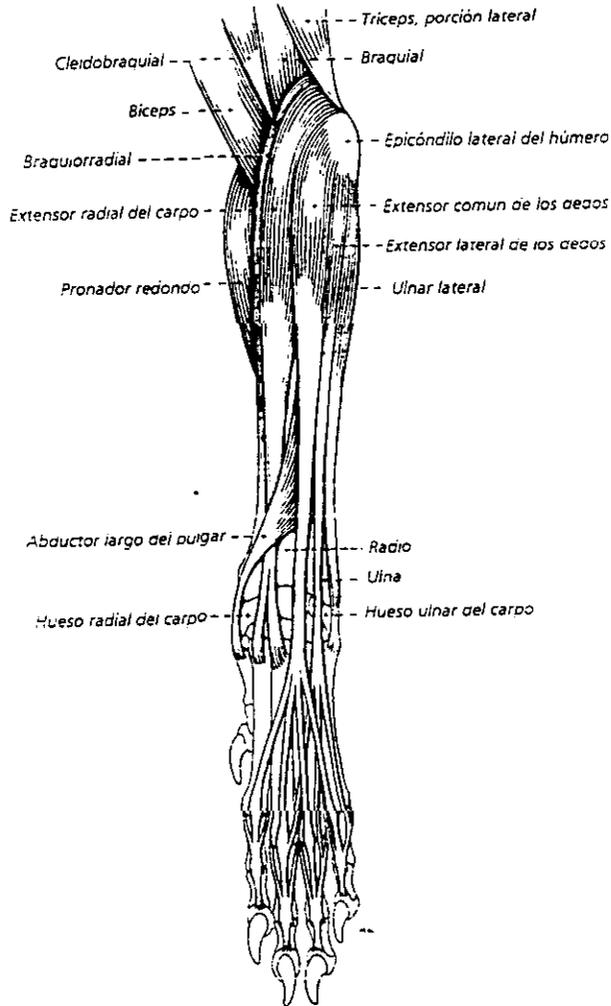


FIG.14 Músculos del brazo izquierdo (23).

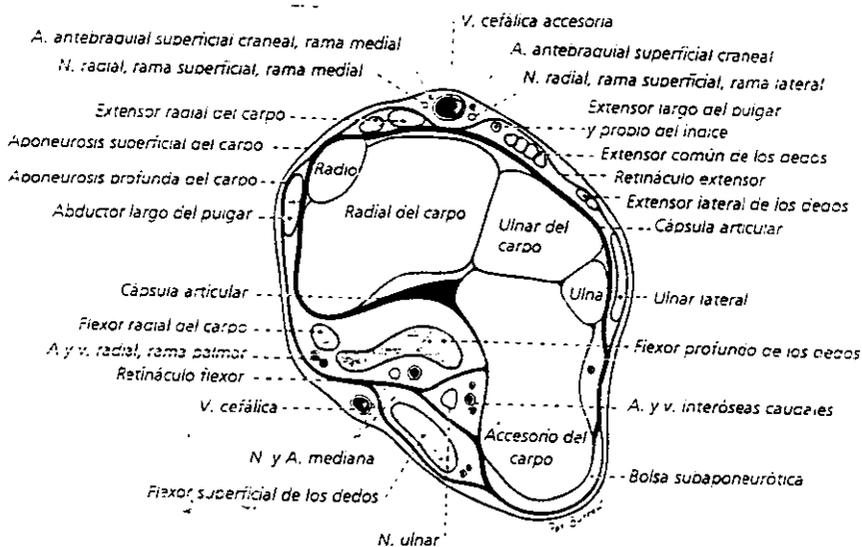


FIG.15 Sección transversal del carpo derecho através del hueso accesorio del carpo (23).

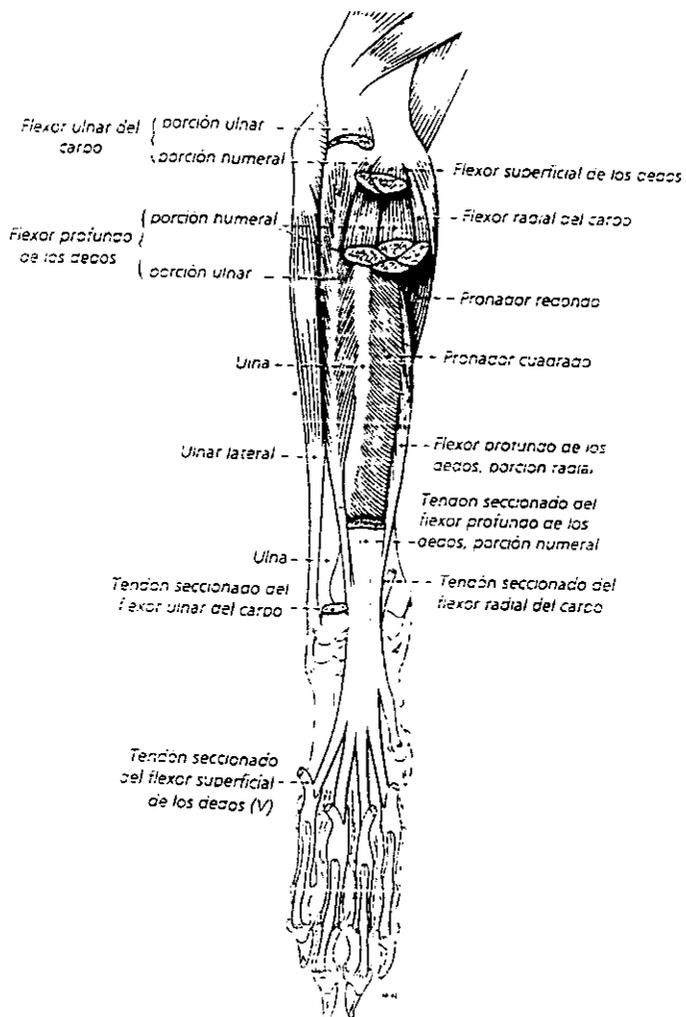


FIG.16 Músculos profundo del antebrazo, vista caudal (23).

c) **Ulnar lateral.**- Es más voluminoso que el extensor lateral de los dedos detrás del cual se encuentran. (figs. 10,14,16)

d) **Supinador.**- Es un músculo corto, ancho y plano que cruza oblicuamente el lado lateral de la superficie flexora de la articulación del codo. Produce abducción del primer dedo pulgar. (fig.17)

4.2.7. Músculos caudales y mediales del antebrazo:

a) **Flexor radial del carpo o flexor carporadial.**- Se encuentra entre el pronador redondo en dirección craneal y el flexor superficial de los dedos en la caudal. Flexiona el carpo (fig. 12,16)

b) **Flexor superficial de los dedos.**- Descansa bajo la piel y la aponeurosis antebraquial, cubre el lado caudomedial del antebrazo. Flexiona los dedos II,III,IV y V (fig.12,16)

c) **Flexor ulnar del carpo.**- Consta de dos porciones distintas a lo largo de su trayecto, la porción ulnar y la humeral; flexiona el carpo. (figs 10,12,16,18)

d) **Flexor profundo de los dedos.**- Posee tres porciones que nacen en el húmero, radio, y ulna. Flexiona los dedos.

e) **El pronador cuadrado.**- Ocupa el espacio comprendido entre el radio y ulna, separa los músculos flexores y sus fibras discurren transversalmente entre ulna y radio. Produce pronación de la mano y garra.

4.3 ANGIOLOGIA Y SISTEMA NERVIOSO.

4.3.1. Arterias

Las arterias del miembro torácico nacen en el tórax como rama terminal del tronco braquiocefálico del lado derecho y se divide en tres partes : a. Subclavia, a. Axilar y a. Braquial.

La arteria Subclavia da diversas ramas donde nacen las arterias vertebral, costocervical, torácica interna, y cervical superficial.

La arteria axilar que es la continuación de la arteria subclavia se extiende desde la primera costilla al tendón conjunto de los músculos redondo mayor y dorsal ancho; tiene cuatro ramas, torácica interna, torácica lateral, subescapular y humeral circunfleja craneal. (figs. 19,21)

La arteria braquial continuación de la axilar desde los tendones conjuntos del redondo mayor, llega a la superficie craneomedial del codo; emite una rama de gran calibre que es la interósea común, otra más pequeña la antebraquial profunda y se convierte en la arteria

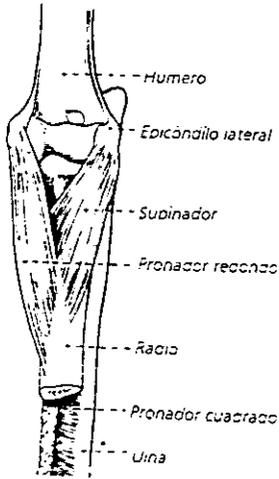
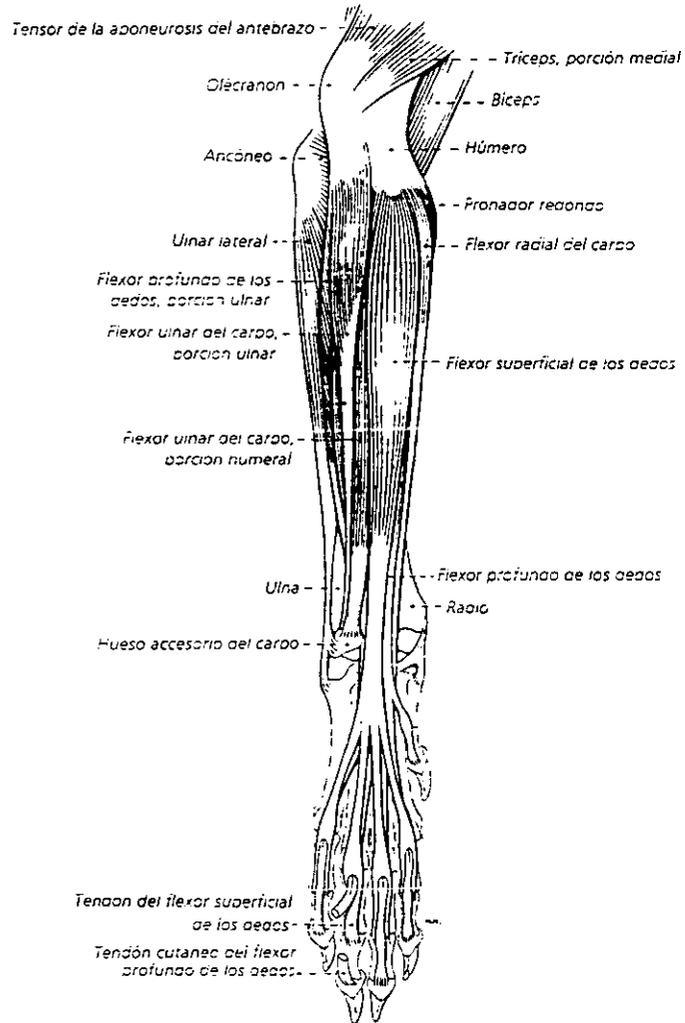


FIG.17 Rotadores del antebrazo izquierdo (23).

FIG.18 Músculos del antebrazo, vista caudal (23).



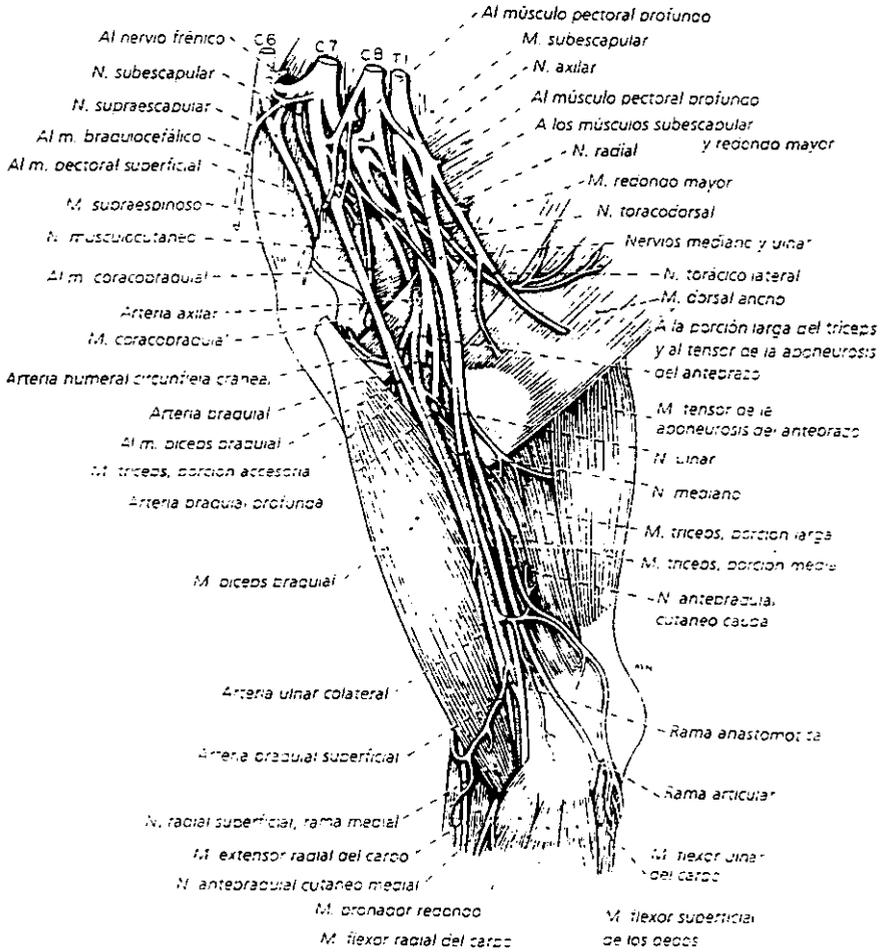


FIG.19 Plexo braquial, miembro pectoral derecho, vista medial (23).

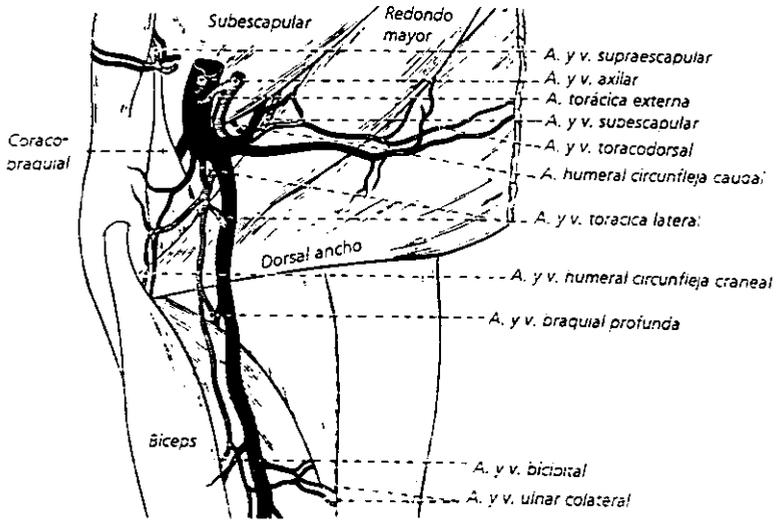


FIG.20 Vasos de la región axilar derecha, vista medial (23).

mediana, en la mitad proximal del antebrazo. Las arterias braquial profunda y bicipital son ramas musculares de la braquial. (figs 20,22)

La arteria braquial da origen a la interósea común y continua como arteria mediana y se extiende hasta la pulmonar superficial de la mano. (figs. 21,22)

La arteria ulnar sigue una dirección caudal y riega las porciones ulnar y humeral del flexor profundo de los dedos y el flexor ulnar del carpo.

La arteria interósea caudal se encuentra entre las superficie yuxtapuestas de ulna y radio. (fig. 21,22)

La arteria antebraquial profunda emite la arteria radial en el antebrazo y continua hacia la mano de la cuál es la fuente principal de riego sanguíneo. (23,28) (figs. 21,22,23)

4.3.2. Venas:

La vena cefálica comienza en el lado palmar de la mano a partir del arco venoso palmar superficial. La vena cefálica accesoria se une a la cefálica en la cara craneal del tercio distal del antebrazo y nace de pequeñas venas en el dorso de la mano. En la superficie de flexión del codo la vena mediana cubital forma una conexión, la cefálica continúa en dirección proximal cubre la cara craneolateral del brazo en un surco entre el músculo braquiocefálico en dirección craneal. A nivel del brazo la vena cefálica discurre por debajo del músculo braquiocefálico y entra cerca del orificio del tórax. La vena axial o braquial continua en dirección proximal y discurre por debajo del borde caudal del deltoides para unirse con la vena axilar.

La vena omobraquial nace de la vena axilar y continua subcutáneamente a través de la de la superficie craneal del brazo. (29)

4.3.3. Nervios:

En la axila gran número de ramas de los nervios comunican entre si para formar el plexo braquial del cuál nacen nervios de origen mixtos que inervan las estructuras de la extremidad torácica, piel y músculos vecinos.

El tipo de intercambio y organización del plexo braquial en su origen es variable, pero es constate la composición de los nervios espirales específicos que continúan su trayecto en la extremidad torácica y ellos son: supraescápular, subescapular, axilar, músculo cutáneo, radial, mediano, ulnar, toracodorsal, torácico lateral y nervios pectorales.

Los nervios pectorales craneales se derivan de ramas ventrales de los nervios espinales cervicales VI, VII, VIII e inervan el pectoral superficial.

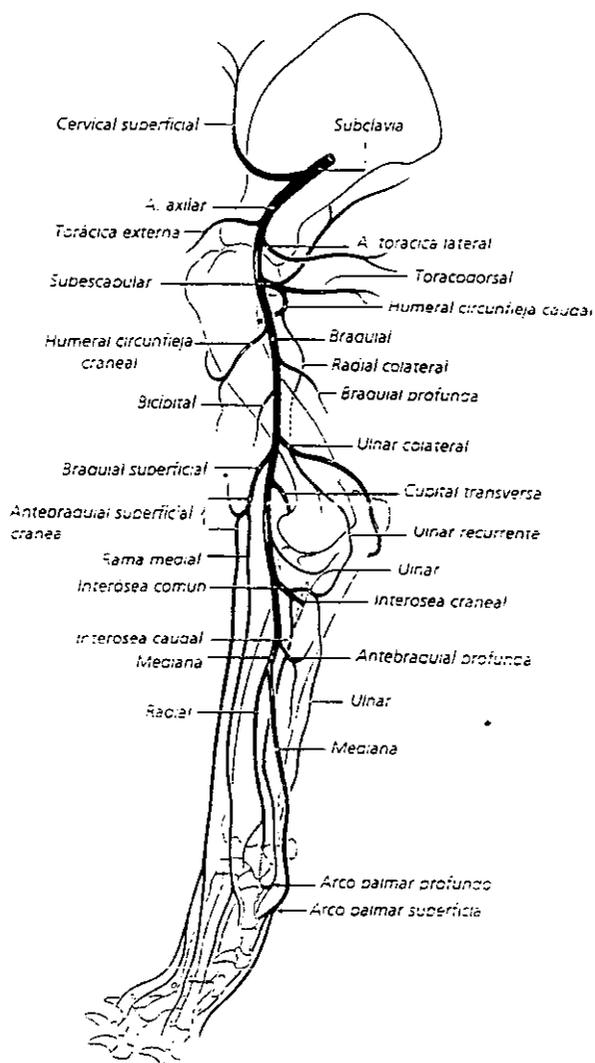


FIG.21 Arterias de la extremidad anterior derecha, vista medial (23).

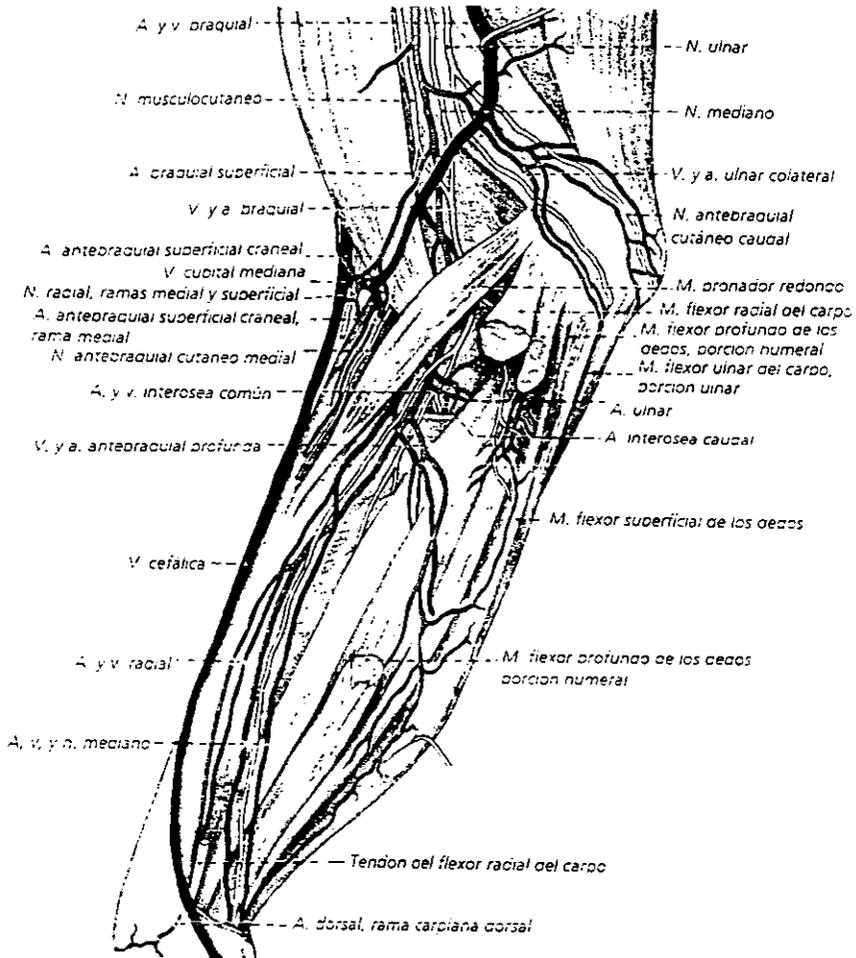


FIG.22 Estructuras profundas del antebrazo y codo derecho, vista medial (23).

El nervio supraescapular nace de los nervios cervicales VI, VII, e inerva el supraespinoso y subescapular.

El nervio subescapular es rama de los nervios cervicales VI, VII.

El nervio músculo cutáneo nace a partir de los nervios cervicales VI, VII y VIII inerva el coracobraquial, bíceps braquial, y braquial. (figs 19,25)

El nervio axilar nace de los nervios VII, VIII e inerva al redondo mayor y menor, deltoides y parte del subescapular. (figs 19,25)

El nervio braquial cutáneo craneal inerva la piel en la cara craneal del antebrazo. (fig. 26,26)

El nervio toraco dorsal nace del VIII nervio espinal e inerva el músculo dorsal ancho.

El nervio radial tiene su origen de los últimos dos nervios cervicales y en los dos primeros torácicos. El nervio radial es motor para todos los músculos extensores de las articulaciones del codo, carpo y falanges, los nervios medianos y ulnar nacen de un tronco común a partir del VIII nervio cervical y el 1ro y 2do torácicos. El nervio ulnar da lugar al nervio antebraquial cutáneo caudal, que abastece la piel de la superficie medial distal del brazo y la superficie caudal del antebrazo.

Los nervios caudales pectorales se derivan de las ramas ventrales del VIII nervio cervical y 1ero y 2do nervios torácicos inervan el músculo pectoral profundo y a menudo están combinados con el nervio torácico lateral en su origen.

El nervio radial cerca del codo se divide en dos ramas superficial y profundo. La rama profunda del nervio radial cruza la cara medial durante el trayecto en el antebrazo junto con el braquial inerva el extensor radial del carpo, extensor común de los dedos, supinador, extensor lateral de los dedos, abductor, largo del pulgar y ulnar lateral.

La rama superficial se divide en nervio antebraquial cutáneo lateral y ramas medial y lateral. La pequeña rama medial sigue la rama medial de la arteria antebraquial superficial craneal. La rama lateral se asocia al lado lateral de la vena cefálica. Las ramas lateral y medial son sensitivas para la piel en la cara craneal y lateral del antebrazo y dorsal del carpo, metacarpo y dedos. Terminan en los nervios dorsales comunes de la mano. (figs. 27,28)

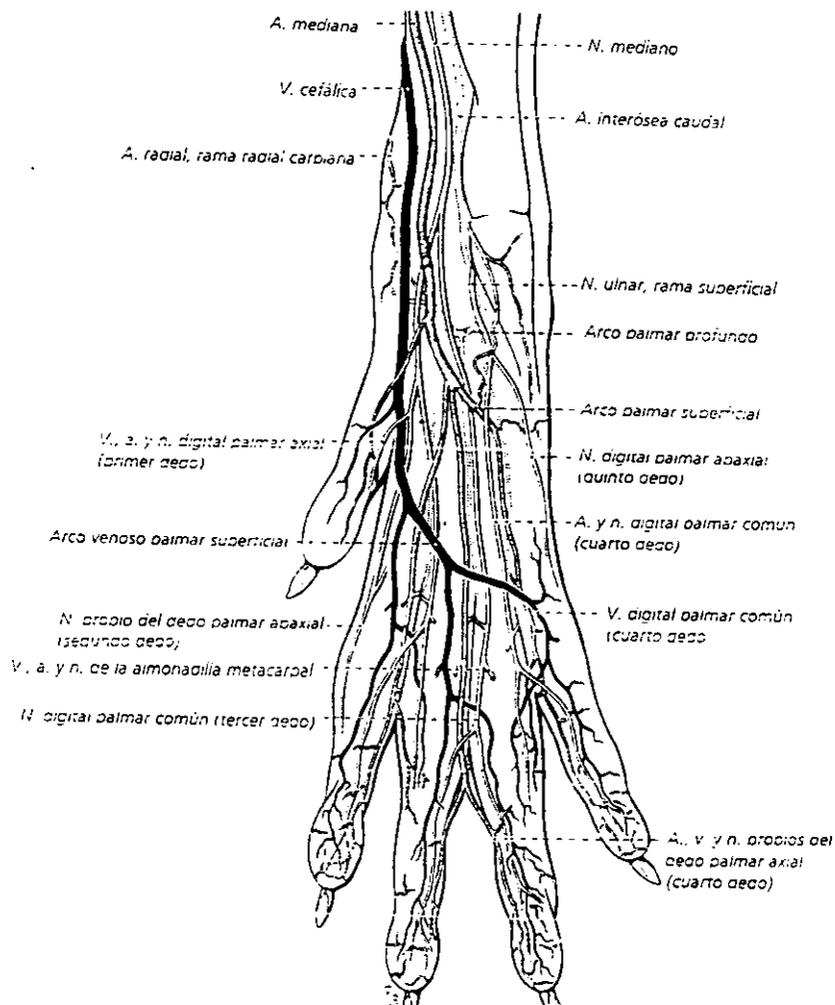


FIG.23 Arterias, Venas y Nervios superficiales de la garra anterior, vista palmar (23).

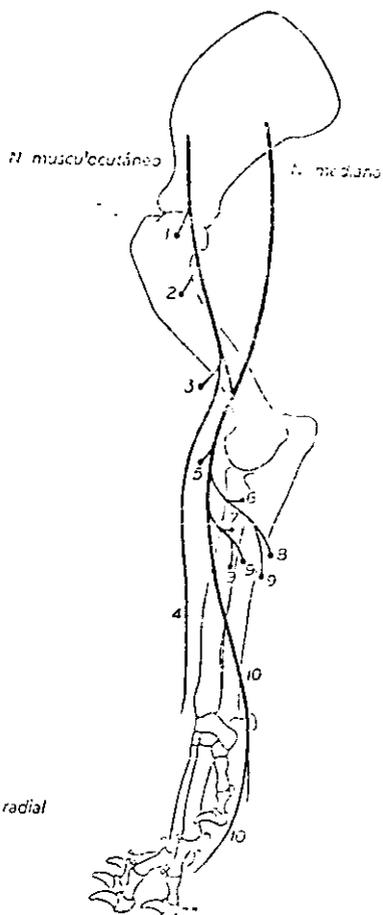


FIG.24 Distribución de los nervios (23).

Nervio musculocutáneo

1. Coracobraquial
2. Biceps braquial
3. Braquial
4. Piel del antebrazo medial

Nervio mediano

5. Pronador redondo
6. Flexor radial del carpo
7. Pronador cuadrado
8. Flexor superficial de los dedos
9. Flexor profundo de los dedos, porciones humeral, ulnar y radial
10. Piel del antebrazo lateral y zarpa palmar

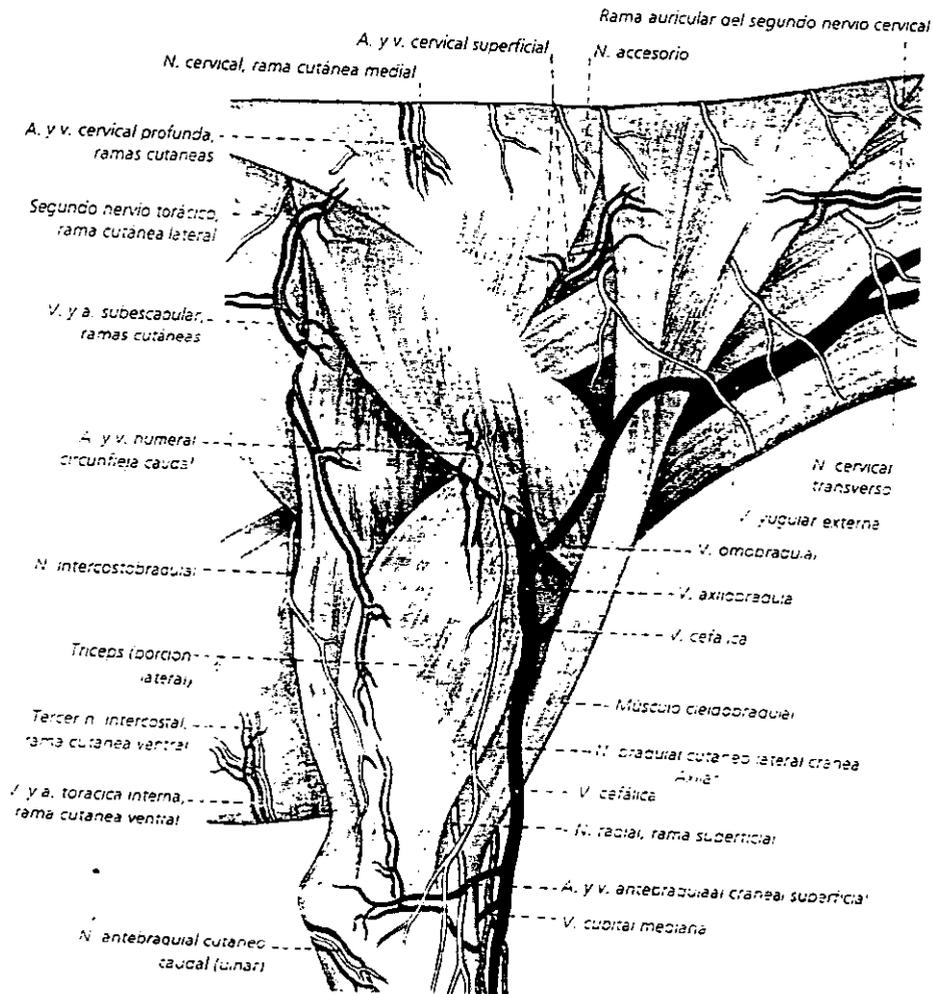


FIG. 25 Estructuras superficiales de la escápula y brazo vista lateral (23).

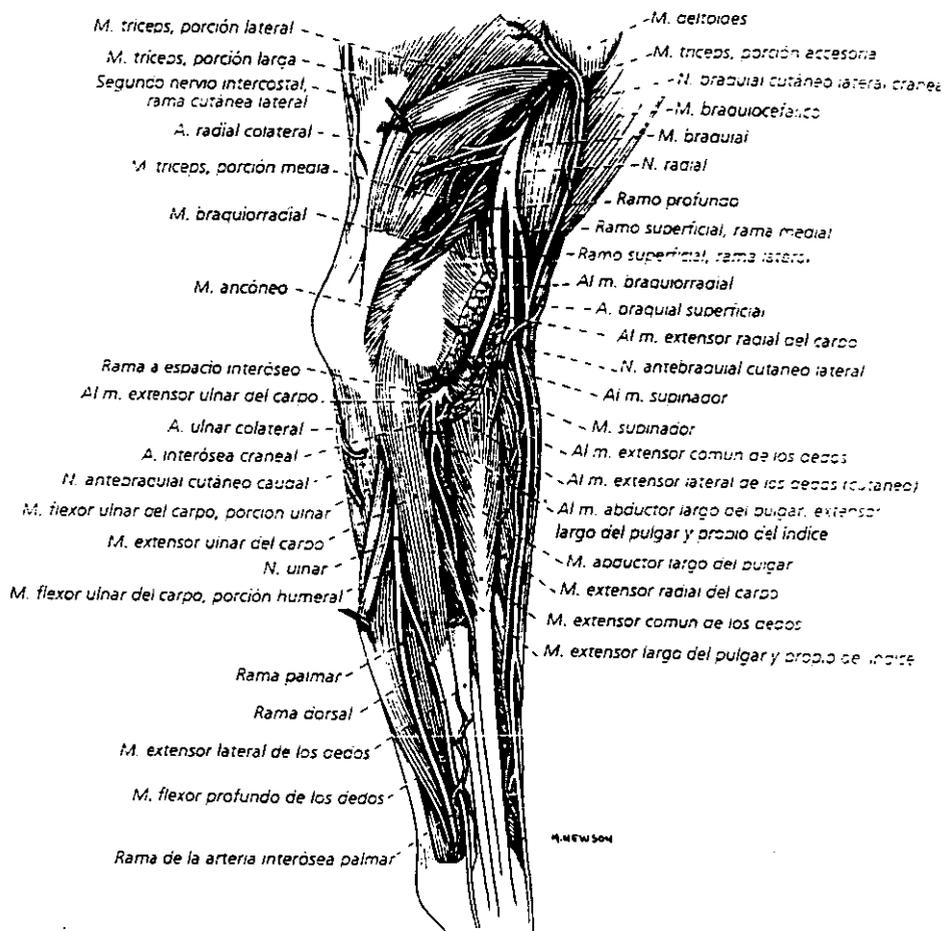


FIG.26 Estructuras profundas del antebrazo y codo derecho (23).

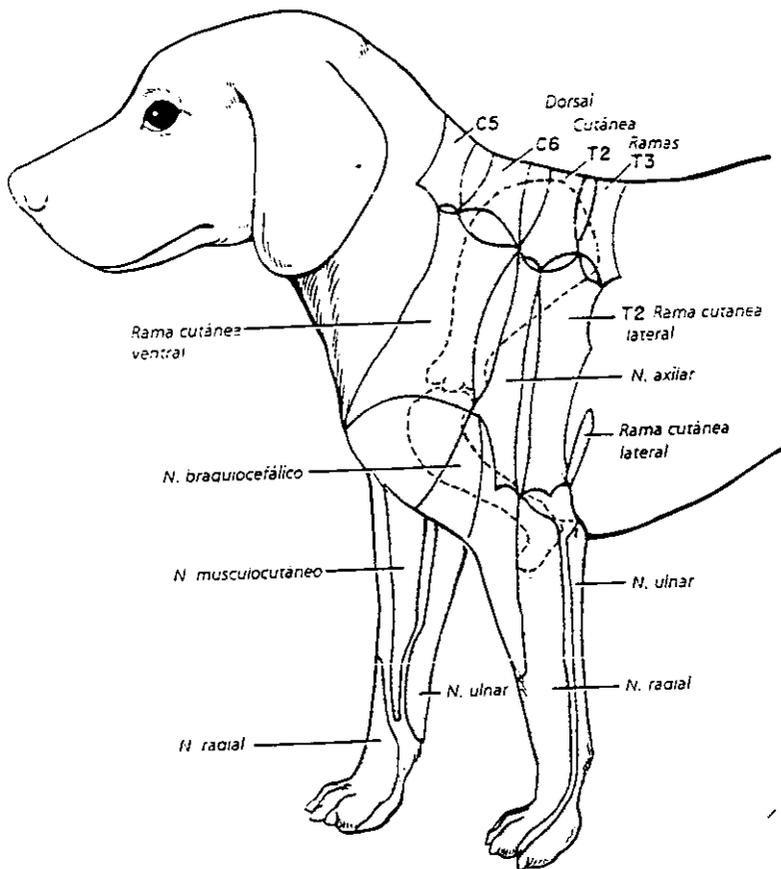


FIG.27 Zonas autónomas de la inervación cútanea del miembro torácico (23).

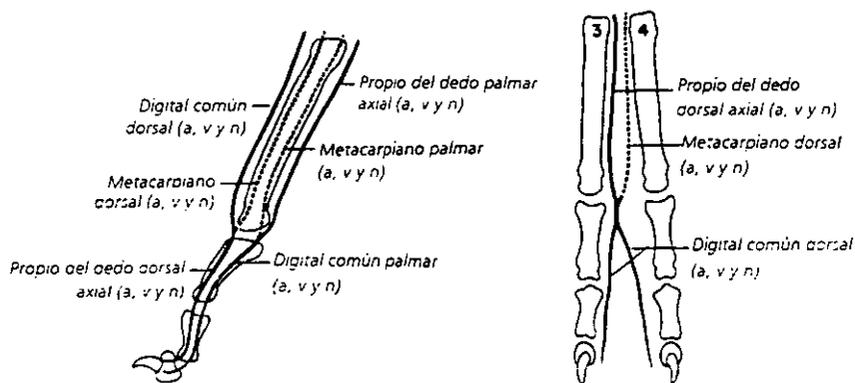


FIG.28 Aporte sanguíneo e inervación de los dedos (23).

5.-FRACTURAS.

La fractura se define como una ruptura en la continuidad del hueso y/o cartilago.(9,17,21,25,30)

La mayoría de las fracturas son causadas por lesiones directas de diferentes traumatismos; la fractura puede hallarse en o cerca del punto de choque. Una fractura también puede estar provocada por una fuerza indirecta transmitida a través del hueso o músculo a una área vulnerable del hueso que se rompe en forma predecible. La presión y la tracción pueden producir compresión, flexión, rotación, arrancamientos, fracturas y destrucción de los tejidos blandos. (10 17,21)

La presión cuando se ejerce sobre una superficie y supera la resistencia de los tejidos, rechaza y comprime estructuras anatómicas después estruja o magulla y, finalmente los aplasta o destroza. Cuando está presión se ejerce sobre una prominencia o relieve agudo con gran intensidad, acaba por seccionar los tejidos. (1)

En los traumatismos óseos se deben considerar varios factores con relación a los agentes vulnerables; la dirección, que puede ser perpendicular al diámetro mayor o menor del hueso; transversal o tangencial, la velocidad y la masa del agente.

Con relación a la velocidad y la masa, pueden producir fracturas simples, complicadas o conminutas. La presión puede actuar produciendo flexión, fracturando el hueso en el lugar de menor resistencia. Cuando actúa tangencialmente puede producir además de las fracturas, arrancamiento de tejidos blandos.

Cuando la velocidad y la masa son reducidas, las lesiones son mínimas; pero cuando aumentan, las lesiones que producen son de mayor magnitud; así encontramos masas pequeñas con gran velocidad, como los proyectiles de armas de fuego y masas de gran peso, mínimo de velocidad, como el caso de atropellamientos, herramienta o cuerpo inanimado que se desplaza o cae.

La tracción resulta de alargar en sentido longitudinal o por rotación más de lo que permite la extensibilidad de los tejidos, rompiéndolos o arrancándolos. Esta acción puede ser transmitida a distancia de donde actuó la energía mecánica, dando lugar según la resistencia desigual de los tejidos estirados además de fracturas, luxaciones, a efectos lejanos como son

ruptura de vasos capilares y músculos por lo que se producen hemorragias en lugares distantes de donde actúa el agente vulnerable.

Los huesos que constituyen un tejido vivo, son seccionados de acuerdo con su grado de resistencia , velocidad y masa del agente vulnerable. (1)

5.1 CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE FRACTURAS:

1) *Fractura abierta.*- Se acompaña de una herida que se comunica a través de la piel o mucosas con el exterior. Estas presentan peligro de infección de la herida y el hueso.(10,21,25,27,35)

2) *Fractura cerrada.*- No esta comunicada con el exterior aunque puede haber heridas vecinas en la piel. (1,10 21,24,27,34)

3) *Fractura incompleta.*- Son fracturas estables, en las que la solución de continuidad del hueso no es completa, la línea de fractura solo afecta a una porción transversal del hueso o una zona cortical. (8,17,21,25,27) (fig.29)

a) *Fractura toro.*- La corteza es rota en el lado cóncavo.

b) *Fractura de tallo o rama verde.*- La corteza es rota en el lado convexo; esto es propio de animales jóvenes con defectos de calcificación.

4) *Fractura por arrancamiento.*- Una fractura que envuelve la inserción del hueso a un ligamento o un tendón. (9,21,25,27,35) (fig. 30)

5) *Fractura por impactación o fractura por compresión.*- Una fractura en la cuál un fragmento del hueso es empujado dentro de un fragmento opuesto. (9,21,25)

6) *Fractura conminuta.*- Fractura múltiple dividida en varios fragmentos, con tres o más fragmentos del hueso.(1,9,21,25,35) (fig.31)

a) *Fracturas en ala de mariposa.*- Fragmento de hueso cortical desprendido de dos grandes fragmentos de una fractura y con forma triangular. (21,25)

b) *Fractura segmentaria.*- Es un segmento óseo; aislado de la diáfisis por una línea de fractura proximal y otra distal. (21,25)

c) *En Y y T .*- Las líneas de fractura adquieren esta configuración y suelen acontecer en los extremos de los huesos largos. (21,25)

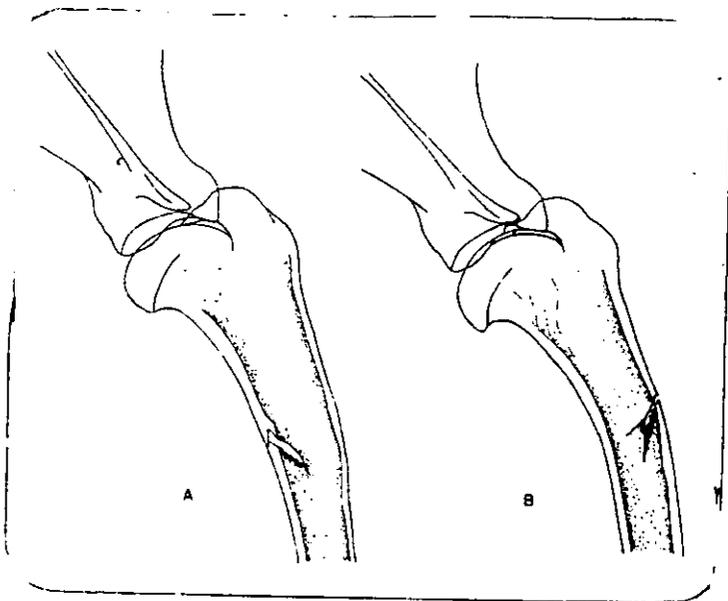


FIG.29 Fractura incompleta del húmero
a) Toro b) Rama verde (25)

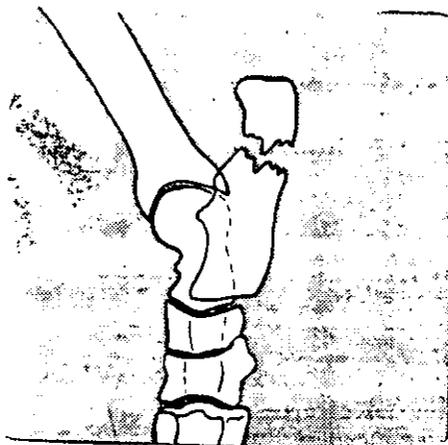


FIG.30 Fractura por arrancamiento o avulsión (25).

7) *Fractura patológica.*- Una fractura a través del hueso debilitado por un proceso de enfermedad fundamentalmente. (21,25)

8) *Fractura por fatiga.*- Una fractura debida al repentino estres con una interrupción gradual de la estructura del hueso en un mayor grado que puede ser compensado por el proceso de reparación.(21,25)

5.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU CONFIGURACIÓN Y DIRECCIÓN: (FIG.32)

1) *Transversa.*- La línea de fractura es perpendicular a ambas corticales o al eje longitudinal del hueso. Se presenta por golpe directo o fuerzas de angulación. (1,9,17,21,25)

2) *Oblicua.*- La línea de fracturas presenta un ángulo de 45° con respecto al eje longitudinal del hueso. Son ocasionadas a sus fuerzas de angulación, la compresión y esfuerzos cortantes o de cizalladura. (1,17,25)

3) *Espiral.*- La línea de fractura rodea a la diáfisis y es más larga que las oblicuas se deben a fuerzas de torsión y rotación. (9,17,21,25,27)

5.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU LOCALIZACIÓN. (8)

1) *Diáfisiarias*

2) *Epifisiarias.*- En los animales jóvenes existe un alto porcentaje de fracturas epifisiarias ó en los discos de crecimiento. Se clasifican en: (fig.33)

a) *Tipo I.*- Se produce una separación epifisiaria, la línea de fractura es transversa a toda la epifisis.

b) *Tipo II.*- La línea de fractura es transversal a toda la diáfisis y además arrastra un pequeño fragmento de la metáfisis.

c) *Tipo III.*- Fractura vertical de la epifisis, con fragmentación epifisiaria a través de la placa de crecimiento.

d) *Tipo IV.*- La línea de fractura es oblicua a la epifisis, placa epifisiaria y metáfisis.

e) *Tipo V.*- Existe aplastamiento de la placa epifisiaria y predispone a una interrupción en el crecimiento. Es más frecuente en la epifisis distal de la ulna. (9,21,25,27,35)

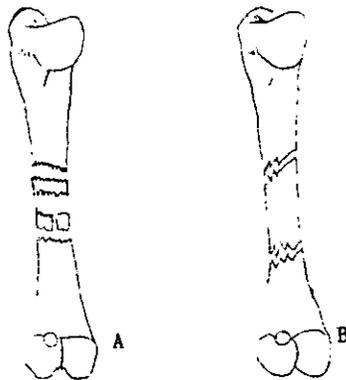


FIG.31 Fracturas conminutas
a) Ala de mariposa
b) Segmentaria (21).

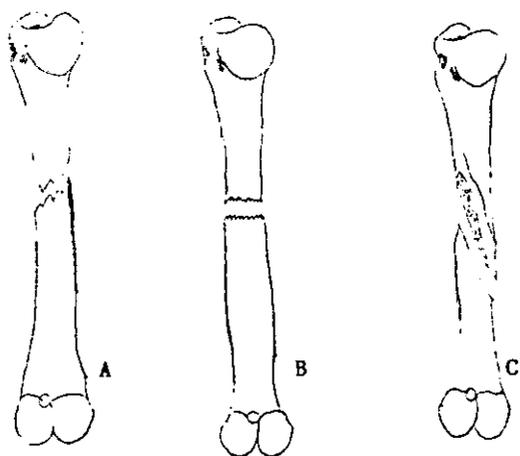


FIG. 32 Dirección de la fractura
a) Oblicua b) Transversa c) Espiral (25)

- 3) **Intraarticulares.**
- 4) **Corporales.**- Cuerpo vertebral, cuerpo del astrálogo, del cálcaneo.
- 5) **Cervicales.**- Cuello del fémur, del húmero, del radio, etc.
- 6) **Apófisiserias.**- Apófisis transversa, espinosa, estiloides de la ulna.

5.4. POSICIÓN DE LOS SEGMENTOS DE LA FRACTURA:

1) La alineación o alineamiento de los fragmentos de la fractura se define como la posición del fragmento distal con respecto al proximal. Si no existe desviación, se dice que la fractura presenta una buena alineación, en tanto que si aparece desviación hablamos de angulación.

2) La aposición.- Si los fragmentos contactan perfectamente, la aposición es buena, si los extremos de la fractura se sobrepasa uno u otro, hay acabalgamiento. Si existe hueco entre los extremos y los fragmentos están separados acontece a una distracción.

3) El grado de aposición puede ser descrito como:

- a) Buena aposición
- b) Parcial aposición.
- c) Sobrepuesta.
- d) Distracción.

4) La rotación se presenta cuando existe un giro de uno de los fragmentos con respecto del otro. Es difícil evidenciar una rotación mediante radiografías simples. (21,25) (fig.34)

5.5. SIGNOS Y DIAGNOSTICO.

Los signos son dolor, incapacidad funcional, movilidad anormal de la zona traumatizada, inflamación, crepitación ósea; si aún permanecen en contacto los extremos fracturados y deformados de las extremidades en ellas reside el problema. (1,10)

Para el diagnóstico en la sospecha de padecimientos musculoesqueléticos, la radiología es una de las herramientas más útiles en la medicina veterinaria, permiten la localización de una lesión y estás junto con la historia clínica, se emplean para llegar a un diagnóstico confirmativo ó integral. (17,32,35)

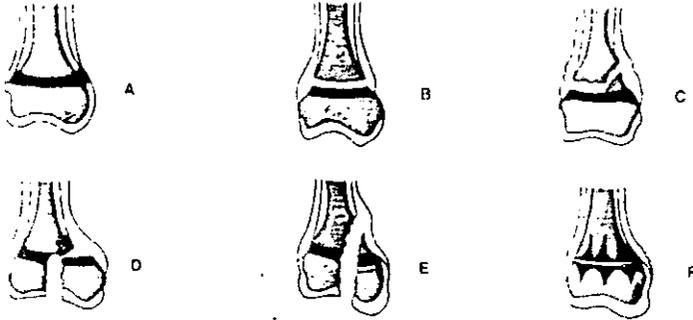


FIG. 33 Fracturas epifisiarias según Salter Harris
 a) Normal b) Tipo I c) Tipo II
 d) Tipo III e) Tipo IV f) Tipo V (21).

Técnicamente deben realizarse radiografías excelentes. Afortunadamente las estructuras óseas son material de contraste para imágenes de estructuras normales y anormales.(24)

La falta de apreciación de una lesión está comúnmente relacionada con radiografías poco satisfactorias, lo cual es producto de sobreexposición , posición incorrecta de la porción corporal, un número insuficiente de tomas o vistas radiográficas.

Las fracturas se diagnostican radiográficamente como una o varias líneas radiolucidas que se aprecian en el hueso, habiendo o no fragmentos óseos. (21)

Los bordes de una fractura reciente de un hueso normal son claros, bien definidos, mientras que en la fractura de un hueso afectado por una enfermedad o padecimiento los bordes se demarcan pobremente. (24)

Para realizar el estudio radiológico de un paciente que ha sufrido un traumatismo y en el que suponemos la existencia de alguna fractura, hemos de tener en cuenta una serie de reglas fundamentales.

Para la evaluación inicial del proceso se recomienda en primer lugar realizar una radiografía lateral simple y craneal , posteriormente, si el caso lo requiere proseguir con un estudio más profundo. La supuesta zona de fractura debe ser sometida a la realización de al menos dos radiografías, cuyas proyecciones difieren en 90° . Deben incluirse las dos articulaciones más próximas a la fractura, para valorar su posible grado de afectación, así como para evidenciar si hay rotación de los fragmentos . También se pueden utilizar técnicas de tracción, compresión e incluso comparación de los huesos que conforman la extremidad opuesta. (24)

Si no están clínicamente contraindicados, en muchos casos se deberán utilizar sedantes, tranquilizantes, neuroleptoanalgésicos para evitar el dolor que el paciente pueda experimentar al ser sometido a estas manipulaciones. (21)

También la radiografía llega a tomar importancia al evaluar la reducción de una fractura y su fijación, al hacer su monitoreo en el proceso de consolidación normal, en el resto de la unión y en la mala o nula unión. (9,17,24,35)

5.6. CURACIÓN Y RESOLUCIÓN DE FRACTURAS.

La curación de las fracturas es muy similar a la actividad normal de la placa epifisiaria. En la curación hay tres fases principales: (fig.35)

1) *Fase de inflamación.* - En el momento de la fractura se rompen también algunos vasos sanguíneos de la región, con la consiguiente hemorragia difundida por los extremos del hueso, la sangre derramada forma un coágulo. Debido a la ausencia de irrigación periostática, las porciones finales de los fragmentos de la fractura se necrosan y aparece la llamada respuesta inflamatoria. Pasadas 20-48 hrs el perostio comienza a proliferar. (21)

2) *Fase de reparación.* - Hay reorganización del coágulo que es pronto invadido por células conectivas que forman tejidos de granulación y nuevos capilares. Los osteoblastos de la superficie del hueso, del periostio y el endostio que tapizan las cavidades de la médula y los conductos de Havers se comunican con rapidez y producen una cantidad masiva de tejido osteoide que se llama callo. Este tejido llena el espacio y la cavidad medular entre los extremos rotos del hueso; los rodea y forma una unión sujetadora que en general asegura a la inmovilidad de los segmentos. Una vez que el callo queda por completo mineralizado puede decirse que se ha convertido en hueso verdadero. El proceso es completado por la reorganización del callo, el cual toma la forma del hueso largo incluso en su cavidad medular. (21)

3) *Fase de remodelación.* - Cuando la unión de ambos fragmentos es completa, el hueso forma un collarate alrededor de la fractura que posteriormente se va alargando de acuerdo con las líneas de estres. (21)

5.7. FACTORES QUE INFLUYEN EL TIEMPO DE LA RESOLUCIÓN DE FRACTURAS:

1) *Edad.* - Las fracturas sanan más rápidamente en los pacientes jóvenes que en los adultos puesto que en los primeros crecen rápidamente y su vascularización es mayor. Dan lugar a callos más rápidos que el de los pacientes adultos y presentan normalmente fuertes reacciones periósticas. Por ejemplo; en un perro joven la unión y remodelación de la fractura puede ser completa en el plazo de 6 sem, mientras que el perro adulto pueden pasar 4 meses antes de que la remodelación sea completa. (17,21)

2) *Vascularización de los fragmentos y restablecimiento vascular.* - La resolución de la fractura será mejor, y la consolidación más rápida cuando mejor sea su vascularización.

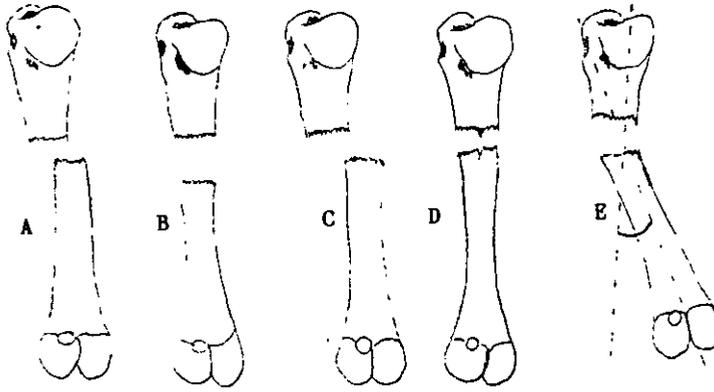


FIG. 34 Posición de los fragmentos:

- a) Mala posición por desviación lateral
- b) Distracción c) Acabalgamiento
- d) Buena alineación e) Angulación (21).

2) **Vascularización de los fragmentos y restablecimiento vascular.**- La resolución de la fractura será mejor, y la consolidación más rápida cuando mejor sea su vascularización.

El restablecimiento vascular que acontece a los 10-12 días de producirse la lesión, se aprecia radiológicamente por una separación aparente de los extremos de los fragmentos óseos, debido a la desmineralización de las porciones terminales de las mismas.

La irrigación de la zona también influye en la apariencia o características del callo. Una vascularización escasa da lugar a la aparición del condroplasto y fibroplasto. La opacidad de este posible callo en formación, es menor que la del tejido óseo o callo mineralizado. Si la vascularización es correcta acontecerá antes de la aparición del callo mineralizado.

La vascularización de la zona de fractura depende de la extensión de la lesión vascular, movilidad de los fragmentos y grado de afección de los tejidos blandos. (21)

3) **Localización anatómica de la fractura.**- Este factor está generalmente relacionado con la vascularización de la región anatómica del hueso. Está demostrado que las fracturas metafisarias consolidan antes que las diafisarias, debido a su mayor vascularización.

En las razas pequeñas o miniatura las fracturas de tibia son propensas a la aparición de complicaciones debido a que las posibilidades de vascularización son pequeñas debido a que son pocos los tejidos blandos que los rodean. También es frecuente este caso en las fracturas diafisarias antebraquiales.

Así, en las fracturas intraarticulares, el proceso de reparación está retrasado por la acción de las fibrinolisin, del líquido sinovial, que retrasan la formación del coágulo. (21)

4) **Grado de movilidad.**- El movimiento lesiona los tejidos encargados de recuperación de la fractura. Una buena inmovilización facilita la curación. Una fractura móvil o inestable produce lesiones en la microvascularización de la zona afectada, que dan lugar a una imagen radiográfica en la que se aprecia durante más tiempo la existencia de formaciones agudas y cortantes en el foco de la fractura. Los puentes entre ambos fragmentos tardarán más en establecerse. También aparecen callos grandes, por la formación del callo lejos del foco de la fractura; además de ser tejido óseo poco definido y mal delimitado.

Si la movilidad es grande y persistente, el organismo tiende a estabilizar la fractura, mediante la aparición de un callo grande fibrinocartilaginoso. Posteriormente, este callo se mineraliza, sin formar puentes de unión entre los fragmentos del foco, no produciéndose la consolidación o soldadura de estos.

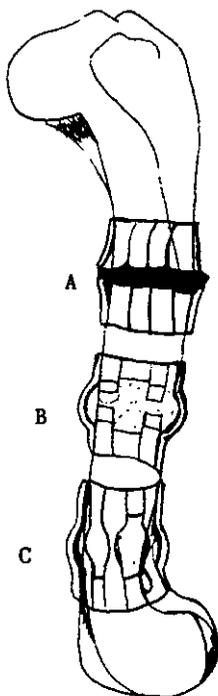


FIG.35 Fase de curación de la fractura

a) Fase inflamatoria

b) Fase reparativa

c) Fase de remodelación ((21).

Para que forme un callo adecuado es decir de pequeño tamaño e incluso imperceptible, pues solamente así será buena la revascularización.(21)

5) Separación, alineación y aposición..- Una gran separación de los fragmentos retrasa la consolidación, ya que se necesita la formación de un callo de mayor tamaño para que se unan los fragmentos en el proceso de resolución es imprescindible que tras la reducción, la aposición y la alineación de los fragmentos sea correcta, pues si no es así, afectan negativamente en relación con el tiempo y las características del callo. (fig.21)

6) Tipo de hueso implicado .- El hueso esponjoso tiene un aporte sanguíneo abundante y cura más rápidamente que el hueso compacto. Consecuentemente las fracturas que afectan a la metáfisis o a las epifisis de un hueso curan más rápido que aquellas que si afectan a la diáfisis. (179)

7) Tipo de fractura.- El proceso de formación del callo óseo está íntimamente ligado al tipo de fractura de manera que las fracturas abiertas están más expuestas al sufrir infecciones que las cerradas. Las infecciones no solo retrasan sino que a veces imposibilitan la resolución del proceso. La fractura conminuta cura dando lugar a callos óseos más voluminosos que las simples e incluso tardan más tiempo en formarse debido al gran número de fragmentos que presentan las fracturas oblicuas , espirales y longitudinales se resuelven con formación de callos más voluminosos que las fracturas transversales. (17,21)

6.- MATERIALES MÁS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS.

El tratamiento de cualquier fractura implica la aplicación de ciertos principios ortopédicos así como de algunos métodos internos o externos para la inmovilización de una fractura. (36)

6.1. REDUCCIÓN CERRADA.

La reducción se lleva a cabo con el tegumento intacto. Existen excepciones a esta definición cuando se emplean: férulas de medios clavos, tratamientos de fracturas compuestas mediante reducción cerrada y clavo intramedular. Las técnicas empleadas para la reducción cerrada pueden implicar el uso de angulación o acodillamiento de los fragmentos durante la manipulación para reducir la fractura. La inmovilización de la fractura reducida se obtiene mediante el uso del siguiente equipo

- 1.- Expansor de Gordon
- 2.- Férula de Thomas
- 3.- Férula de fibra de yuca
- 4.- Vendaje de yeso de paris
- 5.- Metaférula
- 6.- Férula de orthoplast
- 7.- Ferulado de medios clavos
- 8.- Ferulado con barras de compresión
- 9.- Clavo intramedular.
- 10.- Vendaje de Robert Jones modificado (10,36)

La reducción cerrada sólo es conveniente si los fragmentos óseos se pueden palpar a fin de alinearlos.

Deben inmovilizarse las articulaciones por encima y por debajo de la fractura ,por esto el método está limitado normalmente a las fracturas por debajo de la articulación del codo y la rodilla. No obstante, es posible inmovilizar el húmero o el fémur con una férula de Thomas. (fig 36)

Alternativamente puede usarse un yeso corporal para el húmero. (17) (fig.37)

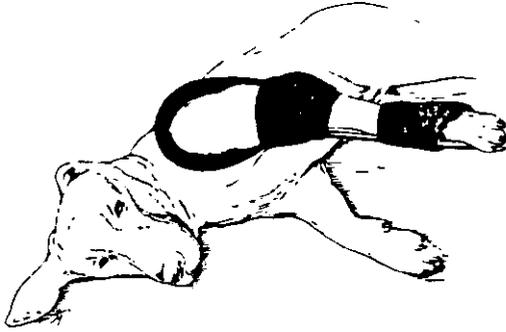


FIG.36 Férula de Thomas (21).

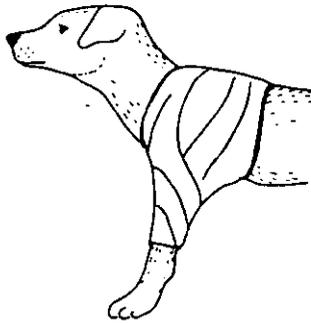


FIG.37 Yeso corporal (21).

La fijación externa es más efectiva en las fracturas con estabilidad inherente por ejemplo: fracturas transversas u oblicuas de menos de 45°.

Después de una reducción cerrada se deben tomar radiografías para asegurarse de que al menos el 50% de la superficie de la fractura estén en contacto. (17)

6.2.- REDUCCIÓN ABIERTA.

Implica la incisión del tegumento para que una vez expuesto el lugar de la fractura se proceda en su inmediata reducción. La angulación y el acodillamiento todavía se pueden emplear para reducir la fractura, aunque con la reducción abierta se reduce la posibilidad de causar daño a los tejidos blandos.

Este método también permite al cirujano manipular los fragmentos con herramientas y palancas de mano. Una vez que se ha efectuado la reducción abierta se puede mantener la inmovilización con una gran variedad de implantes internos y externos. Todo el equipo enumerado para inmovilizar las fracturas tratadas mediante la reducción cerrada; se puede utilizar en la técnica de la reducción abierta, lo mismo que lo siguiente:

1. Clavos de Smillie.
2. Tornillo largo tipo tirafondo o piña.
3. Tornillo esponjoso.
4. Suturas de alambre.
5. Clavo de Kirschner
6. Clavo intramedular.
7. Clavo Rush.
8. Tornillos de transfijión comisionados con ferulado de medios clavos, ferulado de clavos enteros, placas de compresión o una barra de compresión.
9. Ferulado de medios clavos y clavos enteros.
10. Placa de neutralización
11. Placa de compresión
12. Banda de alambre para tensión. (36)

6.3. EQUIPO DE COAPTACIÓN.

Este equipo debe ser rígido, ligero, duradero y confortable. Se debe aplicar a la extremidad para inmovilizar la articulación por encima y por debajo del lugar de la fractura y esta es una de sus mayores desventajas. La extremidad debe quedar perfectamente almohadillada durante el periodo de inmovilización y evaluar cuidadosamente los daños en el tegumento y la interferencia circulatoria.

A continuación se presenta una lista de algunos de los materiales que más se usan para estabilizar fracturas.

- 1.- Fibra de yuca.
2. Madera de tilo.
- 3.- Espuma de alúmina.
- 4.- Metaférula de Mason.
- 5.- Orthoplast.
- 6.- Vendaje de yeso de paris
- 7.- Enyesado fraguado al aire
- 8.- Férula de Thomas.

En determinados casos se puede aplicar la férula de medios clavos usando la reducción cerrada. La técnica tiene la ventaja de permitir el libre movimiento de la articulación.

Los clavos de Rush sirve para inmovilizar las fracturas de huesos largos.

Los clavos intramedulares de Steinman son esenciales para la cirugía veterinaria ortopédica. Se debe disponer de una gran variedad de clavos de distintas longitudes y diámetros. Un trepanador o perforador de mano y un taladro de mano, un cortador de clavos y una regla ortopédica también son esenciales para la inserción intramedular de clavos.

Se dispone de varios tipos de placas de neutralización. Una placa de neutralización mantiene dos o más fragmentos en oposición mientras que una placa de compresión lleva a cabo la compresión de los fragmentos en el lugar de la fractura. (35)

6.4. APLICACIÓN DE LA COMPRESIÓN EN LA INMOVILIZACIÓN DE FRACTURAS.

La compresión o la tensión mediante una banda de metal y la inserción de clavos se apoya en el principio de que la fijación rígida del lugar de una fractura mejora la osteogénesis y optimiza el tiempo de reparación o curación.

Los principios biomecánicos llevados a término mediante la fijación interna son:

- 1.- *Exactitud de la reducción .*
- 2.- *Rigidez de la fijación.*
- 3.- *Uso de la extremidad y la articulación durante la fase de restauración.*
- 4.- *Reducido trauma iatrogénico.*

El equipo utilizado con el que se obtiene la compresión o actúa como una banda de tensión incluye:

1. Tornillos
2. Perforadores, guías, trepanadores, calibradores profundos.
3. Taladros para huesos.
4. Pinzas óseas o clamps.
5. Aparato de compresión.
6. Alambre.
7. Placa modificada para huesos, para permitir el uso de un aparato de compresión.
8. Equipo complementario (placas curvas). (36)

6.5. TORNILLOS PARA HUESOS Y EQUIPO COMPLEMENTARIO.

Los tornillos para huesos usados en placas de compresión están fabricadas con acero por eso no tiene efectos tóxicos sobre el hueso con el que esta en contacto.

El tallo del tornillo para huesos debe estar unido en ángulo recto a la placa se asientan en forma apropiada las cabezas de los mismos. Por esta razón es necesario emplear trepanadores afilados y un taladro guía para asegurar la base la base exacta y apropiada de cada tornillo, el tipo de ranura en la cabeza del tornillo afecta el bocado del destornillador. Al seleccionar un abastecedor, el cirujano debe valorar al tacto el tornillo. (fig 38)

Un buen asentamiento del destornillador sobre la cabeza del tornillo asegura que no se desplace la dirección y por lo tanto prevenir que se raye el implante , lo que por su puesto es indeseable. Para determinar la longitud apropiada del tornillo en cada en cada agujero se debe usar un calibrador de profundidad. La diáfisis de la mayoría de los huesos largos varía de diámetro a lo largo de la longitud del hueso. El tornillo empleado debe penetrar a través del córtex opuesto a la corteza sobre la que descansa el implante. En el mercado se dispone de distintos calibradores de profundidad.

Los tornillos empleados en una placa que proporciona compresión, llamados de compresión axial, están basados en el principio de la banda de tensión. Para obtener un efecto de compresión se puede emplear un tornillo esponjoso que se inserta parcialmente, solo por el extremo. Alternativamente, se puede usar un tornillo completamente insertado, un agujero de gran tamaño perforado en el córtex adyacente a la cabeza del tornillo, y un agujero de tamaño reducido taladrado en el córtex remanente. De esta forma la porción insertada del tornillo sólo hace presa en el córtex opuesto a la corteza que contiene la cabeza del tornillo. (fig.39)

Aparte de proporcionar la compresión interfragmentaria los tornillos se pueden utilizar para fijar secuestros y prevenir la rotación de los fragmentos en las fracturas espirales y oblicuas. La fijación de fragmentos utilizando solamente un tornillo solo se puede obtener en aquellas fracturas en las que la línea de la fractura es por lo menos dos veces el diámetro del hueso. La dirección en la cual se inserta el tornillo de fijación es muy importante. Si sólo se emplea un tornillo se debe colocar en ángulo recto a lo largo del eje de la diáfisis del hueso. En las fracturas muy oblicuas se deben colocar otros clavos que bicecten las perpendiculares que forman ángulo recto con la diáfisis y el plano del lugar de la fractura, los tornillos combinados con las placas pueden proporcionar compresión utilizando el principio de las bandas de tensión. (36) (fig.40)

6.6.PLACAS USADAS COMO BANDAS DE PRESIÓN.

Las placas de compresión actúan como bandas de presión cuando se aplican al lado tensor del hueso. En ese caso los tornillos se aplican para fijar la placa al hueso en forma y colocación , capaz de mantener la firme unión impidiendo a la vez la dispersión de los fragmentos durante el tiempo suficiente para permitir la restauración de la fractura. La inmovilización rígida proporcionada por la placa previene la formación de un callo grande y favorece la curación. (36) (fig. 41)

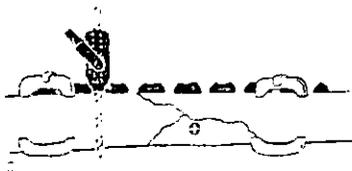


FIG.38 Colocación de una placa de neutralización (24).

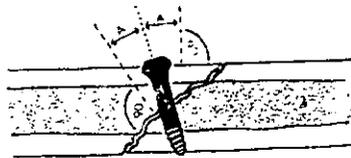


FIG.39 Angulación para la colocación de un tornillo de transfixión (24).

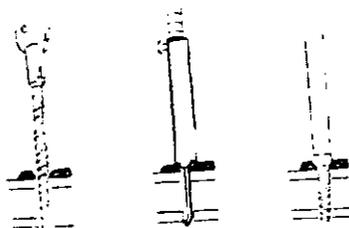


FIG.40 Metodos de inserción de los tornillos (24).



FIG. 41A Placa de compresión (24).



FIG. 41B Inserción de los tornillos al fragmento (24).



FIG. 41C Colocación de un tornillo largo (24).



FIG. 41D Colocación de un aparato de compresión (24).

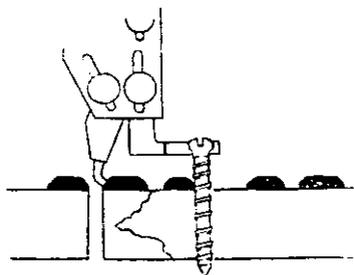


FIG. 41E Vista cercana del aparato de compresión (24).



FIG. 41F Compresión completa (24).

6.7. TORNILLOS DE TRANSFIXIÓN:

La familiarización con los principios de las placas de compresión y el uso de tornillos largos y tornillos para hueso esponjoso proporciona una base para el uso de los tornillos de transfixión en fracturas poco estables, oblicuas o en espiral y aquellas en las que requiere la estabilización de uno o más secuestros. Los clavos de transfixión se deben insertar de modo que la unión del tallo del clavo se lleve a cabo a mitad de camino entre la línea trazada a 90° de la diáfisis, de hueso y otra línea a 90° de la línea de la fractura. En todo momento se debe disponer de una selección de tornillos de distintos diámetros y longitudes. Se necesitan un conjunto de trepanadores afilados de varios tamaños y un perforador de mano. Si para la transfixión se utilizan tornillos de compresión es esencial un perforador guía y un apropiado destornillador. Es necesario un calibrador de profundidad para valorar la longitud del tornillo para cada situación. Se recomienda el uso de un taladro de huesos antes de la inserción del tornillo. El cirujano puede decidir no extraer los tornillos de transfixión cuando sea completa la restauración. (36)

6.8 CLAVOS DE SMILLIE Y CLAVO DE KIRSCHNER:

Un clavo de Smillie o un clavo de Kirschner se puede aplicar para asegurar un pequeño fragmento de hueso a un gran fragmento o a otro pequeño fragmento óseo estabilizado. Un clavo de Smillie se debe insertar con un instrumento ortopédico especial. (Tubo de inserción para clavo Smillie). El clavo de Kirschner se inserta con un perforador o taladro normal. (36)

6.9. SUTURAS CON ALAMBRE.

La aplicación de alambre de acero inoxidable maleable en ortopedia veterinaria es variada e indispensable. El diámetro de alambre va desde el calibre 18 al 36, alicates de boquilla de aguja, tenazas cortadoras de alambre y torcedor de alambre. El alambre se usa frecuentemente para la fijación de las fracturas en combinación con clavos intramedulares, entre ambos mantienen los fragmentos alineados o proporcionan la estabilidad rotacional.

El cerclaje de 360° (fig.42) es un método controvertido. Newton, Honh, Vaughan lo condenan por que dicen que causa la no unión por interferencia con la vascularización del periosteo; otros Withrow, Holmberg están a favor del cerclaje y atribuyen las fallas del método

a la mala selección de los casos y a la mala aplicación técnica antes que la interferencia en la vascularización.

La aplicación apropiada de los cerclajes de alambre dará por resultado la compresión de la fractura y muchas veces ocurrirá la unión ósea primaria. Recíprocamente, el cerclaje suelto provoca la reabsorción del hueso a la raíz por debajo del alambre y conduce a la no unión de la fractura. El potencial de necrosis del hueso puede ser exacerbado por arrancamiento excesivo del periosteo y malas medidas de asepsia.

El cerclaje de 360° se reservará para las fracturas oblicuas o espirales de la diáfisis.

El cerclaje se aplicará firmemente utilizando para ello a tiradores específicos de alambre (fig.43). El alambre es también anudado por retorcimiento (fig.44) o mediante un lazo (fig.45), debe asegurarse no hacer nudo corredizo. (fig. 46) (17)

6.10. CLAVO INTRAMEDULARES.

Un clavo intramedular es una varilla metálica que se inserta en el interior de la cavidad medular de un hueso para mantener la reducción de una fractura. Aunque la aguja perturba la formación del callo del endostio causa pequeñas interferencias en la reparación de la cortical y del periostio del hueso. Cuando la aguja impacte firmemente la cavidad medular e inmovilice completamente la fractura ocurrirá la unión ósea primaria, mientras que cuando se use para la fijación un clavo que encaje holgadamente se formará un marcado callo perióstico ; los estudios biomecánicos han demostrado que el hueso es más fuerte después de la reparación de la fractura cuando se usa una aguja intramedular para la fijación en oposición a una placa.

La principal desventaja de la aguja intramedular es que la estabilidad rotacional es pobre. No obstante esto se contrapesa por ventajas tales como:

- 1.- Facilidad y rapidez de inserción y extracción del clavo.
- 2.- Bajo costo.
- 3.- Es un método de fijación más fuerte que la placa, y el hueso resultante tras la reparación de la fractura , es también más fuerte cuando se usa este método.
- 4.- El clavo que cruza una placa epifisaria causa mínimas alteraciones en el crecimiento del hueso cuando se compara con otros métodos de fijación interna. (17)

Hay tres tipos de clavos intramedulares.



FIG.42 Cerclaje de
360 grados (24).

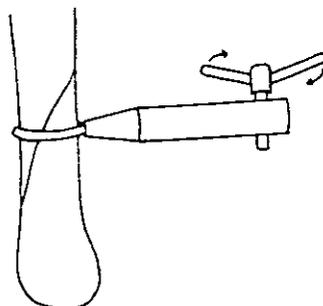


FIG.43 Atirador de
alambre (24).

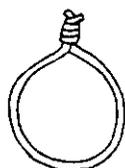


FIG.44 Cerclaje de
retorcimiento (24).



FIG.45 Cerclaje mediante
lazo (24).

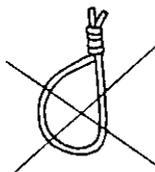


FIG.46 Cerclaje malo
debido al nudo
corredizo (24).

a) *La aguja Steiman.*- Es el clavo más usado en la ortopedia veterinaria y se necesita un equipo especializado para su inserción: insertor de agujas intramedulares con un portabrocas de Jacobs, clavo Steinman (diámetro 1/16 a 1/4 de pulgada, longitud 7-12 pulgadas), alambre de acero (calibres 20, 24,28), cuchilla de sierra, cortador de alambre, torcedor de alambre, cortador de clavo, dos pares de fórceps de sujeción de huesos.(figs. 47-50)

b) *Clavo Kuntscher.*- Es un clavo hueco en forma de V o de hoja de trébol (fig.51). Se encuentra disponible en todas las longitudes necesarias con diámetros que varían de 2-20 mm. Un extremo del clavo esta afilado para la impactación y en el otro extremo hay un orificio para ajustar un ganho extractor.

El equipo para la inserción del clavo es relativamente caro cuando se compara con el necesario para las agujas Steinman. El uso de clavos en la ortopedia canina se ha limitado a fracturas transversas del cuerpo del fémur y a fracturas menos extensas del húmero. El clavo es insertado en la extremidad del hueso esponjoso y si seleccionamos un clavo para que al colocarlo impacte estrechamente en la cavidad medular; la rotación del punto de fractura se reduce al mínimo. (17)

c) *Clavo de Rush.*- el clavo tiene un extremo puntiagudo punta corredora para hacer más fácil la inserción mientras que en el otro extremo esta incurvado para asegurar una buena fijación y una extracción simple. Las agujas se encuentran en varios tamaños con diámetros que varían desde 5/ 32- 1/4 de pulgada y con longitud que va de 1-17 pulgadas.

Su ángulo de inserción debe ser de 30 a 40° con el eje largo del hueso, se introduce el primer clavo Rush y se usa para mantener la reducción de la fractura, luego se introduce el segundo clavo ,la fractura se mantiene alineada y los clavos se fijan cada uno, y la cabeza ganchosa se agarra de la cortical. (figs. 52,53,54,55)

La aguja de Rush inmoviliza a la fractura por su acción semejante a un muelle que da por resultado la presión en tres puntos dentro de la cavidad medular. Este método de fijación es más comúnmente usado en fracturas supracondíleas del fémur y húmero. (17)

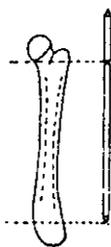


FIG.47 Clavo Steinman (36)



FIG.48 Insertador de clavos intramedulares (26).



FIG.49 Inserción completa del clavo (26).

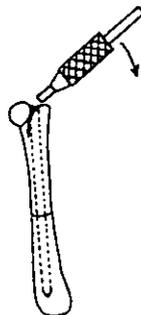


FIG.50 Se retira el insertor de clavos (26).



FIG.51 Clavo de Kuntscher (26).

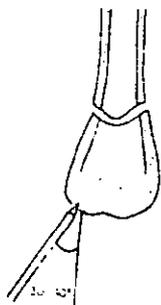


FIG.52 Clavo de Rush con punta corredora (26).

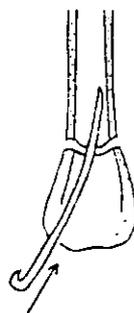


FIG.53 Clavo de Rush con extremo curvado (26).

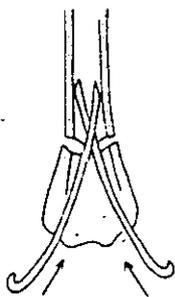


FIG.54 Clavos dando presión (26).

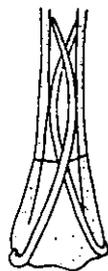


FIG.55 Clavos dentro de la cavidad (26).

6.11. REMOCIÓN DE IMPLANTES:

Todos los implantes ser deben retirar cuando se completa la unión del hueso. En los perros las cuatro extremidades están implicadas en la tarea de sostener el peso del cuerpo y por esto la remodelación del hueso y de los factores de tensión juegan un papel importante que en las especies bípedas.

Cabe señalar que el material aquí citado , no es todo el posible a usar, esto dependerá del clínico ortopédico. (36).

7.-FRACTURAS DE LA ESCÁPULA

Las fracturas de la escápula no son comunes. Cuando ocurren usualmente involucran la espina o el proceso del acromión. El cuello y la superficie articular también pueden fracturarse. Las fracturas transversales del cuerpo son las más raras. El dolor se asocia con aquellas que involucran la articulación y el cuerpo. El examen para determinar asociaciones con fracturas costales y vertebrales, así como para detectar la evidencia de parálisis es esencial. Las fracturas del cuello con parálisis ofrecen un diagnóstico pobre.

7.1. FRACTURAS ESCAPULARES INCOMPLETAS.

Las fracturas escapulares incompletas y aquellas con mínimo desplazamiento pueden ser tratadas por medio de la aplicación de una contención corporal.

a) Enyesado del tórax con yeso de parís.- Con adecuada cantidad de algodón se hace una almohadilla que cubra la escápula y alrededor del tórax, se aplica una cinta adhesiva para retener el algodón. Las articulaciones del hombro y del codo; así como todas las prominencias óseas, deben quedar convenientemente protegidas por la almohadilla. A continuación, alrededor de toda la porción torácica del cuerpo se aplica firmemente un vendaje de yeso de parís. El yeso se debe extender anteriormente por lo menos hasta el extremo superior de la espalda y posteriormente hasta el borde posterior de la escápula y del codo. La articulación del codo del lado afectado se debe incluir en el enyesado para inmovilizar el húmero y la propia articulación.

b) Aposito de Velpeau.- Otro método para reducir ciertas fracturas escapulares es la aplicación de un aposito de Velpeau. La superficie interdigital se protege con pequeñas porciones de algodón y se venda el extremo de la pata. A continuación se flexiona naturalmente la extremidad y el extremo de la pata se presiona firme pero confortablemente contra la pared torácica o el esternón. Se usas un vendaje ajustado para inmovilizar la extremidad flexionada y plegada contra el cuerpo.

El tipo de inmovilización es adecuada para muchos tipos de fracturas de la escápula. Las radiografías posteriores deben determinar la necesidad de pequeños ajustes. (17,31,35) (fig.56)

c) Férula de Thomas.- La férula de Thomas se puede aplicar a una fractura con cabalgamiento de un fragmento sobre el otro en el cuerpo o el cuello de la escápula. Con el

paciente acostado lateralmente y conseguida la extensión mediante un vendaje anudado a la pata, se debe aplicar la férula de Thomas. Se deben tomar radiografías y la férula se quita apenas este cerrada la fractura. (36)

Las tres técnicas cerradas implican la inmovilización de ciertas articulaciones de la extremidad pectoral con el consiguiente riesgo de la posibilidad de atrofia por desuso y/o escoriaciones debidas a la presión a la presión. En los animales jóvenes muy activos es necesario reemplazar periódicamente los vendajes y las férulas debido al uso o crecimiento de la extremidad. El reemplazamiento de este material de curación requiere extremo cuidado para no provocar ningún movimiento de los fragmentos del hueso parcialmente restablecido. El reemplazamiento de una férula requiere normalmente la administración de un anestésico general de corta acción. Estos factores incidentales favorecen el uso de una técnica abierta para tratar las fracturas de la escápula y otros huesos del sistema músculo esquelético. (36)

7.2. FRACTURA EN LA ESPINA DE LA ESCÁPULA:

Las fracturas de la espina de la escápula o del proceso del acromión pueden no unirse al moverse o al desplazarse. Estos tipos de fractura se tratan por medio de el empleo de alambre. (fig.57)

Se hace la incisión directamente sobre la espina de la escápula atravesando la piel y tejido subcutáneo; se acortan las inserciones del músculo omotransverso, trapesio y deltoides. A medida que estos músculos se contraen, se aprecia el músculo supraespinoso y el infraespinoso. Cuando se elevan de sus inserciones en la espina los fragmentos se aseguran con alambre ortopédico que se inserta a través de los orificios y se tuerce ligeramente.

El cierre se obtiene suturando las vainas externas de los músculos omotransverso, trapecio y deltoides. El resto de la incisión se cierra en la forma convencional. (5,8,31)

7.3 FRACTURAS DEL CUELLO DE LA ESCÁPULA:

Las fracturas del cuello de la escápula, cuando no están desplazadas, por lo general sanaran satisfactoriamente mediante el uso de una férula completa de coaptación del miembro torácico. Cuando se requiere reducción e inmovilización de los fragmentos desplazados se emplea clavo intramedular.

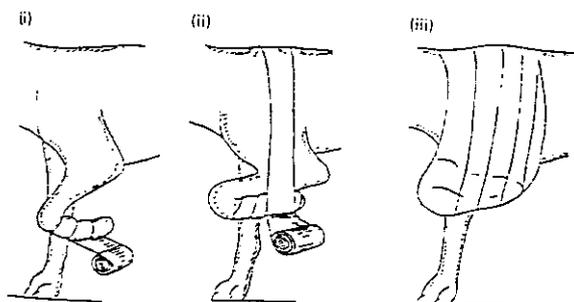


FIG.56 Apósito de Velpeau (26).

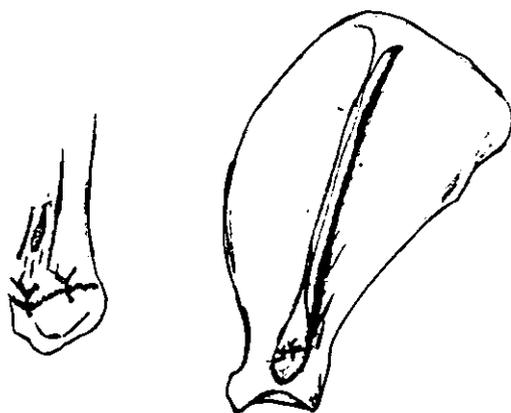


FIG.57 Fractura del Acromión asegurada por alambres (26).

torácico. Cuando se requiere reducción e inmovilización de los fragmentos desplazados se emplea clavo intramedular.

El acceso quirúrgico es utilizado para exponer la articulación del hombro. Se hace una incisión a través de la piel y el tejido subcutáneo sobre el hombro desde el tercio inferior de la espina de la escápula hasta el tercio proximal del húmero. El músculo omotransverso y su fascia sobre la porción del acromión del deltoides son incididos. En los perros más grandes y cuando los fragmentos no pueden ser manipulados se hace necesario continuar la exposición por medio de osteotomía del acromión y reflejando esta porción del deltoides. El tendón de inserción del músculo infraespinoso se corta dejando suficiente inserción en el húmero que permita la colocación de los puntos de colchonero cuando se vuelva a colocar. Los músculos infra y supraespinoso pueden reflejarse para exponer el sitio de fractura. El nervio supraescapular se localiza profundamente en el área y se protege.

Después de la realineación de los fragmentos se logra la inmovilización con uno o dos clavos intramedulares insertados desde la tuberosidad escapular a través de la línea de fractura. Los clavos se cortan cerca del hueso. (fig. 58)

Al cerrar, el tendón del músculo infraespinoso se sutura con puntos de colchonero con material no absorbible. El fragmento del acromión se alambra en su lugar con alambre ortopédico colocado a través de orificios perforados en el fragmento y en el proceso.

Los músculos, la fascia, el tejido subcutáneo y la piel se cierran en forma usual. El miembro se coloca en una férula completa de captación de miembro torácico.

Las fracturas de la tuberosidad escapular, en especial si la superficie articular de la cavidad glenoidea está rota, se reparan mejor mediante la fijación hecha por un tornillo para hueso. (fig. 59) La compresión se logra empleando el efecto de compresión del tornillo. El tornillo se queda en su lugar permanentemente. (5,8)

7.4. FRACTURAS DE LA PORCIÓN POSTERIOR DE LA CAVIDAD GLENOIDEA:

Las fracturas de la porción glenoidea, aunque raras, pueden presentarse. La fijación se hace con un tornillo para hueso, pero la exposición es más difícil. El músculo redondo menor se transecciona a la mitad, y se incide la cápsula articular, por lo cual debe tenerse en cuenta las técnicas para la aproximación escapulohumeral, pudiendo ser una aproximación caudolateral



FIG.58 Fractura del cuello de la escápula reducida por clavos intramedulares (5).

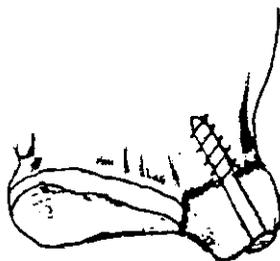


FIG.59 Fractura de la tuberosidad escapular reducida mediante un tornillo de compresión (5).

con retracción cráneo dorsal del músculo redondo menor y una aproximación cráneo lateral con tenotomía del tendón infraespinoso, esta última provee una mayor exposición de la superficie articular. (22) Los fragmentos más pequeños pueden asegurarse con clavos intramedulares de diámetro pequeño, los fragmentos diminutos múltiples pueden extirparse. Cualquier fractura que involucre la cavidad glenoidal deberá fijarse en alineación anatómica, ya que de otra forma podrá presentarse dolor y claudicación. (5)

7.5. FRACTURA DEL CUERPO ESCAPULAR:

Las fracturas del cuerpo escapular con desplazamiento grave requieren reducción abierta y fijación interna. La exposición es la misma que se emplea para la espina escapular. El fragmento distal generalmente es medial. Los extremos de la fractura a veces están lo suficientemente dentados para aportar una estabilidad adecuada. Una vez hecha la reducción sin que se requiera fijación. La fijación con alambre se puede usar para estabilizar esta fractura; se colocan alambres a través de la fractura introduciéndolos por orificios perforados en la espina o cuerpos escapulares y la inmovilización se logra torciendo apretadamente. (fig.60)

En algunos casos la estabilidad puede obtenerse mejor mediante el empleo de una placa pequeña para hueso. Esta se coloca contra la base de la espina escapular. Se usan tornillos pequeños. Estos encontrarán suficiente apoyo en la base triangular de la espina, se colocaran dos tornillos asegurando la placa para hueso al segundo proximal, después el fragmento distal se palanquea a su porción y se colocan dos tornillos para fijar la placa al fragmento.

Las placas para hueso mantendrán la alineación, pero no se espera que soporten el peso. El miembro se coloca en una férula de coaptación completa para miembro torácico, la curación por lo general es rápida. La placa se deja permanentemente.

Las fracturas más graves pueden requerir una combinación de placas, clavos, alambres y tornillos. (5,8)

La aplicación de la férula de coaptación completa para el miembro torácico requiere del siguiente material:

- Rollo de algodón.
- Hoja de madera de abeto de ¼ de pulgada.
- Venda gasa de 3 pulgadas.

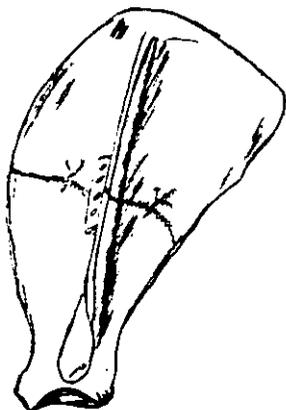


FIG. 60. Fractura del cuerpo escapular reducida por alambres y placa para hueso (5).

- Cinta adhesiva de 1 pulgada.
- Una sierra para cortar madera.

La técnica es primeramente hacer un modelo de papel para delimitar la escápula, el húmero y el resto del miembro. Son importantes las distancias desde el borde dorsal de la escápula hasta el hombro, del hombro al codo y del codo a los dedos.

El diseño de la férula se corta sobre la hoja de madera, con una sierra de arco o de la costilla (fig.61). La región del húmero en donde ocurre considerablemente estres se refuerza lateralmente con abtelenguas y cinta adhesiva . (fig.62) Esto deberá ser lo suficientemente largos para alcanzar desde el pie (con la pata en posición normal estando de pie) sobre el cuerpo, alrededor del lado opuesto y a través de la región humeral. Se coloca algodón, sobre el miembro y el cuerpo del lado afectado y la férula de madera se asegura al miembro acojinado hasta el codo con venda gasa .(fig 63) El algodón se enrolla en el cuerpo y se parte a la mitad, sacando una de las mitades alrededor del cuerpo justamente caudal al codo y otra mitad se une al algodón colocado sobre el húmero. La férula se asegura al cuerpo con vendas. El miembro torácico opuesto se jala hacia adelante (fig.64). Es esencial que el codo se acojine correctamente, que el vendaje este asegurado a la férula a nivel del hombro de tal forma que la férula este bien fija y que el hombro opuesto no se irrite al frotar contra el vendaje donde pudiera estar apretado por detrás del codo. Entonces toda la férula se cubre con cinta adhesiva. Se consigue así una férula ligera económica, bien tolerada, que inmoviliza eficazmente la escápula, el hombro, el húmero y el codo. El perro puede caminar libremente, la luxación de la escápula por lo general requiere la férula aproximadamente 3 semanas verificando la férula cada semana. Es de esperarse que el alambre que sostiene la escápula eventualmente se rompa, pero para entonces habrá suficiente curación por lo que su extracción no es necesaria. (5)

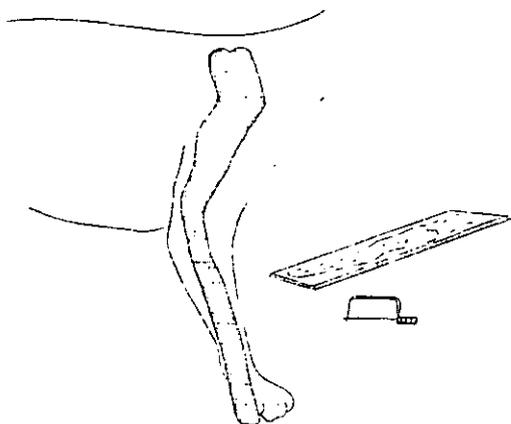


FIG.61 Patrón de papel (5).

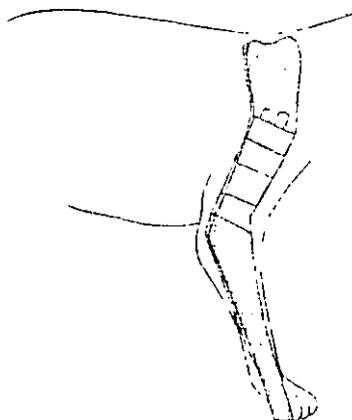


FIG.62 Férula reforzada con cinta adhesiva (5).

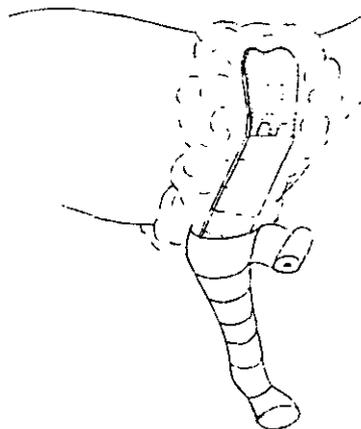


FIG.63 Colocación de algodón y y aseguramiento con venda y gasa (5).

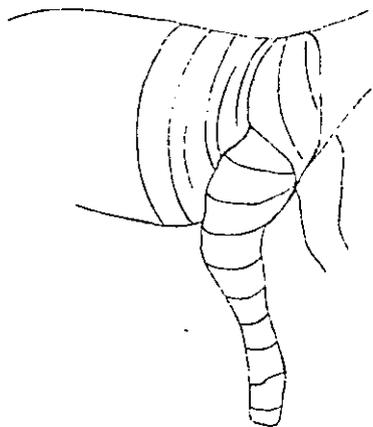


FIG.64 Culminación del vendaje (5).

8.- FRACTURAS DEL HÚMERO.

La mayor parte de las fracturas del húmero ocurren después de traumatismos por vehículos de motor, o son causados por caídas de una altura excesiva.

Descartar heridas asociadas a traumatismos torácico. Realizar exámenes clínico y radiológico completos para descartar neumotorax, hernia diafragmática, fractura de costillas, quilotórax, y miocarditis traumática. (4,34)

La integridad neurovascular del miembro es de mucha importancia. Se debe evaluar totalmente el miembro. Considerar radiografía del tórax en todos los animales con fractura del húmero. (4,17,31)

8.1 FRACTURA PROXIMAL DE LA EPIFISIS DEL HÚMERO.

Esta es una lesión poco común que ocurre en animales jóvenes previa a una fisis cerrada. esto puede ser el resultado de una fuerza indirecta (avulsión).

Tratamiento:

Usualmente las reducciones cerradas pueden ser efectuadas particularmente en casos de reciente origen. La inmovilización puede ser efectuada mediante el uso de un vendaje Velpeau modificado, enrollado en el pecho y la pierna afectada con los miembros flexionados.

Una aproximación abierta craneolateral puede ser realizada, una incisión longitudinal es hecha a lo largo de la superficie craneolateral del húmero. El vientre del músculo braquiocefálico es reducido cranealmente. La dislocación es reducida por medio de un palancamiento.

La inmovilización puede ser ejecutada por alguna de las siguientes técnicas:

1. Suturación de la ruptura del tejido suave y aplicación de un vendaje Velpeau.
2. Fijación interna la cual es necesaria en la mayoría de los casos traída hacia afuera por medio de la inserción de uno o más de los clavos Steinman , alambre Kirschner, clavos Rush o tornillos de hueso sobre la cresta del tubérculo mayor extendida hacia abajo del hueso. (fig. 65 y 66).

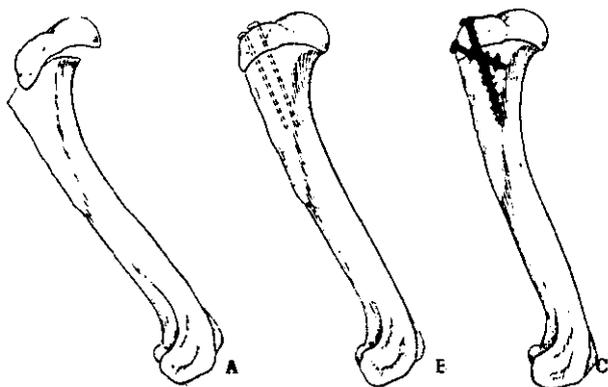


FIG. 65 A) Fractura Salter Harris Tipo I
 B) Fijación por clavos Kirschner
 C) Fijación mediante tornillos para hueso (8)

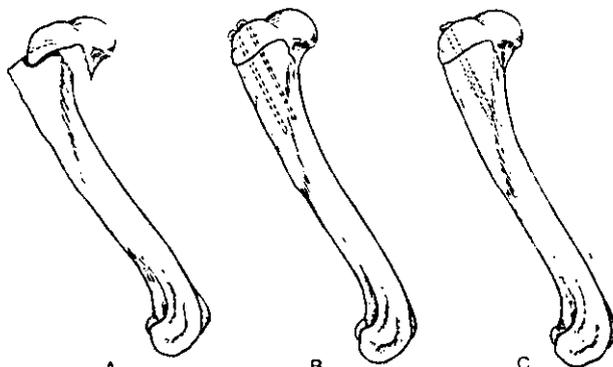


FIG. 66. A) ^A Fractura Salter Harris Tipo II
 B) ^B Fijación por clavos Kirschner
 C) ^C Fijación mediante tornillo para hueso. (8)

Caso # 1

La figura 65 muestra una fractura Salter-Harris del tipo 1, de la epífisis proximal humeral. La fijación es realizada utilizando alambre Kirschner, este es preferible en animales jóvenes, es menos apto para darse en cierre prematuro de la línea epifiseal.

Ordinariamente la reducción es fácil de mantener y se usan dos o más alambres Kirschner relativamente pequeños; en la figura 65 la fijación es llevada a cabo mediante el uso de un tornillo para hueso.

El tornillo entra sobre el canal del tubérculo mayor y se ancla en el hueso en la terminación proximal del eje humeral.

Este procedimiento se usa en animales cercanos a la maduración, ya que de lo contrario, este puede brindar cierres prematuros y cesión de crecimiento del área en animales inmaduros.

8.2 FRACTURA DE LA METAFISIS PROXIMAL

Si se presenta una dislocación; la reducción es necesaria porque el segmento del hueso o callo puede incrustarse en la unión o plexo braquial o cambiar el ángulo funcional de la unión del hombro y de este modo el límite de movimiento cambia la función. La reducción e inmovilización son lo mismo para las fracturas fisiales, sin embargo, la mayoría de los casos responden mejor a la fijación interna.

Para el impacto de la fractura mostrada en la figura 67 la reducción es usualmente satisfactoria y solo se indica inmovilización. El clavo intramedular es insertado cerca, comenzando sobre el canal del tubérculo mayor y procediendo distalmente.

Tratamiento.

Reducción cerrada. Es posible en gatos y perros pequeños; cuando la fractura es transversa u oblicua puede ser palpada. La inmovilización puede ser hecha por estos métodos:

Clavo intramedular.- El clavo es insertado a través de la piel y lateralmente al hueso y al canal del tubérculo mayor humeral y después es insertado distalmente dentro del eje.

Una media barra de Kirschner puede ser agregada para suplementar la fijación (fig. 68-C).

Fijación externa.- Esta fijación es ilustrada en la figura 70 a y b.

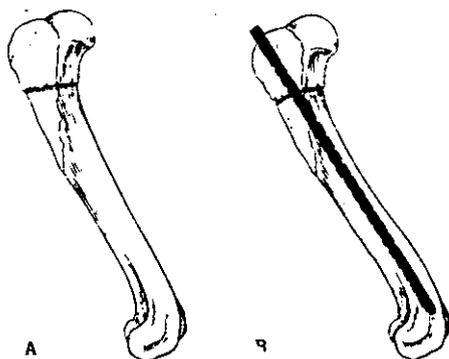


FIG. 67 A) Fractura de metafisis proximal del húmero.
 B) Fijación por medio de clavo intramedular
 (8)

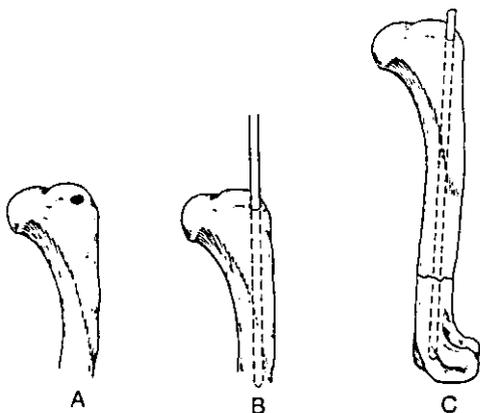


FIG. 68 A) Punto de inserción
 B) Fijación interna con clavo intramedular
 C) Paso en la cavidad medular. (8)

Reducción abierta.- Una aproximación lateral es usualmente preferida, muestra la apertura craneolateral aproximada al eje del húmero, esta aproximación puede ser usada para exponer el $\frac{3}{4}$ proximal del húmero.

Una aproximación de la abertura medial al eje del húmero; puede ser usada para exponer el distal medio del eje del húmero.

Fijación interna.- Los métodos más comunes de la fijación interna son:

1. *Clavo intramedular solo o con fijación suplemental (fig. 69).*
2. *Fijación unilateral externa, solo o con fijación suplemental.*
3. *Placa sola o con fijación suplemental.*

Raramente es utilizada una férula modificada de Thomas o una férula de coaptación como el único método de fijación o como una fijación auxiliar, con una férula modificada de Thomas el anillo actúa como un apéndice en el sitio de la fractura.

Clavo intramedular.- La principal indicación para el uso de clavo intramedular como el único método de fijación, es para las fracturas transversas u oblicuas pequeñas en perros pequeños y gatos.

El clavo Steinman es usualmente insertado desde la terminación proximal por medio de la penetración de la piel, justo lateralmente en el canal de la tuberosidad lateral cerca de su base (fig. 68 a y b).

Después el anclaje óseo es asegurado en la corteza superficial, el clavo es dirigido distalmente en la cavidad medular para pasar a lo largo de la corteza medial del eje, y bien anclado en pendiente al cóndilo medial (fig. 68 c).

Clavo intramedular y fijación auxiliar. El clavo intramedular puede ser usado en combinación con otros métodos de fijación en fracturas inestables. Siguiendo una aproximación abierta, la fractura es reducida y el clavo intramedular es insertado en el segmento proximal. Durante la inserción del clavo dentro del segmento distal, los dos segmentos son sostenidos firmemente en la posición reducida con una o dos ataduras en el hueso. Permitiendo un segmento para rotar sobre el otro, mediante la inserción resulta en una fijación menos conveniente. Para asegurar el paso del clavo dentro del cóndilo medial los fragmentos del hueso son amarrados mediante al sitio de fractura. La fijación auxiliar es aplicada posteriormente.

Los métodos de fijación auxiliar son los siguientes:

1. *Alambres de cerclaje (fig. 69 a).*
2. *Alambre de hemicerclaje (fig. 69 b)*
3. *Alambre de acero ortopédico insertado para asegurar los fragmentos corticales entre sí, y clavo intramedular al sitio de la fractura (alambre intrafragmentario) (fig. 69 c).*
4. *Fijación por tornillo (fig. 69 d)*
5. *Dos o más clavos intramedulares (fig. 69 e).*
6. *Fijador externo 1/1 clavos para fracturas estables (fig. 69 f).*

La configuración del clavo 2/2 es usada sobre fracturas inestables.

Fijador externo unilateral. Esta barra puede ser usada en la mayoría de las fracturas; sin embargo, es comúnmente usado en fracturas múltiples y abiertas. La barra es acomodada sobre la superficie craneolateral del hueso. Si el segmento distal es muy pequeño para permitir la colocación de dos cerclajes proximales a la fijación, para el foramen supratroclear (fig. 74 c) el clavo distal puede ser insertado en una posición transcondilar (fig. 70 b). La figura 70 muestra una fractura múltiple del 3er. distal del eje humeral. En la figura 70 B el fijador externo es mostrado. El clavo distal es insertado en posición transcondilar, inmediatamente distal a las protuberancias de la superficie lateral y medial del cóndilo. El clavo proximal es insertado, seguido de la aplicación de una barra conectora y grapas, después por inserción de los tres clavos centrales. Esta colocación de clavos puede ser usada cuando el segmento distal es muy pequeño para acomodar dos clavos sobre el cóndilo, esta técnica también permite un rango completo de movimiento de la articulación del codo durante el periodo de recuperación.

Placa de hueso de compresión. Las placas de hueso son aplicables a la mayoría de 7 tipos de fractura, particularmente en perros grandes, en algunos casos la placa puede ser aplicada sobre la superficie craneal para mejorar. La superficie lateral tiene dos desventajas, una marcada curvatura de hueso y colocación del nervio radial y del músculo braquial. La placa debe ser colocada debajo de estas estructuras.

Una fractura múltiple del húmero es mostrada en la figura 71, la fijación es mediante la aplicación de una placa de hueso a la superficie craneal. Los tornillos que cruzan la línea de fractura son insertados con un efecto retardado a través de la placa.

La figura 72 muestra una fractura de medio eje del húmero con un segmento de mariposa caudal. El segmento mariposa es reducido con el segmento proximal y fijado con un

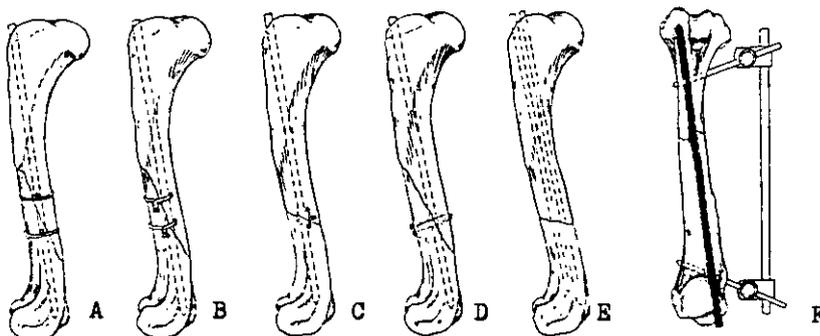


FIG. 69 A) Alambre de cerclaje
 B) Alambre con hemicerclaje
 C) Clavo intramedular con alambre ortopédico
 D) Fijación con tornillo
 E) Dos o más clavos intramedulares
 F) Fijador mediante calvos para fracturas estables. (8)

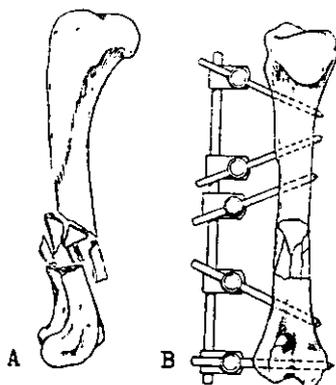


FIG. 70 A) Fractura múltiple en el tercio distal
 B) Fijador externo 3/2 clavos (8)

La figura 72 muestra una fractura de medio eje del húmero con un segmento de mariposa caudal. El segmento mariposa es reducido con el segmento proximal y fijado con un tornillo (fig. 72 B). El segmento distal es el siguiente reducido y atacado con un tornillo. Una placa de neutralización es aplicada a la superficie craneal (fig. 72 C). Una placa de neutralización puede ser aplicada a la superficie lateral (fig. 72 D). Sin embargo, la cirugía expuesta y aplicación es más difícil, ya que, deben ser colocadas debajo del músculo braquial y nervio radial.

8.3.FRACTURAS SUPRACONDILARES.

En fracturas supracondilares del húmero, la línea de fractura puede variar un poco; sin embargo, está usualmente pasa a través del foramen supratroclear. En animales jóvenes la lesión puede ser una combinación de fractura y separación fisal. (Una lesión Salter Harris tipo II). Igualmente si bien la fractura puede ser reducida con una aproximación cerrada o abierta es usualmente indicada para la aplicación de fijaciones internas.

Los mejores resultados, son obtenidos mediante el uso de fijaciones rígidas interna, las cuales permiten el movimiento de las juntas durante el período convaleciente.

Tratamiento.

Reducción abierta: La incisión de la piel puede ser medial, lateral, o ambas, o cercana a la incisión de la línea media longitudinal, sobre la superficie caudal pueden ser usadas en la mayoría de los casos, las incisiones medial y lateral pueden ser usadas. En algunas fracturas múltiples en esta área, el acercamiento transolecraneano (caudal) pueden dar la mejor visualización y área de trabajo.

Fijación.

El método exacto de fijación puede ser dictado por la fractura individual; a continuación cinco sugerencias:

1. Insertar un clavo Steinman doblemente punteado retrogrado a través del eje del húmero a lo largo de la corteza medial, se reduce la fractura y el clavo se corre dentro del aspecto medial del cóndilo. Este tipo de fijación permitirá la rotación al sitio de fractura; sin que la fractura sea serroteada y/o trabada sobre la reducción (fig. 73)
2. Insertar un clavo Steinman doblemente punteado dentro del aspecto medial del cóndilo como se ha descrito. Agregando el cruce desde el epicóndilo lateral cruzando la fractura al anclaje en la corteza medial del eje del húmero proximal a la línea de fractura (fig. 74 A).

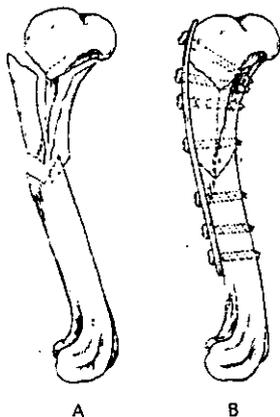


FIG. 71 A) Fractura múltiple en el húmero proximal
 B) Fijación de placa en la superficie craneal. (3)

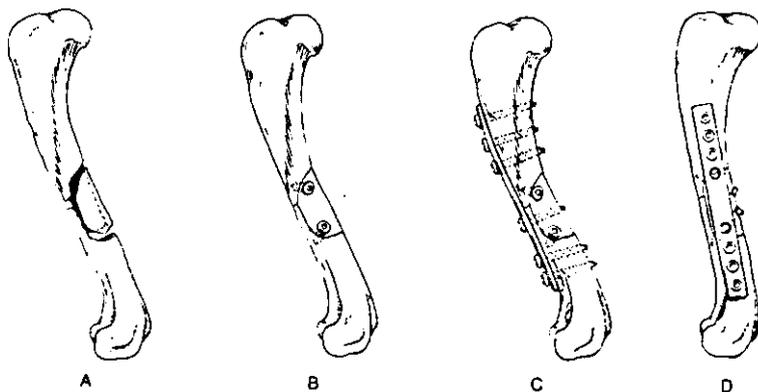


FIG. 72 A) Fractura en forma de mariposa en medio del húmero
 B) Reducción por medio de tornillos
 C) Placa de neutralización en la superficie craneal.
 D) Placa de neutralización aplicada en la superficie lateral.
 (3)

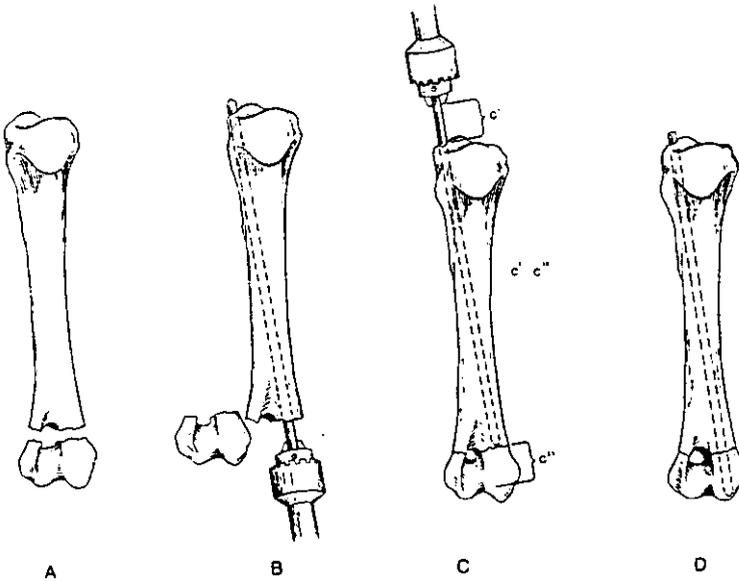


FIG. 73 A) Fractura Supracondilar
 B) Inserción de tipo retrogado por el sitio de fractura
 C) Se corre el clavo por medio canal medular hasta llegar al cóndilo medial
 D) Posición (8)

3. Insertar un clavo Steinman doblemente punteado dentro del lado medial del cóndilo como en el número 1. Además insertar un tornillo de hueso con efecto retardado comenzando sobre el lado lateral y anclándolo en la corteza medial del eje del húmero. Esto brindará una compresión al sitio de la fractura. Cuando se puede aplicar, este es el método preferido (fig. 74 B).
4. Insertar un clavo Steinman doblemente punteado hacia abajo, dentro del cóndilo medial. Además insertar uno o más alambres de cerclaje, si la fractura es de tipo oblicua (fig. 74 C)
5. Insertar clavos Rush a los epicóndilos medial y lateral y manejándolos simultáneamente dentro de la corteza del húmero (fig. 75).

8.4. FRACTURA MEDIAL O LATERAL DEL CÓNDILO HUMERAL (UNICONDILAR)

Las fracturas de la porción lateral ocurren con más frecuencia que las de la porción medial.

La porción lateral es la que da mayor aguante al peso y su canal supracondilio lateral lo hace biomecánicamente débil. El procedimiento para la reducción y fijación variará dependiendo del tiempo desde el daño; la cantidad de la inflamación y edema y la facilidad con que los fragmentos pueden ser palpados como un resultado del rasgamiento muscular la radiografía mostrará la lesión de la porción lateral. Puede ser dislocada proximalmente y rotada lateralmente y cranealmente. El epicóndilo medial fracturado es usualmente rotado medial y caudalmente, una subluxación se presenta en la articulación del codo.

Las fracturas recientes lateral y medial del cóndilo del húmero son mostradas en las figuras 76 y 77 A, dentro de las 16 a 48 horas después del daño, hay una inflamación mínima y el fragmento puede ser palpado.

Tratamiento.

La pierna fracturada es colocada en el extendedor de Gordon por 10 a 15 minutos para relajar los músculos y sobreponerse a contracciones espásmicas. Mientras se relaja en el extendedor de Gordon, la pierna es preparada y rasurada para la cirugía mediante el uso de una aproximación lateral o medial el área fracturada es expuesta. Una aproximación craneolateral ha sido descrita y reportada con excelentes resultados clínicos. La fractura es reducida con una pinza vulsellum o pinza similar (tipo de autoretenimiento) es aplicada (fig. 76B). Una pinza condilar o un instrumento similar es esencial para el mantenimiento de la

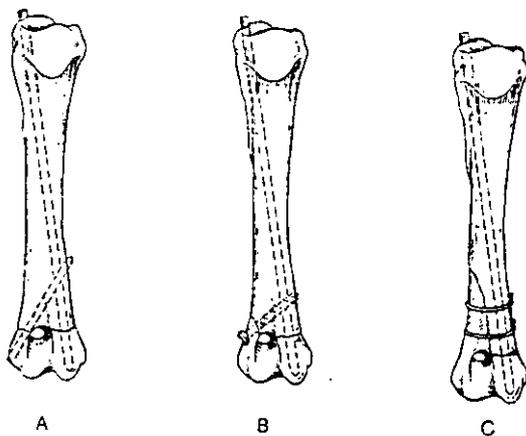


FIG. 74 Fijación auxiliar en clave intramedular

- A) Un clavo adicional insertado en el epicondilo lateral.
 B) Un tornillo adicional.
 C) Dos cerclajes suplementan la fijación. (8)

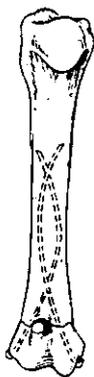


FIG. 75 Dos clavos Rush proveen una buena estabilización. (3)

reducción durante el procedimiento de la fijación. Los hoyos dentro de las pinzas son centrados aproximadamente sobre los puntos palpables de los epicóndilos medial y lateral. Los puntos de entrada y salida del hoyo transcondilar para ser taladrados son inmediatamente colocados debajo de estos dos puntos.

El hoyo del tornillo es iniciado mediante el uso de un clavo troclar puntiagudo, después agrandado con un taladro al tamaño apropiado, para acomodar el tornillo para hueso. El tornillo para hueso es insertado.

La compresión al sitio de la fractura puede ser obtenido mediante el uso de tornillo para hueso reticulado o un tornillo para hueso cortical, insertado con un efecto prolongado. (fig. 76 c y 77 b)

En perros inmaduros, se aconseja una compresión mínima o una falta de ella, ya que es un hueso débil ó quebradizo. Para fracturas de largo periodo, del cóndilo lateral y medial, si los fragmentos no pueden ser palpados o reducidos, o si la fractura tiene más de 78 hrs, este procedimiento, se modifica para elaborar una aproximación transolecraneana, o un aproximamiento craneolateral, para la exposición del sitio de fractura. Cuando los pacientes son muy jóvenes una tendotomía del tríceps es recomendable de preferencia a una osteotomía del proceso del olecrán, los coágulos de sangre o tejido blando también son removidos del sitio de fractura. Siguiendo la reducción, una pinza vulsallum o una pinza similar es aplicada, y un tornillo transcondilar es insertado.

La inserción de un tornillo adicional proximal a el foramen suprotrocLEAR es altamente recomendable, esto agregado a la estabilidad particularmente en perros grandes (fig. 76 D y 77 C). Clavos pequeños insertados pueden ser usados sobre razas pequeñas las cuales son muy pequeñas para utilizar tornillos para hueso. Pinzas vulsellum son utilizadas para tener compresión durante el procedimiento de inserción.

Cuidado postoperatorio.

Estabilización adicional cuando es indicada puede ser acompañada por la aplicación de un vendaje Robert Jones. Durante el periodo de curación el ejercicio debe ser permitido pero limitado. El tornillo para hueso puede ser removido en los animales jóvenes (aproximadamente arriba de 4 meses de edad), pero usualmente es dejado en el lugar. En aquellos animales más grandes salvo alguna contraindicación.

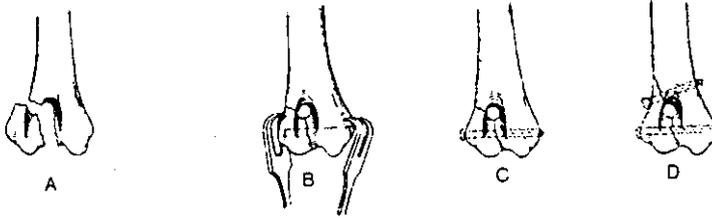


FIG. 76 A) Fractura del cóndilo lateral humeral.
 B) La reducción puede ser mantenida por medio de una pinza Vulsellum o una pinza similar
 C) Inserción de un tornillo
 D) Inserción adicional de un tornillo, proximal al foramen supratroclear (3)

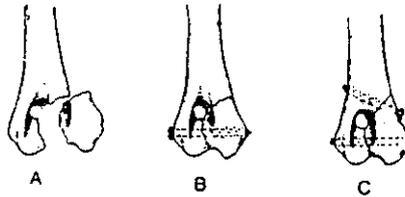


FIG. 77 A) Fractura del cóndilo
 B) Inserción de tornillo
 C) Inserción adicional de un tornillo proximal al foramen supratroclear. (8)

8.5. FRACTURAS BICONDILARES O INTERCONDILARES, FRACTURAS T Ó Y DEL CÓNDILO.

Este tipo de fracturas ocurre más frecuentemente en animales maduros y es resultado de traumas por torcedura provocada por un sobre esfuerzo. La raza Spaniel es propensa a esta fractura. Las contracciones espásmicas de los músculos de la antepierna estiran al radio y la ulna proximalmente produciendo la fractura medial y lateral de la porción del cóndilo.

Tratamiento.

La reducción anatómica perfecta de la superficie articular fracturada con una ininterrumpida fijación rígida y el movimiento del codo es obligatorio para un óptimo resultado. Este tipo de fracturas es una de las más características a reparar en la medicina veterinaria; algunos errores en la reducción y fijación generan un rango decreciente en el movimiento, uso anormal o cambios degenerativos en la articulación, más métodos conservativos, tal como la aplicación de un vendaje de Thomas modificado o amoldado; resulta en una fractura irreducible, con un marcado decrecimiento en el movimiento seguido de una sanción y cicatrización anormal generando el riesgo de cambios secundarios osteoartroticos.

Reducción abierta. El transolecranon (caudal) aproximado usualmente da la mejor visualización del área fracturada. Esta aproximación da una mejor exposición de la superficie caudal o la terminación distal del húmero, incluyendo el cóndilo, troclea y proceso anconeal. Esta técnica también puede ser usada para exponer el área a cirugías correctivas en fracturas complicadas del cóndilo humeral, o para una dislocación del codo.

Otras dos aproximaciones que pueden usadas son: 1) osteotomía ulnar proximal
2) tenotomía del tríceps. La última es usualmente reservada para su uso en perros pequeños y gatos.

En los gatos, dos diferencias anatómicas deben ser notadas cuando se realizan aproximaciones quirúrgicas en esta área:

1. El nervio medial pasa a través del forámen supratroclear
2. El nervio ulnar descansa bajo la porción corta de la cabeza medial del músculo tríceps.

Reducción u fijación.

La aproximación transolecraneana fue descrita previamente removiendo la organización del coágulo y fibrina. Los epicóndilos son reducidos y temporalmente sostenidos por una o dos pinzas vulsellum o similares (fig. 78 A). La adición de uno o dos alambre Kirschner transversales, dorsalmente o cranealmente incrementan la estabilidad para taladrar. Un hoyo es

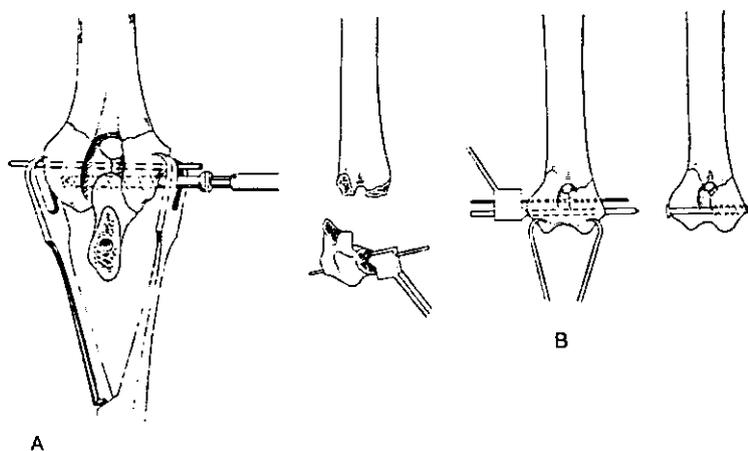


FIG. 78 Métodos de fijación en una fractura bicondilar, mantenida por medio de alambre de Kirschner.

A) El tornillo es insertado directamente de la superficie medial a la lateral.

B) Desde la superficie de la fractura. El alambre de Kirschner es removido para la inserción de los tornillos. (3)

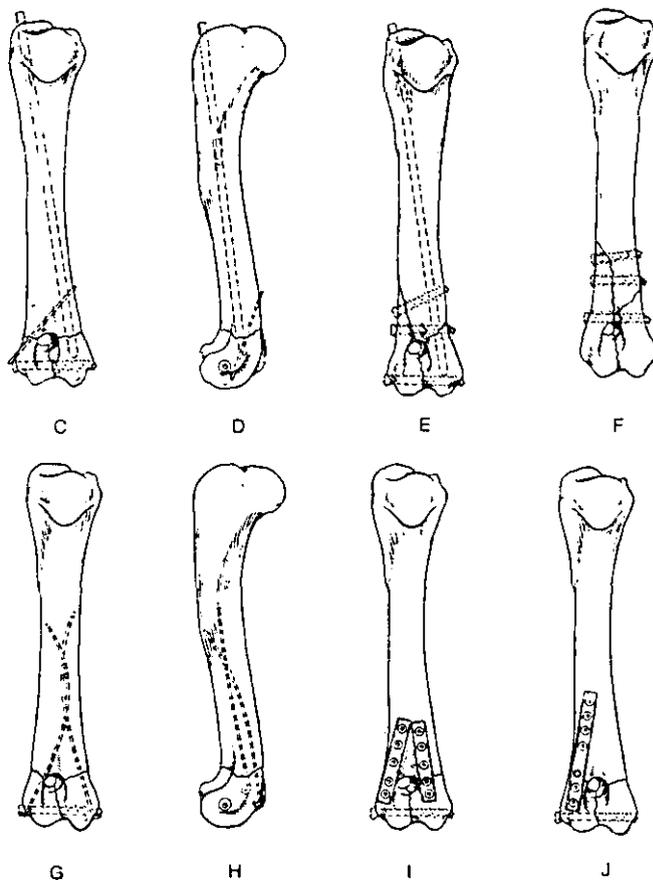


FIG. 78 C-D) Clavo intramedular insertado en forma retrograda, clavo adicional insertado en el epicóndilo lateral y el olirígido oblicuamente a través de la corteza medial, adicionado y un tornillo del epicóndilo lateral y medial.
 E) Clavo intramedular en combinación con tornillos de compresión interfragmentarios.
 F) En fractura en Y se utilizan tornillos
 G-H) Fijación por medio de clavos Rush
 I) Fijación utilizando dos pequeñas placas en perros con fracturas conminutas.
 J) Fijación usando una placa insertada en el epicóndilo medial. (8)

transversales, dorsalmente o cranealmente incrementan la estabilidad para taladrar. Un hoyo es taladrado para la inserción de un tornillo para hueso condilar. Este hoyo puede ser taladrado directamente desde la superficie lateral o medial (fig. 78 A) o desde la superficie fracturada (fig. 78 B).

Antes de que el hoyo transcondilar sea perforado, debe haber una perfecta reducción anatómica de los cartilagos articulares del cóndilo humeral a lo largo de la línea de la fractura. El cóndilo y el cuerpo humeral deben ser chequeados para una buena aproximación del sitio de la fractura, menor a una reducción anatómica puede tocar el proceso anconeal a un rango limitado de movimiento, o resultar en una cicatrización anormal. El tornillo para hueso transcondilar es insertado con un efecto retardado (fig. 78 B,C).

Varios métodos pueden ser usados para sostener el cóndilo al cuerpo del húmero. Este método es dictaminado para ciertos casos dependiendo del patrón de la fractura, tamaño del animal y equipo con que se cuente. El objetivo es una fijación ininterrumpida rígida que sea capaz de permitir el uso considerable de estar de pie durante el período de recuperación. La documentación de los estudios de las fracturas T y Y del húmero indican que una fijación menor a la de esta área es la más frecuente causa de falla. La fijación con placa para hueso da el más alto porcentaje de satisfacción. En la mayoría de los casos es ventajoso hacer la fijación y reducción como las descritas anteriormente; en algunos casos sin embargo puede ser ventajoso primero reducir y arreglar uno de los epicóndilos del cuerpo del húmero y después reducir el resto del epicóndilo e insertar el tornillo para hueso transcondilar. La figura 78 presenta algunos métodos de fijación sugeridos. Los cóndilos son asegurados por tenazas vulsellum y un tornillo es insertado (fig. 78 A y B). Un clavo intramedular es insertado en forma retrogada al sitio de la fractura y después conducida dentro del epicóndilo medial (fig. 78 C y D). Un clavo adicional es insertado justo distalmente a el canal lateral epicondilar y directamente diagonal cruzando la fractura a través de la corteza medial del cuerpo, esto da dos buenos puntos de fijación.

Un clavo intramedular puede ser también usado en combinación con uno o más tornillos (fig. 78 E). Esto da una compresión interfragmentaria y es preferible al uso de un clavo diagonal cuando es aplicable si los dos brazos de las fracturas Y son relativamente largos, pueden ser tratados usando bastantes tornillo (fig. 78 F). La fijación puede ser también efectuada usando dos clavos Rush (fig. 78 H y G), dos pequeñas placas para hueso (fig. 78 I),

o la inserción de una placa grande para hueso a lo largo del canal epicondilar medial (fig. 78 J).
El último es el preferido.

Postoperatorio.

Un vendaje Robert Jones modificado es aplicado con la pierna en la angulación de pie. Esta es dejada de 3 a 7 días, el ejercicio es limitado durante el período de recuperación y el clavo intramedular es quitado después de la curación, la fijación concomitante es dejada si no se le indica lo contrario.(8)

9.- FRACTURAS DEL RADIO Y ULNA

Todos los tipos de fractura pueden ser vistos e involucrados con el radio y la ulna.

El desarrollo de la angulación y rotación del sitio de la fractura como unión retardada y no unión no son secuelas comunes pero deben tenerse en mente para prevenirlas constantemente.

9.1 FRACTURA DE LA ULNA PROXIMAL INVOLUCRÁNDOSE EN OLECRANO.

Seguido de una fractura el desgarre del músculo tríceps levantará los segmentos de la fractura proximalmente y doblará la ulna hacia el eje del húmero (fig. 79 A). Para un mayor resultado, este desgarre deberá ser igualado por medio de una banda de tensión. Y en general el alambre de esta banda es usado en fracturas estables y una placa es usada para fracturas inestables.

Procedimiento quirúrgico.

Una incisión longitudinal en piel es hecha justo en la línea media a lo largo de la superficie caudal de la ulna proximal por medio de una disección roma o reflexión superiosteal. El sitio de la fractura y el eje de la ulna aproximadamente una pulgada distal a esta son expuestos. La fractura es reducida, si la superficie articular está involucrada, se demanda una reducción anatómica para la restauración de una buena función articular.

Dos alambres taladrados son iniciados en la terminación proximal cerca del borde caudal del proceso olecrano y son manejados distalmente dentro del eje de la ulna. Son dirigidos a enganchar la corteza craneal de la ulna distal a el desgarre troclear, en lugar de ir directamente hacia abajo de la cavidad medular, porque esta podría no dar la rotación adecuada (fig. 79 B). Un hoyo transversal es taladrado a través del ulna distal siguiendo la línea de la fractura. Un alambre en forma de 8 conecta los clavos sobresalientes de la terminación proximal con el hoyo que fue taladrado transversalmente en el segmento distal. Es importante colocar el alambre a través del tendón tríceps, directamente al hueso. La porción más alta de la protuberancia de los clavos, son sobretensados caudalmente en forma de gancho, se corta y se rota 180° cranealmente dentro de la inserción del tríceps. Con este tipo de fijación los alambres Kirschner resguardan nuevamente la rotación y corta la fuerza a la línea de fractura; y el alambre en forma de 8 transforma la fuerza de tensión en compresión. Las placas pequeñas pueden

funcionar como bandas de tensión en razas grandes y son usadas especialmente en fracturas conminutas. (fig 79 F).

En la mayoría de los casos no es necesaria una fijación adicional, la actividad debe ser limitada durante el periodo de recuperación. Los clavos y alambres deben ser removidos si hay una indicación de irritación o zafado de alambre cuando la fractura es sanada.

9.1.1. Fractura de la epifisis proximal del radio.

La cabeza radial es raramente fracturada, puede ser o no acompañada por una dislocación de la articulación del codo, existe usualmente historia de trauma. La separación de la placa fisal siempre amenaza con alteración del crecimiento. La reducción anatómica y fijación son indicadas.

La fig.80 muestra una fractura o separación epifisal de la cabeza radial. Es usada una fijación simple de alambre Kirschner, si la reducción cerrada no puede ir acompañada se recomienda la abierta. La recuperación es rápida y el alambre es removido de 2 a 3 semanas. Un vendaje Robert Jones puede ser indicado para un soporte adicional temporal. Los cierres prematuros de la fisis, el acortamiento del radio no son secuelas extrañas.

9.1.2. Fractura de la ulna proximal y dislocación del radio.

En este tipo de fractura la porción dislocada es usualmente craneal y proximal en relación a la articulación, si la fractura es reciente, una reducción cerrada puede ser efectuada por una combinación de tracción y adelante contracción, con presión caudal en el radio o manipuleo de la cabeza radial, empujándolo hacia la posición reducida. La fijación interna puede ser realizada insertando un clavo en el fin proximal del olecranon de la ulna.

En algunos casos esto podría ser necesario para hacer una aproximación abierta llevando a cabo una reducción adecuada. El clavo en la ulna debe ser insertado proximalmente o puede ser hecho con técnica retrograda. Si indicamos un alambre de hemicerclaje este debe ser insertado en la ulna para adicionar estabilización y compresión (fig. 81), temporalmente se adiciona un soporte externo, esto puede ser en la forma de un vendaje Roberto Jones modificado. El ejercicio es restringido durante el periodo de curación.

9.1.3. Fractura proximal de la ulna con dislocación de la cabeza radial y separación del radio y la ulna (fractura monteggia).

El radio y la ulna son separados como un resultado de la ruptura del ligamento anular radial. Frecuentemente este tejido blando es interpuesto entre los dos huesos. Una aproximación abierta puede ser necesaria para el desarrollo de la reducción. El procedimiento usual es la

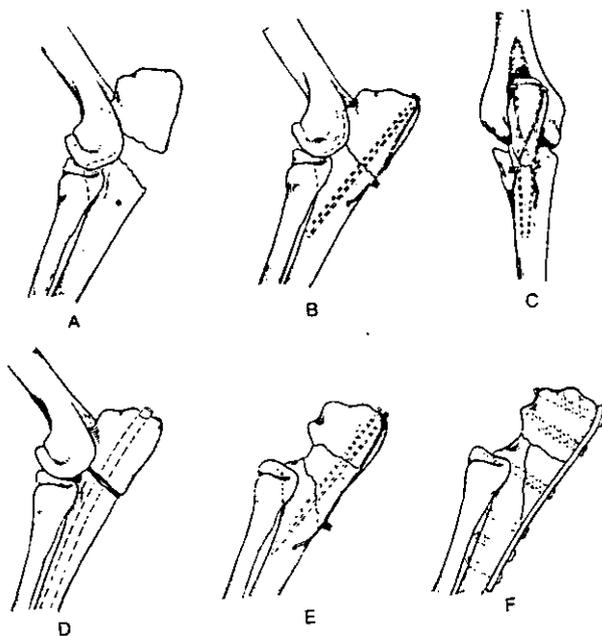


FIG. 79 A) Fractura en el proceso del olecranon
 B-C) Fijación utilizando clavos Kirschner y banda de tensión en forma de 8.
 D) Fijación con clavo intramedular.
 E) Fracturas envueltas en la superficie articular utilizan bandas de tensión.
 F) En fracturas conminutas perros grandes se utiliza placa compresión y puede utilizarse banda de tensión. (8)

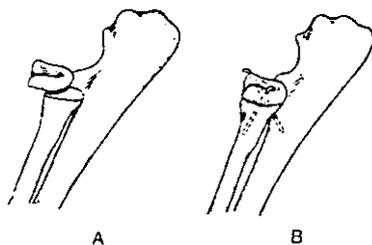


FIG. 80 A) Fractura epifisial de la cabeza radial.
 B) Fijación por medio de alambre de Kirshner. (8)

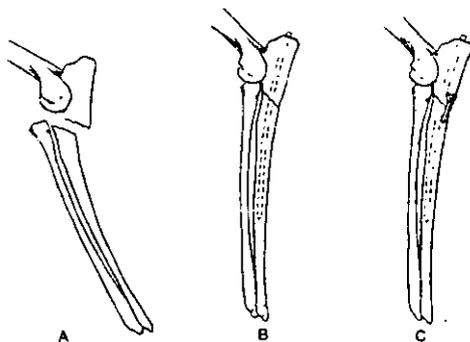


FIG. 81 A) Fractura de la ulna con dislocación en la caabeza radial.
 B) Inmovilización por el uso de clavo intramedular.
 C) Adición de hemicerclaje con alambre. (8)

abierta puede ser necesaria para el desarrollo de la reducción. El procedimiento usual es la reparación de la fractura ulnar (con una placa para hueso y un clavo intramedular), y se sutura el ligamento anular y se mantiene en aposición del radio y la ulna (fig. 82. A y B). Si suturando el ligamento anular no es posible la aposición entre el radio y la ulna, puede ser acompañado por el uso de varios tornillos para hueso (fig. 82 C). Ordinariamente este procedimiento no es usado en los animales jóvenes o en crecimiento, porque esta interfiere con desviaciones anormales de la ulna y radio, en el proceso de crecimiento podría resultar una incongruencia de la articulación del codo y/o curvatura del radio. Esto podría también no ser usado en miembros de la familia felina porque la inclinación y pronación son parte de la función normal de la antepierna. Si esto es usado fuera de lo necesario, el tornillo puede ser removido 3 ó 4 semanas después de la operación.

9.2. FRACTURA DEL RADIO Y DEL CUERPO DE LA ULNA.

Es muy alto el porcentaje de las fracturas implicadas en el cuerpo medio del radio y la ulna, y en el tercio distal con ambos huesos involucrados. Estas fracturas ocurren a todos niveles e incluyen de todo tipo, en algunos casos estas pueden incluir sólo al radio o a la ulna. El desarrollo de la angulación, rotación, unión retardada o nula unión del sitio de fractura no es muy común, esto ocurre cuando son manejados inapropiadamente, de los errores más comunes que son usados en los métodos de fijación es permitir la rotación en el sitio de la fractura y remover el aparato de fijación antes de que el callo madure suficientemente para que aguante el peso del animal. La fractura del cuerpo inestable o aquellas del tercio distal del radio y ulna deben ser inmovilizadas con una fijación rígida interna o una férula de coaptación, si no está satisfactoriamente alineada, eliminar el movimiento interno o de rotación.

Los métodos más usados en la estabilización de la diafisis del radio y ulna son:

1. La férula de coaptación externa, esto es usualmente limitado a fracturas en rama verde de animales jóvenes.
2. Fijación externa con o sin fijación suplementaria interna.
3. Placas con o sin fijación suplementaria interna.

Tratamiento.

Reducción cerrada y fijación externa. Las fracturas estables o en rama verde en los animales jóvenes, y fracturas intraperiosteales responden bien a la fijación externa, usualmente se usa yeso de París o férula de fibra de vidrio, férula de coaptación, férula de Thomas. En algún

tiempo la férula es aplicada, chequeando periódicamente y la actividad del animal debe ser limitada. La férula externa puede causar el desarrollo de áreas ulceradas.

Las fracturas estables responden bien a la fijación externa. La fijación puede ser cerrada con una combinación de tracción y contracción y manipulación manual. En muchas instancias la reducción cerrada es preferible a la manipulación, ya que puede causar una indebida cantidad de trauma en el tejido del sitio de fractura.

Existe una tendencia del carpo a hiperextenderse desarrollándose una desviación valgus y una rotación externa postoperatoria (debiendo perderse el tono en el grupo de músculos flexores). La posición del pie, estando parado y caminando, favorece la pierna.

Para prevenir este desarrollo infavorable cuando se utiliza un entablillado externo, el pie debe estar colocado en una posición de varus, flexión y una rotación hacia adentro. Ordinariamente esta puede ser acompañada con un enyesado de París o un moldeado similar.

Como único método de fijación el uso de una férula de Thomas, una férula metálica de Mason o una férula de coaptación es limitado a las más estables y más distales fracturas (e.g. la fractura en rama verde y ciertas fracturas intraperiosteales). Algunos enyesados tienen una tendencia a deshacerse y necesitan de un constante chequeo para asegurarse que están teniendo éxito. Para fracturas completas la posición de varus ligera, flexión, y rotación interna es difícil o imposible de obtener y mantener cuando estos vendajes son usados. También es difícil y tal vez imposible la inmovilización de la articulación adecuada sobre la fractura.

En fracturas estables un enyesado de París o moldeado similar pueden ser usados sólo como métodos de fijación, si un moldeado es usado sobre una fractura inestable, frecuentemente pasa por encima desarrollándose en el sitio de fractura.

Un sobrevendaje dentro del moldeado es permitido por el movimiento torcional en el sitio de la fractura y podría resultar una unión retardada, no unión o mala unión. Si el moldeado es aplicado cuando la pierna está inflamada puede haber una pérdida de estabilidad, si el moldeado no es ajustado. Los moldeados son frecuentemente usados como fijaciones suplementarias junto con otros métodos internos.

Aproximación abierta.

Las principales indicaciones para la aproximación abierta son las siguientes:

1. Cuando la reducción es mediante un método cerrado es difícil e imposible.
2. Cuando existe dificultad en mantener la reducción en el proceso de la aplicación de la fijación. (viendo el sitio de la fractura durante el proceso es de más ayuda)

3. Cuando la fijación interna es aplicada, la opción de aproximamiento puede variar dependiendo de la localización de la fractura y del objetivo a ser acompañado.

Aproximamiento craneomedial al radio. En la mayoría de los casos este es el aproximamiento preferido porque el radio es subcutáneo a esta área y puede ser expuesto con un mínimo de hemorragia.

Aproximamiento craneolateral del radio y ulna.

Aproximamiento caudal a la ulna. El borde caudal a la ulna puede ser palpado subcutáneamente. La piel y la fascia son incididas longitudinalmente, el flexor carpo ulnar y el músculo digital flexor son separados para exponer el sitio de fractura. Reflexión superiosteal del origen del músculo carpoulnar puede ser usada para exponer una ruptura troclear.

Fijación interna. Siguiendo las reducciones abiertas, algunas fracturas estables pueden ser inmovilizadas mediante métodos externos. Todas las fracturas inestables y la mayoría de las estables responden mejor a la fijación interna.

Fijador externo. Esta férula es adaptable a la mayoría de los tipos de fractura del cuerpo del radio y la ulna. Esta es particularmente indicada en fracturas abiertas, unión retardada, no unión y osteotomías correctivas. La férula trabaja bien con perros pequeños, en la mayoría de las instancias los clavos son insertados sobre el borde medial o craneomedial del radio, pues el hueso es más superficial en este lugar y la férula está en una posición de menor interferencia.

Hay una gran variedad de configuraciones (unilateral, bilateral, biplanar) pueden ser usadas. La unilateral es la más aplicada en la mayoría de los casos pues es la de más simple aplicación y tiene menores complicaciones. Este método requiere la colocación de todos los clavos en el mismo plano (fig. 83). Una fractura conminuta del radio y ulna con barra simple, fijador externo 3/3 de clavo es mostrada en la figura 84. Dependiendo del tamaño del animal y la complejidad de la fractura pueden usarse clavos de 2/2 , 3/3 y 4/4. En algunas de las fracturas conminutas se puede utilizar una configuración biplanar (una férula unilateral sobre la superficie medial y una sobre la craneal), puede ser indicada.

Clavo intramedular. Como el radio es relativamente recto y ambas terminaciones están completamente cubiertas con cartilago el clavo no es tratado por una fijación de clavo intramedular, como lo son los otros huesos largos. En perros pequeños el clavo puede ser usado para ayudar a sostener el alineamiento de las terminaciones en fracturas estables. En general, el clavo que es insertado es muy pequeño para aproximar la cavidad medular en tamaño. Existen mejores métodos de fijación. Estos algunos métodos de inserción:

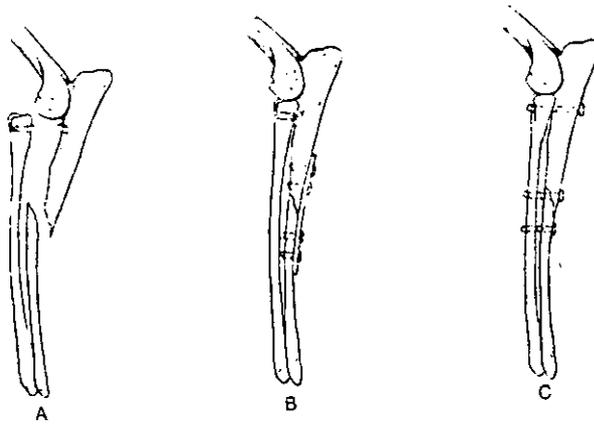


FIG.82 A) Fractura Monteggia.
 B) Inmovilización de la ulna con una placa para hueso.
 C) Fijación por uso de tornillos para hueso, la ulna es fijada con el radio. (8)

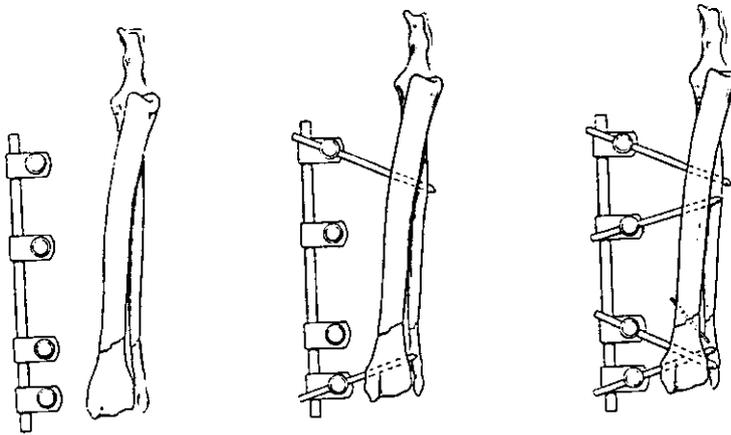


FIG. 83 Pasos para la fijación externa 2/2 clavos. (8)

1. El clavo es insertado al proceso estiloidal, después se continua hacia arriba a través de la cavidad medular, clavo estilo Rush (fig. 85)
2. El clavo es insertado oblicuamente a través de la corteza craneal y cavidad medular de un segmento, dentro de la cavidad medular del otro segmento, clavo estilo Rush (fig. 85 B)
3. El clavo es insertado en el segmento proximal y empujado distalmente un cuarto de pulgada. El segmento distal es después enchufado sobre el segmento sobresaliente del clavo. Este procedimiento es restringido para el uso en perros pequeños (fig. 85 C). Una desventaja de este método es que si es necesario remover es muy difícil (e.g. en la presencia de infección)
4. La articulación antebraquiocarpal es flexionada, y el clavo es introducido desde la terminación distal del radio (fig. 85 D). No recomendamos este método porque el clavo debe entrar en el borde articular y esto puede generar riesgo de complicaciones secundarias a largo plazo (e.g podría haber pérdida de una completa extensión y osteoartritis).

En todos los casos una fijación externa suplementaria es esencial durante el periodo de recuperación.

Tornillos para hueso. Las fracturas oblicuas y espirales grandes del radio y ulna, pueden ser estabilizadas con tornillos para sostener la alineación y extensión intrafragmentaria de la compresión del sitio de la fractura (fig. 86 A). Esta fijación debe ser complementada con una fijación externa (férula de coaptación) o fijación interna. La fijación interna consistiría en una placa para hueso (fig. 86 B), un clavo intramedular en la ulna (fig. 86 C) o un fijador externo (fig. 86 D). La última podría utilizar inmovilización con una férula de soporte externo. La figura 86 E ilustra una pequeña fractura distal del radio y ulna estabilizada mediante una placa de compresión dinámica (DCP), sobre la superficie medial del radio.

Placas para hueso. Las placas son adaptables a la mayoría de las fracturas del cuerpo radial y ulnar, el procedimiento usual es poner la placa al radio. Si el radio está bien estabilizado, la fijación de la ulna es necesaria. En perros grandes es recomendable que pequeñas placas sean colocadas sobre radio y ulna, en lugar de colocar una placa grande sobre el radio.

La placa grande puede ser demasiado grande para un adecuado acoplamiento del tejido suave, al tiempo de la implantación, o podría interferir con los movimientos de los tendones extensores.

Las placas regulares, DCP o placas semitubulares pueden ser usadas. La que más se usa es la DCP porque tiene la mejor construcción potencial para el sitio de la fractura. Una placa semitubular debe ser de un tamaño regular y debe ser ajustada a la superficie del hueso. La

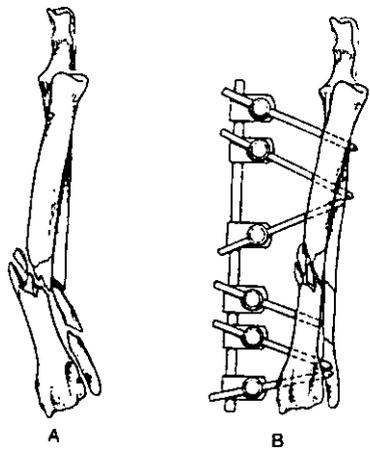


FIG. 84 A) Fractura conminuta
 B) Fijación externa 3/3 clavos. (3)

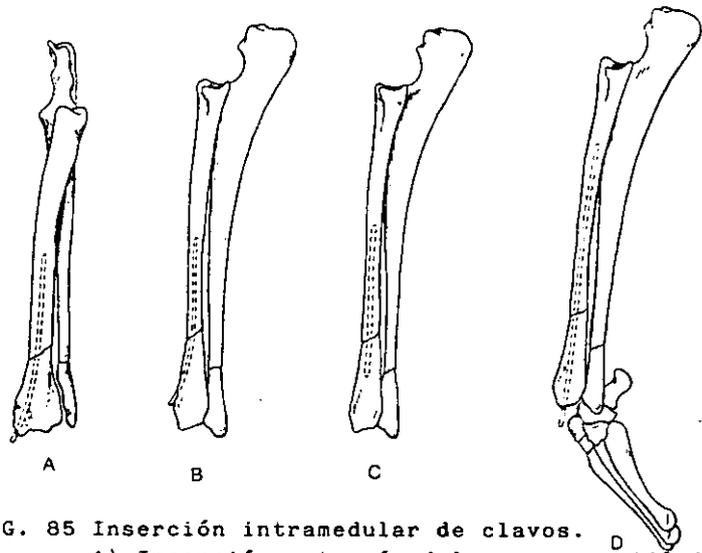


FIG. 85 Inserción intramedular de clavos.
 A) Inserción a través del proceso estiloides
 B) El clavo es insertado oblicuamente a través de la corteza craneal y dentro de la cavidad medular.
 C) Inserción del clavo en el segmento proximal con 1/1 de profundidad distal.
 D) Con la articulación antebraquicarpal flexionada el clavo entra de forma distal en el radio. (3)

figura 87 A y B ilustra una fractura de ala de mariposa del radio con una fractura transversa de la ulna, la figura 87 C y D ilustra una pequeña fractura oblicua del tercer proximal del radio y ulna, estabilizada mediante una DCP sobre el radio y un clavo intramedular en la ulna. En la figura 88 una fractura conminuta del radio y la ulna es ilustrada. Son usadas dos placas de neutralización. En perros grandes, el procedimiento preferible es usar una placa grande sobre el radio.

9.3. FRACTURAS DE LA ULNA Y RADIO DISTAL.

9.3.1. Fracturas del proceso estiloides del radio

Las fracturas que involucran el proceso estiloides, generan un riesgo de inestabilidad de la articulación antebraquicarpal. Una reducción abierta y una fijación interna son indicadas, en la mayoría de los casos un soporte externo adicional es indicado durante el período de recuperación (4 a 6 semanas).

La figura 89 presenta ejemplos de algunos de los métodos de fijación en esta fractura oblicua del radio del proceso estiloides, una fijación puede ser hecha con dos alambres Kirschner, una banda de tensión metálica, o un tornillo retardado.

9.3.2..Fractura de la superficie articular del radio.

Ocasionalmente las fracturas involucran un área central de la superficie distal radial articular. Los principios del tratamiento de fracturas articulares dictan perfectas reducciones anatómicas mediante una aproximación abierta y una fijación interna rígida. Los tornillos son usados siempre que sea posible y los alambres Kirschner son usados para fragmentos que son demasiado pequeños para los tornillos.

La figura 90 muestra una fractura de la porción lateral del radio distal y de la ulna distal. Los tornillos y los alambres Kirschner son usados para fijaciones intramedulares, más una férula de coaptación por 4 a 6 semanas.

9.3.3..Fractura del proceso estiloides ulnar.

Estas fracturas pueden ocurrir junto con luxación o subluxación de la articulación antebraquicarpal (fig. 91), o el aislamiento (fig. 92), por el ligamento colateral ulnar originado en el proceso estiloidal, es necesario arreglar estas fracturas para ayudar en la estabilización articular, especialmente en perros grandes o activos. Es necesaria una fijación externa suplementaria (8)

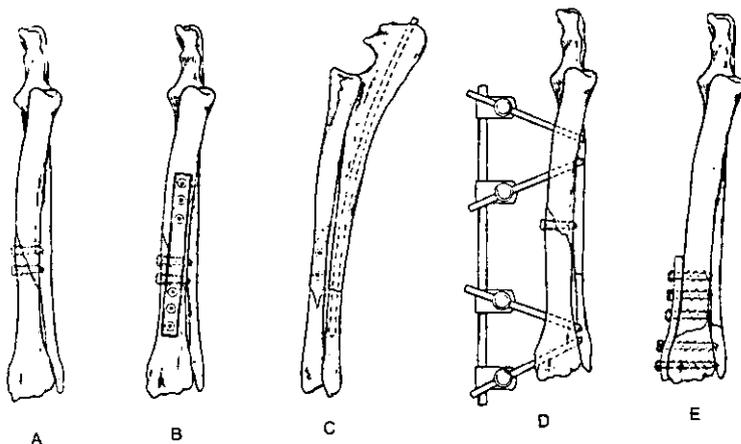


FIG. 86 A) Tornillos para hueso.
 B) Fractura espiral de radio y ulna, estabilizada por medio de tornillos y placa.
 C) Clavo intramedular en ulna.
 D) Fijador externo.
 E) Aplicación placa en la superficie medial del radio.
 (3)

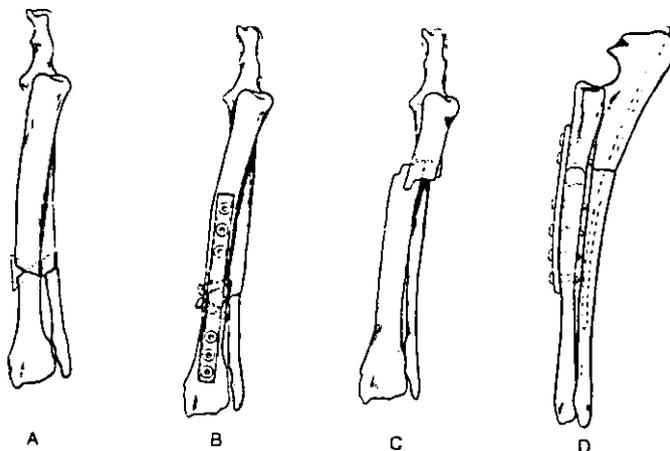


FIG. 87 A) Fractura en mariposa de radio y ulna.
 B) Fijación con dos tornillos y placa de neutralización en el radio.
 C) Fractura oblicua proximal.
 D) Placa de compresión en el radio, con inserción de un clavo intramedular en la ulna. (8)

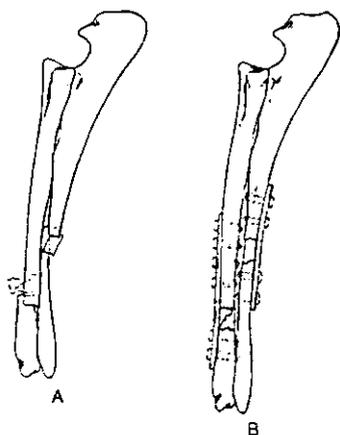


FIG. 88 A) Fractura conminuta en el radio y ulna. Perro grande San Bernardo.
 B) Fijación usando dos placas de neutralización. (8)

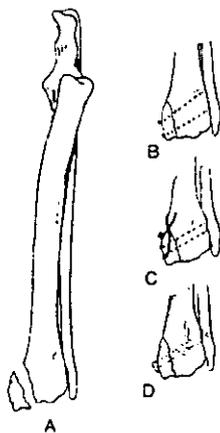


FIG. 89 A) Fractura oblicua del proceso estiloides del radio.
 B) Fijación con dos alambres de Kirschner.
 C) Con banda de tensión.
 D) Con tornillo. (8)

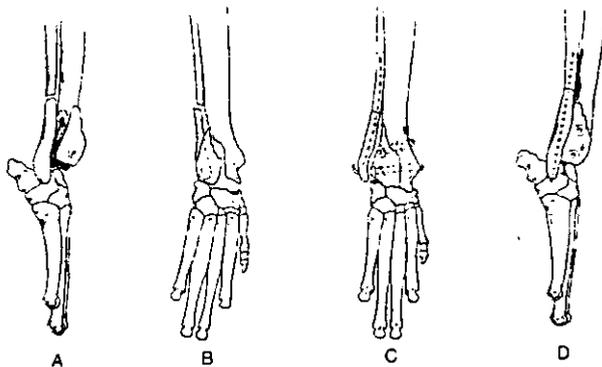


FIG. 90 A,B) Fractura en la porción lateral distal del radio y ulna
 C,D) Fijación con tornillos 4.0 mm. y fijación intramedular de
 la ulna. (3)

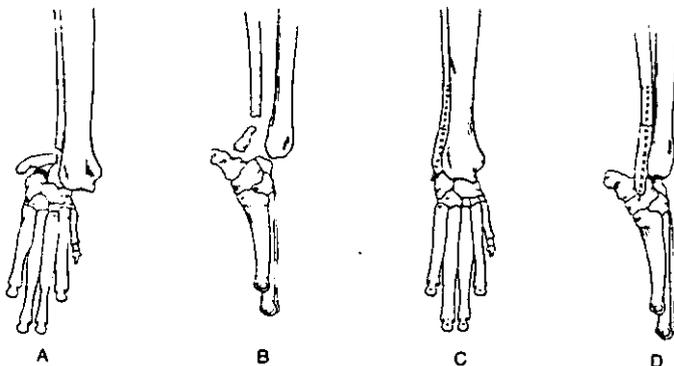


FIG. 91 A,B) Fractura del proceso estiloides de la ulna.
 C,D) Fijación intramedular del estiloides . (8)

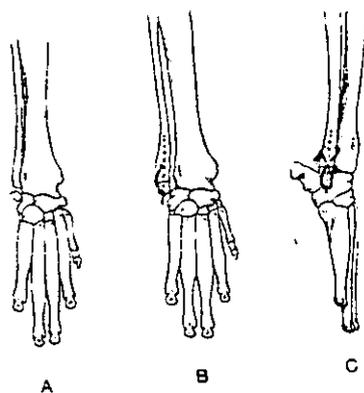


FIG. 92 A) Fractura de estiloides ulnar.

B,C) Fijación con alambre de Kirschner y banda de tensión (Todes Brinker) (8).

10.- FRACTURAS DEL CARPO

El carpo es una articulación compuesta, sujeta por múltiples ligamentos intercarpianos. Las fracturas de los huesos del carpo son extremadamente raras. (17) (fig. 93).

10.1 FRACTURA DEL HUESO PISIFORME CARPAL ACCESORIO:

Los perros corredores por lo general, se fracturan el hueso accesorio del carpo, aunque frecuentemente no se nota, normalmente el miembro comprometido es el derecho y la lesión ocurre cuando el perro está corriendo en una curva y súbitamente cambia de dirección. La lesión inicialmente puede ser confundida con un esguince del carpo y tratada conservadoramente. No obstante persiste una cojera intermitente especialmente después de un fuerte ejercicio y hay dolor en la flexión del carpo. Una radiografía lateral confirma la presencia de la fractura.

Si la fractura se trata por conservación no se repara, por que el fragmento está traccionado por el músculo separador del quinto dedo. Tanto en los casos recientes como en los crónicos el método de tratamiento preferido es la extracción quirúrgica de la pieza ósea separada del hueso.

También se recomienda la reparación mediante agujas y alambres en forma de 8 (fig. 94 A).

Las fracturas con avulsión ventral del hueso pisiforme son lesiones dislocadas de tipo III que dan lugar a un fragmento intraarticular que es producido por la avulsión del ligamento ulnar-carpal accesorio de la base del hueso pisiforme. Esta fractura intraarticular ocasiona enfermedad degenerativa articular. Los fragmentos pequeños se extirpan y los fragmentos de mayor tamaño se fijan en su posición anatómica mediante pequeños tornillos posicionales o tornillos tirafondos dependiendo del fragmento (fig.94 B). El abordaje quirúrgico se realiza desde el aspecto palmar del carpo entre los ligamentos carpo-metacarpianos accesorios. En el postoperatorio, el carpo se inmoviliza en grados decrecientes de flexión palmar durante 6 a 8 semanas.

Las fracturas conminutas del hueso pisiforme son lesiones poco frecuentes que se tratan preferentemente por inmovilización del carpo en un moderado grado de flexión palmar con retorno gradual a su posición normal.(31)

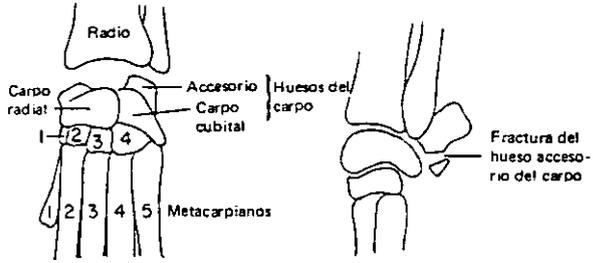


FIG. 93 Hueso normal y fractura del hueso accesorio. (31)

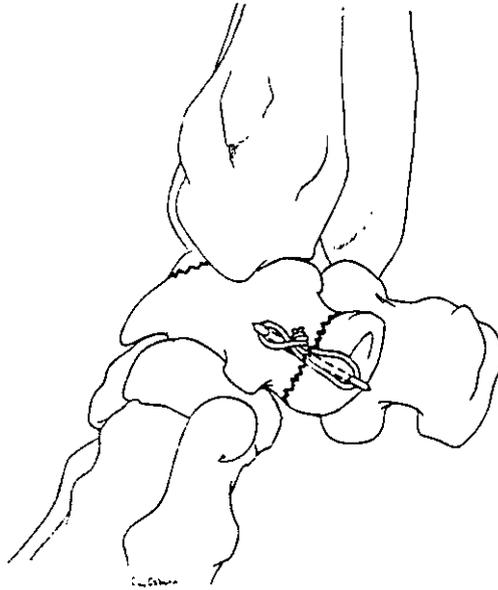


FIG. 94 A) Fractura del hueso pisiforme estabilizado con aguja y alambre en forma de 8 (31)

10.2 FRACTURA LUXACIÓN DEL HUESO ESCAFOIDES (CARPORADIAL) :

Son lesiones poco frecuentes en perros. Las fracturas de la línea del escafoides pueden caracterizarse únicamente por la disminución del rango de movimiento con ligero dolor a la flexión. Las fracturas más graves pueden presentar un importante grado de inflamación, dolor y cierta crepitación de los fragmentos óseos.

Las radiografías de rutina anteroposteriores, laterales, laterales en flexión y en algunos casos oblicuas pueden ayudar a la apreciación de la importancia de las fracturas y luxaciones no diagnosticadas en el examen físico.

Las fracturas sagitales oblicuas del cuerpo del escafoides se originan en una posición media por debajo del extremo distal del radio, se extienden oblicuamente en dirección medial y terminan sobre el segundo hueso carpiano (trapezoide). Algunas de estas fracturas no se extienden a través de ambas cortezas y tienen un desplazamiento mínimo. Este tipo de fracturas se pueden coapter con éxito. Otras fracturas, con mayor grado de desplazamiento, se reparan mediante fijación con tornillo tirafondos, comenzando extraarticularmente sobre la prominencia del hueso escafoides y dirigiendo el tornillo dorsolateralmente (figs. 95 A y B).

Las avulsiones de la prominencia palmar del escafoides son causadas por separación del origen del ligamento radio-carpo-metacarpiano palmar o la inserción del componente oblicuo del ligamento radial colateral corto en la prominencia palmar del hueso escafoides o de ambos. Esta avulsión se estabiliza mediante la fijación con tornillos tirafondos o con aguja y alambre (fig. 95 C).

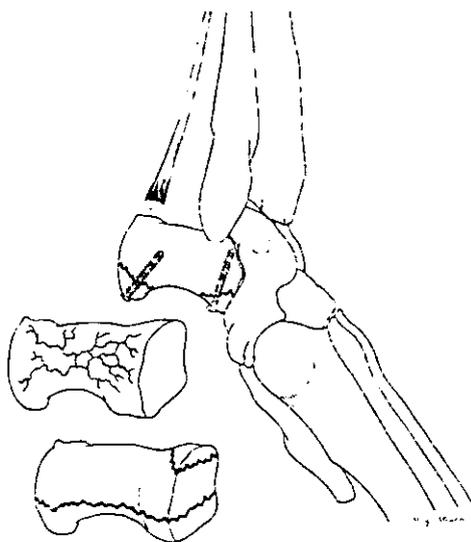


FIG. 94 B) Fractura del pisiforme estabilizado con tornillos. (31)

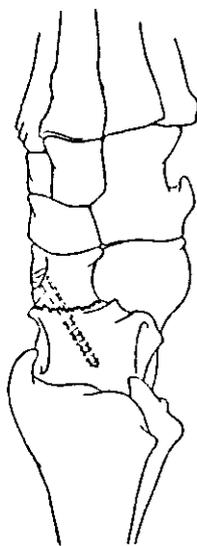


FIG. 95 A) Fijación con tornillos tirafondo. (31)

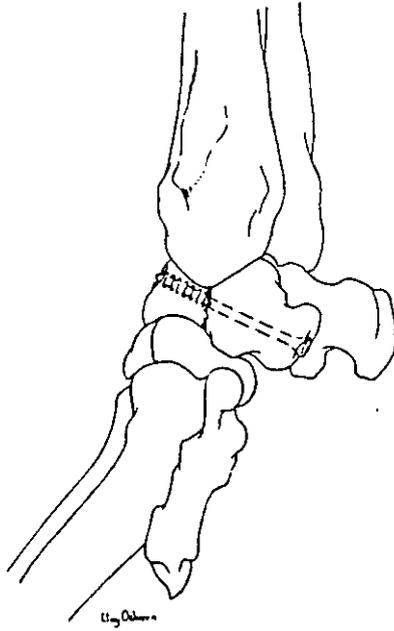


FIG. 95 B) Fijación con tornillos tirafondo. (31)

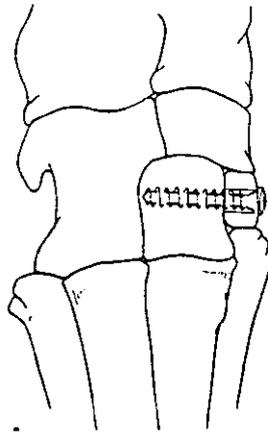


FIG. 95 C) Fijación con tornillos tirafondo. (31)

11.- FRACTURA METACARPIANA.

Las fracturas de los metacarpios son comunes en perros y normalmente se producen cuando la mano es aplastada por la rueda de un automóvil. (17)

Se presentan generalmente como una cojera aguda no relacionada con el apoyo de peso, con intensa tumefacción, crepitación y dolor, existiendo un historial de traumatismo directo. Por el contrario las fracturas agudas de esfuerzo de la "línea de pelo" tampoco presentan relación con la carga de peso pero muestran notable dolor e inflamación sin crepitación, ni historial de traumatismo directo. (31)

Este tipo de fractura puede incluir desde uno a los 4 huesos que forman esta parte de la extremidad torácica y suele estar acompañada de graves lesiones en el tejido blando y destaca inflamación. (36)

Se toman rutinariamente radiografías anteroposteriores laterales y oblicuas. En caso de sospecha de fracturas agudas de fatiga no demostrables en las proyecciones rutinarias se deben tomar radiografías anteroposteriores, laterales y mediales forzadas.

Se coaptan las fracturas no desplazadas y las fracturas desplazadas que se pueden reducir anatómicamente.

Las fracturas con avulsión de la base de los metacarpianos II y V, son generalmente resultado de las lesiones de hiperextensión y son muy inestables. Las fracturas de la base del metacarpiano II tienden a ser pequeñas y por lo tanto se reparan con agujas y alambres tensores en forma de 8. La fijación mediante tornillo tirafondos pueden aplicarse para la reparación de fracturas de mayor tamaño y oblicuas que pueden presentarse en la base del metacarpiano.

En las fracturas largas y oblicuas de la diáfisis de los huesos metacarpianos se obtienen resultados óptimos por reducción abierta y fijación interna de dos o más tornillos óseos corticales colocados a intervalos (fig. 96 C). Posteriormente se coapta la fractura hasta su curación. Un método de reparación alternativo consiste en la utilización de agujas de Kirschner y cerclaje con alambre.

Las fracturas transversas inestables aisladas o múltiples de la diáfisis se reparan por inserción intramedular de alambre de Kirschner a través de ranuras realizadas en la corteza dorsal proximalmente a la articulación metacarpofalangiana. Merece la pena realizar el esfuerzo de mantener los extremos libres de los alambres separados del mecanismo extensor metacarpofalangiano, ya que ello mejora a largo plazo el rango de movimiento (fig. 96 A).

Las fracturas conminutas se tratarán con una combinación de placas y tornillos. Las placas se colocan en la cara medial del hueso en las fracturas del metacarpiano II y en la cara lateral del hueso en las fracturas de los metacarpianos III y IV las placas se colocan en la cara dorsal del hueso.

Las fracturas del cuello de los metacarpianos son inestables y se tratarán preferentemente con agujas de Rush comenzando su colocación medial y distal en las fracturas del metacarpiano II y lateral y distal en las fracturas del metacarpiano V con lo que se consigue anular el mecanismo extensor (fig. 96 D) (31).

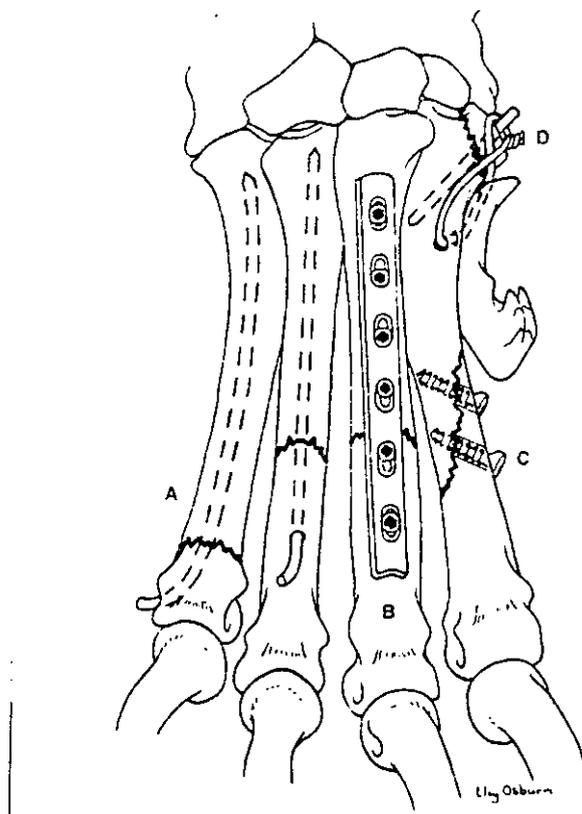


FIG. 96 Diversas fracturas de los huesos metacarpianos

- A) Agujas intramedulares
- B) Placa
- C) Tornillos
- D) Aguja y alambre en forma de 8. (31)

12.- FRACTURAS DE FALANGES Y LOS DEDOS.

La mayoría de estas fracturas, suelen ser bastante raras, se producen en el galgo de carreras debido a un giro rápido o incoordinado que somete a las falanges a fuerzas de torción, pero en otras razas la fractura es causada más comúnmente por aplastamientos (17,35).

Las fracturas de las falanges se caracterizan por dolor, inflamación, crepitación. Se realizan placas oblicuas además de las placas radiográficas de rutina frecuentemente ayuda a comprobar la fractura.

Muchas fracturas de la diáfisis de la primera y segunda falange pueden coaptarse con éxito. En ocasiones pueden utilizarse miniplacas para mantener la reducción de fracturas inestables (fig. 97 A).

Las fracturas oblicuas de la primera y segunda falange pueden repararse mediante minitornillos óseos corticales de 1.5 a 2 mm., colocados a intervalos o mediante la aplicación de un cerclaje con alambre (fig. 97 B).

Las fracturas articulares de la primera y segunda falange pueden repararse en ocasiones con tornillos tirafondos. Las fracturas con avulsión de la inserción del tendón flexor digital superficial en el aspecto palmar proximal de la segunda falange, pueden mantenerse reducidas mediante pares de túneles transóseos palmares a través de los cuales se pasa una sutura para sujetar los fragmentos avulsionados (fig. 97 C).

Las fracturas irreparables de las articulaciones falangianas pueden someterse a artrodesis con miniplacas o mediante fijación con agujas y alambres en forma de 8 (fig. 98), pero resulta más práctico amputar para lograr resultados más previsibles y duraderos. La fractura de la tercera falange se amputa rutinariamente (31).

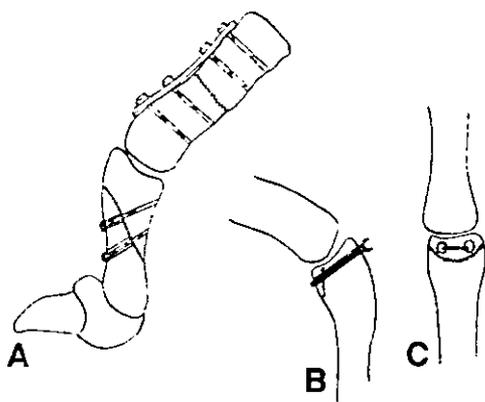


FIG. 97 A) Fijación de fractura diafisiaria.

B) Fijación con tornillo tirafondo

C) Perforación de un tunel y sujeción con alambre. (31)

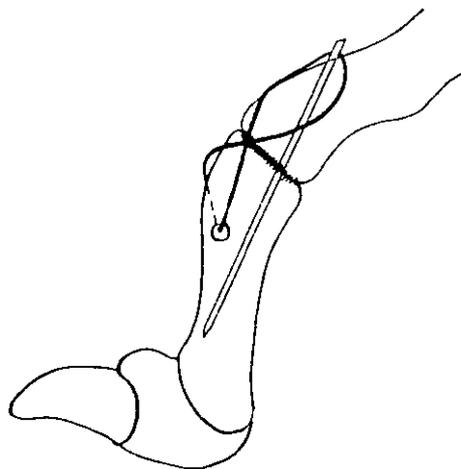


FIG. 98 Artrodesis F1-F2 con aguja intramedular y un alambre en forma de 8. (31)

BIBLIOGRAFIA

1. Alexander A. TÉCNICA QUIRÚRGICA EN LOS ANIMALES Y TEMAS DE TERAPÉUTICA QUIRÚRGICA, 6ta. Edición. Interamericana.
2. Avilán A. FIJACIÓN ESQUELÉTICA EXTERNA CON ACRÍLICO. Revista veterinaria y cirugía en pequeñas especies. mayo-junio 1991. México, D.F.
3. Biery N. D. RADIOGRAFÍA ORTOPÉDICA. revista veterinaria y cirugía en pequeñas especies. mayo-junio 1992.
4. Bichard S. MANUAL CLÍNICO DE PEQUEÑAS ESPECIES. Vol. II. Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana 1994.
5. Bojrab. J.M. MEDICINA Y CIRUGÍA EN ESPECIES PEQUEÑAS. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. 5ta. reimpresión. México 1992.
6. Bone F.J. FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA ANIMAL. El manual moderno, México 1993.
7. Brackenridge S.D. CLIENT COUSELING IN ORTHOPEDIC EMERGENCIES, MANAGEMENT OF ORTHOPEDIC EMERGENCIES.. Veterinary Clinics of Nor Amerca Small Animal Practice. Spetember 1995.
8. Brinker W.O. SMALL ANIMAL ORTHPEDIC & FRACTURE TREATMENT. 2nd. edition. U.S.A. 1996.
9. Burk R. SMALL ANIMAL RADIOLOGY A. Diagnostic Atlas on Tesxt. Edition Pax, México 1992.
10. Craton B.H. EMERGENCIA VETERINARIA EN PERROS Y GATOS, Editorial Pax, México 1992.
11. Cristoph H.J. CLÍNICA DE LAS ENFERMEDADES DEL PERRO. Editorial Acribia, 1a. reimpresión , Zaragoza , España, 1981.
12. Dejardin L.M. TIPO III FRACTURE OF THE PROXIMAL HUMERUS IN A DOG. Veterinar and Comparative Orthopedics and Traumatology, New York, U.S.A. 1993.
13. Duke HH.H. FISIOLOGÍA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS. Editorial Aguilar, México 1981.
14. Fradson R.D. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS, 5a. edición, Editorial Interamericana Mc. Graw-Hill, México 1995.
15. Gambardella P.C. A TECHNIQUE FOR REPAIR OF OBLICUE FRACTURES OF THE DISTAL RADIUS IN DOG. Journal of American Animal Hospital Association, University School of Veterinary, December 1982.

16. Ganong F.W. FISIOLOGÍA MÉDICA. 13ava. Edición. El manual moderno, México, D.F. 1992.
17. Hamish R.D. A GUIDE CANINE AND FELINE ORTHOPEADICS SURGERY. 3rd. Edition Black Scientific Publications 1993.
18. Houlton J.E. MANEJO DE PERROS Y GATOS TRAUMATIZADOS. EL MANUAL MODERNO. México 1988.
19. Kelp E. FISIOLOGÍA VETERINARIA VOL. II. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1987.
20. Jackson S. SURGICAL SPECIALITIES. Washington, D.C. USA.
21. Martínez H.M. RADIOLOGÍA VETERINARIA EN PEQUEÑOS ANIMALES, 1era edición. editorial Interamericana Mc Graw-Hill, México 1992.
22. Mc. Laughlin R.A. COMPARATION OF TWO SURGICAL APPROACHES TO THE SCAPULOHUMERAL JOINT IN DOGS. Veterinary Surgery 1995.
23. Miller. GUÍA DE DISECCIÓN DEL PERRO. Editorial Interamericana. México, 1991.
24. Newton C. D. TEXT BOOK OF SMALL ANIMAL ORTHOPEADICS. 1985.
25. Owens J.M. RADIOGRAPHIC INTERPRETATION FOR THE SMALL ANIMAL CLINICAL. 1era. Edición. Ralston Purina Company, 1982.
26. Ponc N.M. ESTUDIO RECOPIULATORIO DE LA ORTOPÉDIA EN CANIDEOS Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN DE FRACTURAS EN HUESOS LARGOS FESC. UNAM. Edo. de México. 1991.
27. Roush J.K. FRACTURE MANAGAMENT DECISIONS. Management of Orthopedic Emergencies Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice. September 1995.
28. Schwarse T. COMPENDIO DE ANATOMÍA VETERINARIA. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1985.
29. Sisson and Grossman. ANATOMÍA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS TOMO II. 5ta. Edición, Salvat Editores, México 1990.
30. Stedman. DICCIONARIO DE CIENCIAS MÉDICAS. Editorial Médica panamericana. 25a Edición 1993.
31. Sumer- Smith. TOMA DE DECISIONES EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE PEQUEÑOS ANIMALES. Interamericana Mc. Graw-Hill, México 1992.
32. Swain S.F. SMALL ANIMAL WOUND MANAGEMENT. Lea & Febiger U.S.A 1990.

33. Szentimrey D. TRANSPLANTATION OF THE CANINE DISTAL ULNA AS A FREE VASCULARIZED BONE. Graft Veterinary surgery 1995.
34. Tamas M.P. THORACIC TRAUMA IN DOGS AND CATS PRESENTED FOR LIMB FRACTURES DEPARTMENT OF URBAN PRACTICE. Collage of Veterinary Medicina. University of Tennessee. Knoxville Tennessee. U.S.A. March-April 1985. Vol. 21.