

84
2ef



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ESTUDIO RECOPILATIVO DE LA ORTOPEDIA EN
CANIDEOS Y TECNICAS DE REPARACION DE
FRACTURAS DE SUS HUESOS LARGOS"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA EUGENIA PONCE NAVARRO



DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. Jaime Orozco Vargas

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

* I N D I C E *

I - OBJETIVOS	1
II - INTRODUCCION.....	2
III - HISTORIA DE LA ORTOPEDIA.....	26
IV - EXAMEN DEL PACIENTE.....	30
V - MATERIAL O INSTRUMENTAL QUIRURGICO ORTOPEDICO.....	35
VI - PRINCIPIOS DE ASEPSIA QUIRURGICA Y PREPARACION PREOPERATORIA DEL PACIENTE.....	56
VII - TECNICAS DE REPARACION DE FRACTURAS DE LOS HUESOS LARGOS:	
* HUMERO.....	61
* RADIO Y CUBITO.....	98
* FEMUR.....	110
* TIBIA Y PERONE.....	138

VIII - FISIOTERAPIA.....	156
IX - ERRORES EN LA ORTOPEDIA Y FORMAS DE EVITARLOS.....	170
X - GLOSARIO DE TERMINOS ORTOPEDICOS.....	177
XI - RESUMEN.....	185
XII - BIBLIOGRAFIA.....	186

*** OBJETIVOS ***

1.- Realizar una recapitulación bibliográfica y sintetizar el tema relacionado con la ortopedia canina y técnicas de reducción de fracturas de sus huesos largos.

2.- Proporcionar al estudiante de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, material didáctico que presente de manera concreta y sencilla, los tratamientos ortopédicos más empleados para las fracturas de los huesos largos en caninos.

3.- Proporcionar a los profesionistas interesados en el tema, la información concreta y de fácil comprensión, que abarque los estudios realizados hasta la fecha.

* INTRODUCCION *

El estudiante así como el médico veterinario dedicado a la cirugía en pequeñas especies, que está interesado en estudiar cualquier técnica ortopédica, debe considerar al hueso como un órgano. Un órgano que se debe definir, sencillamente como un grupo especializado de células que proporcionan una función vital en el interior de un organismo.

Se debe de examinar este grupo especializado de células y para familiarizarse con su embriología, anatomía, histología, fisiología y patología. Así es necesario conocer las funciones normales, descubrir y comprender cualquier anomalía producida durante su génesis, acreciar los efectos del trauma, la enfermedad, las deficiencias nutricionales y la herencia que pueden tener sobre la constitución y la actividad. Como médicos es preferible evitar el actuar impetuosamente con este órgano, el hueso. (19) .

El tejido óseo se origina a partir del mesodermo, este tejido forman un modelo que posteriormente da origen al esqueleto: el mesodermo (mesenquima o blastema), en los cánidos aparece esta fase a partir de la segunda semana de desarrollo embrionario. La formación del esqueleto u osteogénesis se desarrolla mediante dos mecanismos:

- a).- Osificación Intramembranosa: Esta es una formación del tejido óseo sin un andamio o modelo de cartilago, pero con una base de tejido conjuntivo denso. (la dinámica y el reemplazamiento de los huesos, esta dado por este tipo de osificación). (19).
- b).- Osificación Endocondral: Es la osificación de la matriz orgánica a partir de un tejido cartilaginoso previamente formado. (17)

El esqueleto es el armazón de consistencia dura, que protege y sostiene los tejidos de los animales, además también se estudia

los músculos, las articulaciones y ligamentos que los unen entre sí. (6,12,13,17).

Las funciones principales del esqueleto, son las siguientes:

- 1.- Sostén de tejidos.
- 2.- Protección de órganos.
- 3.- Locomoción.
- 4.- Almacén de sales minerales y grasa.
- 5.- Sirven de palanca a los músculos esqueléticos.

Los huesos como órganos contienen además, el tejido hematopoyético de tipo mielóide para la producción de eritrocitos, leucocitos y plaquetas. (Comunicación personal MVZ. Carlos Manuel Appendini Tazzer)

Para ayudar al estudio y comprensión del esqueleto, este se clasifica en tres:

- a).- Esqueleto Espalácico o Visceral: Esta formado por varios huesos que se desarrollan en el parénquima de algunas vísceras u órganos blandos; en el canino se presenta el hueso peneano. (*os penis*). (6,12,17).
- b).- Esqueleto Axial o Axil: Son los huesos que conforman el eje longitudinal o central del cuerpo (Columna vertebral, Costillas, Esternón, Cráneo, Hicoides y Huesos del oído). (6,12,17).
- c).- Esqueleto Apendicular: Este consiste en los huesos que conforman los miembros o las extremidades (miembro torácico o anterior y miembro pelviano o posterior). (6,12,17).

El esqueleto esta conformado por huesos y sus respectivas articulaciones que seran explicadas a continuación cada una de ellas, así como sus funciones y clasificaciones correspondientes.

Una articulación (*synchus osorum*) está dada por la unión de dos o más huesos o cartílagos por medio de otros tejidos, su función es facilitar el movimiento y provocar cambios de posición de los huesos y por lo tanto producir movimiento en el esqueleto. (6,17).

Para su estudio se les clasifica de la siguiente manera:

1.- **Articulaciones Fibrosas (Sinartrosis)**: No poseen cavidad articular, los huesos están en contacto muy íntimo y unidos por un tejido conectivo fibroso o fibrocartilago; estas articulaciones no permiten movimiento. Existen tres tipos de uniones de estas: (6,17,19).

a).- **Tipo Sutura**: Se presentan en las articulaciones del cráneo. (6).

b).- **Tipo Síndesmosis**: Es un tejido articular fibroso y elástico que se encuentra en la unión de la diáfisis, de los huesos metacarpianos. (6).

c).- **Tipo Gonfosis**: Esta no se considera una articulación verdadera; un ejemplo es la implantación de los dientes sobre los alveolos dentarios. (6).

2.- **Articulaciones Cartilaginosas (Anfiartrosis)**: Tampoco presentan cavidad y las superficies óseas están íntimamente unidas por un cartilago; estas permiten poco o nulo movimiento. Existen dos subclasificaciones de esta que son:

a).- **Sincondrosis**: Se da por la unión de cartilago hialino y son temporales.

b).- **Sinlisis**: Esta unido por un fibrocartilago y permite poco movimiento. (6,13,17,19).

3.- **Articulaciones Sinoviales (Diartrosis)**: Estas poseen una cavidad que se denomina cavidad sinovial, es el espacio que existe entre los huesos, los cuales presentan gran libertad de movimiento. Los movimientos corporales originan fricción entre las partes móviles, por lo cual en la cavidad hay presencia de líquido sinovial, los huesos, en lasuperficie articular tienen cartilago hialino, evitando así el desgaste de las mismas. Este tipo de articulaciones presentan varios subtipos llamados: (6,13,17,19).

a).- **Planos (artrodia)**: Es una articulación desplazante, como la articulación carpometacarpiana.

b).- **Gínglmos**: Articulación formada por dos cóndilos encontrados en una cavidad apropiada, y estos proporcionan movimiento de flexión y extensión.

c).- **Trocoide** : Es una articulación que produce movimiento de rotación, como la articulación atlantoaxoidea.

d).- **Enartrosis** : Articulación multiaxial, con cabeza, esfera y cavidad, formada por la cabeza encajada en la cavidad, que permite movimientos en todos sentidos, tales como: flexión, extensión, rotación, abducción, aducción, circunducción; y como ejemplo podemos nombrar a las articulaciones coxo-femoral y escapulo-humeral.

A continuación se mencionan los tipos de movimiento que se desarrollan en las articulaciones:

- * Flexión: Reducir el ángulo que hay entre dos huesos.
- * Extensión: Aumentar el ángulo que hay entre dos huesos.
- * Aducción: Acercar el miembro al plano medio.
- * Abducción: Alejar el miembro del plano medio.
- * Circunducción: Movimiento formado por un cono, cuyo vértice está en la articulación
- * Rotación: Se encuentra en el movimiento de la cabeza.

Ver figuras 1,2,3,4 y 5. (6,13,17,19).

Figs 1, 2, 3, 4 y 5 - Dibujos los tipos de articulaciones y movimiento de la extremidad, que se presenta en los caninos y felinos. (19).



Fig.1 (Flexión)



Fig.2 (Extensión)



Fig.3 (Circunducción)



Fig.4 (Aducción)



Fig.5 (Abducción)

<< ANATOMIA DEL HUESO >>

Los huesos (*ossea*) suelen clasificarse de acuerdo con su forma y su función, se dividen en cuatro grupos principales:

1.- Huesos Planos (*ossea plana*): Estos huesos son delgados y compuestos de una o dos láminas de hueso compacto (tejido óseo de superficie lisa y uniforme, con pequeños orificios difíciles de ver asimple vista), entre las que se incluye una capa de hueso esponjoso (tejido que esta en contacto con la medula ósea, es de superficie rugosa, con orificios de amplio diámetro, limitado por laminillas de muy poco espesor, semejantes en conjunto a los alveólos de una esponja). En este tipo de hueso se presentan zonas suficientes para la inserción de los músculos, además proporcionan una protección adecuada a los órganos que cubren. La capa de tejido esponjoso de los huesos cefálicos se les denomina Diploe. (6,12,13,17).

2.- Huesos Irregulares (*ossea irregularis*): Poseen formas diversas, son huesos impares situados a la línea media, varían en la cantidad de tejido esponjoso y compacto, que poseen. (6,12,13,17).

3.- Huesos Cortos (*ossea brevis*): Presentan una forma cuboide, ya que poseen unas dimensiones similares en longitud, anchura y grosor. Están compuestos de tejido esponjoso a excepción de la superficie en donde esta dispuesta una capa delgada de hueso compacto. Su principal función es la de amortiguar los golpes, además, disminuyen la fricción o cambios de dirección de los tendones. (6,12,13,17).

4.- Huesos Largos (*ossea longa*): Estos huesos son elongados de forma cilíndrica y sus extremos ensanchados, estos tienen mayor longitud que anchura, consiste en una diáfisis (*corpus*), de forma tubular y comprende la cavidad medular (*cavum medullare*), en donde esta contenida la medula ósea; y dos epífisis (extremos): poseen mayor cantidad de tejido compacto que esponjoso, por lo que soportan un peso corporal de diferentes puntos y dicha carga queda distribuida uniformemente. (6,12,13,17).

Los huesos largos están integrados de manera característica, por las siguientes partes:

- a).- Diáfisis: Es el cuerpo o porción principal. (17).
- b).- Epifisis: Son los extremos del hueso. (12,17).
- c).- Cartilago Articular: Es una delgada capa de cartilago hialino que cubre las epifisis; esta es la zona de articulación de un hueso con otro. (17).
- d).- Periostio (*perosteum*): Tejido fibroso de color blanco que cubre la superficie restante del hueso, y está integrado por dos capas; capa fibrosa externa (contiene vasos sanguíneos, linfáticos y nerviosos que penetran al hueso) y la capa osteogénica o interna (compuesta por vasos sanguíneos y osteoblastos). (19).

El periostio es esencial para el crecimiento, la reparación y la nutrición del hueso además sirve como sitio de fijación de ligamentos y tendones. (6,17).

- e).- Cavidad Medular (*cavum medullare*): Es el espacio dentro de la diáfisis. (17).
- f).- Endostio: Es la capa de osteoblastos que recubre la cavidad medular. (6,17).

El hueso (tejido óseo) no es absolutamente compacto, es decir posee en toda su matriz una gran cantidad de canaliculos y espacios, los cuales contienen células vivas y vasos sanguíneos; y cuando son muy abundantes, le conforman un aspecto poroso, además estos hacen que los huesos sean más ligeros. Conforme al grado de porosidad y función se clasifican en dos:

+ Tejido Óseo Compacto o Denso: Contiene poca porosidad y por lo general se dispone, está cubriendo el tejido esponjoso; comúnmente se presenta en las diáfisis como una capa gruesa y en la epifisis se encuentra muy escasamente; su función es protección y sostén. (6,12,17).

+ Tejido Óseo Esponjoso o Trabecular: Este tiene gran porosidad que se encuentra llena de medula ósea roja (*medulla osseum rubra*); este tipo de tejido está en gran proporción en los

nuevos cortos, planos e irregulares, su función es almacén de modula ósea que a su vez realiza la hematopoyesis. (6,12,17).

Las estructuras principales que forman el tejido óseo son las siguientes:

* Osteoblastos: Estas células producen o forman el tejido óseo , estas células secretan colágeno y de mucopolisacáridos, haciendo que la matriz se impregne de sales de calcio. (7,17).

* Osteoclastos: Su función es la resorción del tejido óseo. (13,17).

* Osteocitos: Son osteoblastos que están circundados por la matriz y que se mantienen en cavidades llamadas : Lagunas, ha estas células también se les conoce con el nombre de células óseas. (19).

† Canal Central o de Havers: Es en el cual pasan los vasos sanguíneos y linfáticos que irrigan el hueso, estos pasan en forma longitudinal al mismo. (17,19).

† Canal Perforante o de Volkmann: Es un canal donde pasan los vasos sanguíneos en forma transversal al mismo. (17).

En todos los huesos vivos ocurre de continuo, un grado variable de actividad, de tal modo que constantemente se forma un poco de tejido nuevo. Para que la fijación de calcio (Ca^{+}) así como para la resorción del mismo elemento en el hueso sea normal, se requiere de varios factores:

1.- Cantidades suficientes de calcio (Ca^{+}) y fósforo (P). (7,17).

2.- Ingestión de vitaminas A, D, E. (7,17).

3.- Síntesis de hormonas corporales que regulan las actividades del tejido óseo: (7,17).

+ Hormona de Crecimiento (STH), Sintetizada por la hipófisis y esta regula el tamaño del hueso.

+ Algunas hormonas corporales que regulan el funcionamiento y las actividades del tejido óseo.

+ Hormonas sexuales que facilitan la actividad de los osteoblastos.

* Hormona paratiroidea: regula la eliminación de calcio y fósforo de los huesos, dados por dos efectos principales:

a).- Fase rápida: Los osteoclastos y los osteocitos forman un sistema de membrana que se disemina por todo el hueso, excepto cerca de los osteoclastos. La membrana osteocítica bombea iones de calcio al líquido extracelular, y por lo tanto, el calcio en el líquido óseo disminuye y se hace que se absorban sales de fosfato de calcio. (7).

La bomba es activada por la hormona paratiroidea y produce la eliminación rápida de sales de calcio del hueso.

b).- Fase Lenta: Se da porque dicha hormona activa a los osteoclastos y estos favorecen al hueso.

La hormona paratiroidea aumenta considerablemente la absorción de calcio a nivel del intestino, incrementando la formación de 1-25 dihidroxicolecalciferol a partir de la vitamina D. (7).

+ Hormona Calcitonina, (secretada por la glandula paratiroides): dicha hormona disminuye la concentración del ion calcio: esto se da por tres diferentes mecanismos:

a).- Disminuye la actividad de los osteoclastos, en animales en crecimiento.

b).- Produce un aumento de la actividad osteoblástica (muchos de los osteoclastos suprimidos se transforman en osteoblastos por la influencia de la hormona nombrada).

c).- Previene la formación de nuevos osteoclastos a partir de las células osteoprogenitoras. (7).

4.- Intervención del Riñon: En este órgano se lleva a cabo la formación de 1- 25 dihidroxicolecalciferol (parte activa de la vitamina D), su función la controla la hormona paratiroidea. En este órgano se lleva a cabo también la resorción de calcio a nivel de los tubulos renales. (7).

La formación y resorción continua de hueso, tiene cierto número de funciones fisiológicamente importantes: (7).

1.- El hueso suele ajustar su fuerza, según el esfuerzo al cual se

somete; por lo tanto, cuando son objetos de esfuerzos muy grandes, se hacen más gruesos. (7).

2.- Puede variar la forma del hueso para soportar adecuadamente los esfuerzos mecánicos, mediante la formación y resorción del hueso según los modelos de líneas de fuerza. (7).

3.- El hueso antiguo o viejo se vuelve relativamente frágil y quebradizo; y por lo tanto, se requiere una regeneración continua. (7).

4.- Se ha demostrado que el hueso de un miembro enyesado se adelgasa (atrofia), y en el transcurso de pocas semanas se descalcifica hasta un 30 % . (7).

A continuación se proporcionará información de tiempo de aparición de los centros de osificación de las líneas apofisiarias y epifisiarias del miembro torácico (ver tabla 1), y del miembro pelviano (ver tabla 2) de los cánidos; considerando así qué tipos de fracturas se pueden producir dada la edad del animal. (16).

TABLA 1 MIEMBRO TORACICO

Centros de osificación	Aparición centros de osificación (Días).	Fusión de centros de osificación (Meses).	Fusión de líneas apofisiarias (Meses).
* ESCAPULA			
Tuberosidad supracondílea:	49-65	-----	5-6
* HUMERO			
Epífisis proximal del humero:	14-16	-----	10,5-12
Epicóndilo medial:	49-65	-----	-----
Cóndilo lateral:	14-22	-----	5,5-6,5
Cóndilo medial:	21-43	-----	5,5-6,5
* RADIO			
Epífisis proximal del radio:	28-43	-----	9-11
Epífisis distal del carpo:	14-29	-----	9-11
* HUESOS DEL CARPO			
Hueso carpo radial:	28-29	-----	-----
Hueso carpiano intermediocarpial:	16-22	-----	-----
Hueso carpiano central:	28-36	3-4	-----
Hueso accesorio del carpo:	14-16	-----	-----
Apófisis del hueso accesorio del carpo:	49-72	-----	4-5

TABLA 1 (CONTINUACION)

Centros de osificación	Aparición centros de osificación (Días).	Fusión de centros de osificación (Meses)	Fusión de líneas apofisarias (Meses).
Primer hueso carpiano:	21-29	-----	-----
Segundo hueso carpiano:	28-36	-----	-----
Tercer hueso carpiano:	28-36	-----	-----
Cuarto hueso carpiano:	21-29	-----	-----
<i>* HUESOS METACARPÍANOS</i>			
Epífisis proximal del primer hueso metacarpiario:	49-57	-----	4-5
Epífisis distales de los huesos metacarpiarios (2 al 5):	29-36	-----	-----
<i>* HUESOS DE LOS DEDOS DE LAS MANOS</i>			
Primera falange proximal:	28-65	-----	5.5-6.5
Falanges proximales (2 al 5):	28-43	-----	5.5-6.5
Falanges mediales (2 al 5):	28-65	-----	5.5-6.5
<i>* HUESOS SESAMOIDEOS</i>			
Hueso sesamoideo proximal:	63-92	-----	-----
Hueso sesamoideo distal:	91-191	-----	-----
Hueso sesamoideo del músculo abductor del dedo gordo:	120	-----	-----

TABLA 2 MIEMBRO PELVIANO

Centros de osificación	Aparición de centros de osificación (Días).	Fusión de líneas apofisiarias (Meses).
* HUESOS DE LA CADERA		
Ilión:	-----	-----
Isquión:	-----	5-6
Pubis:	-----	-----
Acetábulo:	49-95	5-6
Tuberosidad isquiática:	50-85	10-11
Cresta iliaca:	120-141	-----
Hueso interisquiático:	147-197	-----
Arco isquiático:	141-173	10-12
* FEMUR		
Cabeza de fémur:	14-29	11-12
Trocánter mayor:	35-50	11
Trocánter menor:	35-78	11-12
Epi fisis distal del fémur:	14-22	11
* TIBIA		
Epi fisis proximal de la tibia:	14-22	11-12

TABLA 2 (CONTINUACION)

Centros de osificación	Aparición de centros de osificación (Dias).	Fusión de líneas apofisarias (Meses).
Tuberosidad tibial:	41-74	11-12
Maleolo medial:	72-92	4-5
Epífisis distal de la tibia:	14-29	8.5-11
* PERONE		
Epífisis proximal del peroné:	49-72	10-12
Epífisis distal del peroné:	35-43	10-12
* HUESOS DEL TARSO		
Tuberosidad del calcáneo:	45-65	6.5-7.5
Hueso central del tarso:	14-22	-----
Primer hueso tarsiano:	36-49	-----
Segundo hueso tarsiano:	29-36	-----
Tercer hueso tarsiano:	21-35	-----
* HUESOS METATARSIANOS		
Primer hueso metatarsiano:	48-78	-----
Epífisis distales de los huesos metatarsianos (2 al 5):	29-36	-----

TABLA 2 (CONTINUACION)

Centros de osificación	Aparición de centros de osificación (Días)	Fusión de líneas apofisarias (Meses)
------------------------	--	--

* HUESOS DE LOS DEDOS DEL PIE

Epífisis proximales:

Falanges proximales (2 al 5):

35-43

6.5-7.5

Falanges mediales (2 al 5):

52-57

6.5-7.5

* HUESOS SESAMOIDEOS

Rótula:

49-85

Hueso sesamoideo del músculo gastrocnemio:

91-100

Hueso sesamoideo del músculo popliteo:

126-169

Hueso sesamoideo proximal (plantares):

60-92

Huesos sesamoideos dorsales:

126-169

Las patologías del hueso se clasifican según su origen mencionando a continuación algunas de ellas:

* Anomalías Congénitas y Hereditarias :

Condrodistrofia fetal, Osteogénesis imperfecta, Amelia, Micromelia, Abraquia, Apodia, Sindactilia, Polidactilia, Focomelia, Peromelia, etc. (4,5,10).

* Trastornos Metabólicos, Hormonales y Degenerativos:

Osteoporosis, Osteomalacia, Raquitismo, Osteodistrofia fibrosa, Osteoperiostitis, Osteoartropatía hipertrófica pulmonar, Espondilitis anquilosante (gatos).

+ Etiologías: Enfermedades renales, causas ideopáticas, etc. (4,5,10,18).

* Inflamación (Osteitis):

Osteoperiostitis (proliferativa), Osteomielitis (supurativa o granulomatosa), Panosteitis o Enotosis,

+ Etiologías: Traumatismos, Presencia de microorganismos en las porciones afectadas del hueso, según sea el caso. (4,5,10).

* Neoplasias:

a).- Primarias Osteogénicas: Osteoma y Sarcoma osteogénico (4,5,10).

b).- Secundarias: De tejido conjuntivo: Fibroma y Fibrosarcoma; y de tejido cartilaginoso o Condrogénicas: Condroma, Condrosarcoma, Osteocondroma. (4,5,10).

* Fracturas:

En cánidos son comunes las fracturas, se producen principalmente son de dos modos: por presión y torción. La presión de un hueso produce en el lugar donde existe menor resistencia; así como la tracción trata de alargar en sentido longitudinal o por rotación más de lo que permiten los huesos y producen rompimiento o arrancamiento. (1,3,15,18,19).

Las principales etiologías que producen fracturas en los perros son los atropellamientos por vehículos, los traumatismos con objetos cortantes, machacamiento por objetos de gran peso, por impactos de armas de fuego y caídas (1,1,15).

* Comunicación personal MVZ: Carlos Manuel Appendini Taxer.

Para darnos una idea más amplia de la cantidad de fracturas en caninos, y ver los huesos que son los más afectados, se presenta la siguiente recopilación de datos basados en 1 200 casos, realizada en el Area metropolitana del Distrito Federal, México. (1).

‡ Pelvis (20.4 %):

Ilion	10.0 %
Isquion	4.2 %
Pubis	5.1 %
Acetábulo	1.1 %

‡ Columna vertebral y Costillas (11.2 %)

Cervicales	0.1 %
Dorsales	5.1 %
Lumbares	6.9 %
Costillas	1.1 %

‡ Cráneo (7.0 %):

Bóveda	0.4 %
Maxilar	0.5 %
Mandíbula	6.1 %

‡ Miembro Torácico (26.8 %):

Escápula	0.2 %
Húmero (diáfisis)	8.6 %
Cóndilos	3.0 %
Cúbito y radio (diáfisis)	9.1 %
Radio (diáfisis)	2.0 %
Cúbito	0.8 %
Olecranon	0.4 %
Carpo	0.1 %
Metacarpo	2.0 %
Falanges	0.4 %

‡ Miembro Pelviano (34.7 %):

Fémur (diáfisis)	15.0 %
Tibio	3.0 %
Cabeza	5.1 %

Cóndilos	3.9 %
Rótula	0.1 %
Tibia	8.8 %
Tarso calcáneo	1.1 %
Metatarso	1.4 %
Falanges	0.4 %

Para facilitar el estudio del tipo de fracturas que existen, éstas se clasifican de la siguiente manera:

a). Cerradas: Son cuando los tejidos del hueso y articulaciones están traumatizados, pero no presentan solución de continuidad. (1,3,9).

b).- Expuestas (Abiertas):Es cuando los tejidos que recubren estas estructuras, presentan solución de continuidad, en la cual presenta exposición del hueso y fragmentos del mismo con el medio externo. (2,9,14,19).

Las fracturas expuestas implican el grave riesgo de complicarse con una infección. Las fracturas cerradas se conocen también como "simples", y las expuestas como "compuestas". (* Comunicación Personal MVZ. Gerardo Garza Mateoara).

Las fracturas también se clasifican según diversos parámetros dadas por las lesiones de tipo cerradas así como para las expuestas:

1.- Según su localización: (1,14).

- a).- Diafisarias.
- b).- Epifisarias.
- c).- Intraarticulares.
- d).- Corporales (cuerpo del calcáneo, del astrágalo y vertebras)
- e).- Cervicales (Cuello del fémur, húmero, etc.).
- f).- Apofisarias (Apófisis transversas, espinosas, etc.).

2.- Según el número de fragmentos: (1,19).

- a).- Bifragmentarias (2 Fragmentos)
- b).- Trifragmentarias (3 Fragmentos)
- c).- Tetrafragmentarias (4 Fragmentos)
- d).- Múltiples (Mas de 4 Fragmentos)
- e).- Conminutas (Pequeños fragmentos - incontables).

3.- Según el trazo de fractura: (1,2,14,19).

Ver figuras 8,7,8,9 y 10

- a).- Transversales.
- b).- Oblicuas.
- c).- Longitudinales.
- d).- De pico de flauta.
- e).- Helicoidales o espirales.
- f).- Rama verde.

4.- De acuerdo a la relación que existe entre los fragmentos. (1,14).

- a).- Desplazadas.
- b).- No Desplazadas.
- c).- Cabalgantes.
- d).- Impactadas.

5.- Según los ejes de los fragmentos: (1,19)

- a).- Anguladas.
- b).- No Anguladas.

6.- Según la acción de presión o torsión: (1,14,19)

- a).- Por Flexión.
- b).- Por Compresión.
- c).- Por Torsión.
- d).- Por Arrancamiento.
- e).- Por Impacto Directo.



Fig.6 Fractura diafistaria
obliqua. (1)



Fig.7 Fractura diafistaria
transversal (1)



Fig.8 Fractura diafistaria elicoidal (1)



Fig.9 Fractura diafistaria
comminuta (2)

Fig.10 Fractura diafistaria
en rama verde (2)



+ Signos clínicos: Dolor, incapacidad funcional, movilidad anormal en zona lesionada, inflamación crepitación ósea a la palpación si aún los extremos fracturados siguen en contacto, deformación de las extremidades (1).

+ Diagnóstico: Basado en la historia clínica, en los signos clínicos y la exploración del paciente, con ayuda de las placas radiográficas, se sabrá el tipo de fractura que existe; y así poder valorar si la fractura no es reciente, por la presencia del callo óseo. (1,14).

+ Tratamiento: Los tratamientos están basados en el tipo de fractura que se produjo, y puede ir desde inmovilización hasta tratamientos quirúrgicos (abiertos o cerrados), según sea el caso. (1,14).

Es importante recordar la reparación fisiológica que se da en los huesos fracturados; y así poder determinar el pronóstico del paciente en base al diagnóstico, tratamiento y tiempo de cicatrización. (1).

A diferencia que la piel se repara así misma en días, o el tejido muscular, que suele sanar en semanas, los huesos suelen requerir varios meses para soldar. Esto se da porque el calcio para fortalecer y endurecer el hueso nuevo, se deposita de manera gradual, y las células del tejido óseo, además crecen y se reproducen con lentitud. (17,19).

La reparación de una fractura atraviesa por las siguientes etapas :

1.- Formación del coágulo o hematoma de fractura:

Como resultado de la fractura, los vasos sanguíneos que atraviesan la línea de fractura se rompen. Dichos vasos están localizados en el periostio, conducto Havers y cavidad medular. La sangre que brota de los extremos seccionados de los vasos, se coagula en el sitio de fractura; a este proceso también se le conoce como: Hematoma de fractura o procallo. (17,19).

Este coágulo puede envolver a la aponeurosis, músculo, medula ósea, hueso y cartilago articular, así como elementos de la sangre. Puesto que localmente es insuficiente la cantidad de fibrinógeno para formar un coágulo en toda la zona; dicho hematoma suele presentarse 6 a 8 horas despues de la lesión. La circulación de la sangre se interrumpe al formarse el hematoma, y mueren las células óseas situadas a nivel de la línea de fractura. (19).

2.- Formación del callo óseo:

En el Área fracturada y alrededor de ella crece tejido óseo nuevo, llamado callo, que forma un puente entre los fragmentos del hueso. Este callo se divide en dos: Callo externo (que se forma por fuera de la fractura, a partir de las células osteogénicas del periostio) y Callo interno (se forma a partir de las células del endostio y surge entre los fragmentos óseos y las dos cavidades medulares). (17).

La mitosis de las células que reparan la fractura se inicia aproximadamente 48 horas en promedio, despues que ocurre la fractura. (17). El tejido nuevo formado por estas células depende de los siguientes factores:

- a).- Concentración de oxígeno.
- b).- Inmovilización relacionada con la tensión o la densidad.
- c).- Movimiento.
- d).-Tamaño del efecto o abertura de la fractura. (19).

3.- Vascularización del callo óseo:

Las células endoteliales procedentes de los capilares traumatizados se organizan y se convierten en tejido de granulación. La vascularización del callo se origina a partir de la proliferación de los vasos preexistentes o de los nuevos vasos desde el periostio, en fracturas de los huesos largos. (19).

4.- Osificación del callo óseo:

Durante el periodo de osificación se da en forma o en orden

do los dos callos externo e interno. La osificación del callo depende de: (19).

- a).- Factores humorales.
- b).- Factores hormonales.
- c).- Factores locales.

5.- Reorganización o remodelación del callo óseo:

Está dado por un intercambio de células a este nivel, reduce la masa del callo, sin alterar su potencia. Cuando el núcleo medular del callo no se necesita, desaparece; en este momento se produce el reestablecimiento de la cavidad medular. Una perfecta alineación minimiza el callo fibroso y consecuentemente se acelera la formación del hueso adulto. (19).

Richard Von Volkman dice : <<< La velocidad de unión del hueso esta en razón directa a la rigidez con la que las dos piezas se mantengan juntas >>> (19).

* HISTORIA DE LA ORTOPEDIA *

En el libro publicado en 1887 con el título de: «Las enfermedades del perro» cuyo autor es Müller y revisado por Glass, proporciona información escasa sobre la reparación de huesos en cánidos. (14).

Ferrin- Utiliza un tratamiento de inmovilización de los miembros afectados de los caninos, y les recomienda descanso para la formación del callo óseo. En esta misma época se fabricaron diferentes materiales para la elaboración de inmovilizantes como : el yeso, silicato de sodio, resina de pino, pasta de fécula de maíz: estos materiales se utilizaban mezclándolos o humedeciéndolos con agua; aplicándolos arriba de vendajes de gansua, crinolina, etc.; posteriormente era recomendado aplicar impermeabilizantes, para evitar que penetrara el agua y los reblandeciera. (14).

En 1920- Se reporta el primer avance de la ortopedia en medicina veterinaria, esto se debió a la aplicación de la fluoroscopia así como de los rayos X; también se desarrollaron técnicas de reparación de fracturas en huesos, esto fue con la administración del Pentobarbital Sódico. La fluoroscopia producía efectos secundarios a las personas que tenían constantemente contacto con éste, ya que no había protección adecuada para su uso; los efectos se presentaban en las manos y eran los siguientes: Deshidratación, lesiones permanentes, irritación y ulceración que podrían ser tan grandes que si no se tenían los cuidados necesarios podían provocar hasta la amputación de la (s) mano (s); otra lesión que se podía presentar era el carcinoma de células escamosas en los casos de afección severa. (14).

Entre 1930 y 1940 - La Asociación Hospitalaria Americana de Animales, publicó las lesiones producidas por el uso de fluoroscopia sin protección. (14).

En 1931- Dibell, aplica el uso de tenazas en un hueso de perro (fémur) en las porciones distales con tracción aplicada para corregir la fractura, produciendo alto porcentaje de osteomielitis en la zona del hueso. (14).

En 1933- Schroeder, sugirió la aplicación de los rayos X antes y después de la reducción de fracturas. Además aplica la técnica de tracción mediante anillos de metal aplicados al cuerpo y tela adhesiva pegada a la piel; también ocupó la aplicación de grapas y en casos complicados las tenazas o pinzas de Kirschner, aplicándolas en las epifisis de los huesos fracturados. (14).

En la clínica Mayo los doctores Schlotthaver y Man Gadd, utilizaron métodos de esterilidad para evitar la osteomielitis en procedimientos de medicina veterinaria, dando un rango de protección de 20 minutos, presentando una fractura expuesta al medio ambiente del quirófano. (14).

En 1940- Ocurre un tercer descubrimiento para evitar complicaciones de operaciones ortopédicas, con la aplicación de antibióticos (Penicilinas y derivados de las sulfas). (14).

Stader- Utiliza la aplicación de una varilla, en la zona medular del hueso, ponía unas tenazas arriba y abajo y con tracción unía el hueso y así reducía las fracturas; la porción del clavo que estaba dentro del hueso, se quedaba ahí hasta que consolidara la fractura, pero en animales era difícil, porque se contaminaba fácilmente con orina, heces y saliva por los mordiscos. Dicha técnica se modificó empleando 4 clavos cortos de Steinmann, dos clavos eran insertados en una porción del hueso en forma de V,

para ayudar a prevenir que fueran expulsados y los otros dos eran colocados en la parte lateral de la porción proximal del hueso fracturado, a través de la piel hasta llegar a la cavidad medular del mismo. Este aparato era de difícil limpieza y proporciona movilidad inmediata. (14).

Enmer y Olson introdujeron métodos e instrumentos que ayudan grandemente a la estabilización y reducción de fracturas, como el método Gordon y la aplicación de clavos. Una vez descubierto el uso de metales en tejidos blandos del hueso, estos fueron empleados, así como también productos de origen orgánico; esto trajo consigo nuevos problemas como rechazo al tejido, oxidación y fatiga metálica; ocasionalmente en una reducción eran usados 3 o 4 tipos diferentes de metales. Con este tipo de estudios de las técnicas empleadas descubrieron un clavo que se mantenía por sí mismo llamado: Estabilizador de Jones, consiguiéndose en varios diámetros y medidas. (14).

Rush- Utilizó una varilla o clavo con gancho, este era introducido en la epifisis, pasando a través de la línea de fractura y dentro de la cavidad medular de ambos fragmentos fracturados. Esta técnica fue reportada en la literatura veterinaria por Carney en 1952. (14).

En 1950 Jenny- Describe por primera vez el uso del clavo de Kuntschner en fracturas de caninos, éste se consideraba una fijación interna muy estable. (14).

En 1907- Las placas óseas fueron introducidas a la ortopedia animal por Lanes y por Shermann en 1912. Estas placas contienen de 4 a 8 perforaciones, las cuales eran utilizadas para introducir los tornillos ortopédicos a cada lado de la línea fracturada. (14).

Entre 1935 y 1937 Schnelle- Descubrió por medio de radiografías de pelvis que más de la mitad de los perros de razas grandes o gigantes tenían displasia de la cadera, que era consecuencia de una osteoartritis, principalmente observado en la raza Pastor Alemán de la línea americana, y por lo tanto fue establecida como una enfermedad exclusiva de América. Al mismo tiempo fue reportado en Dinamarca por Molzen-Neilson en perros de razas pequeñas y miniaturas, descubriendo que solo una articulación era la afectada; posteriormente descrita como la enfermedad de Necrosis isquémica de la cabeza del fémur o Legg-Perthes. (14).

Desde esta época y hasta la actualidad se mencionan tres pasos básicos para la eficiencia de las intervenciones ortopédicas, estas son las siguientes: (14).

- 1.- Radiología.
- 2.- Técnicas de esterilización.
- 3.- Uso de antibióticos.

* EXAMEN DEL PACIENTE *

Es importante examinar clínicamente al paciente antes de aplicar algún método o técnica ortopédica, ya que comunmente se presentan animales que han sufrido lesiones traumáticas, daños de órganos y estructuras, aparte del aparato o sistema musculoesquelético. (9,14,19).

Así pues para realizar un examen adecuado debemos basarnos en la historia clínica del paciente y esta debe incluir: (9,14,19)

- 1.- Datos generales del paciente.
- 2.- Padecimientos o signos que motivan la consulta. (Anamnesis).
- 3.- Informes de como se ha producido el traumatismo.
- 4.- Características del primer acceso de la afección.
- 5.- Indicaciones de dolor.

+ EXAMEN POR INSPECCION +

De preferencia el clínico debe observar al paciente en movimiento. Esto permitira relacionar la aparente cojera con la historia clínica, así como valorar practicamente ciertas funciones neurológicas básicas. También se puede apreciar la existencia de descargas o hemorragias por los orificios naturales y cambios anatómicos ocasionados por el traumatismo. Es conveniente valorar el tiempo de relleno capilar y presión venosa del paciente. (9,14,19).

+ EXAMEN MEDIANTE LA PALPACION +

Para evaluar a un paciente traumatizado es necesario utilizar la palpación, porque es un requisito para el uso de otra ayuda para de diagnóstico. Dicho examen se puede hacer en el orden siguiente: (9,14,19).

- a).- **Cabeza** = La mandíbula inferior y los huesos de la cabeza deben someterse a una suave pero firme presión y tensión digital, para

detectar cualquier posible anomalía de contorno, de simetría y crepitación o dolor.

b).- *Cuello*= Las vértebras cervicales se deben someter a un movimiento y/o rotación vertical, horizontal y circular, para percibir la existencia de crepitación o dolor, como también es necesario la palpación de las alas del atlas y espina dorsal y lateral de las mismas.

c).- *Miembro Torácico*= Se toma la escápula con el pulgar por el borde anterior y el resto de los dedos en el límite posterior, y se ejerce presión hacia el interior del organismo con el objeto de detectar crepitación o dolor. Después se revisa la espina escapular. A continuación se pueden palpar los huesos como el húmero, radio, cúbito, metacarpos y falanges; chequeando su continuidad. Posteriormente se evalúan las articulaciones en flexión y extensión, en cada una de ellas y así observar cualquier anomalía que se encuentre como dolor, crepitación, movimientos anormales, hinchazón o cambios de contorno y forma; estos pueden ser hallazgos significativos para el clínico.

d).- *Vértebras Torácicas*= Se palpan las espinas dorsales para revelar la existencia de anomalías.

e).- *Caja Torácica*= Se palpa recorriendo con los dedos el espacio entre las costillas ventrales y la articulación esternal, con ligera presión hacia la parte inferior, se puede comprobar la integridad de cada costilla.

f).- *Vértebras Lumbares*= La palpación de las espinas dorsales y las apófisis laterales, con una presión medianamente asentuada, puede poner al descubierto ciertas anomalías o dolor.

g).- *Pelvis o Cadera*= La palpación se lleva a cabo colocando el

dedo índice en la cresta iliaca y el pulgar de la misma mano en la otra y aplicando una mediana presión interna, se puede descubrir frecuentemente, la existencia de fracturas de pelvis. Las fracturas de la pelvis se diagnostican rápidamente mediante el examen rectal: que se debe efectuar en todos los perros traumatizados, este examen también nos ayuda a examinar la continuidad de la sínfisis púbica así como de las paredes internas del ilion e isquion y de las laceraciones ; en las paredes rectales producidas por los fragmentos o bordes afilados del hueso pelvico fracturado. Con frecuencia a pacientes que presentan fractura de pelvis, su signología característica es la presencia de hematuria y melena.

h).- *Miembro Pelviano*= La palpación del trocánter mayor puede ser de valiosa ayuda para el diagnóstico de fracturas del cuello femoral. Muchas dislocaciones se pueden diagnosticar explorando el espacio entre el trocánter mayor y el borde anterior de la tuberosidad del isquion. El espacio debe de ser simétrico bilateralmente, por lo general solo permite que penetre un dedo en la escotadura entre esas dos prominencias óseas. El intento de luxar la cabeza femoral mediante la tensión externa sobre el miembro, puede proporcionar buena información.

La diáfisis del fémur, la rótula, la tibia, el peroné, los metatarsos y las falanges se pueden examinar rápidamente para localizar posibles cambios de simetría bilateral, inflamaciones, crepitaciones o dolor. La articulación de la rodilla y la articulación del corvejón se deben flexionar y extender durante el examen del miembro pelviano.

i).- *Vértabras Coccigeas*= La posición y la presencia de la cola pueden significar mucho para el clínico. Es recomendable manejar despacio la cola en animales traumatizados.

+ EXAMENES COMPLEMENTARIOS DEL PACIENTE +

1.- *Exámen de Movimiento Pasivo*= Se hace con el fin de inspeccionar el movimiento normal de un miembro a comparación del afectado. (19).

2.- *Exámen de Movimiento Activo*= Se debe observar la capacidad del paciente para moverse, sin la ayuda de la parte afectada. (19).

3.- *Sistema de Medición*= Se debe de medir el diámetro del tamaño real o masa muscular del miembro normal y del afectado, y al comparar el clínico se puede dar cuenta de si existe atrofia o hipertrofia del músculo. Muchas veces al medir la longitud de una extremidad nos refleja la existencia de una fractura y/o una dislocación. (19).

4.- *Auscultación*= A veces suele escucharse ruidos de crepitación y fricción en la articulación, con y sin estetoscopio se puede escuchar. (19).

5.- *Exámen Neurológico*= La presencia del reflejo espinal normal se presenta al pinchar el dedo del miembro y este tiende a quitar la pata rápidamente o presentar signos de dolor; si no se presenta el reflejo, se piensa en lesiones de nervios o de la medula espinal, que fueron provocados por la lesión. (19).

6.- *Obtención y Estudio del Líquido Sinovial*= Este puede proporcionar valiosa información para un diagnóstico adecuado. (19).

7.- *Exámen Radiográfico*= Una radiografía es una representación gráfica del tejido óseo, y con ésta nos puede proporcionar la siguiente información:

a).- Disposición anormal de las estructuras.

- b).- Cambios de densidad de los tejidos.
- c).- Cambios en el potencial y espacios existentes.
- d).- Cambios de la continuidad de las estructuras.

Para la interpretación de las radiografías se debe tener un perfecto conocimiento de la anatomía y fisiología del paciente, así como de la apariencia radiográfica de la anatomía musculoesquelética normal; y así diferenciar el agujero nutricio de la línea de fractura, la exostosis de las neoplasias y de la grasa normal. (9,19).

* MATERIAL O INSTRUMENTAL QUIRURGICO ORTOPEDICO *

El arte de la cirugía ortopédica es muy influenciada por la calidad de los instrumentos y de las herramientas manuales empleadas por el cirujano. El instrumental y las herramientas no hacen al cirujano, pero un buen equipo le puede ayudar a llevar acabo e incluso mejorar la ejecución de una intervención quirúrgica. (1).

<< INSTRUMENTOS BASICOS >>

* CAMPO:

- 1.-Pinzas de Backhaus.
- 2.- Pinzas de Muelle o clamp de Jones.

Estas son necesarias para asegurar los campos quirúrgicos al paciente y así evitar que se muevan y dificulten la intervención quirúrgica. (1,19).

* D I E R E S I S:

- 1.- Bisturi (Escarpelo). para usarlos con hojas del número 20,21,22 y 23.
- 2.- Hojas de bisturi.
- 3.- Tijeras Mayo rectas y curvas con filos fijos o intercambiables.
- 4.- Tijeras de punta aguda.
- 5.- Tijeras de punta roma.
- 6.- Tijeras de Metzenbaum.

* MANEJO DE TEJIDOS:

- 1.- Pinzas de disección planas (para tejido friable).
- 2.- Pinzas de disección (aponeurosis, músculo y tejido similar).
- 3.-Pinzas de dientes de ratón (para piel).
- 4.- Pinzas de Allis.
- 5.- Pinzas Babcock (para sostener o yuxtaponer tejidos).

- 6.- Estilote.
- 7.- Ganchos separadores de Farabeuf.

* **H E M O S T A T I C A S:**

- 1.- Pinzas de Kelly rectas y curvas.
- 2.- Pinzas de Halstead.
- 3.- Pinzas de Rochester Pean rectas y curvas.
- 4.- Pinzas de Kocher rectas y curvas.

* **S U T U R A:**

- 1.- Forta agujas Mayo Hegar (articulado recto o curvo).
- 2.- Pinzas de dientes de ratón.
- 3.- Agujas semicurvas de ojo traumático con punta triangular.
- 4.- Sutura empleada (Absorbible y/o no absorbible).

* **I N Y E C C I O N E S:**

- 1.- Agujas hipodérmicas de los números 20,21,22.
- 2.- Jeringas de 3.5 y 10 ml. esteriles.
- 3.- Aparato de venoclisis con mariposa o punzocat.

<< **HERRAMIENTAS MANUALES
BASICAS ORTOPEDICAS** >>

- 1.- *Taladro o trépano de mano*= Es esencial para el ortopedista, esta herramienta facilita la limpieza y lubricación, al perforar los agujeros en los que se insertan los tornillos, clavos o alambres. (19).

fig.11 - *Taladro o
trépano ortopedico
de mano.* (19).





Fig.12 Taladro o trepano eléctrico (baterías) de mano. (19).

2.- *Juegos de Escoplos para hueso* Es recomendado tener escoplos de diversos tamaños desde 6.35 a 38.1 mm. los escoplos para hueso son esenciales para diversas operaciones como formación de surcos, obtención de astillas de hueso esponjoso, y osteotomías. (19).

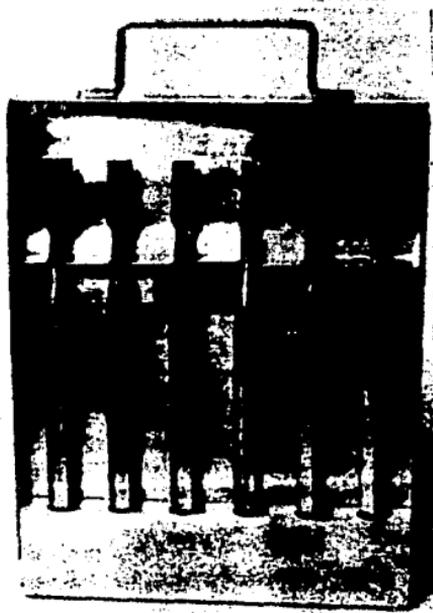


Fig.13 - Juego de escoplos para hueso. (19).

3.- *Mazo para hueso* = Esta herramienta es necesaria para el uso de los escarpelos, osteotomos e impulsores de clavos de Smille (19)



Fig. 14 - *Mazo para hueso.* (19).

4.- *Elevadoras periostálticas* = Su presentación es de varios tamaños y formas, con hoja afilada o mate (obtusa). Es conveniente tener uno de hoja afilada y otro con hoja obtusa. Este instrumento es esencial para levantar el periostio y los músculos desde la diáfisis del hueso. (19).



Fig. 15 *Elevador periostáltico de borde afilado*



Fig. 16 *Elevador periostáltico de borde obtuso*

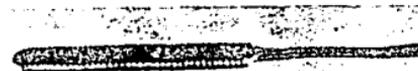
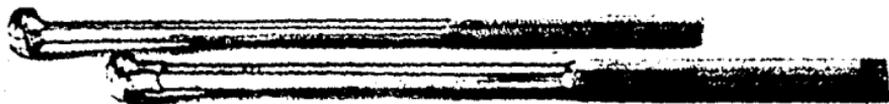


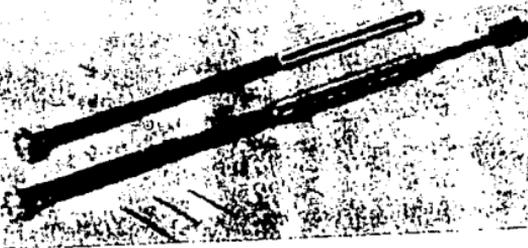
Fig. 17 *Elevador periostáltico de borde afilado*
(19).

5.- *Impulsor (cañon) de clavos de Smille* = Este instrumento es indispensable para la re inserción de las epífisis de tracción,

transporte de cresta tibial anterior, la osteotomía del trocánter mayor, etc. (19).



Figs. 18 y 19: Impulsor
(cañon) de clavos Smille,
y conductor de clavos.
(19).



6.- Pinzas para la retención de hueso= Estas pinzas están diseñadas para mantener aislados los huesos, y tienen la capacidad de sostener huesos con diáfisis redondas, huesos en forma achatada, huesos en forma condilar y huesos redondos en los que se

ha de colocar un objeto plano, como por ejemplo, una placa de metal. (19).

7.- *Inmovilización de huesos con diáfisis redondas* (19).

a).- Pinzas clampo para hueso de Lambotte: son pinzas con hojas removibles que aumenta el margen de maniobrabilidad, cuando la quijada de la pinza se aplica en un hueso redondo.

b).- Pinzas para hueso de Kern o Lane: Estas se utilizan cuando el diámetro del hueso es muy pequeño, porque las hojas removibles y la cerradura con fijador se añaden a su versatilidad.

c).- Pinzas de secuestro de Van Buren: Se ocupan para manipular ciertos huesos, pero no está equipado con fijador de inserción.

Fig.20 Pinzas para hueso de Lambotte. (19).



Fig.12 Pinzas de Kern.

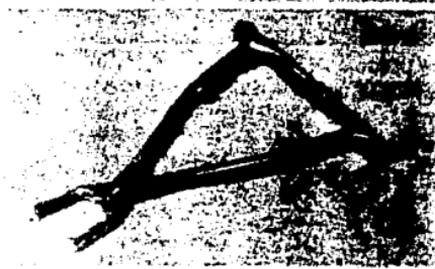


Fig.22 Pinzas para hueso de Lane. (19).





Fig.23 Pinzas de Van Buren para secuestro. (19).

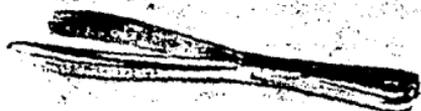


Fig.24 Pinzas de Ferguson para retención de huesos. (19).

B.- Pinzas para los condílos= (19).

a).- Pinzas clamps de Bishop con hojas removibles, cerraduras con fijador y una de las dos quijadas dentadas son ideales para mantener la reducción de fracturas en condílos distales de húmero y fémur. También se utiliza para extraer esquirlas de huesos largos.

b).- Pinzas de Valsella o Tenáculo.

Fig. 25 Pinzas para retener huesos de Bishop. (19).



Fig.26 Pinzas para retener huesos de Baby Bishop. (19).



9.- *Pinzas Mantenedoras de placas* = (19).

a).- *Pinzas de Baby Bishop o estándares de Bishop*: tienen quijadas que pueden taladrar en la diáfisis de un hueso los agujeros de los tornillos previamente perforados en la placa.

10.- *Inmovilización de los huesos planos y grandes secuestros* = Las pinzas de secuestro de Van Buren son las que se utilizan para esta tarea. (19).

11.- *Distribuidor de alambre acero inoxidable* = Quizá no sea necesario un distribuidor y cortador de alambre, pero lo que si se requiere es el alambre de acero inoxidable para muchas tareas sencillas, durante las operaciones ortopédicas. (19).

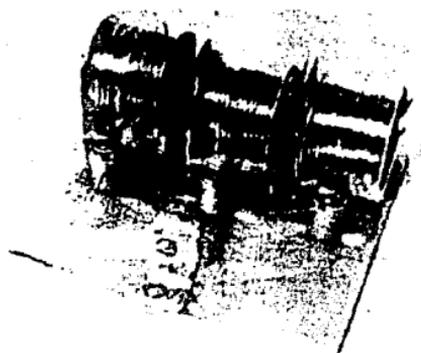


Fig.27 Distribuidor de alambre. (19).

Fig.28 Tijeras para cortar alambre. (19).



Fig.20 Alambre de acero inoxidable. (19).



12.- Tornillos para hueso, Destornillador, Horador de hueso, Guía del taladro y calibre de profundidad= Estos objetos son esenciales cuando se usan tornillos de hueso: existen gran variedad de tornillos, para seleccionar y esto varía de acuerdo al criterio del cirujano y su experiencia.

a).- Tornillos de Benschel con cabeza de ranura cruzada o ángulo de rosca de 89 grados y se tiene una gran variedad de longitudes, la inconveniencia de este es que si se usa en hueso blando, éste pierde potencia, la cual es recomendado el uso de arandelas de teflón de tornillos. Los tornillos para hueso tienen varias funciones como las que se nombran en los siguientes casos:

- + Fracturas condilares (tornillos largos tipo tirafondo).
- + Fracturas de diáfisis transversas, oblicuas o espirales.
- + Reinserción de las protuberancias.
- + Colocación de bandas de tensión de alambre.

b).- Taladro guía y horador de hueso- se utilizan para asegurar una placa al hueso con los tornillos Benschel.

c).- Destornillador de base cruzada o de otros tipos .

d).- Calibrador de profundidad- se ocupa para determinar la exacta longitud del tornillo para una operación dada. (19).

Fig.30 Dos tornillos (tipo tirafondo), un tornillo para hueso cortical (tipo Benschel) y un tornillo para hueso.





Fig. 31 *Horador de hueso.* (19).

Fig. 32 *Aparato de compresión de Hirschorn.* (19)



Fig. 33 *Destornillador.*

Fig.34 Calibre de profundidad. (19).



Fig.35 Guía de taladro. (19).



13.- Curetas para hueso (cuchilla)= Se dispone de cucharillas para raspar la porción del tejido óseo que se requiera en la intervención quirúrgica, existen de varios tamaños. (19).

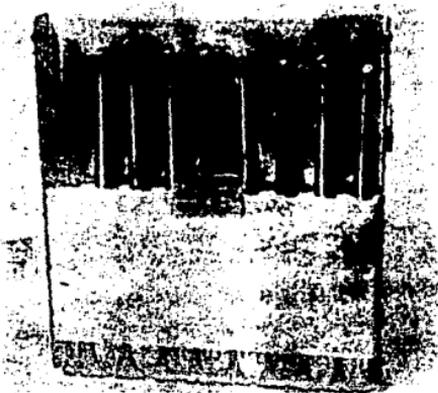


Fig.36 Curetas o cucharillas raspadoras para hueso. (19).

14.- *Cortadores de hueso* = Es recomendado tener dos cortadores grandes y dos chicos, esta herramienta se ocupa comunmente para la osteotomia, cirugía del cuerpo vertebral, caudectomía, etc. (19).

Fig.37 *Cortadores para hueso.* (19).



15.- *Pinzas de Gubia para hueso* = Es conveniente tener cuatro pinzas de Gubia, un par recto y otro curvo; estas pinzas se utilizan para el tratamiento de no-unión, en la cirugía del dorso, en acanalamientos óseos y en el injerto del hueso. (19).

Fig.38 *Pinzas de Gubia para hueso.* (19).

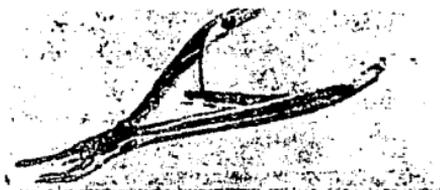


Fig.39 *Trefina de Michele de 5 mm.* (19).





Fig. 40 Trejina de
Michele de 8 mm.
(19).

Fig. 41 Pinza de Gubia
para hueso de ángulo recto.
(19).



Fig. 42 Trejina de
Michele de 5.5 mm.
(19).

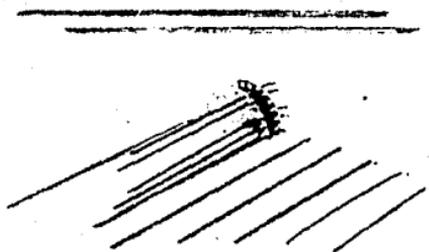


16.- *Clavos o Vastagos Intramedulares*= Existen una gran variedad de clavos, que se nombran a continuación los más utilizados:

- * Clavos de Steinmann (éstos se pueden engrosar por ambos lados).
- † Clavos de Rush (son medianamente maleables).
- * Alambres de Kirschner.

Los clavos intramedulares se usan para la restauración de fracturas, y en caso de ferulado de medios clavos. (19).

Fig.43 Clavos intramedulares
y de Rush. (19).



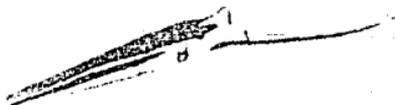
17.- *Sierra de alambre de Gigli*= Es una herramienta útil para la osteotomía. (19).



Fig.44 Sierra de
Gigli. (19).

18.- *Alicatas de boquilla de aguja*= Su aplicación principal es facilitar el manejo del alambre de acero inoxidable. (19).

Fig.45 Alicatas de boquilla
de aguja. (19).



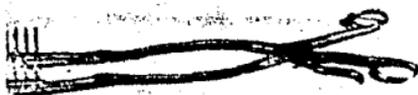
19.- *Regla ortopédica*= Nos ayuda a saber el tamaño de un tornillo, el calibre de un clavo, el diámetro de un trepano y otras mediciones importantes para material ortopédico. (19).

Fig.46 Regla y calibrador de clavos. (19).



20.- *Retractoras Musculares*= Como su nombre lo dice ayuda a la retracción muscular y existen varios tipos como son:

a).- Retractor de Beckmann.(Fig. 47)



b).- Retractor de Golpi. (Fig.48)



c).- Retractor de Perker.(Fig.49)



d).- Retractores auto-retenedores. (Fig. 50)



21.- *Brocas para trépanos* = Se ocupan para taladrar maderas y producir agujeros en maderas donde se insertan alambres, clavos o tornillos. (19).

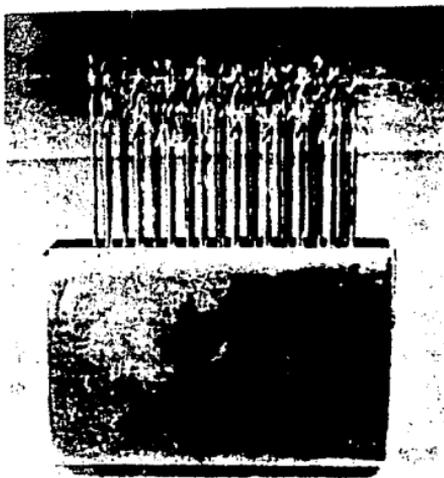


Fig.51 *Juego de brocas para trépanos.* (19).

22.- *Pinzas clamps simples o dobles de Emmer Kirchner con barras*=
Este instrumental ayuda a conseguir el máximo rendimiento del
ferulado de medios clavos. (19).



Fig.52 *Ferulado de medios clavos aplicado a una fractura de la tibia. Una vez que se reduce la fractura, el conjunto de los clavos proximales y de los distales se ensamblarán con una barra.* (19).

23.- *Sistemas de placa de neutralización y compresión*— Cualquiera de los dos sistemas son satisfactorios, es conveniente disponer de placas curvas o dobladas. (19).

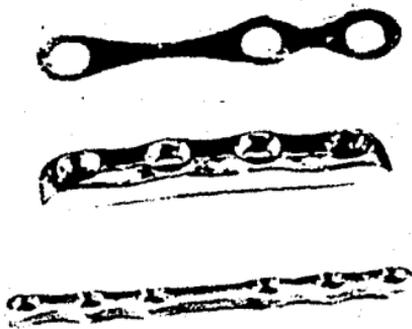


Fig.53 *Placas de neutralización con tres, cuatro y seis agujeros.* (19).



Fig.54 *Placas de compresión de cuatro, seis y ocho agujeros.* (19).

24.- *Tenazas para cortar clavos*= Es recomendado tener varios tipos de tenazas, una para cortar alambre circular (que debe de cortar al ras), otra de quijada de acción múltiple y tenazas cortapernos y cadenas con cuchillas cambiables que sirva para cortar clavos. (19).

Fig.55 *Tenazas para cortar clavos.* (19).



25.- *Portabrocas de Jacobs*= Manual de 6mm, es una herramienta útil para la introducción o extracción lenta de clavos. (19).



Fig.56 *Broca manual y una llave.* (19).

26.- *Otros instrumentos o herramientas ortopédicos*=
a).- Gancho para hueso. (Fig. 57



b).-Trocanter y cierre de alambre. (Fig. 58)



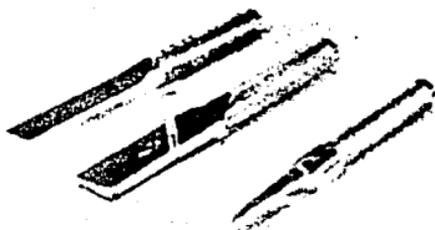
c).- Pinzas para sostener huesos de Lewin. (Fig. 59).



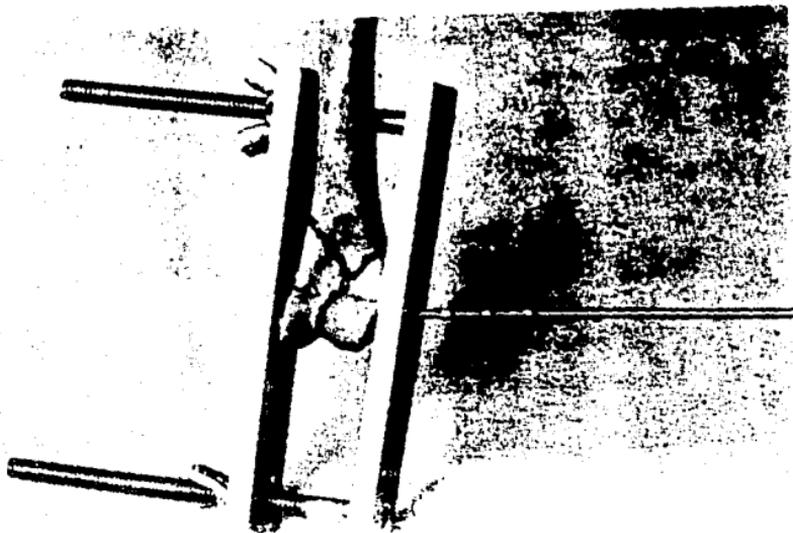
d).- Guia de taladro. (Fig. 60).



e).- Separador de hueso. (Fig. 61)



f). - Pinzas para cóndilos. (Fig. 02).



* PRINCIPIOS DE ASEPSIA QUIRURGICA Y PREPERACION PREOPERATORIA DEL PACIENTE *

Se han escrito muchos textos completos sobre el tema de la asepsia quirúrgica. El clínico interesado debe consultar estos libros: a continuación se nombran algunos métodos de esterilización del material y equipo quirúrgico. (19).

La practica de la asepsia quirúrgica está limitada por el alcance económico de cada veterinario clínico, y es un hábito que todos los clínicos deben adquirir; y así el operar asepticamente es más agradable para el cirujano (14).

« METODOS DE ESTERILIZACION »

Existen varios métodos para esterilizar los materiales y equipo utilizado para las intervenciones quirúrgicas, pero para que no exista un fracaso en la esterilización del material, es recomendado aplicar la asepsia en piel, ya que si no es de esta forma, el material esterilizado se contamina fácilmente. (1,19).

Para esterilizar los materiales y equipo se dispone de los siguientes métodos:

* Calor: La esterilización se da por medio de altas temperaturas, es de control fácil y menor costo, el calor puede dañar ciertos materiales y se debe emplear con cuidado.

* Sustancias Químicas: Se realizan con sustancias químicas bactericidas, que sean efectivos contra las esporas y otros organismos que forman éstas, este método no altera el filo de las herramientas o instrumentos quirúrgicos.

* Gas: Se ocupa el óxido de etileno , pero solo se puede esterilizar pequeñas cantidades de equipo; este método requiere de mucho tiempo (24 hrs.) y no es costeable para el médico.

‡ Radiación: Se utilizan los rayos ultravioleta, y son empleados para esterilizar quirófanos, laboratorios y se usan en determinadas industrias.

Para la esterilización de materiales como toallas y prendas de vestir, antes de envolverlas y esterilizarlas, se deben lavar con objeto de eliminar de la superficie restos de sangre, suciedad y pelos. Todas las agujas de sutura, bisturí, tijeras y otros instrumentos afilados se deben esterilizar mediante el uso de agentes químicos, después de haberlos lavado.

Las prendas de algodón que incluyen prendas de vestir, toallas, paños, sábanas para laparotomía, batas, escobillones y otros materiales. Después de limpiarlos se esterilizan en autoclave a una temperatura de 120 grados centígrados y una presión de 1.4 Kg / cm², durante 30 minutos; así pues los guantes quirúrgicos se esterilizan en autoclave a una temperatura de 120 grados centígrados durante 15 min. a 1 Kg / cm² o a 135 grados centígrados durante 3 min.

Para esterilizar el instrumental ortopédico, se ocupa el autoclave a una temperatura de 120 grados centígrados durante 30 minutos y con una presión de 1.4 Kg / cm², es recomendado que todos los instrumentos afilados se deben proteger con una funda de nylon. (1,19).

« P R E P A R A C I O N D E L P A C I E N T E »

En cualquier caso, en todos los pacientes ortopédicos se deben llevar a cabo, antes de la operación, diversos tramites como son los siguientes :

- 1.- Baño germicida o insecticida, las lesiones o laceraciones se deben cubrir con una venda de plástico o Vi Drape.
- 2.- Revisar signos vitales (Temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria), por lo menos una hora antes de la operación y antes de aplicarle algún preanestésico.

3.- Determinar un hematocrito, es conveniente hacerlo el mismo día de la operación así como también revisar el tiempo de coagulación.

Si los parámetros encontrados están dentro de los límites normales, o si se conoce la causa de algunas variantes se deben tomar, de rutina las siguientes medidas preoperatorias:

a).- Administrar un preanestésico, se puede seleccionar cualquiera que exista en el mercado, según el criterio del clínico. (Amital sódico al 2.9 % y sulfato de atropina 1 mg / Kg). (19).

b).- Aplicación de una cánula traqueal cuando la relajación del paciente lo permita; se debe evitar que la cánula llegue al interior de los grandes bronquios; una vez colocada la cánula se infla el manguito de la misma, usando una jeringa hipodérmica, esto se hace con el fin de que la cánula se fije a la tráquea ; también es conveniente no inflar demasiado el manguito ya que podemos producir necrosis por presión.

c).- En la región quirúrgica se rasura una superficie proporcional al tamaño de la incisión y la talla del paciente. Es recomendado rasurar el doble del tamaño de la incisión hacia cada lado de la misma, dejando así un diámetro adecuado para la intervención quirúrgica.

d).- En la zona de la intervención quirúrgica es conveniente quitar todos los pelos sueltos.

e).- Vaciar la vejiga urinaria mediante la presión abdominal o con el empleo de un cateter o sonda.

f).- Lavar perfectamente el lugar con un jabón germicida, de preferencia hacerlo de 2 a 3 veces, enjuagandolo bien.

g).- El paciente se puede transportar y ponerlo en la mesa de cirugía en la posición que se requiera y sujetarlo en esta.

h).- A continuación se conecta el paciente a una unidad de ventilación anestésica para que actúe durante toda la operación.

i).- Es recomendado revisar signos vitales constantemente durante la intervención quirúrgica.

j).- Aplicar sustancias químicas para hacer la asepsia de la zona quirúrgica con tintura de benzal o benzalconio.

k).- Delimitar la zona operatoria y cubrir al paciente con campos quirúrgicos y posteriormente se lleva a cabo el acto operatorio. (19).

1

* T E C N I C A S D E
R E P A R A C I O N D E
F R A C T U R A S
D E L O S
H U E S O S L A R G O S *

M I E M B R O T O R A C I C O

* H U M E R O *

♦OSTEOLOGIA:

Es un hueso con dirección oblicua caudadistal; es largo, poco estrecho con un ligero retorcimiento espiral, el cuerpo está comprimido lateralmente. (6.12).

En la epifisis proximal se articula la escápula; tiene dos tubérculos uno mayor que se encuentra en la parte lateral y uno menor en la parte medial. En su diáfisis o cuerpo se encuentra el Foramen nutricio cerca de la epifisis distal, también en esta parte se encuentra la tuberosidad deltoidea, el surco músculo braquial y el tubérculo del redondo mayor. Y por último en su epifisis distal se encuentran los cóndilos que son la superficie articular del codo, existen dos uno medial o troclear y el otro lateral o capitular; también en esta zona están los epicóndilos, la fase del olecranon y la fase radial: Ver figura 63. (6.12).

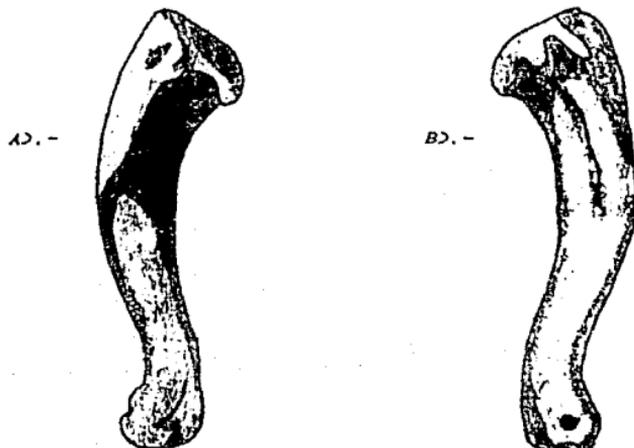


FIG. 63-Húmero (izquierdo del perro: a).-Vista lateral;
b).- Vista medial.

* MILOGIA DEL BRAZO: (6,12).

A).- Biceps Braquial (*biceps brachii*)= Músculo fusiforme situado en la parte craneal del húmero y su función es la flexión del codo y extensión del hombro.

B).- Braquial (*brachialis*)= Músculo redondo que ocupa totalmente el surco músculo braquial. su acción es flexionar la articulación del codo.

C).- Tríceps Braquial (*triceps brachii*)= Músculo que se localiza en la parte caudal del brazo, presenta 4 porciones: cabeza larga, cabeza lateral, cabeza medial y cabeza accesoria. Su función es extender la articulación del codo.

D).- Tensor de la Fascia Antebraquial (*tensor fasciae antebrachii*)= Músculo que se localiza en la parte caudal de la cara medial de la cabeza larga del tríceps braquial; este produce que se extienda el codo y tense la fascia antebraquial.

E).- Ancóneo (*anconeus*)= Músculo que se sitúa sobre la cara caudal de la mitad distal del húmero entre los epicóndilos. Su función es extender la articulación del codo junto con el tríceps.

* IRRIGACION E INERVACION DEL HUMERO: (6,12).

La irrigación del miembro torácico está dada por la arteria axilar, y se extiende desde la primera costilla hasta la articulación del hombro; después se ramifica y se forma la arteria subescapular que irriga la zona de la escápula. Posteriormente esta la arteria braquial o humeral que corre por la cara medial del brazo junto con el nervio radial.

La arteria se ramifica de la siguiente forma: (6).

A).- Circunfleja craneal del húmero (por la cara craneal del húmero).

B).- Braquial profunda (caudal al húmero).

C).- Bicipital (irriga el músculo tríceps).

D).- Cubital Colateral (irriga el músculo tríceps).

E).- Braquial superficial (irriga piel y músculos extensores).

F).- Cubital recurrente (nutre al musculo biceps y flexores de la mano).

G).- Cubital transverso (pasa cranealmente al codo).

H).- Cubital transverso interoseo común (se va hacia el espacio entre el radio y cúbito).

Despues sigue la arteria que irriga a radio y cúbito que posteriormente se describira detenidamente.

* * CORRECCION ORTOPEDICA DE LAS FRACTURAS DEL HUMERO * *

Cuando hay fracturas del húmero es común que existan complicaciones torácicas y por eso, es necesario un examen radiográfico del tórax para detectar las posibilidades de neumotórax, hernia diafragmática, hemorragia pulmonar, atelectasia y fracturas de costillas.

Otra complicación de las fracturas humerales es la parálisis del miembro anterior que se produce por la lesión al nervio radial por eso es recomendado hacer el examen preoperatorio del paciente. (2.14).

Para facilitar el estudio de los tipos de técnicas que existen para corregir las fracturas del húmero, este se divide en 3 (Tercio Proximal, Tercio Medio y Tercio Distal), así mismo se anexas los accesos para cada porción del hueso nombrado. (2.14,19).

<< ACCESO A LA ARTICULACION DEL HOMBRO >>

A).- La incisión de piel se inicia aproximadamente a la altura de la parte media de la espina escapular y se continua distalmente hacia el proceso del acromión, curvándose hacia el lado lateral del húmero aproximadamente a la mitad del cuerpo.

B).- La incisión subcutánea se hace a lo largo de la misma línea. La incisión de la fascia del trapecio, del homotransverso y de la porción espinosa del músculo deltoides, se inciden fuera de la espina escapular.

C).- Los músculos homotransverso y el trapecio se retraen en dirección caudal. El acromión se osteomatiza y la porción acromiana del deltoides se retrae distalmente .

D).- El músculo infraespinoso y el músculo redondo menor, se corta cerca de su inserción tendinosa del húmero, dejando una porción adecuada de tendón para la colocación de la sutura; y así se tiene una exposición adecuada de la articulación. Se hace una incisión en la cara lateral de la cápsula articular para exponer la cabeza y el sitio de fractura. (2).

En las fracturas del tercio proximal se encuentran dos tipos:

- 1.- Fractura de cabeza y/o tubérculos.
- 2.- Fractura - separación de la epífisis humeral proximal.

* FRACTURAS HUMERALES QUE INVOLUCRAN LA CABEZA Y/O TUBERCULOS *

Estas fracturas se presentan en animales adultos pero son raras. Las fracturas intraarticulares requiere una reducción perfecta con el objeto de quitar o reducir por completo la osteoartritis y que el movimiento sea normal. La corrección de la fractura se hace por método abierto y es recomendado hacerla lo antes posible. (2,19).

+TECNICA:

Una vez expuesta la articulación del hombro (que fué explicada anteriormente), se localiza la cabeza del húmero, tratando de mantenerla en su lugar, con ayuda de unas pinzas Vulsellum, la fijación de la cabeza se lleva acabo con dos clavos de Smille colocandolos en una posición convergente; (2) o bien

se pueden utilizar alambres de Kirschner impactandolo con un taladro de mano. (14). Los tuberculos mayor y menor se reducen y se mantienen en su lugar aplicando dos tornillos de compresión para hueso esponjoso; la cuerda del tornillo debe estar a un lado de la fractura para que ocurra la compresión. (2,14). Ver figura 64.

Fig. 64 - Fractura de la cabeza y tuberculos (mayor y menor) del húmero. La fijación de la cabeza se lleva a cabo con dos clavos de Smille en curso convergente; la de los tubérculos, con dos tornillos de compresión para hueso esponjoso. (19).



La articulación se cierra con dos puntos separados simples a una distancia de 3 mm entre cada una. El tipo de sutura que se ocupa es no absorbible, no irritante y de fuerza tensora poderosa (previamente esterilizado para evitar infecciones). Los músculos infraespinoso y redondo menor se suturan con punto de Bunell. El acromión escapular se reinserta con alambre ortopédico a la espina escapular. Las vainas fasciales del homotransverso y del trapecio se suturan a la porción espinosa del músculo deltoides. El tejido subcutáneo y la piel se cierran en forma rutinaria. (2,14).

Se aplica un vendaje durante la 3ra a la 6a semana del postoperatorio, debe mantenerse en reposo. Después de 6 semanas

el animal tiene la función normal, pero sin la actividad extenuante, la cual se permite después de la 12 a 15 semana. (2, 14).

« FRACTURA = SEPARACION DE LA EPIFISIS PROXIMAL DEL HUMERO »

Este tipo de fracturas se presentan en animales de menos de 1 año de edad. La superficie epifisaria es la zona más débil en el hueso, y por esto es vulnerable a la fractura. (14).

Se recomienda el acceso abierto del cuerpo proximal del húmero. La fractura se reduce y mantiene reducida por tensión proximal de los músculos o con pinzas de Vusellum. Se aplican 2 puntos de fijación, con tornillos para hueso esponjoso y efecto compresivo, se colocan en forma convergente. (2). Ver fig. 65.



Fig. 65 - Fractura de la epifisis proximal del húmero. Dos tornillos para hueso esponjoso, se colocan en forma convergente para la fijación. (2).

<< ACCESO AL CUERPO PROXIMAL DEL HUMERO >>

A).- Se hace la incisión en el borde craneolateral del húmero o

extendiendola desde la tuberosidad escapular hasta el cuerpo medio aproximadamente.

B).- Los tejidos subcutaneos se inciden a lo largo de la misma linea. La fascia profunda se inserta al musculo braquicefalico hacia el numero se incide, y el musculo se retrae en direccion craneal. Esta exposicion es suficiente para separaciones -

fracturas de la epifisis proximal y fracturas del cuerpo proximal. C).- Se hace una incision del periostio en el humero lateral al borde de la incision del musculo deltoides. El musculo deltoides se eleva subperiostialmente y se retrae en direccion caudal. Se hace el levantamiento subperiostial en la incision del musculo pectoral superficial, y este musculo se retrae cranealmente.

■ FRACTURAS DEL CUERPO HUMERAL ■

Las fracturas del cuerpo se pueden dividir en fracturas proximales y del cuerpo medio del humero.

■ FRACTURAS PROXIMALES DEL CUERPO DEL HUMERO ■

Este tipo de fracturas es raro que se presente, ya que esta zona es la más fuerte del humero: las zonas debiles están justamente proximal (metafisis) y distal (la canaladura musculoespiral). Cuando existen fracturas desplazadas del cuerpo proximal del humero, se debe frecuentemente más bien a una condición patológica, como neoplasias, metabólica y nutricionales.

La fijación cerrada puede llevarse a cabo, ya que no son recomendadas la reducción y fijación abiertas, porque el tejido patológico es susceptible a infección y este sana pobremente.

La fijación para las fracturas impactadas estables se recomienda por enclavamiento cerrado. Esto permitirá un anclamiento estable al clavo en ambas metafisis. Cuando la

fractura no es fijada con rigidez; es conveniente poner un dispositivo de Kirschner de medio coadyuvante.

El cuidado postoperatorio consiste en confinamiento en jaula durante 3 días y después 3 semanas de confinamiento a tralla (cuerda que se utiliza para los perros de cacería), (2). Ver figura 66.



Fig. 66 - Fractura transversal impactada del húmero en su porción proximal de la diáfisis. Un clavo intramedular, con anclamiento en ambas metafisis, se emplean para la fijación. (2).

<< TECNICA DE ENCLAVAMIENTO CERRADO DEL HUMERO >>

A).- El clavo intramedular se coloca a través de la incisión de la piel en forma perpendicular a la tangente del punto del hombro. (tuberculo lateral). el clavo se inserta en el hueso hasta que quede la barra dentro del mismo.

B).- Despues de que la punta se inserta en el hueso, el perforador o taladro se levanta con suavidad de tal forma que se dirija el clavo hacia dentro del cuerpo humeral. Se recomienda tener una referencia distal para la dirección del clavo, el epicondilo medial.

C).- El clavo intramedular se avanza hasta un punto justamente anterior al foramen supratroclear. (2.9).

* FRACTURAS DEL CUERPO O DIAFISIS DEL HUMERO *

En las fracturas diafisarias del húmero, se recomienda la reducción abierta ya que generalmente los extremos óseos, se desplazan debido a la gran masa muscular que los rodea y al espasmo de estos músculos producidos por dolor, es muy común cuando hay presencia de fragmentos óseos agudos, estos estan encajados en los músculos.

No es conveniente manipular el miembro lesionado, ya que inflige al nervio radial, por la cual es recomendado aplicar acceso al cuerpo distal del húmero, teniendo cuidado de no lesionar al nervio ya nombrado. (2.14).

<< ACCESO AL CUERPO DISTAL DEL HUMERO >>

A).- Se hace una incisión en el borde triangolateral del húmero; que va desde el tercio proximal y medio, hasta el epicóndilo lateral de éste.

B).- Los tejidos subcutáneos se inciden a lo largo de la misma línea; tambien se incide la fascia profunda que une la cabeza

lateral del músculo tríceps al pectoral superficial y a los músculos braquiocefálicos.

C).- La vena cefálica que cruza la línea de incisión es levantada y protegida durante la operación. El nervio radial se localiza cuando el músculo tríceps se retrae en dirección caudal.

D).- Cuando se retraen los músculos tríceps (caudalmente), pectoral superficial y braquiocefálico (cranealmente), el cuerpo del número se expone.

El músculo braquial cruza oblicuamente al cuerpo expuesto de la canaladura musculoespiral, y se acompaña del nervio radial y la vena cefálica.

E).- Las estructuras anteriormente nombradas se retraen en dirección cráneo - proximal, para exponer la porción distal del cuerpo del número, pero si se retrae en dirección caudo distal se expone la porción proximal del cuerpo. El músculo, el nervio y la vena jamás se cortan.

En fracturas diafisarias del número, según la clasificación, las más encontradas son las siguientes: Transversales, oblicuas y comminutas; que sus técnicas ortopédicas varían, entre cada una de ellas y se describen a continuación.

FRACTURAS TRANSVERSALES

* PARA CANIDEOS DE RAZAS GRANDES (40 lb. o MAS):

La reducción se obtiene mediante pinzas para hueso de Kerns; en caso de la contracción muscular deficiente en el manejo, es conveniente aplicar un musculorrelajante (succinilcolina o galamina) y con una placa para hueso debido a que el enclavamiento intramedular es inestable por el canal medular largo. La placa se coloca en la superficie anterior (lado de tensión), que tiene una curva sigmoidea hacia la cual debe aplicarse la placa. Esta placa debe fijarse a cada fragmento con tres tornillos (6 cortazas). (2) Ver figura 66.

FIGURA 15:



Fig. 66 - Fractura transversal del cuerpo medio del húmero en un perro grande. Una placa para hueso se coloca en el lado de tensión con compresión del hueso para adaptar fijación. Tres tornillos para cada segmento de cada fractura, es lo que se recomienda. (2).

* PARA ANIMALES DE TALLA MEDIA (20 - 40 lb).

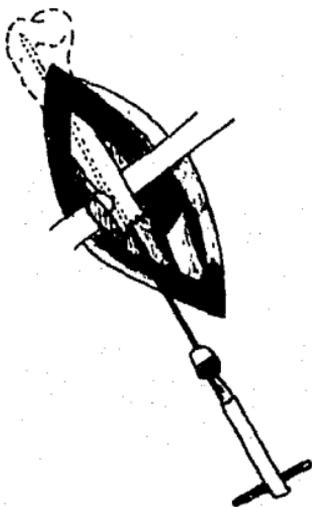
La reducción de la fractura se recomienda con clavo intramedular o de Steimann y/o de fijación de Kirschner. (1,2,14).

<< TECNICA DE APLICACION DEL CLAVO DE STENHMANN >>

A).- Una vez expuesto el cuerpo del húmero, aplicando el método recomendado al acceso del cuerpo humeral, se localiza la fractura liberando los extremos del hueso que por lo general están encajados en los músculos. Exteriorizar ambos extremos tomándolos suavemente con ganchos separadores o pinzas de Kocher, evitando que los extremos agudos del hueso lesionen las estructuras musculares.

B).- Se toma la fracción proximal del hueso con el extremo de un gancho separador de Farabeuf, y se introduce digitalmente un

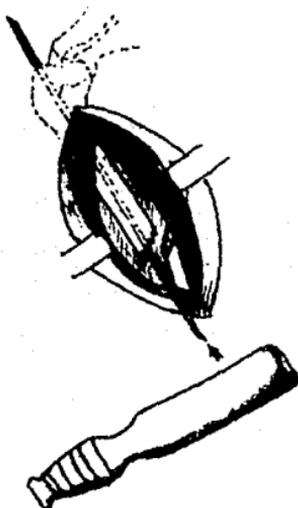
clavo, de calibre apropiado, en el conducto medular, hasta encontrar resistencia, lo cual indica que se ha llegado a la epifisis proximal. (2). Fig. 67.



C).- Se golpea con la masa de aluminio o se inserta el extremo distal del clavo en el conector manual, y con movimientos de rotación de un lado a otro, flexionando ligeramente el hueso para no lesionar la superficie articular de la escápula, se atravieza la epifisis distal, antes de perforar la piel, esta se deslaza ligeramente hacia abajo para que al terminar el corte del clavo, este quede cubierto por la piel. (1).

Sin retirar el conductor de clavos, y con la masa de aluminio (la cual evita que al golpear se deslice el extremo agudo del

clavo) dando golpes suaves se sigue introduciendo el clavo, hasta la sección fracturada del hueso; en caso de que se carezca de la masa de aluminio, se pone el conductor de clavos por el otro extremo y se va jalando suavemente en forma rotatoria, hasta que el clavo este a nivel de la fractura. (1.14) Ver figura 68.



D).- Haciendo tracción del miembro se trata de hacer la captación de ambos extremos. Logrando esta, se golpea el clavo con un extremo saliente en sentido retrógrado para regresarlo e introducirlo hasta la mitad de la epifisis distal; para la maniobra de regresar el clavo también se utiliza el conductor. Ver figura 69 y 70. En el caso de haber esquirlas se colocan en el lugar donde se hayan desprendido.

Fig. 69

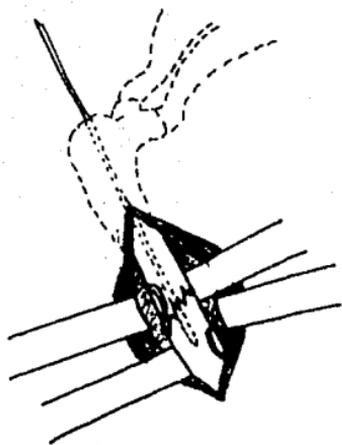
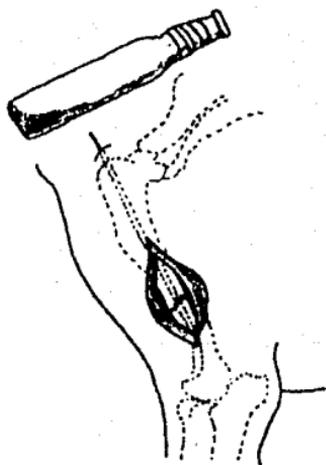


Fig. 70



E).- A continuación se hace la hemostasia final y se eliminan los coágulos, se cierran los planos. Se corta el extremo del clavo que sobresale de la incisión de la piel, para evitar lesiones en tejidos adyacentes; el pequeño extremo sobresaliente, se golpea con el impactador, dejando una pequeña porción de clavo, para que se pueda extraer cuando sea necesario. (1).

Ver Figura 71 y 71.

Fig. 71

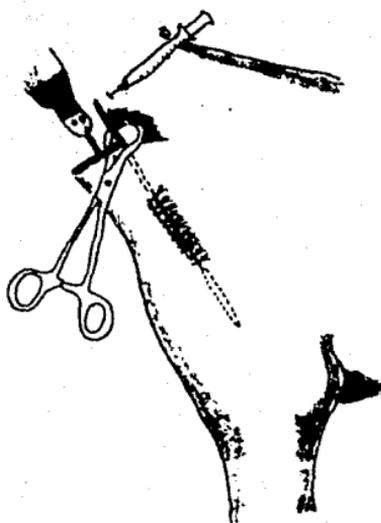
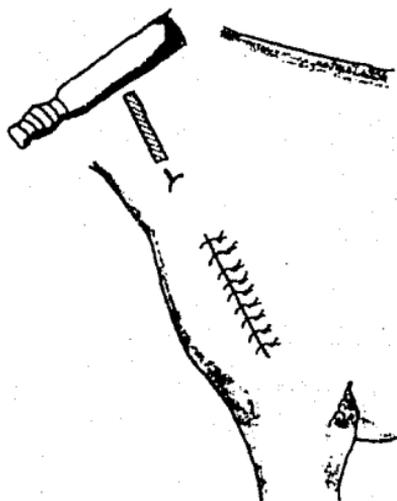


Fig. 72



<< TECNICA DE APLICACION DEL DISPOSITIVO DE KIRSCHNER >>

A).- Tanto el clavo distal como el clavo proximal se emplea para colocar el dispositivo de Kirschner, desde un punto lateral a uno medial, a través de ambas cortezas, a fin de que la extremidad aguda de cada clavo se inserte a través de la segunda corteza.

B).- Los clavos deben estar aproximadamente en un ángulo de 34 grados uno del otro para una fijación máxima. Se deben de situar en el húmero entre el sitio de la fractura y el extremo del clavo, o más separados.

C).- Los clavos no deben penetrar el hueso a través de la

herida quirúrgica, si no a través de una incisión a manera de puñalada lateral a la herida quirúrgica.

D).- Para la fijación del dispositivo de medio de Kirschner en cada clavo y las dos pinzas se colocan con una barra común.

E).- Para la fijación total de Kirschner, se colocan dos pinzas de Kirschner en una barra conectora entre las pinzas proximal y distal.

F).- Dos clavos del mismo tamaño, usados proximal y distalmente, se colocan a través de las pinzas de Kirschner en la barra dentro del hueso, desde una dirección lateral hacia una medial. Estos clavos se colocan en un ángulo de 34 grados hacia el otro clavo, del mismo sitio de fractura.

G).- Finalmente se aprietan los 4 clavos. (2).

Ver figura 73 y 74.



Fig. 73. - Fractura transversal del cuerpo medio del húmero en un perro de tamaño medio. Las <X>, indican la colocación en que son insertados los clavos del dispositivo medio de Kirschner. (2).

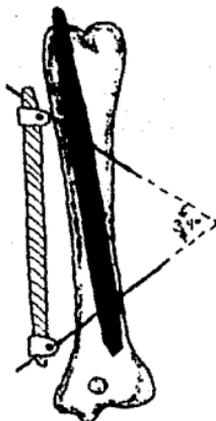


Fig. 74 - Dispositivo de Kirschner en su lugar. Esto controla la posible rotación en el sitio de fractura, que puede ocurrir si el clavo intramedular se utiliza aislado. (19).

Las fracturas transversales para animales de razas pequeñas de un peso de menos de 20 lb.; por lo general son estables especialmente en animales jóvenes y en el grupo de edad mediana, en la que se espera una buena osteogénesis, para este tipo de casos la fijación es suficiente con el clavo intramedular o de Steinmann. Para perros viejos es recomendado un dispositivo de Kirschner medio adicional. (1,2).

FRACTURAS ESPIRALES Y OBLICUAS

* EN PERROS DE RAZAS GRANDES (más de 40 lb.):

La fijación de elección se lleva a cabo por medio de la placa y tornillos interfragmentarios. Uno o dos tornillos se usan interfragmentariamente, y una placa de neutralización adicional se coloca anteriormente al húmero. Si uno de los clavos interfiere se modifica por un alambre circulante o cerclaje. (2).

* PERROS DE MENOS DE 40 LB.:

El clavo intramedular o de Steinmann y el amarre circulante de alambre o hemicirculante es el método de elección para la fijación. (2). Ver Figura 75.

Fig. 75 - Fractura transversal del cuerpo medio del húmero en un perro pequeño. Un solo clavo intramedular se usa para la fijación. Distalmente el clavo se ancla en el cóndilo medial. (2).



En fracturas oblicuas también se puede utilizar las técnicas empleando los clavos de Rush o tornillos tipo tirafondo.

<< TECNICA PARA CLAVOS DE RUSH >>

A).- Los clavos de Rush se deben introducir lentamente, extendiendo la incisión de la piel distalmente por sobre el epicóndilo, para permitir la introducción de una lesna ensanchadora del agujero que servirá como guía de clavos. En caso de perros de raza grandes es conveniente introducir en la cavidad medular dos clavos de Rush.

B).- El segundo agujero que facilita la introducción se perfora en el epicóndilo.

C).- Los clavos se dirigen al interior de la cavidad medular, empujandolos alternadamente mediante la acción de un mazo para huesos. (19).

Es esencial calcular previamente la longitud y el diámetro de los clavos, ya que estos se deben situar a lo largo de la actividad medular y ajustar comodamente su diámetro. (19). Ver Figura 76:



UNIVERSIDAD DE LA
SALUD DE LA
BIBLIOTECA

Fig. 76 - Fractura estable del húmero inmovilizados con dos clavos de Rush, esta técnica es recomendada para perros de raza grande. (2).

Una fractura en espiral, del húmero, es inestable y se puede inmovilizar con dos tornillos tipo tirafondo, bien colocados. Esta técnica es poco utilizado por los clínicos. Ver Figura 77.

Fig. 77 - Fractura en espiral, inestable del húmero; se ha inmovilizado con dos tornillos tipo tirafondo, bien colocados. (2).



FRACTURAS CONMINUTAS

Cuando se presentan fracturas de este tipo en perros de talla grande y mediano (más de 15 lb): Produce un acortamiento del cuerpo óseo y pérdida de la función, se recomienda la placa de hueso siempre que sea posible. Con las pequeñas placas disponibles, es preferible fijar la mayoría de las fracturas conminutas del cuerpo medio humeral logrando rigidez. (2). Ver Figura 78.

Si los fragmentos conminutos son suficientemente grandes, se debe usar un tornillo interfragmentario para la reducción y fijación. Si los fragmentos no tienen el tamaño suficiente para soportar el tornillo, el alambre de acero inoxidable ayudará a establecer la reducción anatómica. (2,14).

Fig. 78 - Fractura conminuta del cuerpo medio del húmero, de un perro grande. Se colocó un tornillo interfragmentario y una placa ósea sobre la cara anterior, para lograr un efecto neutralizante. Las esquirlas del hueso esponjoso homogéneo se colocan alrededor del vacío arquitectónico dejado por la conminución. (2).



Si los segmentos conminutos son múltiples y pequeños, es imposible la reducción anatómica, por, lo que es muy importante la alineación correcta y la longitud del número.

En las fracturas conminutas existen dos técnicas que ayudan a llenar el vacío arquitectónico. Los fragmentos pequeños deberán manejarse lo menos posible y no deberán retirarse o descartarse. Esto preservará su irrigación sanguínea. Un injerto óseo (homogéneo o autógeno) ayudara a acelerar la unión y llenar el vacío. El hueso empleado para el injerto debiera ser tipo esponjoso. (14).

En las fracturas conminutas del cuerpo medio en perros de razas pequeñas y en gatos, en los que no se puede emplear la placa para hueso, debido a la talla del paciente, se recomienda un dispositivo completo de Kirschner. La reducción anatómica se intenta usando alambre circulante (cerclajes) o tornillos

interfragmentarios. La alineación y la longitud del húmero son importantes, cuando la reducción anatómica es imposible. La reducción se mantiene con pinzas para hueso mientras se está aplicando el aparato completo de Kirschner. (2,19). Ver Figura 79.

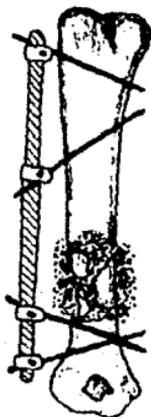


Fig. 79. - Fractura continua del cuerpo medio de un perro pequeño. Se emplea un dispositivo de Kirschner y un injerto de hueso. Dicho dispositivo ofrece ventajas biomecánicas del hueso cuando se utiliza en esta forma. (con una barra de contención). (2).

■ FRACTURAS DISTALES DEL CUERPO DEL HUMERO ■

La porción distal es la más débil del húmero. Biomecánicamente, el foramen supratrocLEAR actúa como un concentrador de stress. El stress traumático que llega a esta zona, se dirige al foramen y es responsable de muchas fracturas, que los más comunes que se presentan son supracondíleas o intercondíleas. (2,14).

FRACTURAS SUPRACONDILEAS

Las fracturas transversales que se dan en la parte distal del húmero o supracondileas, es recomendado utilizar un clavo intramedular. Para evitar la rotación se coloca alambre de Kirschner oblicuamente a través de la fractura, para asegurar su fijación en dos puntos. (2,14,19) Ver figura 80.



Fig. 80 - Fractura humeral supracondilar transversal de un perro de tamaño mediano, se emplea un clavo intramedular anclado profundamente en el cóndilo medial y un clavo cruzado adicional. El clavo cruzado pasa desde el epicondilo lateral, a través del puente supracondilar y la corteza medial. (2).

En razas más grandes, un dispositivo medio de Kirschner satisface la necesidad del control rotacional. El clavo distal de Kirschner, se coloca transcóndilar desde el epicóndilo lateral

hacia el medial; estos puntos de referencia ayudarían a evitar que el clavo penetre en la articulación. (2,14). Ver Figura 81.

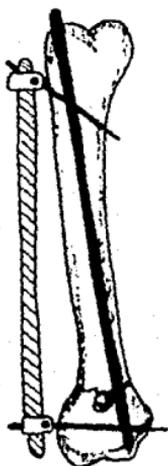


Fig. 81 - Fractura humeral supracondílea transversa en un perro grande. Se ancla profundamente en un clavo intramedular dentro del cóndilo medial, y se utiliza además un dispositivo medio de Kirschner colocando el clavo distal desde el epicondilo lateral hacia el medial, se evita entrar en la articulación. (2).

Para las fracturas supracondíleas oblicuas en razas de tamaño mediano y grande, el tornillo intramedular se recomienda para la fijación. Para obtener mejor resultado se logra usando un tornillo de compresión colocado a través de la línea de fractura. (2,14). Ver Figura 31.



Fig. 82 - Fractura humeral supracondílea oblicua en un perro grande. Se recomienda un clavo intramedular y dos tornillos para hueso cortical. Los tornillos se colocan para obtener compresión. (2).

En las fracturas supracondíleas conminutas son inestables; la fijación se hace con clavo intramedular para mantener la alineación y con un dispositivo Kirschner de 3/4 colocado distal a la fractura conminuta. Las piezas conminutas se fijan con tornillos de compresión o alambre Kirschner cuando sea posible. Las piezas conminutas demasiado pequeñas para ser sujetadas por dispositivos de fijación se colocan en la zona que les corresponde. (2,14). Ver Figura 83.



Fig. 83 - Fractura humeral supracondilea conminuta en un perro de tamaño mediano. Se emplea clavo intramedular y un dispositivo de 3/4 de Kirschner para la fijación. También se usa injerto de hueso homogéneo. (2).

En caso de razas grandes es necesario el dispositivo de fijación más estable para asegurar una fijación durable y esto se logra utilizando una placa para hueso con los dordes supracondilares posteriores. La zona se expone mediante un acceso transolécranon. (2,14,19). Ver Figura 84.

Fig. 84 - Fractura humeral supracondilea
cominuta en un perro grande. Se coloca
una placa para hueso en una superficie
posterior del borde supracondileo medial,
aplicando dos tornillos en el fragmento
condilar y tres tornillos en el cuerpo.
Se coloca una pequeña placa para hueso
adicional en el borde supracondileo la-
teral. (2).



<< ACCESO TRANSOLECRANON AL HUMERO DISTAL
Y ARTICULACION DEL CODO >>

- A).- La incisión de piel se hace sobre la cara posterolateral del codo, a partir de la mitad del húmero hasta el tercio proximal del cúbito.
- B).- La piel y la fascia son reflejadas tanto lateral como medialmente para exponer al olecranon y los epicóndilos medial y lateral.
- C).- La cara lateral del músculo tríceps se refleja incidiendo la fascia profunda que lo inserta al músculo anconeo y al cóndilo lateral.

- D).- La cabeza medial del músculo tríceps es reflejada mediante la incisión de la fascia profunda que la inserta al músculo flexor digital superficial y al cóndilo medial.
- E).- El nervio cubital y los vasos cubitales colaterales que están bajo la cabeza del medial del tríceps son entonces aislados.
- F).- Teniendo retraído distalmente (hacia el pie) el nervio cubital, se inicia un plano de disección bajo el tríceps en forma roma, desde la cabeza medial hasta la lateral.
- G).- Se pasa un alambre de Gigli a través del plano, y el proceso del olécranon se separa del resto del cuerpo cubital.
- H).- Los cóndilos lateral y medial serán expuestos teniendo a los músculos tríceps y al proceso del olécranon retraídos en dirección proximal. La fracción de la porción supracondilar es expuesta mediante la incisión del músculo ancóneo justamente fuera del borde supracondíleo medial.
- I).- Para la fijación proximal con placa cuando se requiere mayor exposición ósea, se llevan a cabo mayores separaciones de los músculos tríceps lateral y medial y la retracción proximal del músculo braquial.

C I E R R E

- J).- Entonces se sutura en un lugar el músculo ancóneo y el olécranon se sujeta con una banda de tensión.
- K).- Se introducen dos clavos de Kirschner, 0.045 o 0.062 a través del olécranon hacia dentro del cúbito para readherir el olécranon. Estos clavos deberán anclar al radio por debajo de su cabeza.
- L).- Después se perfora un orificio en el cúbito comenzando desde el lado lateral y progresando hacia el medial, distalmente a la cabeza radial y posteriormante a los clavos.
- M).- Dependiendo del tamaño del perro, se coloca un alambre de calibre 18 a 22 a través del orificio y en forma de B, quedando por detrás de los dos alambres Kirschner. A medida que se aprieta

este alambre, se va obteniendo compresión sobre el olócranon.
N).- La fascia del subcutáneo y la piel se cierran en la forma de rutina.

✽ FRACTURAS DEL CONDILO LATERAL O CAPITULAR ✽

Las fracturas del cóndilo lateral ocurren con mucha más frecuencia que las del cóndilo medial. Ya que el borde supracondileo medial es una continuación del cuerpo humeral y por lo tanto es más fuerte.

El método de reducción se relaciona por lo general con el tiempo, el que a su vez se relaciona con las condiciones locales del sitio de fractura. Por lo tanto estas fracturas se abordan en una de tres formas de acuerdo al tiempo transcurrido entre el momento que ocurre la fractura y el tratamiento: Tratamiento temprano (dentro de las 12 horas posteriores al trauma, tratamiento tardío (de 12 horas a 5 días después del trauma) y tratamiento retrógrado (más de 5 días después del trauma).

La hinchazón y el edema del tejido local son mínimos en la etapa temprana. La única sustancia presente en el sitio de fractura es un hematoma, y el desplazamiento por lo general es mínimo. Por lo tanto la manipulación, con ayuda de un extensor de Gordon y una pinza para cóndilo, conducirá a una reducción cerrada exitosa.

Después de que haya transcurrido suficiente tiempo en tracción (aproximadamente de 15 a 30 minutos) se fatigan los músculos en contracción espástica, se maneja el cóndilo hasta su reducción. Se aplica una pinza para cóndilo con el objeto de mantener reducción y compresión entre los cóndilos.

Antes de aplicar la fijación, se toman radiografías para asegurar la reducción adecuada. Si la reducción es buena, se lava quirúrgicamente la región y se aísla con campos para realizar la fijación.

Se hace una incisión de 1/4 de pulgada sobre el epicóndilo lateral y se perfora un orificio transcondilear entre los cóndilos

lateral y medial. Se usa un tornillo para hueso esponjoso en la fijación. La cuerda del tornillo deberá quedar totalmente dentro del epicóndilo medial, creando así compresión al apretarlo. (2). Ver Figura 85.



Fig. 85 - C6ndilo lateral fracturado del h6mero de un perro. Se emplea un tornillo transcondilar con la cuerda de un lado de la l6nea de fractura para lograr la fijaci6n. La fractura se reduce en forma cerrada con la ayuda de un extensor de Gordon y una pinza para c6ndilos. (2).

Si la reducci6n no es satisfactoria, se lleva a cabo un acceso limitado lateral. Este acceso tambi6n se emplea en animales cuyo tratamiento es tard6o (de 12 horas a 5 d6as despu6s del trauma). El desplazamiento grave del c6ndilo y la imposici6n del tejido blando prohíben la reducci6n cerrada.

En todas las fracturas del c6ndilo reducidas en forma abierta se utiliza un segundo punto de fijaci6n . Si las fracturas en el cuerpo humeral y en el borde lateral supracondileo es oblicua, se coloca un tornillo cortical o un clavo peque6o sobre el borde supracondileo, atravesando el cuerpo por la corteza medial. Esto tambi6n se hace en razas grandes, ya que la fractura se presenta transversal u oblicua. Este segundo punto de fijaci6n impide la rotaci6n del c6ndilo. (2,14) Ver Figura 86 y 87.



Fig. 86 - C6ndilo lateral fracturado del h6mero en un perro grande. Se usan un tornillo transcondilar para hueso esponjoso y un tornillo cortical de compresi6n que cruce el borde supracondileo para lograr la fijaci6n. (2).

Fig. 87 - C6ndilo lateral fracturado del h6mero en un perro de tama1o mediano. La fijaci6n se lleva a cabo con un tornillo para hueso esponjoso transcondilar, y se pasa un alambre de Kirschner a trav6s del borde supracondileo y la corteza medial. (2).



Si el paciente es muy pequeño se coloca un tornillo cortical para dedo transcondilar de 2 mm (efecto de compresión) conjuntamente con un alambre de Kirschner cruzado. (0.045), (2). Ver Figura 88.



Fig. 88 - Condilo lateral fracturado del húmero. Se usa para la fijación un tornillo transcondilar (efecto de compresión) y un alambre Kirschner supracondíleo. (2).

<< ACCESO LATERAL LIMITADO PARA EL CONDILO LATERAL >>

- A).- La piel se incide en la cara lateral del húmero sobre el epicóndilo lateral y después curvando distalmente hacia un punto en el codo, incluyendo la cabeza radial.
- B).- La fascia profunda del borde craneal del músculo tríceps lateral se incide.
- C).- El músculo tríceps se retrae en dirección caudolateral exponiendo de esta forma el húmero distal, el borde supracondíleo lateral y del condilo.

<< ACCESO MEDIAL LIMITADO PARA EL CONDILO HUMERAL MEDIAL >>

A).- Se incide la piel sobre la cara medial del húmero, comenzando en el tercio distal del húmero y continuando hasta el epicóndilo medial. Entonces la incisión se curva distalmente para finalizar en un punto sobre el cúbito opuesta a la cabeza del radio.

B).-Se incide la fascia profunda sobre la cara craneal de la cabeza medial del músculo tríceps, y éste se retrae en dirección caudal.

C).-Cerca del músculo tríceps están el nervio cúbital, la arteria cúbital colateral y la vena. Estas estructuras se levantan en forma roma al hueso y se retraen en dirección anterior.

D).- Con el músculo tríceps, el nervio cúbital y los vasos colaterales retraídos, se exponen al cuerpo humeral distal, el borde supracondilar medial y el cóndilo medial. (2).

FRACTURAS INTERCONDILEAS

Las fracturas intercondileas del húmero son las fracturas que ofrecen mayor dificultad en su reducción en los animales pequeños. A menos de que se cuente con el equipo necesario, tiempo y experiencia quirúrgica, no deberá intentarse la reducción.

Estas fracturas son comúnmente llamadas fracturas en " T " o en " Y " del húmero, de acuerdo con el tipo de ruptura. Si los bordes supracondilares se fracturan transversalmente, la fractura se llama fractura en "T"; cuando los bordes se fracturan en forma oblicua en relación al cuerpo, se llama fracturas en "Y".

En cuanto a su fijación, ambas fracturas se manejan en la misma forma, variando un poco el método en los pacientes de diferentes pesos. Todos estos pacientes son candidatos quirúrgicos desde el primer día después del trauma. El acceso que aporta una exposición adecuada para asegurar la reducción anatómica y la fijación estable es el acceso transoclécranon. (2).

A continuación se ponen ejemplos de tipos de fracturas intercondileas y sus técnicas de reducción.

Fig. 89 - Fractura en "T"; La fijación se obtiene con un tornillo transcondilar para hueso esponjoso, un clavo intramedular colocado profundamente en el cóndilo medial, y un clavo cruzado que pasa por arriba del borde supracondíleo lateral. (2).



Fig. 90 - Fractura en "T", con un tornillo transcondilar y dos clavos cruzados. (2).

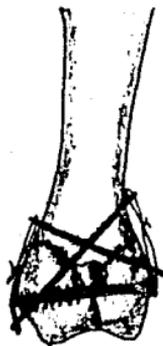


Fig. 91 - fractura en "Y", se coloca un tornillo trascondilar y un clavo intramedular y dos tornillos corticales interfragmentarios. (2).

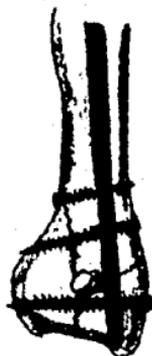


Fig. 92 - Fractura comminuta intramedular, para su fijación se ocupa dos placas y un tornillo trascondilar. (2).



CUIDADO POST-OPERATORIO DE LAS FRACTURAS DEL CUERPO Y DE LOS EXTREMOS DEL HUMERO

Debido a que existe un daño vascular considerable antes del tratamiento quirúrgico, que está compuesto por el mismo proceso, se aplica una férula Robert Jones durante un periodo de 10 a 14 días después de la intervención. Esta férula consiste en algodón grueso enrollado, gasa y tela adhesiva que sostiene y permite el restablecimiento de la circulación normal. Aparte de su efecto sobre la circulación, ayudara en algo a la estabilidad, haciendo más fácil para el animal el control de la extremidad. El vendaje permite algo de movimiento y muy pocas articulaciones se anquilosan cuando ha sido aplicado este tipo de férula. Se recomienda reposo en jaula durante un periodo de 4 a 7 días y actividad limitada.

Los pacientes jóvenes (menores de un año) deben ser examinados a intervalos de 4 semanas; los pacientes viejos a intervalos de 2 meses. El dispositivo de Kirschner de 1/2 puede ser retirado después de que existan signos radiográficos de que se ha formado el callo. El clavo intramedular o el dispositivo completo de Kirschner puede ser retirado cuando la unión se ha llevado a cabo, esto es cuando existen puentes óseos en todos los fragmentos. Las placas para hueso y los tornillos se retiran después de detectar signos radiográficos de unión ósea. Es recomendado quitar todo el dispositivo de fijación debido a que son cuerpos extraños y tienen un efecto biomecánico en el hueso.

En perros menores de un año de edad, las placas se retiran aproximadamente 3 meses después de la operación. Para perros mayores de un año de edad, el tiempo es opcional entre el sexto y décimo mes después de la operación. Los alambres circundantes y semicircundantes, los tornillos interfragmentarios y los alambres cruzados de Kirschner no necesitan ser retirados, debido a que generalmente no son irritantes para los tejidos blandos y no poseen mayor significación biomecánica. Si causan problemas pueden ser retirados.

<< TECNICA DE LA EXTRACCION DE CLAVOS INTRAMEDULARES >>

A).- Por palpación se localiza debajo de la piel el extremo superior del clavo y, previa asepsia de la región, se hace una pequeña incisión con el bisturí, de aproximadamente un centímetro.

B).- Se toma el extremo del clavo con el gatillo para dientes caninos y, girándolo suavemente, se hace la extracción.

C).- Se pone un punto de sutura o una o dos grapas de Michel. Que se retiran a los ocho días.

* RADIO Y CUBITO *

* OSTEOLOGIA:

+ R A D I O +

Hueso largo, par, localizado distalmente al húmero con una disposición vertical, de forma cilíndrica, que está aplanado craneocaudalmente y su tamaño mayor es distalmente. El cuerpo forma dos curvas. La superficie caudal presenta un foramen nutricio en su tercio proximal. En su epifisis proximal se presenta la superficie articular teniendo las siguientes partes: fosa capitular y las tuberosidades radial (craneal), lateral y medial. En su epifisis distal existen facetas articulares (surcos trocleares), apófisis estiloides y surcos tendinosos. (6,12). Ver Figura 42 y 43.

+ C U B I T O +

Hueso ubicado caudolateral al radio, en su epifisis proximal se encuentra la tuberosidad del olécranon, el olécranon, la apófisis anconéa, la escotadura troclear y la apófisis coronodes. Su diáfisis es delgada presenta forma triangular; posteriormente esta la epifisis distal que esta conformada por la apófisis estiloides que se articula con el hueso carpocubital. (6,12). Ver Figura 93.



Fig. 93 -Radio y cúbito
(zquierdos del perro;
Vista medial. (2).

MIOLOGIA DE LA REGION DEL ANTEBRAZO: (6, 12).

A).- Extensor Carpo radial (*extensor carpi radialis*): Músculo largo grueso, situado en la cara craneomedial del radio; su función es la extensión de la articulación del carpo y Flexión de la articulación del codo.

B).- Extensor digital común (*extensor digitorum communis*): Músculo que se sitúa lateralmente al anterior, cuya función es realizar la extensión de la articulación de los dedos.

C).- Extensor digital lateral (*extensor digitorum lateralis*): Músculo que se sitúa lateralmente al anterior. Su acción consiste en la extensión de la articulación de los dedos III, IV y V.

D).- Extensor carpo cubital (*extensor carpi ulnaris*): Se sitúa lateralmente al anterior, su función es la extensión de la articulación del carpo con rotación lateral.

E).- Abductor largo del dedo I (*abductor digiti I longus*): Se sitúa en el surco lateral del radio y cúbito, su acción es la abducción y extensión del dedo I.

F).- Extensor de los dedos I y II (*extensor digiti I et II*): Es un músculo excesivamente pequeño, plano y su función, es la extensión de los dedos I y II y abducción del dedo I.

G).- Braquiorradial (*brachio-radialis*): Es un músculo que se localiza entre la fascia superficial y la fascia profunda del antebrazo. Su acción es la rotación dorsolateral del radio.

H).- Supinador (*supinator*): Se localiza lateralmente sobre la cara flexora del codo y su función es rotar hacia afuera el antebrazo.

I).- Pronador redondo (*pronator rotundus*): Músculo que se encuentra medialmente sobre la cara flexora del codo y su función es la rotación hacia adentro del antebrazo.

J).- Flexor carporradial (*flexor carpi radialis*): Se sitúa medialmente a la cara caudal del antebrazo, y su acción es la flexión de la articulación del carpo.

K).- Flexor digital Superficial (*flexor digitorum superficialis*): Se localiza lateralmente al anterior, su función es la flexión de la articulación del menudillo, interfalangeana proximal de los cuatro dedos principales.

L).- Flexor carpocubital (*flexor carpi ulnaris*): Este músculo se localiza lateralmente al anterior. Consiste en dos vientres humeral y cubital, que finalizan en el carpo accesorio. Su función es la flexión de la articulación del carpo y abducción de la mano.

M).- Flexor digital profundo (*flexor digitorum profundus*): Este músculo forma la capa muscular más profunda de la cara caudal del antebrazo. Tiene tres cabezas humeral, radial y cubital, la función de dicho músculo es de flexionar las articulaciones de la mano.

N).- Pronador cuadrado (*pronator quadratus*): Este músculo se sitúa en el espacio interóseo de radio y cúbito, y su función es rotar hacia adentro el antebrazo.

* IRRIGACION E INERVACION DEL RADIO Y CUBITO: (6, 12).

La irrigación del antebrazo desciende de las ramificaciones de la arteria braquial, y fueron nombradas anteriormente en el capítulo de húmero. Las arterias principales para el antebrazo son las siguientes: (6).

A).- Arteria cubital recurrente: esta se anastomosa con la cubital colateral e irriga al músculo tríceps y a los músculos flexores de la mano.

B).- Arteria cubital transversa: Pasa cranealmente a la articulación del codo y es tranversa al mismo.

C).- Cubital transversa interósea común: Irriga el espacio interóseo entre el radio y cúbito, esta arteria se ramifica en las siguientes:

I.- Interósea craneal.

II.- Cúbital (se acompaña del nervio cubital y pasa profundo al músculo flexor carpocubital).

III.- Interósea caudal: Músculo como su nombre lo dice, va por el espacio interóseo que irriga a los músculos flexores y al pronador redondo.

Posteriormente se encuentra la arteria mediana, junto con el nervio del mismo nombre, pasa por la cara medial del cúbito, y se ramifica en dos principalmente:

D).- Antebraquial profunda: Esta irriga al músculo digital profundo.

E).- Arteria radial: Esta arteria irriga al músculo flexor carporradial y a los músculos extensores en menor grado.

La arteria medial se ramifica para irrigar la mano en su cara dorsal como el palmar.

El nervio mediano, va paralela a la arteria del mismo nombre, inerva los músculos flexores (flexor carporradial, flexor digital profundo, pronador redondo y pronador cuadrado). El nervio cubital se dirige hacia el olécranon, rebasa la articulación del codo y se ramifica, acompaña a la arteria cubital que irriga a los músculos flexor carpo cubital, flexor digital superficial y flexor digital profundo.

*** CORRECCION ORTOPEDICA PARA LAS FRACTURAS DE RADIO Y CUBITO ***

Al igual que lo señalado en las fracturas del húmero, las del radio y cúbito se presentan en la misma forma. Cuando el traumatismo actúa sobre la diáfisis de los huesos, generalmente se fracturan los dos, y solo en pocas ocasiones el afectado es uno de ellos, principalmente el radio, ya que por su situación y es el más expuesto.

Mediante el estudio clínico y radiológico se establece el diagnóstico de la fractura de uno de ellos o de ambos, se selecciona la técnica adecuada para reducir la fractura. A continuación se describen las técnicas de reducciones ortopédicas de cada uno de los huesos (Radio y Cúbito) y para ambos si en este caso son afectados.

FRACTURAS DE RADIO

FRAGMENTOS DE LA CABEZA RADIAL

La fractura de la cabeza radial involucra una superficie articular, la reducción abierta es la indicada para obtener una reducción adecuada. Si la porción fracturada es lo suficientemente grande, estas fracturas se reparan mejor utilizando un pequeño tornillo para hueso, de preferencia para hueso esponjoso. La fractura se reduce, mientras las piezas fracturadas se sostienen rígidamente en posición adecuada, se taladra y perfora el orificio para el tornillo, y éste se introduce e inserta. (2). Ver Figuras 94 y 95.



Figs. Fractura de la cabeza radial. Fig. 94: Utilizando un taladro para hueso. Fig. 95: Reparación con un tornillo para hueso. Vista anterior (2).

El segundo método para reparar estas fracturas es la utilización de dos o más clavos de Kirschner, en la mayoría de los casos, un solo clavo de Kirschner no es satisfactorio para lograr la inmovilización adecuada para estas fracturas, ya que puede ocurrir rotación alrededor del clavo, se insertan dos o más clavos

de Kirschner a través de la línea de fractura a diferentes ángulos para aportar la mayor estabilidad posible a la fractura, con el objeto de evitar cambios artríticos postoperatorios en la articulación. Puede ser necesario un soporte externo suplementario en forma de férula de Schroeder Thomas. (2,19). Ver Figura 96.

Fig.96 - Cabeza radial fracturada y reparada con dos clavos de Kirschner. (2).



Si la cabeza radial ha sufrido una fractura cominuta que haga imposible una reducción precisa de la superficie articular, la cabeza radial puede ser amputada.

■ FRACTURAS DEL CUERPO DEL RADIO ■

Las fracturas del cuerpo del radio frecuentemente pueden ser reducidas e inmovilizadas mediante la fijación externa. La férula de yeso de Paris, la férulas de Schoeder Thomas u otros tipos de férulas generalmente son satisfactorias para la inmovilización de una fractura de cuerpo radial.

Si se selecciona la fijación externa, es importante que el codo se inmovilice lo más posible para evitar el movimiento de rotación en el sitio de fractura. La férula se deberá extender desde arriba del codo distalmente para incluir al pie.

Se puede emplear un clavo intramedular o una férula de medio clavo en una fractura del radio, si se desea la pronta movilidad

del miembro. Cualquiera de estos dos métodos de fijación es deseable también en las fracturas en que falta una porción de hueso, como en el caso de heridas causadas por armas de fuego. Si se usa un clavo intramedular, esto se deberá intentar lo más cerca posible de la extensión total del hueso afectado.

FRACTURAS DEL CUBITO

◄ PROCESO ANCONEO DESUNIDO ►

El ancóneo desunido (PAD) es una enfermedad de los perros jóvenes en los cuales hay una separación entre el ancóneo y la diáfisis del cúbito, lo que produce cojera del miembro anterior así como osteoartritis secundaria. Esta condición ha sido llamada displasia del codo, pero los dos términos no son necesariamente sinónimos. La displasia del codo es una anomalía en el desarrollo del codo con y sin ancóneo desunido que conduce a una osteoartritis.

Un perro con PAD puede ser tratado de varias formas, siendo algunas más adecuadas que otras. El problema puede ser ignorado y no darle tratamiento alguno, pero el dolor resultante y la osteoartritis secundaria no son secuelas deseables.

Uno de los tratamientos ortopédicos recomendados es la extracción del proceso ancóneo. Puede existir otro tratamiento quirúrgico al tratar de fijar nuevamente el proceso ancóneo al cúbito, pero este tipo de técnica es poco empleada, ya que el porcentaje de efectividad es baja y poco recomendada por los clínicos especialistas en pequeñas especies. (2,14,19).

EXTRACCION DEL PROCESO ANCONEO

El tratamiento más aceptable es la extracción quirúrgica del ancóneo. Aunque la ausencia de un ancóneo precipita la pérdida de

estabilidad del codo, los resultados son más satisfactorios que cuando el anóneo suelto que está produciendo dolor se deja en la articulación.

La extracción del anóneo es un procedimiento quirúrgico sencillo. Empleando un acceso lateral a través de la piel caudalmente al cóndilo humeral lateral, el músculo anóneo subyacente es expuesto. Una incisión a manera de puñalada dentro del músculo anóneo penetrará en la membrana sinovial permitiendo que el líquido sinovial escape. Alargando la incisión con las tijeras, la articulación es expuesta lo suficiente para permitir visualizar el anóneo. El proceso anóneo desunido se toma con las pinzas de tejido o de campo, y se aplica tracción para iniciar la extracción del fragmento del hueso. El tejido conectivo fibroso persiste en el extremo caudal del anóneo, donde el aporte sanguíneo restante que va al anóneo penetra desde la diáfisis cúbital. Se utilizan tijeras o bisturi para romper esta adherencia, y se extrae el anóneo de la articulación.

El cierre se logra colocando puntos con material absorbible en la capsula articular, músculo anóneo y tejido subcutáneo. Para completar el procedimiento, la piel se sutura con material no absorbible. (2).

✽ FRACTURAS DEL OLECRANON ✽

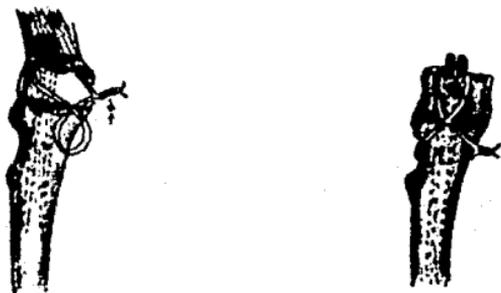
Como el músculo tríceps separa al olécranon fracturado del resto del cúbito, esta fractura debe repararse mediante reducción abierta y fijación interna. Por lo general, un solo clavo intramedular no es satisfactorio para la reparación de la fractura del olécranon, ya que no evita la separación de los fragmentos a causa de los músculos tríceps.

Un excelente método de reparación para el olécranon fracturado es la técnica de alambre de tensión. La fractura se reduce extendiendo la articulación del codo para aliviar la

tensión de los músculos tríceps. Se introducen dos pequeños clavos intramedulares o alambres de Kirschner (dependiendo del tamaño del animal) en el extremo proximal del olécranon. Los clavos son dirigidos distalmente en el cuerpo de cúbito a la distancia de $1/3$ a la mitad de la longitud del cúbito. Si la fractura involucra a la superficie articular, es imperioso que los fragmentos sean reducidos exactamente para evitar futuros cambios artríticos en la articulación del codo. Con un clavo intramedular o con un perforador para hueso, se hace un orificio en la dirección medial a la lateral a través de la cara posterior del cuerpo del cúbito, aproximadamente de 1 a 2 cm. debajo de la línea de la fractura.

Los dos extremos son entonces torcidos juntos con fuerza para dar compresión a través de la cara posterior del olécranon.

Los extremos sobrantes del alambre son cortados. Este alambre colocado " Figura en 8 " se conocen como banda de tensión de alambre y contrarresta eficazmente la fuerza separadora del tríceps los dos clavos intramedulares son doblados en dirección anterior y se cortan debajo de 0.5 a 1 cm. de cada clavo expuesto por encima del olécranon. Si la fijación está asegurada, no se usa soporte externo, ya que el movimiento temprano de la articulación es importante. Los dos clavos se extraen una vez concluida la cicatrización. También puede extraerse el alambre si es accesible fácilmente. Ver Figura 96 y 97.



•Olecranon fracturado, con reducción por medio de alambre. Fig. 96: Vista lateral. Fig. 97: Vista posterior. (2).

■ FRACTURAS DEL CUERPO DEL CUBITO ■

Las fracturas del cuerpo del cúbito se reducen de forma similar a las fracturas del cuerpo radial, que es muy recomendado emplear la reducción de la fractura por medio de inmovilización externa como se describió en las fracturas del cuerpo del radio. (2,19).

FRACTURAS DEL RADIO Y CUBITO

■ FRACTURA DEL TERCIO PROXIMAL DEL CUBITO CON LUXACION DE LA CABEZA DEL RADIO ■

Esta fractura en el hombre se conoce como fractura Monteggia. Es propensa a complicaciones como desunión del cúbito, luxación crónica de la cabeza radial, osteoartritis y movimiento de la articulación del codo muy restringida si la luxación radial no es reducida. La fijación externa por lo general no es satisfactoria. (2).

Este tipo de fractura necesita una fijación interna, por las siguientes razones:

- 1.- La alineación debe de ser precisa en todas las fracturas intraarticulares.
- 2.- La pseudoartrosis ó no-unión del cúbito es frecuente en este tipo de fracturas, por la tracción del músculo tríceps.
- 3.- La luxación crónica del radio suele ser el resultado del traumatismo de los tejidos blandos y los ligamentos.
- 4.- La osificación periarticular de los tejidos blandos alrededor de la cabeza del radio suele ser consecuencia del traumatismo.
- 5.- Algunas veces la osteoartritis es una secuela.
- 6.- Otra secuela puede ser la restricción del movimiento de la articulación (anquilosis).

La luxación de la cabeza del radio se puede reducir fácilmente mediante la flexión completa del miembro y el

deslizamiento de la cabeza del radio, internamente sobre los condilos del húmero. Se debe tener mucho cuidado de alinear la porción proximal del cúbito con el radio y el fragmento distal del cúbito y el espacio troclear del húmero. La apófisis cubital se debe asentar en el espacio supratroclear. A continuación el cúbito se puede reducir e inmovilizar con una banda de tensión de alambre o de placa, de acuerdo con el tamaño del animal y del tipo de fractura. Una vez que se ha reparado el cúbito, se puede prevenir la luxación manteniendo la extremidad extendida. La apófisis cubital cerrará la articulación. El ligamento anular de la cabeza del radio se debe reconstruir usando Vetafil con una aguja atraumática.

El cúbito y el radio se deben unir, en su extremo terminal, por medio de un tornillo de tipo tirafondo insertado, posteriormente, a lo largo de la diáfisis del cúbito en el córtex posterior y anterior al radio. (19).

* FRACTURAS DEL RADIO Y CUBITO *

Las fracturas de los cuerpos del radio y cúbito son las fracturas más comunes de estos dos huesos; la desunión de las fracturas de ambos huesos es una complicación común, especialmente en las razas miniaturas, y por lo tanto se deberá prestar especial atención a la creación del medio más favorable posible para la curación. Esto incluye la inmovilización rígida de los extremos de la fractura, un limitado uso temprano del miembro y el empleo de injertos óseos.

Muchas fracturas de estos dos huesos se pueden reducir e inmovilizar mediante fijación externa. Las fracturas transversas a menudo se reducen con facilidad externamente si se hace la reducción temprana. Las fracturas oblicuas o conminutas son mucho más difíciles de reducir y de mantener en posición reducida mediante fijación externa. Las fracturas " viejas " (de 48 horas o más) frecuentemente son difíciles de reducir mediante fijación externa.

Para la fijación externa se prefiere el empleo del método de la férula de yeso de Paris. La férula se deberá extender lo más alto posible por encima del codo y deberá cubrir la totalidad del miembro y del pie. Es muy importante que la mano se rote hacia adentro y medialmente (posición varus) antes de que el yeso se endurezca. Esto evita que la fractura sane con el cuerpo en posición dorsoflexionada. Es importante que se mantenga seco el yeso y que se controle en intervalos semanales. Las complicaciones tales como falta de circulación en un miembro, ruptura del yeso, o bien que el animal destruya la férula al morderla o que termine con la efectividad de la inmovilización de cualquier otra forma, deben ser atendidas de inmediato.

Las férulas de Schroeder Thomas pueden ser empleadas para fracturas de ambos huesos, pero tienen algunas desventajas. El principal obstáculo radica en que no puede colocarse el pie en posición varus y que la férula tiende a tener las articulaciones en demasiada extensión. El segundo obstáculo es que no puede aportar inmovilización adecuada en los extremos de la fractura para que la curación se lleve a cabo, especialmente en animales viejos y en razas miniaturas.

En muchas fracturas de radio y cúbito, la fijación interna se suele llevar a cabo casi tan rápidamente como la aplicación de una férula de Schroeder Thomas o de una férula de yeso. Se gana con la fijación interna la movilidad temprana del miembro, y generalmente el animal se apoya más rápidamente en el miembro con fijación interna que con fijación externa.

La mayoría de las fracturas del radio y cúbito se pueden inmovilizar adecuadamente por medio del empleo de clavos intramedulares. Para evitar movimiento rotacional, se deben de colocar dos clavos en ambos huesos. Se llega a los huesos mediante un acceso lateral. Se introduce un clavo de Stenmann de doble punta, o un alambre de Kirschner que sea lo suficientemente largo para abarcar tres cuartas partes del canal medular del radio, en el extremo distal del radio en el sitio de fractura. Se introduce

el clavo hacia abajo del radio, se flexiona el carpo y el clavo sale por el extremo distal del radio, anteriormente al hueso carpo radial. Ver Figura 98.

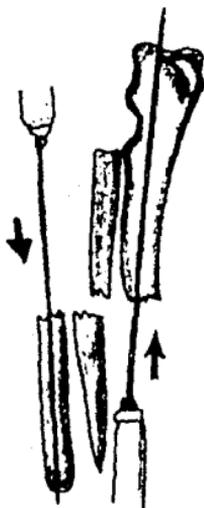


Fig. 98 - Fractura de los cuerpos del radio y cúbito. Utilizando perforador para clavo: En el hueso del cúbito se presenta en forma retrograda. (2).

El perforador se pasa al extremo distal del clavo y este se jala hasta que la punta superior desaparezca del extremo fracturado. Ver Figura 99. Un segundo clavo de Steinmann, pequeño de dos puntas es colocado de igual forma en el cúbito. Ver Figuras 98 y 99. (2.19).

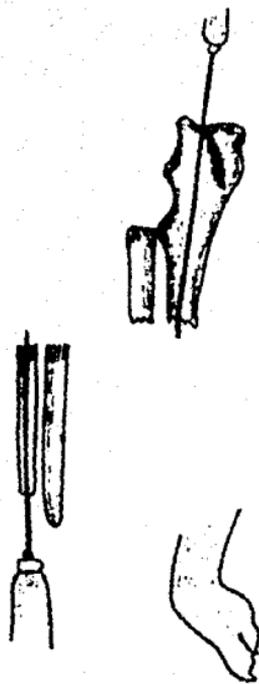


Fig. 99 - Fractura diafisiaria del radio y cúbito. Clavo intramedular insertado (normogrado) en el fragmento distal del radio y cúbito. (2).

Se reducen los huesos fracturados introduciendo el clavo radial dorsalmente en el segmento radial proximal, e introduciendo el clavo cubital en forma distal en el segmento cubital distal.

Si es posible, ambos clavos deben ser insertados en todo lo largo de los huesos respectivos para lograr estabilidad máxima en el sitio de fractura, ver Figura 100 (2). Se deberá tener cuidado para evitar que el clavo radial penetre a la articulación del codo. No se deberá introducir un clavo con cuerda en el radio, ya que la extracción es extremadamente difícil. (2,19).



Fig. 100 - Clavo intramedular insertado en el fragmento cubital proximal. (2).

Una vez colocados los clavos, se deberá sacar el clavo radial aproximadamente 0.5 cm., y se deberá doblar anteriormente unos 90°. Entonces se cortara el clavo lo más cerca posible al

ángulo y volverse a colocar en el canal medular . (2,19). Ver Figura 101. Después de la extracción del clavo, el animal recuperará la extensión normal y el uso de la articulación. Estos clavos no deberán dejarse permanentemente en el miembro.



Fig. 101 - Corrección de la fractura cúbital y radial. (2).

Las fracturas del radio y del cúbito también pueden reducirse aplicando placas. las placas se colocan únicamente en el radio. Se aplica en el lado anterior o medial del hueso, y cuando menos dos tornillos deben de ser insertados tanto abajo como arriba de la fractura. Figura 102. Generalmente la fractura del cúbito no es tratada cuando se coloca placa en el radio. Sin embargo para asegurar la alineación adecuada de la fractura, se puede colocar un clavo en el cúbito antes de la colocación de la placa en el radio. Ver Figura 103.

Este procedimiento evita la deformidad rotacional durante el proceso de colocación de la placa.



Fig. 102 -Placa para hueso aplicada a la cara anterior del radio; el cúbito se ha dejado sin reparar. (2).



Fig. 103 - Placa para hueso y alambre de Kirschner empleadas para reparar fracturas de radio y cúbito. (2).

*** FRACTURAS EN EL EXTREMO DISTAL DEL RADIO Y DEL CÚBITO ***

Las fracturas del extremo distal del radio con un desplazamiento anterior del segmento distal, con o sin fractura del cúbito, se conocen en la ortopedia humana como fracturas de Colles. Las fracturas distales del radio y/o cúbito se tratan por lo general mediante reducción externa y férula de yeso. (2,14,19).

M I E M B R O P E L V I A N O

* F E M U R *

* OSTEOLOGIA:

El fémur es un hueso de forma cilíndrica, que está curvado en sus dos tercios distales y es convexo cranealmente. El tercer trocánter es pequeño, carece de fosa supracondílea. Este hueso presenta dos tuberosidades supracondíleas, siendo más pequeña la medial. El foramen nutricio se encuentra en el tercio proximal de la superficie caudal. En la porción del primer tercio del hueso está constituido por la cabeza, el cuello, trocánter mayor, trocánter menor y la fosa trocantérica. (6,12). Ver Figura 104 y 105. (*Fémur derecho del perro*)



Fig. 104: Vista craneal.



Fig. 105: Vista caudal

* **MIOLOGIA REGION DEL MUSLO:** (6,12).

A).- **Bíceps femoral** (*biceps femoris*): Músculo grande y extenso, que se localiza en la parte lateral del muslo. Se extiende desde la tuberosidad isquiática hasta la diafisis de la tibia. Este músculo presenta dos cabezas, una superficial y otra profunda. Su acción es la extensión de la cadera, rodilla y tarso.

B).- **Abductor crural caudal** (*abductor cruris caudalis*): Músculo acintado y pequeño, que se localiza bajo el borde caudal del bíceps femoral. Su función es la abducción del miembro.

C).- **Semitendinoso** (*semitendinosus*): Músculo ligeramente cilíndrico que se sitúa entre el bíceps femoral y el semimembranoso, distalmente diverge del bíceps femoral y se dirige hacia el lado medial del gastrocnemio, junto al semimembranoso. Su acción es la extensión de la cadera, rodilla y tarso, también flexiona la rodilla cuando el miembro está libre.

D).- **Semimembranoso** (*semimembranosus*): Músculo carnoso que se sitúa en el músculo semitendinoso y el abductor; posteriormente este se divide en dos vientres fuertes, craneal y caudal, ambos se extienden hacia el lado medial de la articulación. Su función es la extensión de la cadera y la rodilla.

E).- **Cuadríceps femoral** (*quadriceps femoralis*): Fuerte músculo que cubre la fémur, en sus porciones o capas craneal, lateral y medial: Distalmente forma un tendón que incluye la rótula y termina en la tuberosidad tibial como el ligamento rotuleano medio. Tiene cuatro porciones: Recto femoral, Vasto medial, Vasto lateral y Vasto intermedio. Su acción es la extensión de la rodilla y la tensión de la fascia crural.

F).- **Capsular coxal** (*articularis coxae*): Músculo pequeño situado craneolateralmente en la articulación de la cadera. Está cubierto lateralmente por el borde craneal del músculo glúteo profundo. Su acción es de flexionar la articulación de la cadera.

G).- **Articular de la rodilla** (*articularis rotularis*): Músculo pequeño y corto, está separado de la porción principal del cuadríceps por un delgado tabique intermuscular. Su función es la extensión de la rodilla.

H).- Sartorio (*sartorius*): Músculo largo y plano que se divide en dos porciones craneal y caudal. Se localiza en el contorno craneal del muslo, la tuberosidad coxal de la cara medial de la articulación de la rodilla. Su acción es la de flexión de la cadera y avanza y abduce el miembro libre.

I).- Gracilis (*gracilis*): Músculo extenso que se encuentra en la capa superficial de la cara medial del muslo. Este músculo abduce el miembro y extiende la articulación de la cadera.

J).- Pectíneo (*pectineus*): Músculo fusiforme pequeño, pertenece al grupo más profundo de los abductores. Este músculo hace que haya aducción del miembro y rotación hacia afuera de la rodilla.

K).- Abductor (*abductor*): Forma la parte caudal de los músculos profundos del muslo. Su función es la abducción y flexión de la cadera.

* IRRIGACION E INERVACION DEL MUSLO: (6.12).

La irrigación del miembro pelviano está dada principalmente por la arteria iliaca externa, y ésta a su vez se ramifica en varias arterias como son las siguientes:

1.- iliaca externa.

a).- pudenda epigástrica.

- abdominal caudal.

- epigástrica caudal profunda.

- vesical media.

- cremastérica (solo presente en machos).

- pudenda externa.

b).- circunfleja femoral media.

- ramas musculares.

- obturadora.

II.- Femoral

1.- circunfleja femoral lateral.

2.- circunfleja iliaca superficial.

3.- femoral caudal proximal.

- 4.- safena.
- rama craneal.
- rama caudal.
- 5.- genicular descendente.
- 6.- femoral caudal media.
- 7.- femoral caudal distal
- rama ascendente.
- rama descendente.

III.- Poplitea

- ramas articulares.
- ramas de la pierna.
- tibial caudal.
- tibial craneal.

La inervación principal del miembro pelviano se da por el nervio isquiático. Este es el principal componente del plexo lumbo sacro, que pasa por la escotadura isquiática mayor y posteriormente desciende por la parte lateral del muslo, (profundo al biceps femoral). Antes de llegar a la articulación de la rodilla se ramifica en dos; el nervio tibial y el nervio peroneo.

* CORRECCION ORTOPEDICA DE LAS FRACTURAS DEL FEMUR *

En el perro el fémur es el hueso que se fractura con más frecuencia. La variedad de la fractura presenta al cirujano retos de grados variables.

La mayoría de las fracturas de fémur no pueden ser tratadas mediante reducción cerrada. Las fracturas de la diáfisis femoral muy frecuentemente tienen un componente de torsión. Esto es importante cuando se está considerando la forma de manipular los fragmentos y cuales fuerzas deben ser vencidas para lograr la

estabilidad. El fémur del perro tiende a astillarse y fracturarse conminutamente cuando la fractura se produce por fisuras longitudinales.

M TÉCNICA DE REPARACION PARA FRACTURAS DE LA CABEZA DEL FÉMUR M

Las fracturas de la cabeza del fémur se pueden tratar de varios modos:

A).- La excisión atropiástica de la cabeza y el cuello del fémur está indicada en:

1.- Cuando la fractura de la cabeza del fémur está complicada por la fractura o fracturas del acetábulo o luxación y daño capsular importante.

2.- Si la fractura de la cabeza del fémur es severamente conminuta y se ha producido la destrucción de gran parte del cartilago articular.

3.- Cuando la fractura de la cabeza del fémur va acompañada de una displasia de la cadera, con cambios osteoartríticos secundarios en el acetábulo.

4.- Cuando factores económicos no permiten una segunda técnica quirúrgica abierta, debido a que podían reducirse una necrosis aséptica de la cabeza y del cuello del fémur como resultado del intento inicial de reducción e inmovilización. Esta técnica es poco utilizada en la práctica.

B).- Restauración de las fracturas capitales mediante reducción abierta. Las fracturas capitales del fémur se pueden restaurar usando:

1.- Alambre de acero inoxidable.

2.- Alambres de Kirschner y un clavo intramedular.

3.- Tornillos tipo tirafondo.

Puesto que las fracturas de la cabeza y del cuello del fémur se pueden presentar a varios niveles, a menudo un acceso será superior a otro debido a la localización de la fractura.

C).- Osteotomía del trocánter mayor y restauración de la fractura capital. Para reducir la fractura es recomendado aplicar el acceso de Gorman y posteriormente seguir la técnica recomendada. Para la reducción se pueden insertar 2 a 3 alambres de Kirschner a lo largo del cuello femoral y al interior de la cabeza del fémur, y a continuación, a través de la línea de fractura, se puede colocar un clavo intramedular de gran diámetro o un tornillo tipo tirafondo. Una vez que se ha reducido la fractura, se inicia el cierre. (14,19)

<< ACCESO DE GORMAN >>

A).- La incisión de la piel comienza proximal y anteriormente al trocánter mayor, prosigue distalmente y se curva posteriormente terminando en el tercio inferior de la diáfisis femoral.

B).- Se retractan la aponeurosis subcutánea y la grasa, de modo que queden expuestos los músculos tensor de la fascia lata, glúteo superficial y el bíceps crural, así como la aponeurosis glútea.

C).- La aponeurosis glútea y el tensor de la fascia lata se inciden junto al borde anterior del músculo glúteo superficial. Esta incisión se continúa hasta un punto anterior al trocánter mayor.

D).- El músculo glúteo superficial se eleva desde el glúteo medio subyacente, comenzando en su borde superior y progresando posteriormente, hasta que ambos bordes, anterior y posterior del músculo y el vientre se elevan bajo la inserción del músculo sobre la cara dorsal externa del trocánter mayor.

E).- Esta inserción de tenotomiza, dejando adherido suficiente colajo para cubrir el punto más proximal del trocánter mayor.

F).- La flexión del glúteo superficial deja expuesta la parte más elevada del trocánter mayor y las inserciones de los músculos glúteos medio y profundo en su cara interna. (19).

C I E R R E

- G).- La cabeza del fémur se inserta a su lugar en el acetábulo.
- H).- La cápsula articular se reconstituye con una sutura interrumpida empleando catgut crómico del 3-0 y una aguja atraumática.
- I).- El trocánter mayor se coloca de nuevo y se fija a su adecuada posición con dos clavos de Smille cruzados, o con un tornillo tirafondo o una banda de tensión de alambre.
- J).- El músculo glúteo superficial se reconstituye con 3 o 4 puntos de sutura horizontal de colchonero, aplicados en el lugar de la tenotomía.
- K).- El músculo tensor de la fascia lata se vuelve a juntar al borde craneal del glúteo superficial, y al músculo bíceps crural, con sutura continua.
- L).- La piel se cierra usando sutura horizontal de colchonero interrumpida. (19).

■ FRACTURAS DEL CUELLO FEMORAL (INTRACAPSULAR) ■

La restauración de las fracturas intracapsulares del cuello del fémur requiere mucha atención para conseguir la exacta aproximación de los fragmentos, por lo que se debe usar para la exposición una técnica que cause en mínimo traumatismo, atendiendo a la vez la preservación del abastecimiento de sangre a la cabeza y al callo del fémur. (14,19).

En los animales inmaduros las fracturas epifisarias o epífisis arrancadas son de tipo intracapsular. En los animales adultos las fracturas intracapsulares del cuello son raras, y en su caso no suelen complicarse por la interrupción del abastecimiento de sangre a una epífisis, y de éste modo la restauración resulta más satisfactoria. El término de fractura intracapsular no implica que esté intacta la propia cápsula. En realidad el daño de la cápsula articular puede variar desde leve hasta adquirir bastante gravedad. (14,19)

Antes de seleccionar una de las distintas técnicas usadas para restaurar las fracturas del cuello, se deben hacer algunas consideraciones. El tiempo transcurrido desde que se produjo la fractura es un factor muy importante. Después de tres días, en las fracturas que no han recibido tratamiento, se produce una necrosis aséptica de los fragmentos proximales y osteoporosis de la producción distal del cuello, e incluso en el trocánter mayor.

Ningún ingenio ortopédico utilizado para la fijación e inmovilización proporcionará una fijación suficiente en un hueso poroso, y por esto en muchos casos la excisión artroplástica de la cabeza y del cuello femoral es el tratamiento de elección. (19).

Cuando el desplazamiento de la fractura sea mínima, será suficiente un simple vendaje en ocho, y en las fracturas de gran desplazamiento de los fragmentos serán necesarios tornillos tipo tirafondo, bien colocados. (19).

<< ACCESOS PARA LAS FRACTURAS INTRACAPSULARES >>

ACCESO DORSAL: Que puede incluir tenotomía de los músculos glúteos superficial, medio y profundo y de los geminos, u osteotomía del trocánter mayor con resección de los músculos glúteo superficial y geminos. Esta técnica proporciona una máxima exposición y una cantidad moderada de dislaceración vascular y muscular.

ACCESO CAUDAL: O posterior, incluye la incisión y separación de los músculos tensor de la fascia lata y bíceps crural. Para exponer la cabeza y el cuello femoral se tenotomizan así mismo los músculos geminos y el obturador interno, con lo que se crea una buena exposición posterior y es útil en el tratamiento de las fracturas del cuello moderadamente desplazadas.

ACCESO VENTRAL: Sirve para la exposición de la cabeza y del cuello del fémur se debe efectuar la transección del músculo pectíneo y a la separación de los músculos psoas iliaco y aductor. El traumatismo yatrogénico es mínimo, si bien la exposición es limitada. La técnica es particularmente inútil si la cabeza femoral está luxada en la forma clásica, o sea anterior al acetábulo.

ACCESO CRANEAL: O anterior, requiere que los músculos tensor de la fascia lata y el biceps crural se separen y reflejen hacia la parte anterior y posterior, respectivamente. Los músculos recto anterior al muslo y vasto externo se diseccionan con un instrumento romo y se reflejan anteriormente desde los músculos glúteos, exponiendo en un modo la parte anterior de la cabeza y el cuello. Para aumentar la exposición se corta parcialmente el músculo glúteo profundo. La exposición que se consigue con este acceso está lejos de ser máxima, aunque se minimiza el traumatismo. (19).

≡ FRACTURAS DEL CUELLO DEL FÉMUR ≡
⟨ EXTRACAPSULAR ⟩

Las fracturas extracapsulares del cuello del fémur no son frecuentes. Normalmente la capsula articular está intacta, y por ello el abastecimiento de sangre a una porción del cuello femoral y a la cabeza femoral raramente está alterado. La incidencia de la necrosis aséptica de la cabeza y el cuello del fémur es mucho más baja en caso de las fracturas intracapsulares. (19).

» FRACTURAS DEL GRAN TROCANTER »

Las fracturas del gran trocánter se clasifican en fracturas de tracción o de distracción. El tiraje del grupo muscular glúteo tiende a ejercer fuerzas de plegamiento y tracción en el sitio de fractura. (2).

• TRATAMIENTO POR REDUCCION CERRADA:

Las fracturas trocántéricas son, por lo común, intratables por medio de la reducción cerrada. En un perro joven, si existe poco o ningún desplazamiento, se puede elegir esperar de 3 a 5 días y entonces obtener un segundo juego de radiografías. Si no ha habido distracción del sitio de la fractura, se puede tratar al paciente con éxito por medio de la aplicación de un cabrestillo de Ehmer que se deja durante 2 a 3 semanas. (2).

• TRATAMIENTO POR REDUCCION ABIERTA :

La reparación ideal de la fractura del gran trocánter es por medio de un banda de tensión de fijación. Se emplea alambre de Kirschner (alambre k) o clavos pequeños de Steinmann en conjunción con una figura en ocho realizada con alambre ortopédico de diámetro grande. Los clavos se colocan en ángulos rectos aproximados al sitio de fractura, y deben ser enclavados en la corteza media. Los alambres- k deben colocarse paralelos y deben ser de diámetro similar. (2). Ver Figuras 106, 107 y 108.



Fig. 106 -Fractura del trocánter mayor y distracción producida por fuerza de los músculos glúteos. (2).

Fig. 107 - Fractura del gran trocánter reparado con alambre de Kirschner y banda de tensión. (2).



Fig. 108 - Fémur proximal, vista lateral. Fractura del gran trocánter reparada con alambre de Kirschner y con una banda de tensión. (2).

■ FRACTURAS POR ARRANCAMIENTO (AVULSION) DEL TROCÁNTER MAYOR ■

Este tipo de fractura es rara, y todavía más rara como fractura solitaria. El tratamiento de elección en caso de perros de gran tamaño es la aplicación de una banda de tensión de alambre a la porción arrancada del hueso. Los perros de mediano tamaño con este tipo de fractura se pueden tratar con una simple compresión

del hueso o con tornillos tipo tirafondo, mientras que en las razas más pequeñas dos clavos de Smille cruzados o con un clavo intramedular completamente fileteado, insertado formando un ángulo, inmovilizará al trocánter mayor.

<< ACCESO A LA EPIFISIS PROXIMAL DEL FEMUR >>

A).- Incisión de la piel que inicia craneodorsal al trocánter mayor, pasa sobre el mismo y termina en el cuarto proximal del fémur.

B).- Incisión del tejido subcutáneo y fascia superficial en la misma línea.

C).- Incisión de la fascia profunda y aponeurosis de inserción del músculo bíceps femoral a lo largo de su borde craneal y se retrae caudalmente.

D).- Se localiza y se desinserta el vasto lateral del cuádriceps femoral y de esta forma queda expuesta la epifisis proximal del fémur.

■ FRACTURAS SUBTROCANTERICAS DEL FEMUR ■

Las fracturas de la porción subtrocantérica del fémur son relativamente raras. Se requiere reducción abierta para tratar a estos pacientes, ya que el fémur proximal es en extremo difícil de inmovilizar mediante férulas. En una fractura relativamente transversal, la estabilidad puede lograrse mediante clavo doble IM. Se puede usar dos clavos de Steinmann. Ver Figura 109.

Sin embargo los clavos de Rush pueden ofrecer ventajas mayores. Ver Figura 110. La colocación de los clavos arriba del trocánter es preferible a su colocación en la fosa trocantérica. Esto aportará un sostén más sólido en los fragmentos proximal corto y ayuda a evitar el resquebrajamiento del hueso a través de la fosa trocantérica.

Fractura vista craneal, fractura subtrocanterica.

Fig. 109 - Reparada con dos clavos de Steinmann. (2).



Fig. 110 - Reparada con dos clavos de Rush. (2).



» FRACTURAS DE LA DIAFISIS DEL FÉMUR »

<< ACCESO A LA DIAFISIS DEL FÉMUR >>

- A).- Incisión de la piel a lo largo del borde craneal del fémur.
- B).- Incisión del tejido subcutáneo y fascia superficial, en la misma línea.
- C).- Incisión de la fascia profunda y aponeurosis de inserción del bíceps femoral a lo largo del borde craneal del mismo.
- D).- Se retraen caudalmente el bíceps femoral y cranealmente el vasto lateral del cuádriceps femoral, y de esta forma queda expuesta la diáfisis del fémur. (6.12).

» FRACTURAS DEL CUERPO MEDIO DEL FÉMUR »

Las fijación de las fracturas del tercio medio del fémur pueden efectuarse por medio de clavos de Steinmann, que ofrecen un método relativamente sencillo y rápido. Las indicaciones generales para tal reparación son fracturas relativamente transversales u oblicuas cortas con mínima conminución. El clavo que va a emplearse debe ser, en general, lo suficientemente largo para poderlo insertar en forma rápida en el canal medular. Ver Figura 111. (2.14,19).

Puede lograrse una colocación más segura del clavo si el cirujano elige comenzar por la fosa trocánterica. El clavo debe insertarse bien en el extremo distal, pero no es deseable que penetre en la corteza distal.

En perros grandes, en los cuales no sería adecuado un solo clavo para llenar el espesor de la cavidad, pueden usarse dos o más clavos. Este método ofrece la ventaja de proporcionar una rigidez de fijación más sólida, y los clavos múltiples ofrecen una gran resistencia a la rotación. (2).

Las fracturas oblicuas y aquéllas con un fragmento grande en forma de mariposa necesitan estar circundadas con alambre en parte o completamente, para mantener la reducción. (2,14). Ver Figura 112.

Fig.112 -Fémur, vista lateral. colocación correcta del clavo de Steinmann (2).

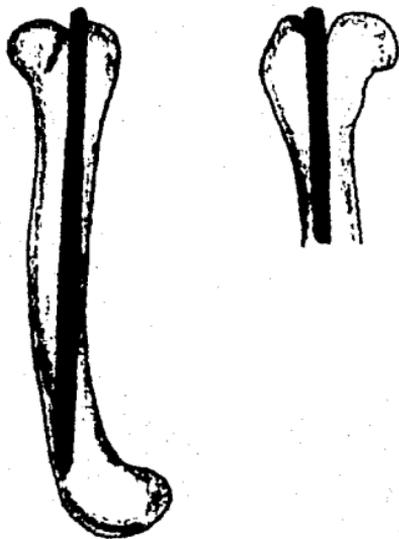


Fig.113 -Fémur, vista craneal. Reparación de una fractura grande en espiral empleando clavo de Steinmann y alambre colocado en forma circular o de cerclaje (2).



Cuando se trata de fracturas conminutas graves del cuerpo femoral se hacen necesarios métodos más sofisticados de reducción. Con frecuencia deben usarse combinaciones de implantes para reconstruir huesos destrozados. La meta es fijar fragmento por fragmento hasta que la fracturas se reduzca a una fractura de dos piezas; los fragmentos deben colocarse nuevamente en posición anatómica y mantenerse temporalmente con alambres-K y/o alambre ortopédico. Los fragmentos grandes se unen con tornillos colocados en forma compresiva cuando sea posible. Un semicírculo o círculo completo es lo que se usa para fragmentos pequeños y para algunas fisuras longitudinales. (2).

Se debe hacer un plan antes de la colocación de tornillos y alambres, para no interferir con las placas y los clavos. Ver figura 113.

Fig. 113 - Fémur, vista craneal
reparación de una fractura en
espiral con fragmento de marí-
posa empleando clavo de Stein-
mann y dos anillos de alambre.
Observe como el alambre distal
se pasa alrededor del clavo
para dar una estabilidad adi-
cional. (2).



Debe tenerse en cuenta que, cuando un tornillo cruce la línea de fractura, debe ser implantado en forma compresiva. Esto se aplica ya sea que se use el tornillo con o sin placa.

El contornear la placa de tal forma que conforme la curva natural del hueso permite la reducción anatómica del hueso. (2,14). Ver Figura 114.



Fig. 114 - Fémur, vista craneal. Fractura comminada reparada con una combinación de placas, tornillos y alambre colocado en forma circular y semicircular. (2).

✽ FRACTURAS DEL TERCIO DISTAL DEL FÉMUR ✽

La fractura más común del tercio distal del fémur es la supracondílea. En el animal joven esta puede ser una fractura a través de la placa epifisiaria.

FRACTURA SUPRACONDILEA

TRATAMIENTO CERRADO:

Los animales pequeños, una correcta reducción cerrada puede ser efectuada y mantenida por medio de la aplicación de la férula de Schroeder-Thomas. Se debe tener extremo cuidado de no inmovilizar el miembro en un periodo prolongado (mayor de 2 a 3 semanas) o colocarlo en extensión completa. La colocación inadecuada de una férula puede producir rigidez articular (anquilosis), atrofia muscular y cojera. (2).

TRATAMIENTO CON REDUCCION ABIERTA:

En perros de tamaño mediano a grande, el método preferido de fijación es en el que se lleva a cabo un enclave doble de Rush. El punto de colocación del clavo lateral es de inmediato anterior al punto de origen del largo tendón extensor digital (LED), inmediatamente lateral a la protuberancia troclear. Ver Figura 115. (2).



Fig. 115 - A: Fémur distal, vista craneal flexionada. Las "X" marcan la localización de los clavos. La flecha marca los puntos de origen del tendón largo extensor digital (LED).

B: Fémur distal, vista lateral. Las "X" marca la localización de la entrada del clavo lateral. La flecha marca el punto de origen del tendón LED. (2).

Un clavo paralelo se inserta en el lado medial. Los clavos se inclinan previamente de tal forma que se logran tres puntos de fijación. Ver figura 116. (2). En perros pequeños y en gatos dos métodos aportan resultados igualmente satisfactorios. Dos alambres-K de 0.045 pulgadas o 0.062 pulgadas reemplazan los clavos de Rush para lograr estabilidad por efecto de clavos cruzados.(2).



Fig.116 -Fémur, vista craneal. Fractura supracondílea reparada con dos clavos de Rush. Observe los tres puntos de fijación (flechas). (2).

Los clavos pueden ser retirados del extremo proximal del fémur después de que la fractura haya sanado. El uso de un doble clavo de Rush, alambres- K cruzados y clavos curvados (Ver Figura 117), permite un inmediato apoyo del post-operatorio sin férula externa. (2).

Fig.117 - Fémur, vista craneal. Fractura supracondílea reparada con clavos cruzados. (2).



<< ACCESO A LA EPIFISIS DISTAL DEL FEMUR Y CARA LATERAL DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA >>

A).- Incisión de la piel que inicia cranealmente en el cuarto distal del fémur, cruza la articulación y termina en la tuberosidad de la tibia.

B).- Incisión del tejido subcutáneo y fascia superficial en la misma línea.

C).- Inserción de la fascia profunda y aponeurósis de inserción del músculo bíceps femoral cerca de la inserción del mismo y se retrae.

D).- Se localiza el vasto lateral y se incide el tendón de la inserción siguiendo el borde caudal del músculo. se retrae cranealmente y se expone la superficie distal del fémur y la articulación de la rodilla.

FRACTURAS INTERCONDILEAS

Las fracturas simples condíleas son intraarticulares. El principio a observar es la reconstrucción anatómica temprana de la fractura intraarticular. Aun si el cuerpo se fractura, la consideración primaria debe darse al componente intraarticular. Así el método preferido de reparación es el alineamiento de los fragmentos con alambre-K y posteriormente la fijación de la fractura por medio de tornillos de compresión. (ver figura 118).

Los tornillos para tejido esponjoso se usan y son dirigidos en forma paralela hacia la superficie articular del hueso blando. Un tornillo debe atravesar, y no cruzar, la línea de fractura. El alambre- K puede ser dejado para estabilidad antirrotacional adicional. Los clavos cruzados pueden usarse para fijar los cóndilos. (Ver Figura 119). El movimiento articular temprano después de la fractura intraarticular es deseable, e inmediatamente puede iniciarse la carga del peso si ya se ha logrado la estabilidad. (2,19)



Fig. 118 - Fractura intercondílea, fijación adecuada con guía de alambre y tornillo de fijación. Observe la compresión en el sitio de fractura. (Flechas). (2).



Fig.119 - Fractura intercondílea en "T", fijación correcta, con guía de alambre y tornillo de fijación, y después de los cóndilos al cuerpo por medio de clavos Rush. (2).

* T I B I A Y P E R O N E *

* OSTEOLOGIA:

+ T I B I A +

Hueso largo cilíndrico que en su tercio proximal es prismático; el borde craneal o cresta es corto pero muy prominente. El Foramen nutricio está en el tercio proximal del borde lateral, además en el tercio proximal se encuentra la tuberosidad, el cóndilo medio y el surco extensor. El extremo distal es cuadrangular, los surcos y crestas articulares son casi sagitales, por la porción lateral del hueso se articula el peroné. (6.12).

+ P E R O N E +

Hueso que se extiende por toda la longitud de la tibia, es delgado ligeramente espiroide y alargado de sus extremos. La parte proximal del hueso está separada de la tibia por un espacio interóseo considerable, pero la distal está unida íntimamente con la tibia, y este forma el maléolo lateral. (6.12). Ver Figuras 120 y 121.

Tibia y peroné del perro.



Fig. 120 -
Vista craneal.

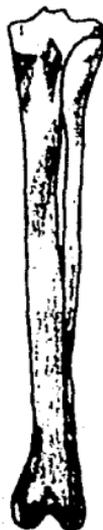


Fig. 121
Vista caudal.

* **MIOLOGIA DE LA PIERNA :** (6,12)

Los músculos flexores y extensores de la pierna, no se localizan de la misma forma que en el antebrazo. Craneal y lateralmente se sitúan los extensores de la articulación digital y los flexores de los tarsos; caudalmente los músculos flexores de la articulación digital y los extensores de los tarsos. La disposición de los músculos es así debido a las funciones y los ángulos de la pierna:

A).- Tibial craneal (*tibialis cranialis*): Músculo superficial, fuerte y ligeramente aplanado que se localiza en la cara más craneal de la pierna; la función que desempeña este es la rotación de la pata en dirección lateral y extensión del dedo I.

B).- Extensor digital largo (*extensor digitorum longus*): Se localiza cranealmente en la pierna y su acción es la extensión de los dedos II, III, IV y V, y flexión del tarso.

C).- Extensor largo del dedo I (*extensor digiti I longus*): Delicada masa muscular elíptica, cubierta por el extensor largo y el peronéo largo. Su acción es la extensión del dedo I y II.

D).- Peronéo craneal o tercero (*fibularis cranealis*): Músculo superficial fusiforme y tendinoso, tanto en su origen como en su inserción; este músculo flexiona la articulación del corvejón.

E).- Peronéo largo (*fibularis longus*): Músculo corto que se localiza en la mitad proximal sobre la cara lateral de la pierna y su función es de rotar hacia adentro el miembro.

F).- Extensor digital lateral (*extensor digitorum lateralis*): Se localiza debajo del peronéo corto; su acción es la extensión y abducción de dedo V.

G).- Peronéo corto (*fibularis brevis*): Su función es la flexión de la articulación del tarso.

H).- Extensor digital corto (*extensor digitorum brevis*): Músculo pequeño localizado sobre la cara dorsal del tarso; y su acción es de extender los dedos y contribuye con el extensor digital largo.

I).- Gastrocnémio (*gastrocnemius*): Se localiza en la parte caudal de la pierna, tiene dos cabezas medial y lateral. Su función es la extensión del tarso y flexión de la rodilla.

J).- Flexor digital superficial (*flexor digitorum superficialis*): Se localiza entre las dos cabezas del gastrocnémio. Su función es la flexión de los dedos, extensión y fijación del tarso y flexión de la rodilla.

K).- Flexor digital profundo (*flexor digitorum profundus*): Este músculo consta de tres porciones: flexor largo del dedo I, flexor digital largo y tibial caudal. Su función es la flexión de los dedos y rodilla, extensión del tarso.

L).- Tibial caudal (*tibialis caudalis*): Cabeza del músculo flexor digital profundo que se separa perfectamente en el canino. Su acción es la extensión del tarso y rotación hacia afuera del pie.

M).- Poplíteo (*popliteus*): Músculo fuerte triangular, que cubre la cápsul articular de la rodilla y la mitad del tercio proximal de la tibia. Su función es flexionar la articulación de la rodilla y rotar el miembro medialmente.

* IRRIGACION E INERVACION DE LA PIERNA: (6,12).

La irrigación está dada por las siguientes arterias:

- 1.- Safena (sus ramas craneal y caudal).
- 2.- Poplíteo.
- 3.- Surales.
- 4.- Tibial (con sus ramas craneal, caudal, recurrente y superficial).
- 5.- Arteria nutricia de la tibia.

La inervación de la pierna está dada por los siguientes nervios.

- 1.- Nervio peronéo (con sus ramificaciones superficial y profundo).
- 2.- Nervio tibial.

* CORRECCION ORTOPEDICA PARA LAS FRACTURAS DE TIBIA Y PERONE *

Las fracturas de tibia pueden ocurrir sin que se lesione el peroné. Sin embargo, con traumatismos de esta región casi siempre se fracturan los dos huesos. (1). Las fracturas tibiales son las que se describirán, haciendo mención de las fracturas del peroné solamente cuando sea pertinente. (2).

Si bien, es cierto que el peroné, es un hueso que cumple una función, en la practica, la mayor preocupación de los médicos ortopedistas es reducir las fracturas de la tibia por procedimientos cerrados o abiertos, con la cual se reestablece la función del miembro. (19).

F R A C T U R A S D E T I B I A

Cuando las fracturas de la tibia tienden a ser de tipo compuesto, la pierna deberá colocarse con una férula temporal hasta que se tome una decisión en relación con la fijación adecuada. Se puede emplear una férula de Thomas o una de Robert Jones. La férula de Robert Jones tiene una ventaja particular cuando el tejido ha sufrido daño extenso y se sigue la inflamación del miembro.

Las fracturas tibiales se reducen e inmovilizan con férulas externas. Se debe corregir la rotación fragmentaria. Se debe de conservar la longitud correcta de la pierna, pero esto no deberá lograrse mediante excesiva tracción continua producida por la férula.

si la respuesta a la férula no es satisfactoria, se asegura la reducción y la inmovilización mediante algún método de fijación interna. Los principios de inmovilización rígida, conservación del aporte vascular y reducción anatómica y funcional correctas deberán asegurarse. (2).

SEPARACION EPIFISIARIA DE LA SUPERFICIE ARTICULAR TIBIAL

Cuando existe separación epifisiaria de la superficie articular, se examina la articulación de la rodilla para determinar si existe algún daño en los ligamentos o en los meniscos. Esta fractura se presta a la reducción anatómica por medio de alambres de Kirschner cruzados o pequeños clavos de Steinmann. (2).

Después que la fractura ha sido reducida, se introducen los alambres de Kirschner desde la cara medial y lateral de la tibia. Generalmente se insertan en el fragmento proximal y se dirigen al fragmento distal. Es importante que salgan a través de la corteza opuesta (Ver Figura 122). No deben introducirse desde la superficie articular, pero se pueden insertar desde dentro de la capsula si esto fuera necesario. Normalmente esta fractura sanará con rapidez sin el empleo de férulas externas. Se recomienda reposo en jaula durante un periodo de 5 a 7 días. (2).



Fig. 122 - Reducción de la superficie epifisiaria (tibia proximal) mediante el uso de alambres cruzados de Kirschner. Vista craneocaudal. (2).

SEPARACION (AVULSION) DE LA TUBEROSIDAD TIBIAL

Las fracturas de la tuberosidad tibial deberán ser reducidas anatómicamente para evitar pérdida de la capacidad de extender la articulación de la rodilla.

Se hace una incisión longitudinal sobre la cara craneal de la rodilla, el ligamento rotuleano y la tuberosidad tibial. El área se limpia de fibrina y se usa una pinza para campo de Backhaus para reducir suavemente y sostener la tuberosidad en su sitio.

Entonces se colocan dos alambres de Kirschner en dirección craneoposterior y en forma cruzada (Ver Figura 123). Deberán pasar a través de la corteza posterior.

En perros grandes puede emplearse un tornillo de fijación de compresión (Ver Figura 124). Se debe tener cuidado de no partir la tuberosidad al perforar, golpear o colocar el clavo. (2).

Reducción de una separación de la tuberosidad tibial; vistas laterales.

Fig. 123 - Corrección con alambre de Kirschner cruzados. (2).



Fig. 124 - Corrección con tornillo de compresión en rasas grandes. (2).



≡ FRACTURA PROXIMAL DE LA TIBIA ≡

* TRATAMIENTO CON TECNICA CERRADA:

La técnica cerrada solo se debe emplear en caso de perros de pequeño y mediano tamaño con fracturas de la porción proximal de la tibia.

Para hacer una reducción adecuada de la fractura se recomienda anestesiarse al paciente y sujetarlo acostado de cúbito lateral, con el miembro afectado próximo al extremo de la mesa, de forma que la parte distal a la rodilla del miembro se proyecte sobre el borde de la mesa de operaciones. La manipulación del miembro afectado se debe de hacer con exámenes radiográficos de la fractura, para evitar el riesgo de producir fracturas yatrogónicas. Una vez que la fractura está reducida se coloca una férula de Orthoplast; por el lado interno del miembro afectado y se moldea para acomodarla a la extremidad.

La férula se mantiene en posición mediante la aplicación de tela adhesiva, por lo menos 5 cm. por encima de la férula, pegada al pelo y extendiéndola a todo lo largo de la férula.

*** TRATAMIENTO CON TECNICA ABIERTA:**

Para las fracturas de la tibia existen varios métodos de fijación interna que incluyen fijación con clavo de Steinmann y colocación de placas. El clavo de Steinmann está sujeto a rotación, por lo que pudiera ser necesaria la utilización de algún tipo de férula externa en conjunción con el clavo.

Cuando emplee una placa para hueso, asegúrese de que quede suficiente fragmento proximal para la fijación con suficientes tornillos. Se pueden emplear dos clavos de Rush con buenos resultados para la reparación de esta fractura. Ver Figura 125. (2,14).

Fig. 129 - Fractura de la tibia inmovilizada con clavos de Rush.
(2).



Uno de los clavos deberá entrar desde el sitio lateral, y el segundo desde el lado medial del corto fragmento proximal. Los principios involucrados en el empleo de los clavos de Rush son: (2).

- 1.- La entrada del orificio deberá perforarse a una circunferencia ligeramente más grande que la del clavo que va a emplearse.
- 2.- El ángulo de entrada del orificio deberá estar entre 20 y 40° (grados) de la corteza. Un ángulo agudo asegurara que el clavo se pueda introducir fácilmente en la cavidad medular.
- 3.- El clavo deberá doblarse ligeramente antes, para asegurar tres puntos de contacto entre el hueso y el clavo.
- 4.- Los clavos deben de ser de longitud adecuada. Los clavos largos pueden introducirse en hueso esponjoso en los fragmentos grandes, ocasionando distracción.
- 5.- Los clavos deben introducirse alternadamente, por ejemplo: Un clavo se introduce a una corta distancia, luego el otro clavo se introduce a una distancia igual. Si los clavos entran en el canal

medular, deberán ser rotados con unas pinzas. Usualmente esto permitirá que los clavos puedan introducirse más adentro. Si se pueden usar dos clavos, la inestabilidad rotacional será mínima. Si la estabilidad no es suficiente, puede ser necesaria la férula externa.

Una de las ventajas principales del empleo de los clavos de Rush es que pueden ser introducidos en el lado del hueso arriba o abajo del sitio de fractura. Funcionan bien en las fracturas cercanas a las articulaciones.

<< ACCESO AL TERCIO PROXIMAL DE LA TIBIA >>

A).- La incisión de la piel se practica desde la cara interna posterior de la tibia hasta la cresta tibial anterior, directamente sobre la diáfisis de la tibia proximal y se extiende desde el extremo proximal del hueso hasta un punto a medio camino a lo largo de la diáfisis.

B).- Se incide la aponeurósis subcutánea en la misma dirección que la incisión de la piel, pondrá de relieve la aponeurósis crural profunda.

C).- La rama dorsal de los vasos y los nervios safenos cruza la diáfisis del hueso en el tercio medio de la tibia.

D).- Estas estructuras deben ser liberadas obtusamente de sus adherencias aponeuróticas de modo que puedan retirarse, si es necesario para preservar su integridad.

E).- La incisión de la aponeurósis crural profunda expone la diáfisis del hueso y permitirá la elevación subperióstica del músculo tibial anterior sobre la superficie anterior de la tibia, y el popliteo y el flexor largo común sobre la superficie posterior del hueso. (19).

■ FRACTURAS DIAFISIARIAS DE LA TIBIA ■

Las fracturas de la diáfisis en la zona media son más comunes que las fracturas proximales y distales del hueso.

Básicamente, el tratamiento de las fracturas de la diáfisis de la tibia depende de la estabilidad de la fractura, raza del perro, especie, edad y factores económicos. Las fracturas más estables, en casos de animales que pesen menos de 30 Kg, se puede reducir e inmovilizar con una férula de plástico ajustada. En las razas pequeñas, el método cerrado tiene la desventaja de que la férula se debe cambiar cada dos a tres semanas para permitir el crecimiento de los huesos del paciente o el desgaste normal y el deterioro de la férula. Los ajustes a la férula se deben hacer mientras el paciente está anestesiado. Esto no se realiza sin gastos, cierto riesgo real que, aunque pequeño, no es despreciable, y ansiedad para el clínico.

Para reducir e inmovilizar las fracturas de la diáfisis región media de la tibia también se puede utilizar una técnica semicerrada representada por el ferulado de los medios clavos. Este método es satisfactorio en fracturas estables, sufridos por pacientes que pesen menos de 30 Kg. Si los clavos corticales se aflojan en el lugar de la inserción a causa de la necrosis del hueso, una férula externa puede reemplazar la férula de medios clavos. Normalmente este aflojamiento comienza en cualquier momento después de las tres semanas de su inserción.

Los métodos abiertos de restauración de fracturas de la diáfisis de la tibia se suelen reservar para las fracturas inestables de los perros de gran tamaño, fracturas que encierran uno o más sequestros de grandes dimensiones, pacientes en la que es obvia la presencia de factores que inducen a una no- unión o malunión, pacientes en quienes el prolongado soporte externo de la fractura puede crear accidentalmente problemas, y aquellos casos en los que la experiencia y los factores económicos aconsejan la reducción abierta como el método más adecuado para el tratamiento. (2,19).

Las fracturas que se presentan comunmente según su clasificación son las siguientes : Transversales, oblicuas o espirales y conminutas.

FRACTURAS TRANSVERSALES

La fractura transversal del cuerpo en la zona media de la tibia es ideal para la placa de compresión. La placa se aplica al lado medial. Está diseñada para conformarse a la curva natural del hueso antes de perforar los orificios de los tornillos. La placa modificada de Hirschhorn proporciona compresión desde el medio de la placa, no cede el extremo superior o inferior. Esto permite la implantación de una placa más larga. El orificio distal en el fragmento distal deberá medirse, golpearse y perforarse. Después que el tornillo se colocó, es importante que se revalorise la alineación de la fractura y la placa. Una vez que el tornillo ha sido colocado y que el cirujano esté satisfecho, se podrá perforar el orificio inmediatamente superior y colocarse el segundo tornillo. Esta reevaluación evitará las alineaciones incorrectas.

El dispositivo de compresión puede ser colocado ahora correctamente, y la fractura comprimirse. Idealmente deberá tener tres tornillos por debajo y por arriba de la línea de fractura. Todos los tornillos deberán ser perpendiculares así como penetrar en la corteza opuesta. Ver Figuras 126 y 127. (2).

Se debe prohibir el soporte del peso total en perros grandes y pesados ya que podría ocurrir aflojamiento o daño a los tornillos antes de que hubiera suficiente curación. (2).

Fractura del cuerpo medio tibial, reducida mediante la placa de compresión. (2).

Fig. 126 -
Vista medial



Fig. 127 -
Vista craneal.



FRACTURAS OBLICUAS

Las fracturas oblicuas o espirales frecuentemente pueden reducirse por medio de un placa para hueso. Ver Figuras 128 y 129. (2). Si la fractura no se presta a la compresión, la placa

aportará buena inmovilización y evitará la rotación de los fragmentos. Cualquier tornillo que pueda colocarse independiente en la placa, deberá colocarse de tal forma que no interfiera con los tornillos utilizados para la colocación de la placa. (2).

Fractura tibial oblicua con placa para hueso, sin compresión.



Fig. 128 -
Vista
medial.



Fig. 129 -
Vista
cranial.

FRACTURAS CONMINUTAS

Las fracturas conminutas pueden tratarse algunas veces mediante la aplicación de férulas externas. Sin embargo, con las férulas a menudo es difícil conservar la longitud adecuada de la pierna. Si los fragmentos conminutos pueden mantenerse con una

proximidad relativamente cercana, es posible aplicar un aparato de Kirschner a los fragmentos proximal y distal. Ver figura 130. (2)

Los clavos deberán colocarse en un ángulo de 45° en relación a la corteza. Deberán penetrar por la corteza opuesta. Las pinzas y tuercas se aplican después a los clavos, y se permiten que floten libres hasta que se obtenga la alineación apropiada, así como la reducción correcta. Entonces se aprietan las tuercas. El aparato proporciona una estabilidad excelente. (2).

Fig. 130 - Fractura tibial comminuta reducida con alambres de Kirschner, aplicados para conservar la fuerza. Vista craneal. (2).



* POSOPERATORIO:

En todos los casos es recomendado utilizar el bozal para fines quirúrgicos, evitando así que el paciente destruya el aparato externo; éste deberá abarcar todo el miembro para evitar el movimiento de las articulaciones y la rotación de los radios óseos.

En caso de clavos intramedulares, extraerlos a cabo de 20 a 25 días, y retirar el aparato de fijación externa y los puntos de sutura de la piel. (1).

La placa puede permanecer indefinidamente; en caso de intolerancia por periostitis, se deberá extraer. Es aconsejable aplicar antibióticos de amplio espectro durante los tres días posteriores a la intervención. (1).

* FRACTURAS DEL TERCIO DISTAL DE LA TIBIA *

Este tipo de fracturas se suelen conocer como supramaleolares. La tibia no se considera un hueso que se caracterise por su rápido reestablecimiento; el tercio más bajo del hueso contribuye a la mala reputación que tiene la tibia como un hueso que no se une fácilmente. (19).

Esta fractura puede reducirse mediante el uso de clavo de Steinmann introducido en forma retrógrada e inversa a través de la articulación del corvejón. La articulación se coloca en un ángulo funcional antes de insertar el clavo. Se deberá usar una férula externa para limitar la inestabilidad rotacional. El daño por lo general es mínimo. (2).

Si se va a conservar la articulación en su totalidad, se pueden emplear clavos de Rush aplicando los principios descritos previamente. Ver Figura 131 (2).

Fig 131 - Fractura distal de la tibia, reducida con clavos de Rush. Vista craneal. (2).



▬ FRACTURAS DE LOS MALEOLOS ▬

El maléolo externo es, en realidad, la porción distal del peroné, mientras que el maléolo interno es parte de la tibia distal. La fractura de una de estas apófisis afecta la estabilidad de la articulación tarso-tibial, y como consecuencia de ello merece un alineamiento pronto y correcto. El descuido al tratar esas fracturas puede conducir a la no unión y a una severa cojera como resultado de una osteoartritis secundaria. (19).

Esta fractura puede ser reducida con un clavo de Smillie en perros de tamaño mediano. Ver Figura 132. En perros más pequeños se pueden usar alambres de Kirschner. Se puede emplear un alambre en banda de tensión en conjunción con el clavo o con el alambre de

Kirschner. Las fracturas del maléolo lateral o peroneo pueden repararse en forma similar. (2).

Fig.132 - Fractura maléolar de la tibia reducida con clavo de Smille, un alambre de banda de tensión puede usarse para reforzar el clavo si fuese necesario. Vista craneal. (2).



■ FRAGMENTOS DE MARIPOSA ■

Las fracturas en fragmento de mariposa se pueden reducir mediante el empleo de tornillos de fijación, o mediante un principio de compresión si no se encuentran tornillos de fijación adecuados. Ver Figura 133 Los tornillos deberán penetrar siempre por la corteza opuesta. Los fragmentos pueden ser mantenidos en su sitio con una o dos pinzas de campo de Backhaus mientras se están colocando los tornillos. En los perros grandes se pueden usar unas pinzas para hueso de Lane. Si no se dispone de tornillos, se puede emplear alambres de Kirschner con buenos resultados. (2).

Fig. 133 Fractura en mariposa de la tibia, reducida con tornillos para hueso (efecto de compresión). Los artilicios de los tornillos deberán de ser moldeados. (2).



FRACTURAS DEL PERONE

En la mayoría de las fracturas de la tibia cuya restauración requiere un reducción abierta, también suele estar fracturado el peroné. Es raro que exista la fractura del peroné solo. En caso de pacientes adultos o viejos se consideran los don huesos como uno, en cuanto conciere a la reducción e inmovilización de la fractura.

El peroné puede ser una fuente de hueso autógeno en caso de injerto. (19).

* F I S I O T E R A P I A *

I N T R O D U C C I O N :

La mayor frustración para el clínico constantemente es el espectáculo de un perro o un gato que ha sufrido un costoso tratamiento quirúrgico para la restauración de una fractura de un hueso largo y que rehusa apoyarse en la extremidad afectada. El propietario llega a la lógica conclusión de que la restauración afectada deja mucho que desear, a pesar de la evidencia radiográfica de la unión del hueso y de la ausencia clínica de dolor cuando se palpa al apéndice afectado, y además se articula con una amplitud normal de movimiento.

Una no-unión en un hueso largo causa tanto dolor al paciente, cuando usa la extremidad afectada, que se produce una asimetría entre el miembro anormal y el normal, hasta el extremo que se ocasiona una atrofia por cesuso. En ocasiones los fragmentos se curan; a veces el hueso puede responder a una inmovilización más rígida conseguida mediante la aplicación de otro medio de fijación, pero ¿qué se adelanta con esto?. Frente a una musculatura lacia y consumida, ¿no estará el paciente más confortable y cómodo con tres miembros normales?.

Todas estas complicaciones se pueden presentar incluso bajo condiciones óptimas. En este caso el clínico puede alegar que, aun en la mejor de las circunstancias, las cosas pueden ir peor, y esto es perdonable. La misma situación es imperdonable cuando simplemente se ignora la fisioterapia postoperatoria. (19).

Cuatro ingredientes básicos completan la fisioterapia ortopédica veterinaria:

- 1.- El paciente.
- 2.-El cliente o propietario.
- 3.- El médico veterinario.

4.- Las técnicas o aparatos usados para aplicar los principios de la fisioterapia.

Nuestra discusión girará alrededor de estos cuatro aspectos. (19).

La fisioterapia se define como medicina física (uso de fuerzas naturales) o la ciencia que ocupa el tratamiento de las enfermedades mediante el uso de agentes físicos, tales como el calor, la luz, el frío, agua, electricidad, masaje y agentes mecánicos para hacer ejercicio. (19).

Una vez definida la ciencia, se impone una discusión acerca de su uso, describiendo los factores que participan en su administración, y la justificación de su necesidad. (19).

LA FISIOTERAPIA Y EL PACIENTE

El paciente juega en forma natural el papel decisivo en cualquier programa de fisioterapia. Sin la cooperación del paciente la aplicación de la fisioterapia se vuelve difícil e incluso imposible. Se pueden establecer ciertas reglas para asegurar que los pacientes, sin saberlo e involuadamente, contribuyan a su propia fisioterapia; estas reglas son las siguientes:

* No se debe inmovilizar ninguna articulación si un método alternativo de fijación permite al paciente su uso. Mediante el uso de la articulación, el equilibrio musculoesquelético se utiliza y mantiene en un estado funcional sano. La resistencia al uso de una articulación o extremidad durante un prolongado periodo de tiempo conduce a la atrofia por desuso de los músculos, a la contracción tendinosa y una permanente incapacidad.

* Si el paciente necesita mover un miembro, se debe aprovechar la oportunidad para hacer ejercicio en una superficie lo bastante amplia. Un espacio de 60 X 120 cm. (0.72 cm²) es inadecuado para la mayoría de los pacientes ortopédicos que puedan andar; Siempre

que lo permitan las condiciones se debe proporcionar un pasillo de 90 cm. x 3 m, con lo que se proporcionará al paciente un alcance de visión que le incitará a moverse y hacer ejercicio. En muchos casos la oportunidad de ver otro animal al otro lado de una valla de alambre significa un adecuado estímulo para caminar.

Un local con gran superficie libre, un collar que sujete al animal y algún objeto apreciable a una distancia que el perro no pueda alcanzar, por ser la tralla demasiado corta, suele proporcionar un valioso autoejercicio para las extremidades anteriores y posteriores.

La mayoría de los perros y gatos, si se les estimula o entrena, se pueden volver en poco tiempo buenos nadadores. Una tina de baño prácticamente llena o un depósito natural de agua pueden constituir un lugar ideal para un programa de autoejercicio, en caso de un paciente ortopédico con una incisión cerrada o parcialmente cerrada. La natación requiere el uso de todas las extremidades, y es una excelente forma de fisioterapia.

Muchos pacientes se estimulan, aumentando el ejercicio y consecuentemente el uso de sus extremidades, mediante la presencia de un compañero. Un perro o un gato de mediana edad suelen responder ante la presencia de un cachorro o un gatito respectivamente. A menudo, compañeros de un paciente ortopédico se sienten satisfechos de poder proporcionar su cachorrito para alentarle a hacer ejercicio.

Incluso objetos inanimados - una pelota, un juguete de niños, o una pantunfla vieja- inducen al animal a niveles más elevados de ejercicio.

Se puede conseguir que un perro mantenido constantemente atado a una tralla use con más frecuencia la extremidad, si se le permite correr libremente. Esto se debe practicar en una extensa superficie cerrada, como es el caso de un patio vacío de una escuela. Este tipo de superficies están disponibles, en la mayoría de las ciudades, en la mañana muy temprano o por la noche, y solo es necesario un mínimo de supervisión.

El autoejercicio es de forma indiferente para muchos clínicos, en que otros aspectos son muy escritos. Es natural que la extensión y la duración del ejercicio se debe acomodar a las características particulares de cada paciente. (19).

LA FISIOTERAPIA Y EL PROPIETARIO DEL PERRO

En la mayoría de las enfermedades ortopédicas es de gran importancia para el veterinario informar al propietario de la necesidad de la fisioterapia. El interés y la ingeniosidad de los propietarios suelen ser menospreciados por los clínicos.

Habiendo solicitado que el propietario juegue un papel en el programa de fisioterapia, el veterinario debe sugerir los medios que se deben emplear para insitar el uso creciente de los miembros. (19).

Algunos propietarios no se interesan por pasear a sus perros de compañía para que hagan ejercicio, una fractura de un hueso en su perro favorito no es una razón suficiente para que cambie su estilo de vida y se vuelva repentinamente en entusista paseador del perro. Sin embargo, si el veterinario le enumera las ventajas de un programa de ejercicio, el propietario se siente comprometido en asegurar el adecuado ejercicio post-operatorio para su perro, incluso si este no pudiera, contratar a una persona para que realice el programa de ejercicios. (19).

El grado de implicación del propietario en el programa de fisioterapia estará determinado por las necesidades del paciente. Algunos de los programas que se presentan a la participación del propietario son los siguientes: (19).

1.- *Baños de asiento*: Esto implica el colocar al paciente en una tina de agua tibia durante 20 minutos, y a continuación ejercitar la extremidad.

2.- *Masaje eléctrico*: Este se da en la musculatura de una extremidad o de otra zona del cuerpo, con un sencillo aparato vibrador manual para masaje, durante 30 minutos, que se puede aplicar después de haber realizado un baño de asiento.

3.- *Masaje manual*: Se realiza en una extremidad, a una articulación, o una zona muscular. Esto se puede efectuar durante o después de, baño de asiento, o a intervalos regulares, por un periodo de 15 minutos. Es muy importante que el método se demuestre al propietario antes de que este lo intente. El propietario debe comprender que la capacidad de contracción del tendón y del músculo puede empeorar forzando las articulaciones a moverse más allá de los límites permitidos por la contracción normal. Los baños de asiento mitigarán los espasmos musculares, siendo esencial la suavidad del tacto. La mayoría de lo propietarios son capaces de efectuar el masaje si se les proporcionan las instrucciones adecuadas.

4.- *La Natación*: en depósitos naturales de agua o usando una tina como balsa para nadar.

5.- *Baños de torbellino*: Algunas casas están equipadas con este tipo de baños, que se pueden usar en combinación con baños de asiento, en intervalos de 15 minutos.

6.- *Andar o correr sobre terreno escabroso*: O subir una cuesta muy inclinada. Esto se recomienda de rutina para pacientes que resisten a usar la extremidad después de una restauración cruzada.

7.- *El juego con juguetes o pelotas*: En ciertos casos el propietario debe proporcionar al paciente sesiones de 15 minutos de juego, regularmente planeados.

8.- *Sujetar al perro con una correa*: Que le rodee el cuello,

mientras el propietario sigue caminando, de modo que cuando se ha adelantado unos 100 metros, se libere al paciente con la correa fija en el cuello.

9.- *Subir escaleras:* Es una excelente terapia para las cuatro extremidades, que además se puede practicar fácilmente en la mayoría de los apartamentos.

10.- *Correr libremente:* La mayoría de los perros urbanos responderán si se les lleva a una zona rural y se les permite correr libremente sobre un terreno quebrado. Una playa de arena también proporciona un excelente desafío para estos perros.

11.- *Botellas de agua caliente y lámparas caloríficas:* Estas últimas tienen mucho riesgo, no siendo el menor de ellos la probabilidad de quemaduras térmica. El uso de la terapia por el calor en la forma indicada sólo se debe aconsejar a los propietarios más cuidadosos o cooperativos y aún en este caso sólo durante períodos de 5 a 10 minutos. Un baño de agua caliente es más seguro y su acción es más penetrante.

12.- *Juegos supervisados con otros perros:* Este es una excelente fisioterapia y a menudo conduce al uso de un extremidad de otro modo <<arrastrada >>. Un cachorro de 5 a 6 meses de edad constituye un <<incitador >> ideal. Una perra joven en las fases iniciales del estro suele despertar, e incluso en caso de pacientes geriátricos, la tendencia a mejorar la movilidad de la extremidad.

LA FISIOTERAPIA Y EL VETERINARIO ASISTENTE

Ningún factor activo en el programa fisioterápico juega un papel más importante que el veterinario asistente. Sobre el clínico pesa la responsabilidad de tomar las siguientes decisiones:

- 1.- Cuando se debe aconsejar la aplicación de la fisioterapia.
- 2.- Que forma de medicina física se debe de usar.
- 3.- El grado en que se debe aplicar la fisioterapia.
- 4.- Quien debe aplicar la medicina física.
- 5.- Tiempo de duración del programa de fisioterapia.
- 6.- La valoración objetiva de la mejora del paciente como consecuencia de la aplicación de este tipo de terapéutica.

La elección, por parte del clínico, del método del tratamiento para un trastorno ortopédico dado, puede afectar en gran medida el éxito. El abuso de las técnicas de tratamiento aceptadas puede conducir a trastornos musculoesqueléticos irreversibles. Todos los textos dan una importancia esencial a la inmovilización mínima, pero adecuada, de la articulación, a la precoz y constante marcha del paciente cuando es posible, a la inspección regular de los aparatos y aditamentos internos, y a la remoción de estos ingenios metálicos que infringen o violan la ley de Wolff. « *Todos los cambios en la fusión de un hueso van acompañados de alteraciones permanentes en su estructura interna* »; cuando son patentes las evidencias clínicas y radiológicas de curación. El clínico debe saber que el traumatismo iatrogénico puede ser una forma de calamidad tan devastadora como otra cualquiera. (19).

La decisión del clínico al aconsejar la fisioterapia se debe basar en la experiencia y en la valoración clínica del progreso del paciente en el uso de una extremidad. (19).

El personal asistente, adiestrado para administrar la fisioterapia, es tan esencial como la terapéutica postoperatoria como es la asepsia para la reducción abierta. (19).

El asistente del veterinario debe ser capaz de poner en practica todos los métodos de la fisioterapia que luego se delegan al propietario. En realidad, el ayudante adiestrado puede actuar como instructor de los propietarios. A menudo el ayudante obtendrá mayores progresos en esta dirección que el veterinario,

debido a la mejor facilidad de comunicación. Además, el ayudante adiestrado puede emplear algún equipo no adecuado para su uso por los propietarios. (19).

Algunos pacientes necesitan periodos prolongados de fisioterapia en el curso de varios meses. Entre el paciente y el fisioterapeuta pronto se establecen excelentes relaciones. Estas relaciones pueden ser alteradas por factores como el sexo del fisioterapeuta; algunos pacientes prefieren por lo general que los atienda una mujer y los hay, por supuesto, que prefieran a un hombre. Incluso el color de uniforme del la persona que los atiende puede, inicialmente, mejorar o enfriar las relaciones entre el paciente y el fisioterapeuta. (19).

Desde un principio se debe delinear al propietario el programa completo del tratamiento establecido para su perro con todas las estipulaciones, y su responsabilidad para que se lleve a cabo. Se debe incluir un método que asegure la continuidad del tratamiento, aspecto muy importante para el asistente asignado.

El papel del veterinario consiste en promover unas relaciones satisfactorias entre el paciente, el propietario y el asistente. Solo a través de estas fuerzas combinadas puede ser efectivo y fructífero el programa de fisioterapia.

LA FISIOTERAPIA Y EL USO DE CIERTAS TECNICAS Y APARATOS

Con el desarrollo de los medios hospitalarios y se ha incrementado el uso de equipos sofisticados y modernos. Los veterinarios ortopédicos han dado grandes pasos en el uso de máquinas para el incremento de la fisioterapia. Los aparatos que se usan con mayor frecuencia se describen a continuación junto con los métodos y técnicas de aplicación:

FISIOTERAPIA ULTRASONICA

La mayoría de los investigadores y los usuarios de la terapéutica ultrasónica parecen convenir que en los beneficios

producidos por la vibración mecánica no se aprecian en forma espectacular ni su efecto es instantáneo. El principio con que trabaja la unidad ultrasónica se basa en la producción de vibraciones mecánicas por la acción de una corriente alterna de alta frecuencia. Las vibraciones se aplican con la cabeza de la máquina en una zona específica del cuerpo del paciente. (19).

La mayoría de los vibradores ultrasónicos producen ondas de 700 000 a 1 000 000 cps (ciclos por segundo). Las ondas ultrasónicas, si se usan en dosis elevadas, pueden ser perjudiciales para el sistema nervioso central, las gónadas y los órganos parenquimatosos del abdomen, y pueden inducir la hipoplasia del hueso en animales jóvenes con epifisis abiertas.

La terapia ultrasónica es recomendado para los siguientes casos:

- 1.- Discos intervertebrales cervicales, torácicos y lumbares calcificados y herniados.
- 2.- Atrofia por desuso de las extremidades pectorales y pélvicas.

Como medio de conducción es preferible el agua, aunque un disco calcificado o herniado se puede tratar usando aceite mineral estéril. Para aplicar esta última se necesita traspasar toda la zona que se va a tratar, mientras con el agua se puede aplicar con la parte que se va a tratar y la cabeza del aplicador sumergidos en una tina llena de agua tibia, con cantidad suficiente para cubrir el lugar que se intenta tratar. La cabeza del aplicador se coloca horizontalmente contra la superficie de la piel directamente sobre el área que se va a tratar. En pocas ocasiones es recomendado tratar una superficie mayor de 30 x 15 cm en cada tratamiento. (19).

*** ENFERMEDAD DEL DISCO CERVICAL :**

Sobre la línea media en la zona cervical dorsal, desde la vértebra C-1 a la C-5, se aplica una dosis de 1.2 a 1.5 watts por cm^2 , durante 15 minutos. La cabeza del aplicador se mueve

lontamente a lo largo de la línea media, así como una distancia del diámetro de la cabeza del aplicador, a los lados de la línea media. La sujeción del paciente puede ser un problema. Una manguera que proporcione un flujo constante de agua tibia es muy útil para mantener un cierre hidráulico en el punto de aplicación. El ritmo de tratamiento puede ser:

- 1.- Primera serie: Diariamente durante 7 días.
- 2.- Segunda semana: Cada 2 días durante 7 días.
- 3.- Tercera serie: Cada 3 días durante 9 días.
- 4.- Una vez completado el tratamiento se suspende durante un periodo de 7 días consecutivos.

*** ENFERMEDAD DEL DISCO TORACICO Y LUMBAR :**

La dosis y la técnica son similares a los descritas para el tratamiento de la enfermedad del disco cervical.

*** ATROFIA DE LA EXTREMIDAD PECTORAL :**

Se aplica la dosis de 1 watt por cm² durante 15 minutos, desde el punto más próximo a la el de la escápula hasta un punto distal a la articulación del codo, sobre la cara externa de la extremidad. Ciertos pacientes no se resienten al descansar sobre el lado normal cuando reciben la terapia. El ritmo de tratamiento puede ser:

- 1.- Primera semana: Diariamente.
- 2.- Segunda semana: cada 2 días.
- 3.- Tercera semana: Descanso; sin tratamiento.
- 4.- Cuarta semana: Se reinicia el tratamiento.

Como medio de relación se usa el agua, de forma que el tratamiento se efectúa con el paciente y el aplicador sumergidos en un baño de agua tibia.

* ATROFIA DE LA EXTREMIDAD PELVICA :

Se aplica una dosis de 1.25 watts por cm² durante 15 minutos, desde la parte anterior del ala del ilion sobre las diáfisis de una estructura hasta un punto debajo del trocánter mayor, a todo lo ancho del muslo de la cara lateral de la extremidad. A los dos lados, interior y lateral del fémur, hasta un punto tibial a la cresta tibial anterior, se aplica una dosis ulterior de 1.25 watts por cm² durante otros 15 minutos. La pauta del tratamiento es como sigue:

- 1.- Primera semana: Tratamiento diario de ambas zonas.
- 2.- Segunda semana: Tratamiento cada 2 días de ambas zonas.
- 3.- Tercera semana: Descanso; sin tratamiento.
- 4.- Se repite el tratamiento.

NOTA: La terapia ultrasónica esta contraindicada en todas las enfermedades agudas.

DIATERMIA EN LA ORTOPEDIA VETERINARIA

La diatermia se puede definir como el calentamiento de los tejidos usando un campo electrostático sin que se produzca desvitalización o destrucción de las células. La diatermia utiliza corrientes que oscilan entre 10 y 10 000 megaciclos por segundo, y por esta razón se denomina diatermia de onda corta. (19).

Es recomendable que los veterinarios que eligen el uso de la diatermia vigilen muy de cerca sus posibles efectos dañinos. El clínico debe tomar buena nota de la siguiente lista de precauciones:

- 1.- El paciente puede sufrir malestar a causa de la excesiva producción de calor por la unidad para diatermia: Si se aprecia dolor, debe cesar inmediatamente el tratamiento.
- 2.- La piel del paciente debe presentar una sensibilidad normal. No se deben tratar pacientes incapaces de percibir malestar.

- 3.- Los pacientes con cualquier tipo de objeto metálico o aparato en la zona de tratamiento no se deben tratar con diatermia.
- 4.- Solo se debe usar equipo que esté correctamente conectado a tierra, y no se debe permitir que el paciente toque la unidad.
- 5.- Es conveniente y esencial controlar constantemente al paciente durante el tratamiento.
- 6.- Los electrodos se deben colocar en forma que esté asegurada la integridad del paciente. Si los electrodos están impropriamente colocados puede resultar un extremo malestar e incluso quemaduras.
- 7.- Se recomienda el uso de un generador autorregulable y que cese de funcionar automáticamente apenas pase el tiempo predeterminado.
- 8.- Cualquier incremento de la intensidad del tratamiento debe hacerse gradualmente.

La diatermia esta contraindicada en:

- 1.- Cualquier condición que se pueda agravar mediante la aplicación de calor profundo.
- 2.- Cualquier tejido que contenga una malignidad y pueda verse afectado por el calor.
- 3.- Después de una hemorragia en la zona a tratar.
- 4.- Excesivo tejido adiposo, en el que se puede producir necrosis de la grasa.
- 5.- La presencia de metal en el tejido que se va a tratar.

DOSIS USADAS EN LA TERAPIA CON ONDAS CORTAS:

Después de establecido un diagnóstico y la necesidad de la diatermia, el clínico debe decidir:

- 1.- Lugar en que se debe aplicare la diatermia.
- 2.- El tejido que se debe tratar, por ejemplo músculo, hueso.
- 3.- La técnica de aplicación.

Normalmente se emplea la técnica del condensador, que coloca al paciente en el circuito o formando parte del mismo. Son deseables los electrodos flexibles que se puedan acomodar a la

zona especifica que se ha de tratar. Se suelen usar electrodos del mismo tamaño. La intensidad del calor aplicado debe ser de ligera a moderada. (19).

Leonard sugiere el uso de diatermia en caso de esguince, luxaciones y contusiones despues de las primeras 24 horas, cuando se ha tratado el dolor y la hinchazón. (19)

R A D I A C I O N I N F R A R R O J A

Para generar calor mediante la radiación infrarroja se puede usar radiación térmica a partir de una bombilla de filamento de tungsteno de 250 watts. Una distancia de unos 60 cm a la superficie de la piel suele ser inocua y bien tolerada por el paciente. El operador debe controlar constantemente con la mano el grado de calor producido por la lámpara. Dos sesiones diarias de 15 minutos serán suficientes para obtener el beneficio de este tipo de terapia por calor. (19).

DOBLE ACCION DEL CALOR Y EL HASAJE

Whittick ha comprobado que 30 minutos de calor y vibración tiene gran efecto benefico cuando se aplican a una extremidad octoral o pélvica, que ha sufrido una operación quirúrgica y es capaz de sostener peso, pero que el paciente no la usa. Se evitan los espasmos y las contracciones musculares y mejora el uso de la extremidad. A diferencia de los métodos descritos hasta aquí, esta máquina puede usarla el propietario en su casa.

B A Ñ O D E T O R B E L L I N O

Estas unidades operan sobre la base del principio de proveer calor húmedo y chorros de agua que causan vibración en los tejidos. Los beneficios de este tipo de terapia están confirmados, por lo común, a la prevención y tratamiento de pacientes afectados de atrofia por desuso.

El paciente se debe de introducir en una tina de agua a una temperatura aproximada de 37.5 a 43.5 ° C. Para combatir las infecciones de las úlceras por decubito o laceraciones abiertas, se puede mezclar con el agua una solución aséptica débil.

La duración de un baño de torbellino debe de ser de 15 minutos para las razas más pequeñas hasta los 30 minutos para los perros de gran tamaño. (19).

CARROS PARA EJERCICIO

Hace varios años fueron diseñados y producidos, por ingeniosos clínicos e investigadores interesados, distintos tipos de carros provistos de ruedas. La mayoría de estos carros están destinados a la recuperación de pacientes con parálisis posterior y cuentan con la movilidad de miembros anteriores entre uno o dos pares de ruedas o ruedas giratorias para rodar por todos lados. (19). El carro tiene las siguientes ventajas:

- 1.- La altura, la anchura y la longitud del armazón se pueden modificar para que se ajuste al paciente.
- 2.- Para evitar que se ladee, el centro de la gravedad del carro es bajo.
- 3.- Todo el carro esta hecho de aluminio, salvo las ruedas, de modo que el carro es muy ligero.
- 4.- Se puede añadir fácilmente el armazón de doble toldo de lona que actúa como un soporte para el cuerpo.
- 5.- El carro es de fácil lavado. También se puede sumergir en una solución desinfectante para la fácil esterilización química.

Es recomendado proporcionar al paciente comodidad así como tratar que los miembros anteriores queden libres de cualquier estorbo para su movimiento. Mientras el paciente esté sujeto al carro, debe ser posible la micción y la defecación. (19).

Mucho se puede hacer para mejorar los resultados de una operación quirúrgica con un programa postoperatorio y el postoperatorio de un adecuado tratamiento físico. La ortopedia veterinaria se enriquecerá si la mayoría de los clínicos emplean utilmente las distintas formas de fisioterapia que actualmete apenas se usan o no se usan.

* ERRORES EN LA ORTOPEDIA Y FORMA DE EVITARLOS *

PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES PRE, TRANS Y POSTOPERATORIAS: (1).

La infección de las heridas quirúrgicas es una complicación con diferentes grados de riesgo, que el cirujano y el personal que intervienen en un acto quirúrgico tienen la obligación de evitar.

Los riesgos pueden ser bajos, como en el caso de las infecciones cutáneas sin reacciones febriles; medios en cualquier lugar de la zona quirúrgica superficial, con reacciones febriles; altos o graves, en infecciones de cavidades, centros nerviosos, vísceras y médula ósea.

En lo que respecta a las intervenciones ortopédicas, el riesgo mayor se establece cuando se presenta osteomielitis en los huesos largos, u otro tipo de infección en huesos de otra naturaleza.

Los pronósticos acerca de las infecciones pueden ser: grave funcional y grave vital, o grave funcional con pérdida de algún miembro o parte de la estructura esquelética.

El agente más común que interviene en este tipo de infecciones es el Estafilococo dorado de tal que, forma como es sabido, hay cepas altamente resistentes a la penicilina y otros antibióticos. Igualmente se han encontrado levaduras, hongos y, algunas veces virus asociados.

El origen de las infecciones quirúrgicas, en general, está en pequeños o grandes descuidos en la esterilización de instrumentos, material quirúrgico, material de curaciones, guantes, ropa del cirujano y ayudantes, así como quirófanos y muebles que no se someten frecuentemente a limpieza y desinfección. Otra de las fuentes de contaminación más comunes son las secreciones

bucales y nasales del cirujano y sus ayudantes, y la caída accidental de gotas de sudor en el campo quirúrgico.

Con cierta frecuencia se han encontrado los gérmenes de contaminación de las heridas quirúrgicas en faringe y fosas nasales del personal que interviene en el acto quirúrgico, en forma saprófita o no virulenta; tales gérmenes se vuelven virulentos al tener contacto con las heridas, por lo que muchos cirujanos utilizan con su personal doble cubrebocas.

Cuando por desgracia llega a infectarse una herida quirúrgica, constituye un desprestigio para el cirujano y el grave riesgo para la vida del paciente.

Siempre se debe tener presente que « *Un gramo de prevención vale más que un Kilogramo de curación* ».

RECOMENDACIONES PARA EVITAR LAS INFECCIONES: (1).

- 1.- Leer y realizar cuidadosamente técnicas de esterilización y asepsia.
- 2.- Cuando sea posible, utilizar doble cubrebocas por todo el personal del quirófano.
- 3.- Si la intervención se prolonga más de dos horas, el cirujano y sus ayudantes deberán quitarse los guantes y las batas, lavarse nuevamente las manos, y volverse a colocar batas y guantes estériles.
- 4.- Las canalizaciones, apósitos y vendajes utilizados en la curación postoperatoria no se deben dejar en las cubetas del quirófano o salas de curaciones, sino que se colocan en una bolsa de plástico para enviarlos al incinerador. Igualmente se hará con las partes anatómicas que se desprendan o eliminen quirúrgicamente, y se tomarán las muestras de laboratorio necesarias fuera del quirófano, antes de enviarlas al incinerador.

TRATAMIENTO DE LA OSTEOMIELOITIS Y DE OTRAS INFECCIONES ORTOPEDICAS: (1).

El Dr. Eduard L. Compere informa que desde 1962 se estableció con éxito el tratamiento de osteomielitis y hueso piógeno postoperatorio e infecciones articulares, mediante perfusión prolongada de las heridas con solución que contiene un detergente aniónico y uno o más antibióticos. La mayor parte de las bacterias cultivadas de estas heridas fueron cepas resistentes de estafilococo.

La función del detergente, en el tratamiento tópico de las infecciones, ha sido estudiada por varios autores, según señala el Dr. Compere, demostraron que el lavado con Aleaire, detergente ligero, inhibe o evita la formación de penicilinas, favorece la eliminación de los tejidos necrosados, es un humedecedor mucolítico y así permite que los antibióticos alcancen a las bacterias, que de otra manera serían inaccesibles.

El tratamiento por perfusión sostenida desgraciadamente no es fácil lograr en los pacientes como el perro y el gato, por lo difícil que es mantenerlos en una sola posición por más de 24 horas; la instilación de las soluciones tendrá que hacerse con la mayor frecuencia posible empleando junto con antibióticos probados para las cepas resistentes, como el Clorpectin, la Kanamicina o la Gentamicina; el primero es el más recomendado, porque es eficaz contra la mayor parte de las bacterias y sus esporas, virus, levaduras y hongos.

La solución detergente que se denomina Aleaire, por desgracia, se ha retirado del mercado de Estados Unidos, Canada y México. Puede sustituirse por la solución de Tyloxapol, cuya fórmula es la siguiente:

Tyloxapol	2.5 g.
Glicerina (80 ml)	100.0 g.
Bicarbonato de sodio	40.0 g.
Agua destilada esterilizada	1 050.0 ml.

Cada 1 000 ml. llevan 50 ml de agua por la pérdida de ésta durante la esterilización en autoclave.

Forma de hacer esta solución:

- 1.- Agregue el Tyloxapol a la glicerina.
- 2.- Disuélvase el bicarbonato de sodio en la mitad del agua.
- 3.- Agítese bien para hacer la solución.
- 4.- Agregue el resto del agua.
- 5.- Esterilicé en autoclave a 120° c durante 20 minutos.

Para hacer esta solución utiliza botellas resistentes a los Alcalis para evitar la interacción del bicarbonato de sodio sobre el vidrio, que produce un precipitado.

Con esta solución se irrigará la herida, si es posible 2 a 3 veces por día.

Antes de iniciar los tratamientos locales de los huesos infectados, no se aconseja aplicar antibióticos locales o parenterales sin hacer la prueba de laboratorio llamada antibiograma para crear o aumentar la resistencia de los gérmenes existentes con antibióticos no específicos.

El tratamiento local de las infecciones de los huesos representa el 80 % y el tratamiento sistémico el 20 %.

Todas las heridas infectadas de los huesos deben canalizarse con sondas de plástico no piógeno multiperforadas (de 3mm de diámetro) y en caso de que no se dispoga de este material debe sustituirse por gasa estéril.

Aplicar por vía intramuscular los antibióticos que son recomendados con base en el antibiograma.

También se ha encontrado que la combinación de sulfanilamidas por vía endovenosa, para este tipo de infecciones y otras causadas por gérmenes gram positivos y gram negativos, es altamente eficaz. En la practica clinica se utiliza Sulmet (Laboratorios Cyanamid,

Mexico D.F.) al 25% . que es una sulfadimetilimidina sódica de baja toxicidad aplicada en las dosis convenientes.

- a).- 1 ml 5 a 15 Kg de P.V.
- b).- 3 ml. 15 a 35 Kg de P.V.
- c).- 4 a 5 ml. 35 a 65 Kg de P.V.

‡ Estas dosis son totales por pacientes cada 24 horas.

El tratamiento se emplea por tres días consecutivos por vía intravenosa, y según la persistencia de la infección y la fiebre, se disminuye o se sostiene en aplicaciones con menos frecuencia, considerando siempre el factor tolerancia, individual de los enfermos.

DOLOR Y NECROSIS POR PRESION DE APARATOS EXTERNOS: (1).

Los aparatos externos de yeso o de fibra de vidrio (sanofract) para inmovilizar las extremidades después de una intervención quirúrgica, con bastante frecuencia producen dolor y escaras necróticas en los sitios prominentes donde las estructuras óseas solamente están recubiertas por fascia y piel, y en las regiones blandas del organismo donde se apoyan o se sostienen los soportes de dichos aparatos.

Esta es una complicación que, si no se toman las medidas oportunas, además de producir dolor e incomodidad, con suma frecuencia puede acompañarse de infección, produciendo reacciones febriles, anorexia y secreciones que manchan los aparatos, lo cual hace dudar al cirujano a cerca que si dichos problemas provienen de la zona quirúrgica o son secundarios; solo con la abertura o la supresión del material utilizado se puede definir la situación.

Esta es una complicación que se puede evitar protegiendo debidamente con guata las salientes óseas o regiones prominentes susceptibles de mayor presión del aparato, presión que aumenta la movilidad incontrolable de caninos y felinos.

Figura 134

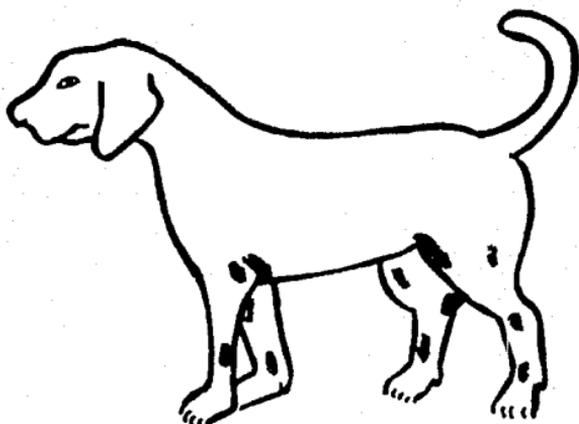


Fig. 134 - Se señalan los sitios que deben protegerse con guala, por ser en los que más frecuentemente se producen las escaras necróticas.

Al colocar aparatos externos, también debe de preverse la compresión de arterias, venas y nervios, ya sea por una presión inadecuada del aparato o por extravaciación serosa de las heridas, dando por resultado una grande mortificación de los tejidos si oportunamente no se toman las medidas necesarias.

Para tal objeto como ya se ha explicado, cualquiera que haya sido la región intervenida en el miembro deben inmovilizarse todas las articulaciones del mismo hasta donde las circunstancias lo permitan, para evitar rotaciones y desplazamientos de los extremos fracturados o luxados, dejando siempre libres los dedos, en los

cuales si existe un problema circulatorio, se produce edema, lo que obliga de inmediato a abrir el aparato con la sierra de Styer en toda su longitud, y volverlo a cerrar con menos presión empleando tiras de tela adhesiva en forma circular para no aumentar el peso del mismo si se agrega más yeso.

Cuando no se toma esta medida oportunamente, los dedos y las otras partes del miembro se gangrenan por falta de circulación, complicación muy grave. (1).

* GLOSARIO DE TERMINOS

ORTOPEDICOS *

- ABAXIAL:** Miembro en que esta alejado la parte media del cuerpo.
- ABDUCCION:** Alejamiento de una extremidad del cuerpo o de la línea media de este.
- ADUCCION:** Acercamiento de un miembro al eje medio del cuerpo.
- ALONJERTO:** Es cuando se transfiere una porción de hueso, entre miembros de la misma especie, pero genéticamente diferente.
- ANQUILOSIS:** Inmovilidad anormal, consolidación y rigidez de una articulación.
- ANTEVERSION:** Se refiere usualmente a la angulación de la cabeza y cuello del fémur cuando se gira o inclina cranealmente.
- ANTIFLOGISTICO:** (otra denominación de antiinflamatorio) Fármaco que se utiliza para evitar el proceso de inflamación y sus consecuencias.
- APLASIA:** Desarrollo incompleto de un órgano o una parte del cuerpo.
- APOFISIS:** Eminancia ósea sobresaliente que generalmente es lugar de inserción de músculos. Se llama también « proceso óseo ».
- ARTROCENTESIS:** Incisión en una articulación: punción con una aguja.
- ARTRODESIS:** Inmovilización quirúrgica de una articulación mediante la fijación de las superficies articulares.
- ARTROPLASTIA:** Reestablecimiento quirúrgico de la movilidad de una articulación, abolida o disminuida por causas patológicas.
- ARTROSIS:** Afección articular crónica que afecta sobre todo a las articulaciones de la cadera, rodilla y vértebras, en especial las de la región cervical.
- ARTROTOMIA:** Incisión quirúrgica de una articulación.
- ARTICULACION:** Conjunto de estructuras que mantiene en contacto recíproco dos o más superficies óseas.

- ATAXIA:** Pérdida de la coordinación de los movimientos musculares debida a la lesión del sistema nervioso y no a la debilidad de los músculos.
- ATROFIA:** Reducción del volumen y peso de un órgano o de un sistema orgánico.
- AUTOINJERTO:** Hueso transferido de un sitio a otro en el mismo animal.
- AVULSION:** Sacar de su lugar.
- AXIAL:** Relacionado a la parte media o central del cuerpo.
- CALLO:** Material óseo que tiende a soldar las dos extremidades fracturadas de un hueso; también se conoce como «*callo de fractura*».
- CANULA:** Colocar un tubo dentro de una estructura u órgano.
- CAPSULORRAFIA:** Suturar o reparar una laceración en la cápsula articular; usualmente se refiere a la prevención de una dislocación articular.
- CAPSULOTOMIA:** Incisión a través de una cápsula o cápsula articular.
- CERCLAJE:** Es un dispositivo envolvente para reducir las fracturas, por lo general se ocupa alambre de acero inoxidable.
- CONDROPLASTIA:** Reparación o cirugía plástica de un cartilago.
- CIRCUNDUCCION:** Es el movimiento circular activo o pasivo de un miembro.
- CLONUS:** Contracciones y relajaciones rápidas e involuntarias del músculo voluntario.
- COAPTACION:** Es la unión de dos superficies, se refiere a la unión de los bordes de una fractura.
- COMINUTA:** Fractura con gran número de pequeños fragmentos.
- CONGENTO:** Características existentes antes o durante el parto.
- COXAL:** Se refiere a la cadera o a la articulación de la cadera.
- CREPITACION:** Sonido producido por los fragmentos al momento de producirse una fractura. Es el roce de las superficies articulares por falta de líquido sinovial.
- CUNEIFORME:** En forma de cuña.

- DIAFISIS:** Parte central o cuerpo de un hueso largo.
- DISPLEJIA:** Páralisis bilateral de una parte del cuerpo.
- DISLOCACION:** Salida de un hueso de su superficie articular.
- DORSIFLEXION:** Flexión o pliegue de la pata o de la mano hacia arriba.
- DISPLASIA:** Anomalia del proceso de diferenciación a través del cual los distintos tejidos y órganos, originados todos de las primeras capas embrionarias, adquieren paulatinamente en las distintas fases de desarrollo intrauterino, sus características específicas.
- ELECTROLISIS:** Descomposición de un tejido orgánico (hueso) por medio de la electricidad.
- ENDOSTIO:** Es la membrana interna que esta en contacto directo con la cavidad medular.
- EPIFISIOLISIS:** Separación de la epífisis del resto del hueso.
- EPIFISIODESIS:** Es una unión prematura de la epífisis y con la diáfisis.
- EPIFISIS:** Nombre con el que se indican los extremos de un hueso largo.
- ESCOLIOSIS:** Curvatura lateral anormal de la columna vertebral.
- ESPASTICO:** De naturaleza o caracterizado por espasmos o temblores.
- ESPONDILITIS:** Inflamación de una o más vértebras.
- ESPONDILOLISTESIS:** Disolución del cuerpo de una vértebra.
- EVERSION:** Voltrear una estructura de la parte interna hacia afuera.
- EXTENSION:** Movimiento articular en el que los huesos tienden a adoptar o adaptan una posición semejante a la que tienen cuando el individuo esta de pie y en posición firme.
- FATIGA:** Progresiva debilitación de la capacidad de resistencia de la persona o animal sometido a un esfuerzo intenso o prolongado.
- FENESTRACION:** Hacer aberturas o ventanas en una estructura anatómica.
- FIBRILACION:** Patrón estriado visto en un cartilago, visto antes de un cambio degenerativo.

FLACIDO: Flojo, blando o suave.

FLEXION: Disminución del ángulo que forman entre si dos o más segmentos óseos.

FRACTURA: Ruptura de un hueso a consecuencia de un golpe o caída.

FRACTURA CERRADA: Ferida de continuidad del hueso sin que haya contacto de este con el medio ambiente.

FRACTURA EXPUESTA: Es la pérdida de la continuidad ósea con exposición al medio ambiente.

GENU: Es cuando el animal tiene las piernas curvas o estebadas. (es cuando las patas están dirigidas hacia adentro).

HEMATOMA: Acumulación o coágulo de sangre entre los tejidos, generalmente se presenta por origen traumático.

HEMIPLEGIA: Forma de parálisis que afecta sólo a una mitad del cuerpo.

HIPOEREMIA: Aumento de la cantidad de sangre en un órgano o en una parte del cuerpo, debido a un mayor aporte hemático por una vasodilatación o por una obstaculización o retraso de la circulación de retorno.

HIPOEREXTENSION: Extensión excesiva o extrema mayor de 180°.

HIPOERTROFIA: Aumento del volumen de un órgano o de un tejido debido al aumento del volumen de sus células.

IMBRICACION: Acomodo de las capas de tejido una sobre la otra.

IMPLANTE: Insertar o introducir.

INVERSION: Se refiere a un giro que puede ser de adentro hacia afuera, de arriba hacia abajo u otro que vaya al contrario de la relación normal de las estructuras.

INVOLOCRO: Es un tejido que cubre o contiene algo en su interior como, un hueso necrosado, un crecimiento localizado o una hipertrofia ósea en respuesta a una infección.

ISQUEMIA: Deficiencia local y temporal relacionada con la contracción de un vaso sanguíneo.

ISOINJERTO: Es un hueso transferido entre dos animales que son idénticos, en cuanto a su histocompatibilidad antigénica.

LIQUIDO SINOVIAL: Fluido que contiene sinovia o mucina y una pequeña proporción de sales minerales. Es transparente y

alcalino. Es secretado por la membrana sinovial que esta contenida en las cavidades articulares, en la bursa y vainas tendinosas.

LORDOSIS: Curvatura de la columna vertebral, con una convexidad ventral.

MALA-UNION: Es la unión de los fragmentos de una fractura ósea pero en posición incorrecta.

MENISCOSECTOMIA: Remoción de un menisco de una articulación.

METAFISIS: Punto de unión de la diáfisis con la epífisis.

METAPLASIA: Es el cambio en el tipo de las células adultas de un tejido, hacia una forma que es anormal para ese tejido.

METASTASIS: Es la propagación de células tumorosas malignas de una parte del cuerpo a otra por via de los vasos linfáticos y sanguíneos en forma de embolia.

MONOARTICULAR: Perteneciente a una articulación sencilla o simple.

MONOPLEJIA: Forma de parálisis que afecta a un solo músculo o grupo muscular.

MOELOESCLEROSIS: Es un aumento de la densidad del hueso esponjoso, mientras que el hueso cortical o compacto permanece normal.

NO-UNION: (pseudoartrosis) Es una articulación falsa, esta se presenta después de una fractura.

NORMOGRADO: Es la colocación de un clavo empezando por el extremo óseo y saliendo por el sitio de fractura.

OBLICUO: Esta entre lo horizontal y lo perpendicular. Inclinado o sesgado.

OSTEOTOMIA: Intervención quirúrgica en la que se secciona una porción de hueso.

OSTEOARTRITIS: Enfermedad causada por el desgaste de los cartilagos de las articulaciones y que, a veces se manifiesta también con proliferación de tejido óseo.

OSTEOCLASIS: Fractura o refractura manual o quirúrgica de un hueso.

OSTEOLISIS: Es un area localizada de osteoporosis.

OSTEOMA: Tumor benigno formado por tejido óseo.

- OSTEOMALACIA:** Es una demineralización descalcificación del hueso por deficiencia de calcio y vitamina D. (adultos).
- OSTEOPETROSIS:** Crecimiento del hueso hacia lo ancho y no hacia lo largo y esto causa un engrosamiento del mismo.
- OSTEOPOROSIS:** Enfermedad caracterizada por la disminución de la masa del hueso, con el consiguiente aumento de su fragilidad.
- OSTEOESCLEROSIS:** Es un endurecimiento animal o incremento de la densidad ósea.
- OSTEOTOMO:** Es un cuchillo usado para cortar hueso en el cual ambos lados están afilados.
- OSTEOTOMIA:** Intervención quirúrgica en la que secciona una porción de hueso.
- PALMAR:** Es la superficie inferior del miembro anterior.
- PARALISIS:** Pérdida parcial o completa, de la capacidad de mover la musculatura de una o más partes del cuerpo.
- PARAPATELAR:** Alo largo o cerca de la rótula.
- PARAPLEJIA:** Forma de parálisis que afecta solo a las piernas y eventualmente a la parte inferior del tronco.
- PERONEURUM:** Es las vainas que rodea a las fibras nerviosas.
- PERIOSTIO:** Membrana fibrosa dura que rodea la superficie de los huesos.
- PIES:** Se refiere a los pies (caninos) o a las garras (felinos).
- PIEZOELECTRICO:** Es el deposito de un hueso, donde se produce un punto de esfuerzo de compresión; es decir el hueso comprimido es un asiento potencial negativo y el potencial positivo está en los otros lugares. (Se ha visto el paso de pequeñas corrientes en hueso con actividad osteoblastica en el polo negativo, esto produce mejor formación de hueso en los focos de compresión).
- PLANTAR:** Se refiere a la superficie inferior del miembro posterior.
- POLIARTICULAR:** Perteneciente o relativo a dos o más articulaciones.
- POLIDACTILIA:** Malformación congénita consistente en la existencia de un número de dedos superior al normal.

- PRONACION:** Acto de girar la mano hacia la parte externa del cuerpo.
- PROTESIS:** Reemplazamiento artificial de una o varias partes del cuerpo que faltan o son defectuosas.
- PSEUDOARTROSIS:** (No-unión) articulación falsa, estos se presentan después de una fractura o de una ruptura de una artrodesis o fusión.
- REAM:** Ensanchar una abertura, abrir la cavidad medular.
- RECORBATUM:** Es una curvatura en dirección caudal.
- REDUCCION:** Maniobra mediante el cual se alinean de nuevo los extremos óseos de una fractura.
- RESECCION:** Extirpación quirúrgica de un segmento mas o menos amplio de un músculo, vaso sanguíneo o linfático, nervio, hueso u órgano enfermo.
- RETROGRADO:** Es cuando el clavo entra por el sitio de fractura y sale por un extremo del hueso.
- ROTACION:** Proceso de girar alrededor de un punto fijo.
- ROTACION INTERNA:** Inversión.
- SECUESTRO:** Pedazo de hueso muerto que es separado del resto del hueso durante el proceso de necrosis.
- SEROMA:** Hinchazón blanda llena de material seroso.
- SPICA:** Vendaje en forma de B.
- STRESS:** Conjunto de reacciones de alarma del organismo provocados por cualquier agente agresivo (cansancio, intoxicación, infección, traumatismo o acto quirúrgico).
- SUBLUXACION:** Dislocación parcial o incompleta.
- SUPINACION:** Movimiento en la cual se volteja la mano hacia la parte interna del cuerpo.
- SINCONDROSIS:** Unión de huesos por medio de cartilago elastico o fibroso.
- SINDACTILIA:** Fusión de los dedos.
- SINDESMOSES:** Anquilosis artificial por medio de la conexión fibrosa.
- SINOSTOSIS:** Es la unión de huesos adyacentes por medio de uniones óseas cuando debieran estar normalmente separadas.

SINOVECTOMIA: Reseccion parcial o total de las membranas sinoviales.

TENODESIS: Fijación del tendón (se sutura el extremo del tendón al hueso).

TENDOLISIS: Separación del tendón de su vaina.

TENDORRAFIA: Unión de un tendón dividido mediante una sutura.

TENDOTOMIA: División quirurgica de un tendón para corregir una deformación.

TRANSPLANTE: Acción de transferir un tejido de una parte a otra del cuerpo.

TREPANO: Sierra circular.

VOLAR: Superficie inferior de la garra.

XIFOSIS: Es una curvatura anormal y prominencia dorsal de la columna vertebral, con una convexidad ventral.

XENOINJERTO: Hueso transferido entre miembros de diferentes especies.

* R E S U M E N *

Con el avance de la tecnología moderna, el hombre ha aumentado su capacidad de idear y construir constantemente nuevos métodos y técnicas para la resolución de cualquier problema, como se puede ver en el caso de la Ortopedia Veterinaria.

Los mejores avances en la clínica veterinaria con la aplicación de la ortopedia es reducir fracturas por métodos de fijación interna como de la externa. Utilizando diversos materiales como son: Clavo de Stenmann, Madios clavos, Dispositivo de Kirschner, tornillos de compresión, tornillos tipo tirafondo, etc.

Para llevar a cabo estos métodos se requieren conocimientos básicos por parte del cirujano de embriología, histología, anatomía, fisiología; Así como los principios de Asepsia y antisepsia quirúrgica, cuidados pre-, trans-, y post-operatorio de cada paciente. Porque hay que recordar que nuestros pacientes son animales irracionales y por lo tanto el cuidado post-operatorio que se recomienda para cada tratamiento, es de vital importancia para el éxito de la intervención quirúrgica; ya que el paciente no se va a cuidar por sí solo para que su lesión (el hueso) se reestablezca, sino que necesita de cuidados especiales para su pronta recuperación.

Es de gran importancia el diagnóstico clínico preciso de cualquier intervención quirúrgica para una mejor realización de la técnica empleada y así lograr los mejores resultados.

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

- 1.- ALEXANDER A.H.: *Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica*. Ed. Interamericana, México D. F. (1988).
- 2.- BOJRAB M.J.: *Medicina y cirugía en especies pequeñas*. Ed. C.E.C.S.A., México D.F. (1983).
- 3.-BRINKER W.D.: *Fracture documentation study*. Presented at the annual veterinary orthopedic. Society meeting. (1977).
- 4.- DOS SANTOS J.: *Patología especial de los animales domésticos*. Ed. Interamericana, 2da edición. México D.F. (1982).
- 5.- DUNCAN R .H. : *Veterinary pathology*. Lea and Febiger, Philadelphia, Estados Unidos de America. (1983).
- 6.- GETTY R., SIBSON S., GROSSMAN J.D.: *Anatomía de los animales domésticos* . Ed. Salvat, 5a Edición, México D.F. (1983).
- 7.- GUYTON A. C.: *Tratado de fisiología médica*. Ed. Interamericana, 6a Edición. México D.F. (1983).
- 8.- HICKMAN J.: *Veterinary Orthopedics*. Oliver and Boyd. Edinburgo. (1974).
- 9.- HOULTON J.E.F., TYLOR P.M., : *Manejo de los perros y gatos traumatizados*. Ed. Manual Moderno. México D.F. (1988).

10.- JUBB K.V.F., KENNEDY P.C.: *Patología de los animales domésticos*. Ed. UPOME. México D.F. (1983).

11.- KIRK R.W.: *Terapéutica veterinaria*. Ed. Continental de México. México D.F. (1981).

12.- LOPEZ W.: *Anatomía y Fisiología (Para Ingenieros pecuarios)*. Ed. Revolucionaria. La Habana. Cuba. (1973).

13.- MILLER'S.: *Anatomy of the dog*. Evans and Christensen, Ed. Saunders Company. Philadelphia. Estados Unidos de America. (1985).

14.- NEWTON D.G.H., NUNAMAKER D.M.: *Textbook of small animal orthopedics*. Library of Congress cataloging in publication data. Philadelphia. Estados Unidos de America. (1985).

15.- ORMOND A.N.: *Técnicas quirúrgicas en el perro y el gato*. Ed. Continental. México D.F. (1975).

16.- SCHRBITZ H., WILKES H.: *Atlas de anatomía radiográfica de caninos y felinos*. Ed. Grass. Barcelona, España. (1989).

17.- TORTORA G.J., ANAGNOSTAKOS N.P.: *Principios de Anatomía y fisiología*. Ed. Harla, 3a Edición. México D.F. (1981).

18.- ULLRICH K.,: *Fundamentos de patologia especial y terapeutica de los animales domesticos.* Ed Acriba. Zaragoza, España. (1969).

19.- WHITTICK W.G., D.V.M.,: *Canine Orthopedics.* Lea and Febiger. Philadelphia, Estados Unidos de America. (1977).

*.- APPENDINI T.C.M.: *Comunicación personal.* (1990).

*.- GARZA M.G. : *Comunicación personal.* (1990).