

Zji 151



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## “FRACTURAS SUPRACONDILEAS EN PERROS, ESTUDIO RECAPITULATIVO”

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del Título de  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
p o r:  
**FERNANDO MAINOU CERVANTES**



Asesor: M.V.Z. M.Sc. Isidro Castro Mendoza

México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	I
INTRODUCCION.....	1
ANATOMIA DE LA ARTICULACION HUMERO-RADIO-CUBITAL.....	4
CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS CONDILARES DEL HUMERO.....	15
TECNICAS DE ABORDAJES QUIRURGICOS A LA REGION CONDILAR DEL HUMERO.....	21
TECNICAS DE FIJACION INTERNA EN FRACTURAS CONDILARES O DEL HUMERO.....	36
ANATOMIA DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-ROTULIANA.....	62
CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS CONDILARES DEL FEMUR.....	79
TECNICAS DE ABORDAJES QUIRURGICOS A LA REGION CONDILAR DEL FEMUR.....	91
TECNICAS DE FIJACION INTERNA EN FRACTURAS CONDILARES DEL FEMUR.....	109
FIJACION EXTERNA DE FRACTURAS CONDILARES DEL HUMERO Y DEL FEMUR QUE NO REQUIEREN DE INTERVENCION QUIRURGICA...	131
CUIDADOS PREOPERATORIOS TRANSOPERATORIOS Y POSTOPERATO- RIOS EN FRACTURAS CONDILARES DEL HUMERO Y DEL FEMUR.....	135
LITERATURA CITADA.....	143

**RESUMEN**

## FRACTURAS SUPRACONDILEAS EN PERROS, ESTUDIO RECAPITULATIVO

P.M.V.Z. FERNANDO MAINOU CERVANTES  
ASESOR M.V.Z. ISIDRO CASTRO MENDOZA

Esta tesis ha sido elaborada con el objeto de que sirva tanto de guía de estudio de las fracturas condilares - del fémur y del húmero a los estudiantes de cirugía, como de material de apoyo para los cirujanos ortopedistas, ya que se trata de un compendio actualizado que conjunta los principales conocimientos de anatomía de las articulaciones humero-radio-cubital y femoro-tibio-rotuliana, su biomecánica, la clasificación de este tipo de fracturas, los principales abordajes quirúrgicos a la región, los métodos de fijación externa, los métodos de fijación interna, los cuidados preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, todo esto explicado de una manera clara y concisa, a fin de facilitar su comprensión. En cada tema se incluyen dibujos esquemáticos.

JUNIO/84.

## INTRODUCCION

Las fracturas condilares del fémur y del húmero representan un problema importante dentro del campo de la cirugía ortopédica veterinaria de las pequeñas especies, debido a que con frecuencia se presentan casos de esta naturaleza en la práctica diaria de la especialidad. Esto en gran parte es debido al aumento en el número de perros, aunado al aumento cada vez mayor en el número de automóviles en las grandes ciudades como la nuestra. Así el estudio y tratamiento de fracturas constituye una parte importante de la actividad del cirujano veterinario. En la práctica quirúrgica diaria, las fracturas supracondíleas representan del diez al veinte por ciento del trabajo ortopédico. (2, 6, 20)

En relación con otras partes del esqueleto de los perros, el fémur y el húmero son huesos que con mayor frecuencia se ven afectados por traumatismos. Al encontrarnos ante una fractura de los cóndilos del fémur o del húmero es importante que esta sea resuelta a la mayor brevedad posible debido a que se encuentra en juego el movimiento completo de la articulación, ya sea que se trate de la húmero radio-cubital o de la femoro-tibio-rotuliana. Es importante hacer notar que este tipo de fracturas es muy frecuente en los animales jóvenes, aproximadamente el cincuenta por ciento de los casos de las fracturas del húmero y hasta un noventa por ciento de las del fémur, involucran a los cóndilos. (1, 3, 8, 10, 11, 19, 30).

Es necesario poner de manifiesto que no todos los - - traumas condilares requieren de una intervención quirúrgica; como por ejemplo los que producen fracturas sin desplazamiento de los fragmentos o con desplazamiento mínimo en los que bastará con una fijación externa por medio de férulas y restricción del ejercicio. (18, 19)

El tratamiento quirúrgico adecuado en las fracturas - condilares, es esencial, pues la integridad de la articulación se encuentra en juego durante el proceso de cicatrización, si la reducción anatómica de la zona afectada se hace en forma inadecuada, además de una mala unión, por encontrarse involucrada la epífisis de crecimiento, se pueden desarrollar deformidades óseas y enfermedad articular degenerativa. (1, 2, 6, 8, 11)

Con el tratamiento quirúrgico se persiguen los siguientes objetivos:

1. Obtener una reducción anatómica perfecta para evitar que el rango de movilidad de la articulación se vea - - afectada posteriormente.

2. Lograr una fijación rígida, que permita al animal - utilizar la articulación durante el proceso de cicatrización integrándola a su vida y función normal y salvando la articulación en cuestión.

La razón que ha motivado el interés para realizar este estudio recapitulativo, es que paradójicamente a pesar de - -

que las fracturas condilares son muy comunes, nos encontramos con que existe muy poca información sobre el tema y la existente se encuentra dispersa, sobre todo en nuestro país, en donde la barrera del lenguaje es un obstáculo más para obtener dicha información.

El objetivo principal de esta recapitulación bibliográfica es poner al alcance de los Médicos Veterinarios Zootecnistas, Cirujanos, Ortopedistas y estudiantes del área, un compendio actualizado, que reuna en él mismo los principales conocimientos de anatomía, biomecánica, clasificación de este tipo de fracturas, principales abordajes quirúrgicos, métodos de fijación externa, métodos de fijación interna así como los cuidados preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, que se necesitan para poder afrontar y resolver satisfactoriamente este tipo de problemas.

Los puntos que se desarrollan son ilustrados por medio de dibujos: La anatomía, la clasificación de las fracturas, las técnicas de abordaje quirúrgico, las técnicas de fijación.

**ANATOMIA DE LA ARTICULACION  
HUMERO-RADIO-CUBITAL**

## ARTICULACION HUMERO-RADIO-CUBITAL

La articulación húmero-radio-cubital (articulation -- cubiti), es una articulación compuesta, formada por el cóndilo del húmero (Fig. 1a) con la cabeza del radio (Fig.1), que forman la articulación húmero-radial (articulation -- humeroradialis), y con la hendidura semilunar del cúbito (Fig. 2 ), la articulación húmero-cubital (articulation -- humeroulnaris). La articulación radio-cubital proximal (articulation radioulnaris proximalis), comunica libremente con la parte principal de la articulación húmero-radio-cubital, y se considera como parte de ésta (Fig. 2). Los movimientos laterales de la articulación del codo son míimos a causa de los ligamentos colaterales y la protrusión delantera de la apófisis ancónea del cúbito dentro de la fosa olecraneana profunda del húmero (Figs. 2 , 3 , 6 , 7). (21)

La cápsula articular es común para las tres partes articulares. Caudalmente o sobre la superficie del extensor, la cápsula articular forma un saco sinovial cerrado el -- cual se une distalmente al foramen supratroclear, así de -- esta manera existe intercomunicación entre los sacos extensor y flexor a través del foramen supratroclear (Figs. 1, 4, 5, 8). (21)

La articulación húmero-radio-cubital está reforzada -- por los siguientes ligamentos:

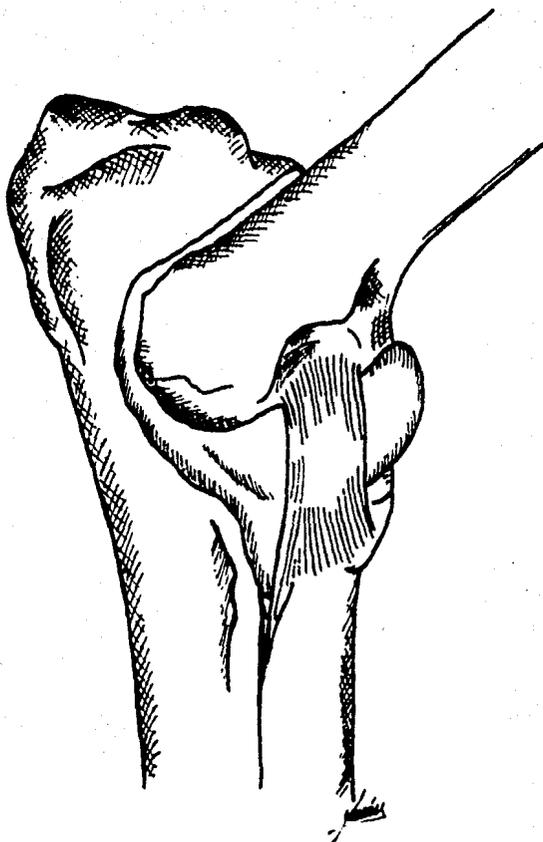
1. El ligamento cubital colateral (lig. collaterale ulnare), se une proximalmente al epicóndilo lateral del húmero. Este ligamento se une con el ligamento anular, y de acuerdo con Baum y Zietzschmann (1936), es frecuente que contengan un hueso sesamoideo (Figs. 3 , 6 , 6 , 3 ). (21)

2. El ligamento radial colateral (lig. collaterale radiale), es más débil que el ligamento cubital colateral, se une principalmente al cúbito pero también en parte al radio. (Fig. 2 ). (21)

3. El ligamento anular del radio (lig. anulare raddi), es una banda delgada la cual corre transversalmente alrededor del radio. Se encuentra débilmente unido al ligamento colateral cubital. En conjunto con el cúbito forma un anillo en el cual, la circunferencia articular del radio gira, cuando el antebrazo es rotado (Figs. 3 , 6 ). (21)

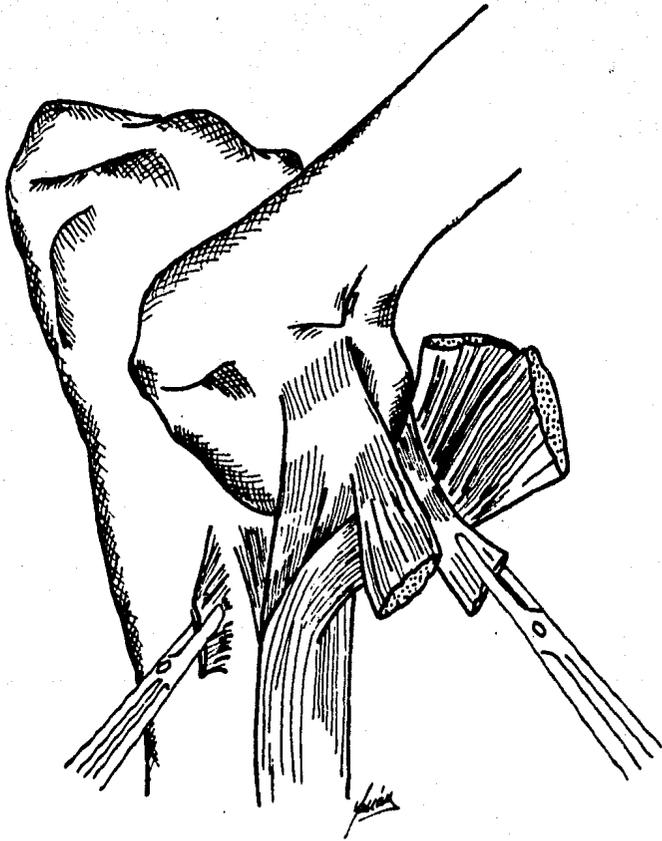
4. El ligamento oblicuo (lig. obliquum s. chorda obliqua), se une al borde dorsal del foramen supratroclear, se divide en dos partes (Figs. 2 , 3 ). (21)

FIGURA No. 1



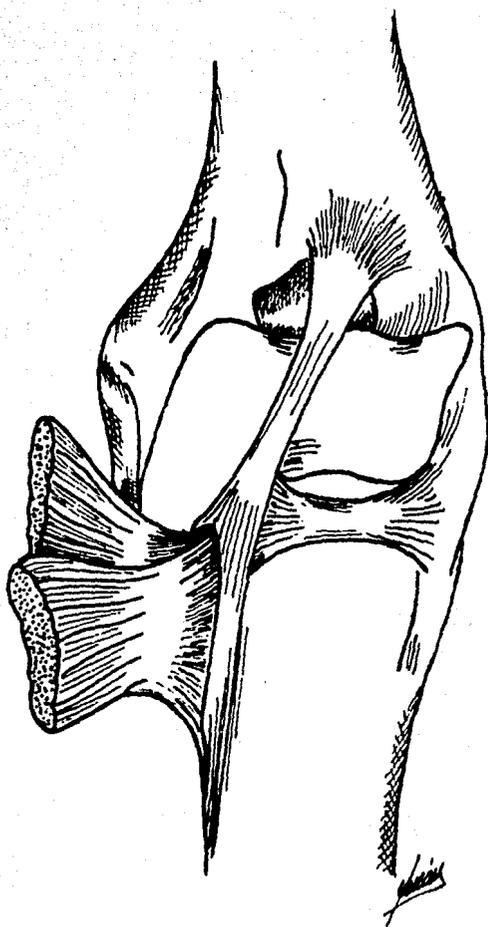
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVANS, -  
H.E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 2.



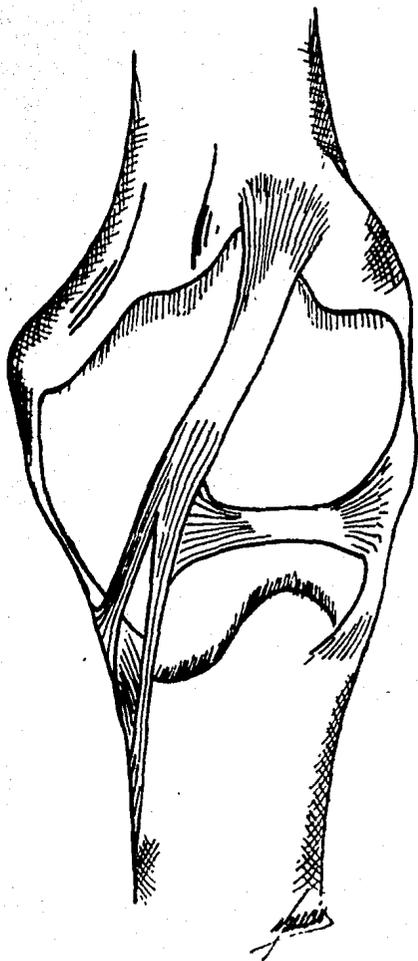
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 3.



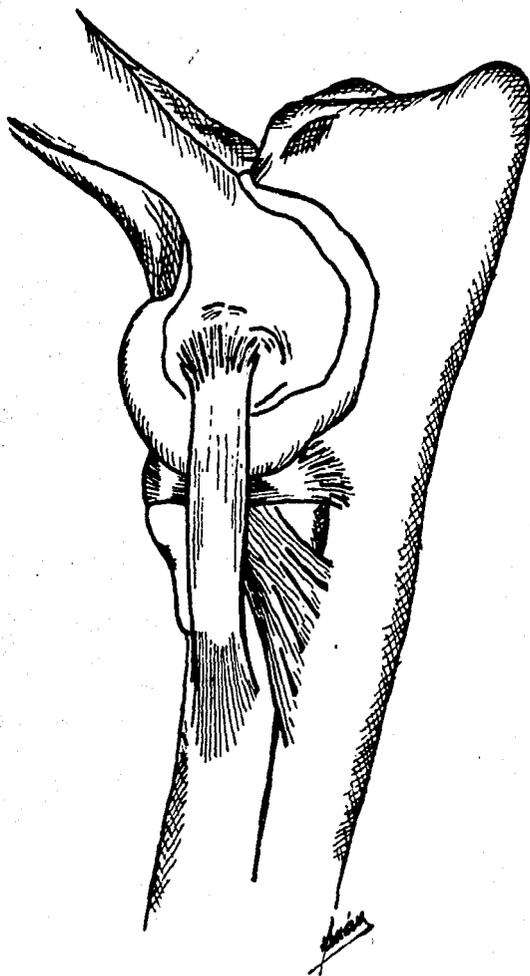
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 4.



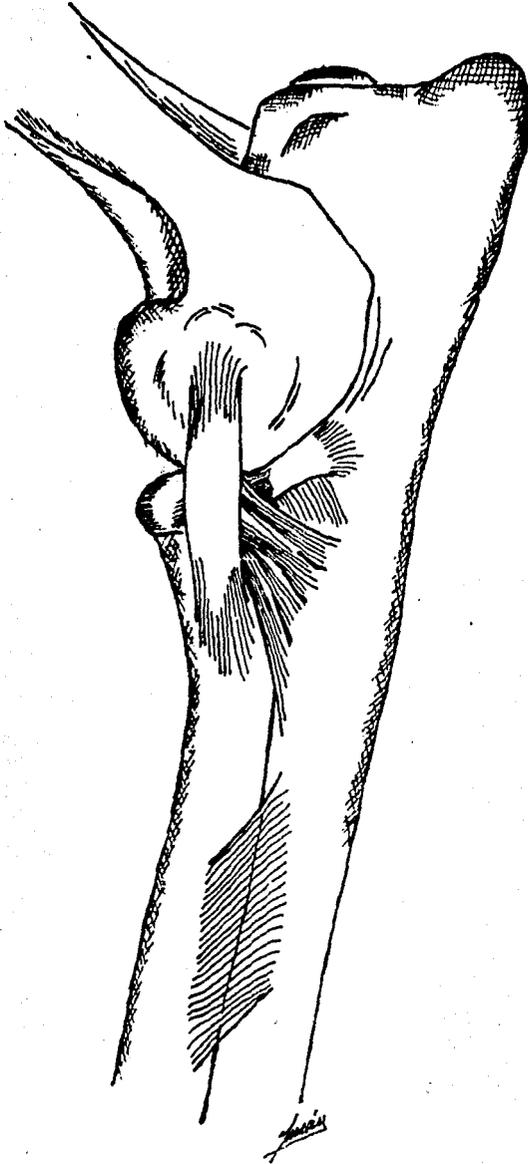
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 5.



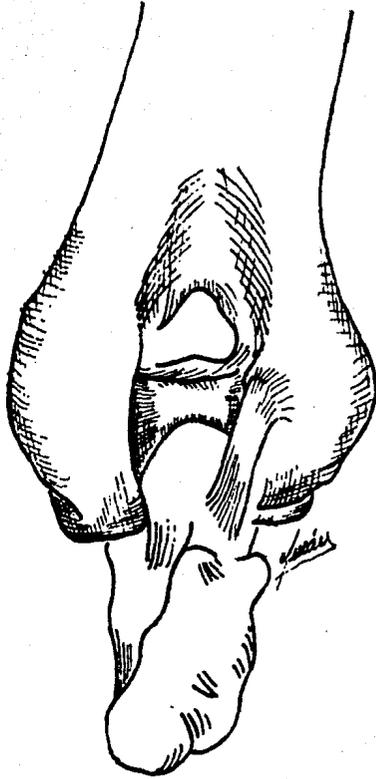
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 6.



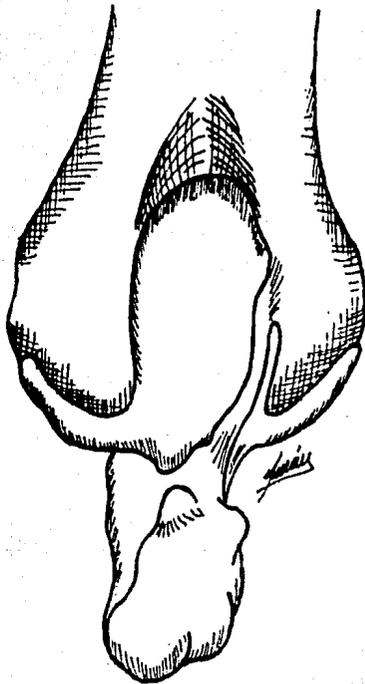
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H. E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA No. 7.



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

FIGURA No. 8.



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND EVENS, H.  
E. "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA  
1964.

**CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS  
CONDILARES DEL HUMERO**

## INTRODUCCION:

Fractura se define como la pérdida parcial o total de la solución de continuidad de un hueso o cartílago, sin embargo, existen innumerables tipos y formas de fracturas, inclusive, se puede decir que no existe una fractura igual a otra por citar un ejemplo, podemos encontrarnos con una simple fisura que no tiene mayor importancia, hasta con una fractura expuesta, conminuta, de un alto grado de dificultad para repararla; es por eso que no basta con la simple definición de fractura, sino que hace falta describir con la mayor exactitud posible los diferentes tipos de fracturas con que se puede encontrar el cirujano ortopedista. A lo largo del desarrollo de la ortopedia las fracturas se han clasificado de muy diferentes maneras, de acuerdo a las ideas de quienes han escrito sobre ellas, de esta manera podemos ver que existen diferentes tipos de clasificaciones:

1. Por su etiología.
2. Por su grado ó forma.
3. Por la dirección de la línea de fractura.
4. Por el número y volumen de los fragmentos.
5. Por su situación anatómica en el hueso.
6. Por el desplazamiento de los fragmentos.

En la presente tesis el tipo de clasificación que se sigue es por la dirección de la línea de fractura en base

a que es la más adecuada para poder clasificar las fracturas supracondíleas.

(9, 10, 11, 15)

Las fracturas condilares del húmero se clasifican según la dirección de la línea de fractura en:

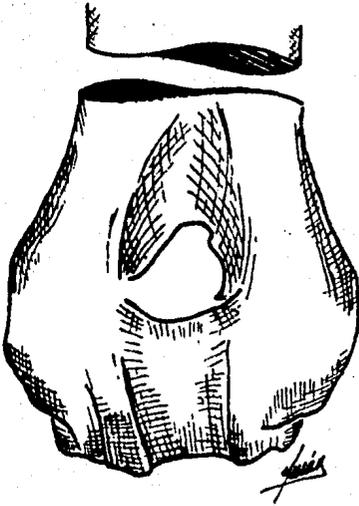
A) Supracondíleas. (fig. 9)

B) Condilares. (fig. 10)

C) Inter y supracondíleas. (fig. 11)

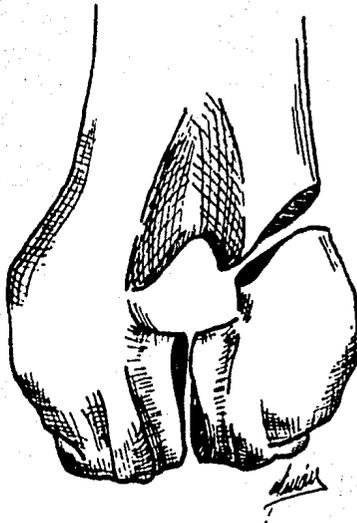
(2, 3, 9, 10, 11, 15, 18, 30)

FIGURA No. 9.



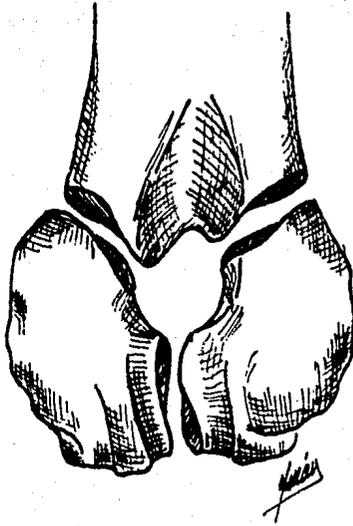
FRACTURA SUPRACONDILEA DEL HUMERO

FIGURA No. 10.



FRACTURA CONDILAR DEL HUMERO

FIGURA No. 11.



FRACTURA INTERCONDILEA Y SUPRACONDILEA  
DEL HUMERO

**TECNICAS DE ABORDAJES QUIRURGICOS  
A LA REGION CONDILAR DEL HUMERO**

## INTRODUCCION:

Desde hace varios años, la cirugía ortopédica veterinaria, la cual incluye las técnicas de abordaje quirúrgico a los huesos y articulaciones, ha progresado de manera intensa. Todas las áreas de esta especialidad no han progresado tanto como la fijación interna de las fracturas, lo cual intensifica la necesidad de lograr una exposición lo más atraumática posible de los huesos para permitir la aplicación de una fijación interna rígida. (26)

ABORDAJE A LA REGION SUPRACONDILEA DEL HUMERO A TRAVES DE UNA INCISION MEDIAL (Basado en el procedimiento de Brinker).

INDICACIONES: Reducción abierta de fracturas en la región supracondílea del húmero.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La incisión en la piel se extiende desde el epicóndilo medial, aproximadamente a lo largo del borde craneal del húmero, hasta la mitad del cuerpo del hueso. (Fig. 12)

La piel se disecciona y el tejido subcutáneo se eleva lo suficiente para permitir visualizar los vasos sanguíneos braquial y colateral del cúbito. El cúbito y los nervios medianos los cuales acompañan a estos vasos sanguíneos no son visibles todavía por ser más profundos. Se hace una pequeña incisión en la fascia profunda sobre la parte distal del cuerpo del húmero y entre los vasos sanguíneos. Puede ser necesario continuar la incisión proximalmente sobre los vasos. (Fig. 13)

La disección roma de la grasa de la fascia exponerá las estructuras subyacentes. La manera en que los vasos braquiales y el nervio mediano se retraen, depende del área del hueso que se va a exponer. Este método se utiliza cuando el extremo de la porción distal del hueso está involucrado. Si la porción proximal del área expuesta es de mayor interés, los vasos y nervios pueden ser liberados y retraídos caudalmente en el triceps y los vasos colaterales cubitales. (Fig. 14)

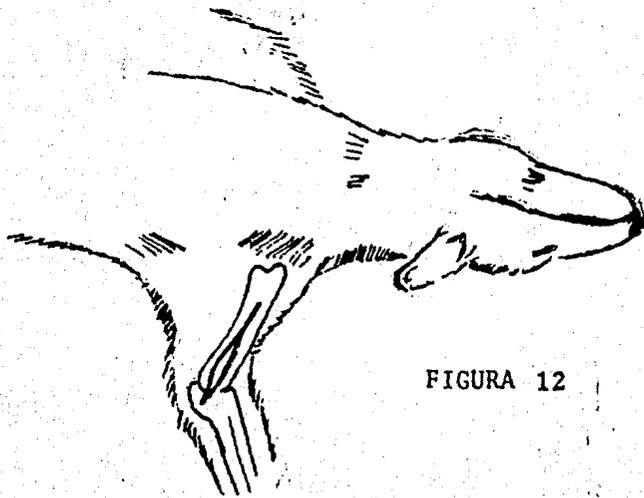


FIGURA 12

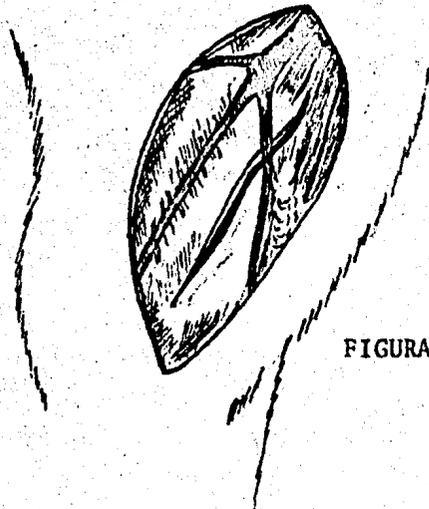


FIGURA 13

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT". SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

Los músculos bíceps y tríceps, se elevan del cuerpo del hueso. Las ramas periosteales de los vasos sanguíneos se ligan. Es necesaria la elevación subperiosteal de una porción de la inserción de los músculos pectoral superficial y braquiocefálico para exponer completamente la superficie craneal del hueso. (Fig. 15)

En esta área el gato muestra una marcada diferencia en relación con el perro: el foramen supracondíleo en el hueso, a lo largo del cual pasa el nervio mediano; también la corta cabeza del tríceps medial corriendo caudalmente hacia el cóndilo medial e insertándose en lado medial del olecrano. El nervio cubital pasa por debajo de este músculo. (Fig. 16)

#### SUTURA:

La fascia profunda, el tejido subcutáneo y la piel, se suturan en planos separados, con el material de elección del cirujano.

#### COMENTARIOS:

Este abordaje se prefiere sobre el abordaje lateral para la exposición del área supracondílea. En el abordaje lateral para la exposición del área supracondílea. En el abordaje lateral, esta área del húmero se ve oculta por el origen de los músculos extensores del antebrazo sobre el cóndilo lateral.

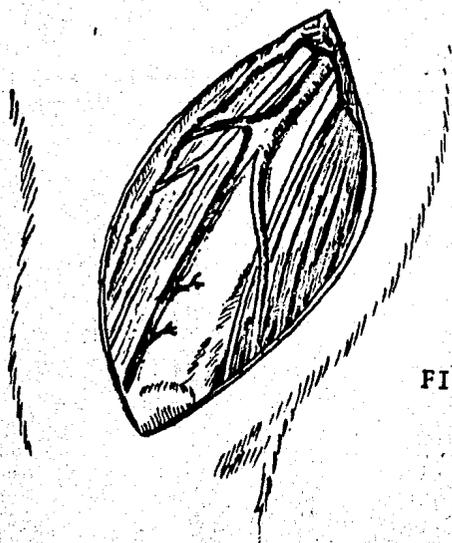


FIGURA 14



FIGURA 16

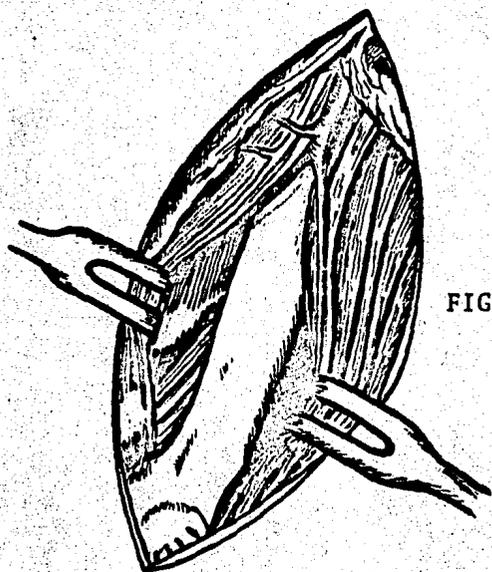


FIGURA 15

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT". SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

## ABORDAJE HACIA EL EPICONDILLO LATERAL DEL HUMERO

INDICACIONES: en reducción abierta de fracturas del cóndilo.

### DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La incisión en la piel se extiende a lo largo del tercio distal del húmero y cruza la articulación para terminar distalmente sobre el cúbito. La incisión pasa sobre ó ligeramente caudal al epicóndilo lateral. La fascia subcutánea se incide sobre la misma línea. (Fig. 17)

Como la piel y la fascia subcutánea se retraen, la fascia profunda braquial y la cabeza lateral del tríceps, son expuestas. Se hace una incisión que va en forma continua de la fascia profunda hasta cerca del borde craneal del tríceps. (Fig. 18)

Con disección roma, el tríceps permite ser retraído -- caudolateralmente, con lo cual la parte condilar del húmero es expuesta. (Fig. 19)

### SUTURA:

Las incisiones de las fascias subcutánea y profunda se suturan en planos separados, con el material de elección -- del cirujano.

### COMENTARIOS:

El nervio radial pasa entre el músculo braquial y la cabeza lateral del tríceps, muy próximo a la incisión. Se debe tener mucho cuidado para evitar dañar este nervio cuando se hace la incisión en la fascia profunda.

(26, 29)



FIGURA 17

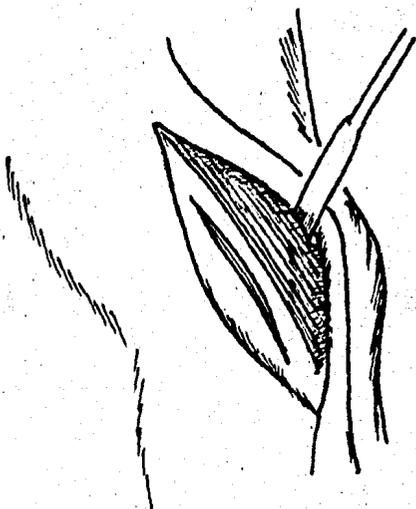


FIGURA 18

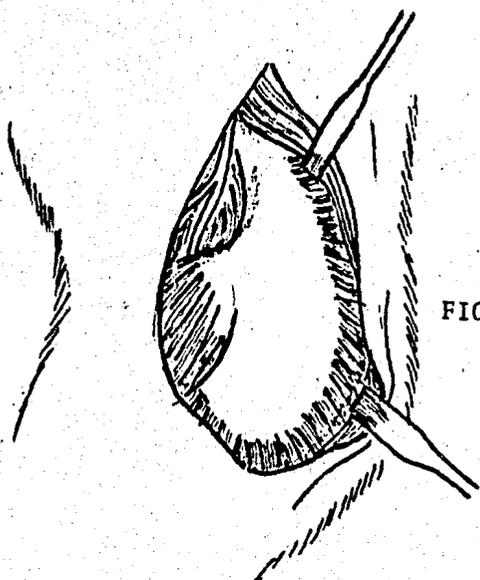


FIGURA 19

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

ABORDAJE A LOS COMPARTIMIENTOS CAUDALES DE LA ARTICULACION DEL CODO POR OSTEOTOMIA DE LA PROTUBERANCIA DEL OLECRANO.

(Basado en el procedimiento de Mostosky, Cholvin y Brinker).

INDICACIONES:

1. Reducción abierta de las fracturas de la región condilar y supracondílea del húmero.

2. Reducción abierta de las luxaciones crónicas de la articulación del codo.

3. Exploración del compartimiento caudal de la articulación.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La incisión en la piel, se hace ligeramente lateral a la línea media caudal del miembro. La incisión se extiende desde el tercio distal del húmero al tercio proximal del cúbito y cruza la articulación del codo entre la protuberancia del olecrano y el epicóndilo lateral. (Fig. 20)

La grasa subcutánea y la fascia profunda se inciden hacia la vaina del músculo y entonces se disecciona extensivamente, para permitir la retracción del margen craneal de la piel -- más allá del epicóndilo lateral. Se hace una incisión en la fascia del tríceps a lo largo del borde craneal de la cabeza lateral para permitir su elevación. Por medio de disección roma se separa y se eleva de la proximidad del olecrano, lo más amplio posible. (Fig. 21)

El miembro se eleva y el codo se flexiona para permitir la disección del lado medial de la articulación. (Fig. 22)

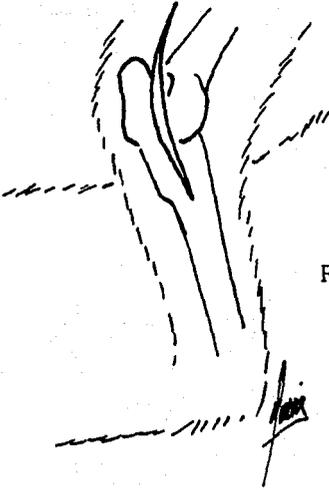


FIGURA 20

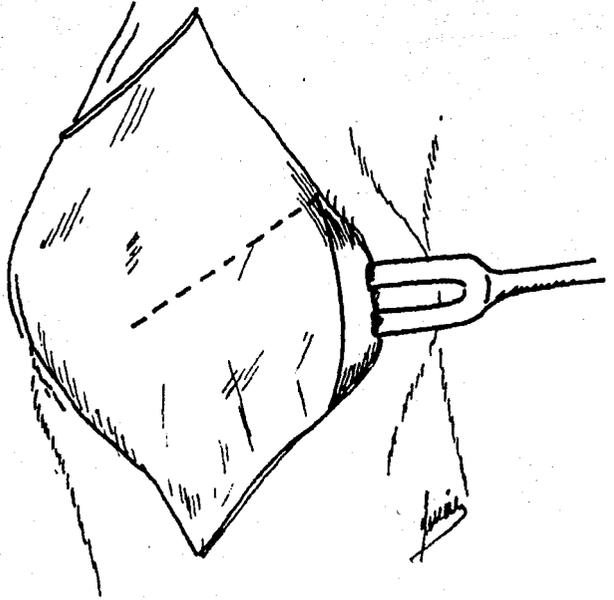


FIGURA 21

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

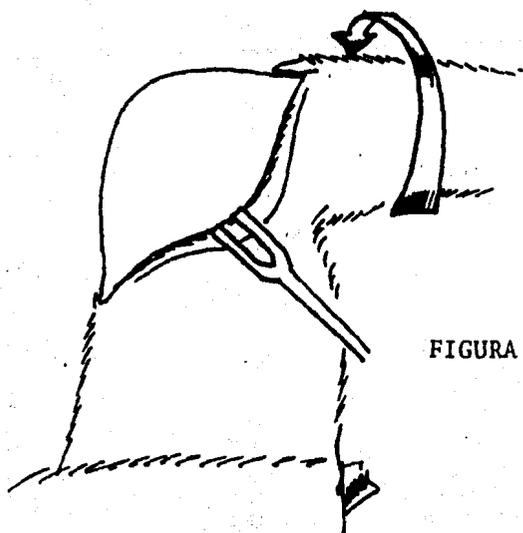


FIGURA 22

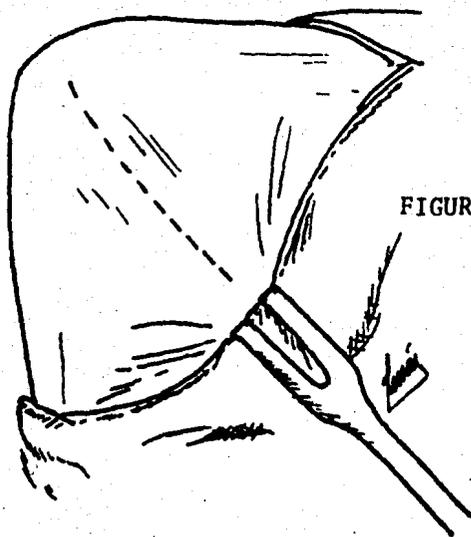


FIGURA 23

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AND ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

La disección de la fascia profunda continúa alrededor de la articulación hacia el lado medial hasta que el margen caudal de la piel pueda ser retraída más allá del epicóndilo medial. Después de la incisión de la fascia del tríceps, el borde craneal de la cabeza medial de este músculo se disecciona de la parte proximal hacia el cóndilo medial del olécrano. El nervio cubital y los vasos colaterales cubitales están situados paralelamente al borde craneal de la cabeza medial y profundamente a ésta, por abajo de la fascia antebraqueal. El nervio y los vasos deben ser identificados y protegidos durante todo el procedimiento, mediante retracción manteniéndolos distantes.

Cuando se haga esta cirugía en el gato, referirse en este punto a la figura 16 de la página 26 perteneciente al abordaje a la región supracondílea del húmero, a través de una incisión medial. (Fig. 23)

La sierra de alambre de Gigli, se tracciona entre las dos incisiones fasciales, cranealmente al tendón del tríceps en el olécrano, descansando sobre el hueso en el corte entre el olécrano y la apófisis del ancóneo. Se debe ser muy cuidadoso en este punto para tener la seguridad de que el nervio cubital no esté en la lámina de corte de la sierra. La protuberancia del olécrano entonces se osteotomiza con la sierra aproximadamente a un ángulo de 45 grados al cuerpo del cúbito. (Fig. 24)

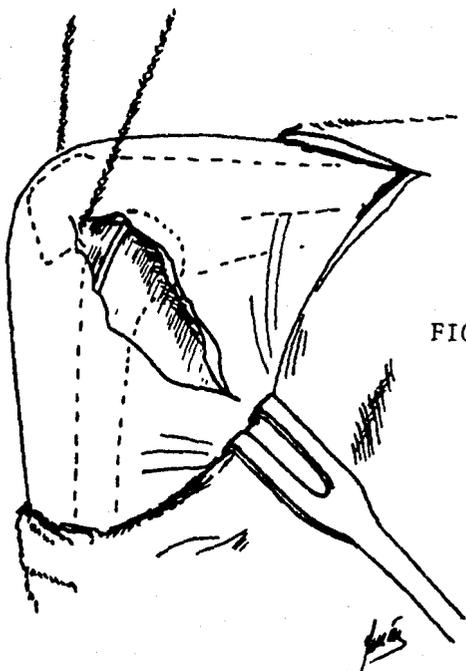


FIGURA 24

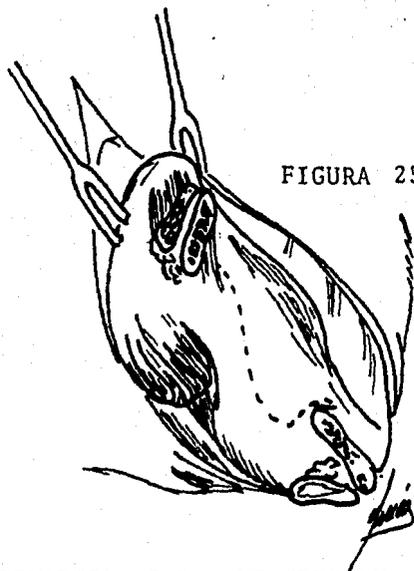


FIGURA 25

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AND ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

La protuberancia del olécrano con el músculo tríceps -- ahora pueden ser reflejados proximalmente para revelar la totalidad de la superficie caudal de la articulación. Si el -- músculo ancóneo está intacto, se hace una incisión a través de éste y de la cápsula subyacente de la articulación cerca de sus uniones en la cresta epicondilar medial; si es posible debe preservar la rama del vaso colateral cubital que penetra este músculo. (Fig. 25)

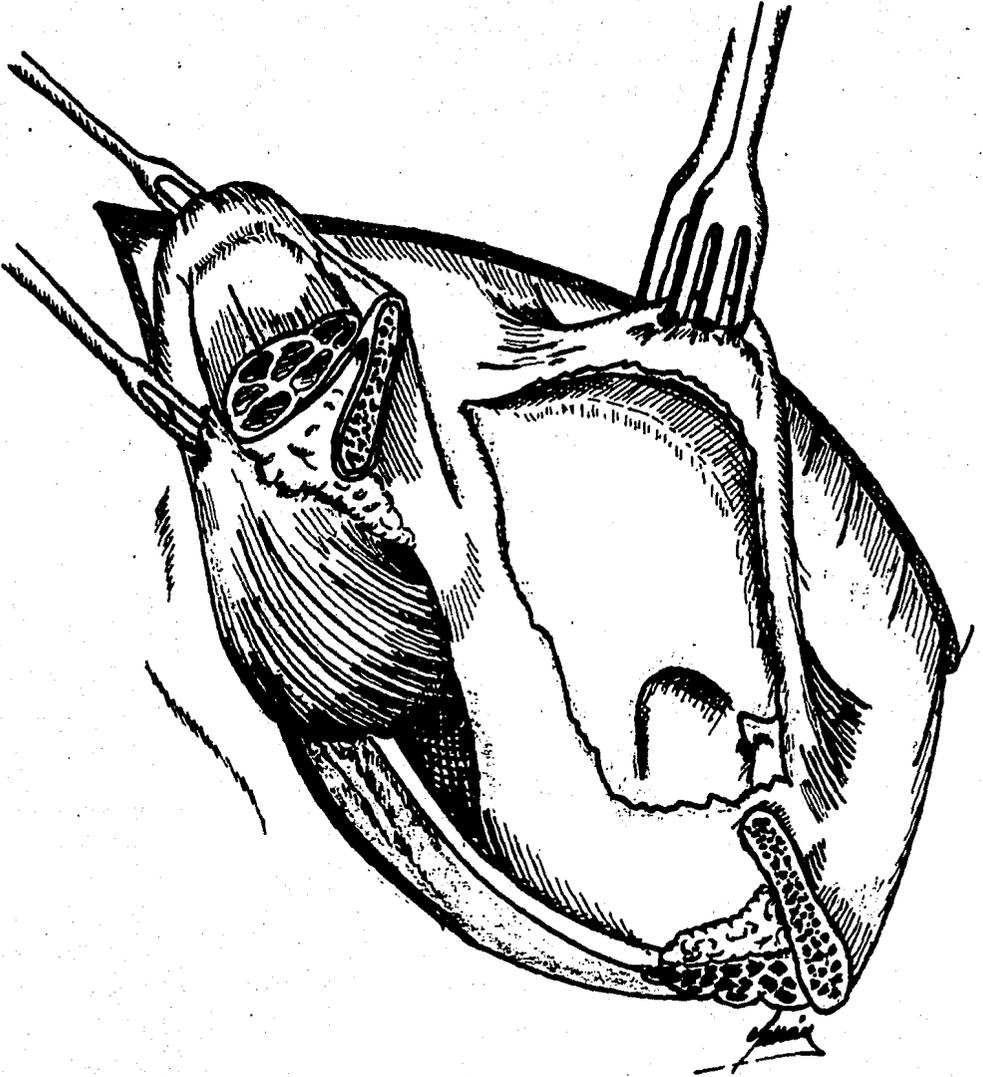
La máxima exposición que se logra del área intra-articular, es por completa flexión de la articulación y retracción del músculo ancóneo. (Fig. 26)

#### SUTURA:

No se hace ningún intento para suturar la incisión en el músculo ancóneo. La protuberancia del ancóneo, se refleja por la técnica de la banda de tensión. Los bordes craneales del tríceps, se sutura hacia las inmediaciones de la fascia profunda y las suturas subcutáneas son usadas para unir la grasa con la fascia y para contener algo de la tensión de -- las suturas de la piel, con el material de elección del cirujano. Se debe aplicar al área del codo un vendaje voluminoso, pesado y acojinado, como la férula de Robert Jones por cuatro o cinco días, lo cual ayuda también en la cicatrización de la incisión de la piel.

(26)

FIGURA 26



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AND ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

TECNICAS EN FIJACION INTERNA EN  
FRACTURAS CONDILARES DEL HUMERO

**INTRODUCCION:**

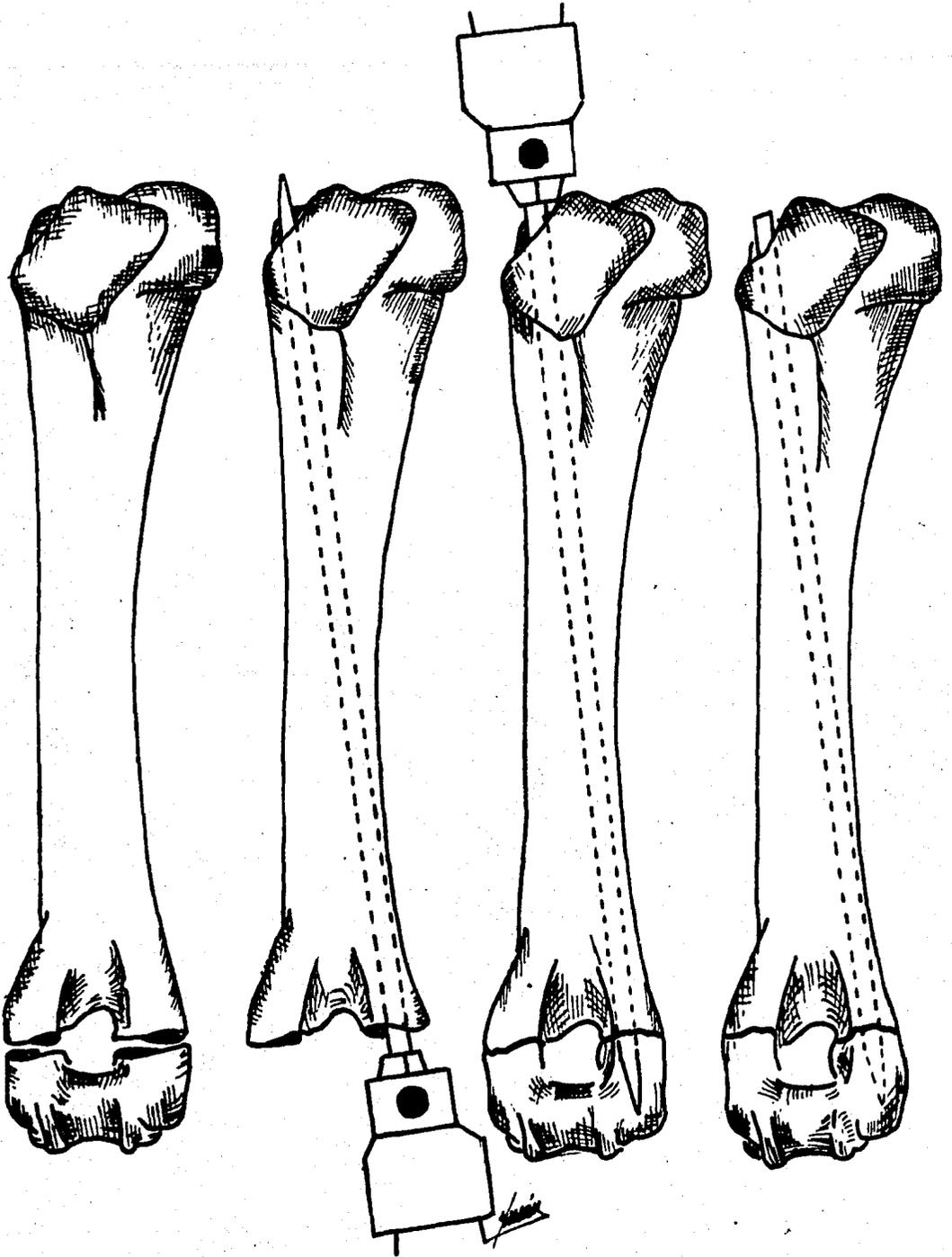
No todas las fracturas pueden ser reparadas mediante una reducción cerrada, es decir, por medio de manipulación externa del hueso y fijadas por medio de férulas. En la mayoría de los casos y casi sin excepción, las fracturas supracondíleas se deben reparar con una gran exactitud y ser fijadas rigidamente, para lo cual se requiere de una reducción abierta, que consiste en la exposición quirúrgica de la fractura, su reducción mediante la manipulación directa del hueso y la fijación interna, a la cual hacemos referencia en este capítulo, ya que es necesario conocer las técnicas más adecuadas para lograr fijar la fractura de la manera más exacta posible y también de la forma más atraumática. Se dan sugerencias sobre la técnica más usual a seguir, así como el implante más adecuado en cada tipo de fractura. (3, 7, 9, 15, 18, 30)

#### A) FIJACION DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS:

En general la línea de fractura es muy variable, pero es usual que pase a través del foramen supratroclear. En animales jóvenes es común encontrar una combinación de esta fractura con separación de la epífisis. Este tipo de fractura se puede resolver mediante una reducción cerrada, pero está más indicada la fijación interna. Los mejores resultados se obtienen utilizando fijación interna rígida, la cual permitirá el movimiento de la articulación durante la cicatrización. (3, 30)

El método de fijación puede ser dictada por la individualidad de la fractura. A continuación se dan cuatro sugerencias:

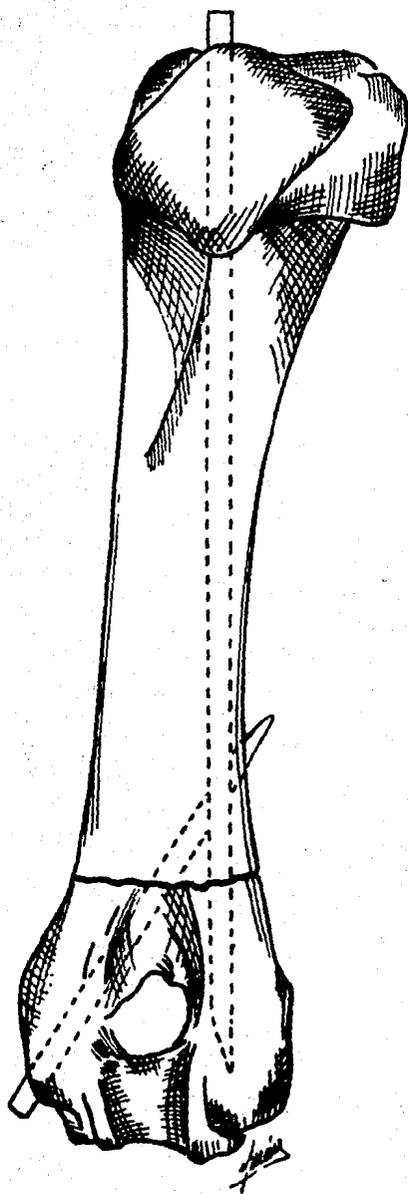
1. Insertar un clavo de Steimann retrocediendo hacia el cuerpo del húmero, reduciendo la fractura y corriendo el clavo hacia adentro del cóndilo medial. Esta técnica se utiliza en pacientes de talla mediana, y es capaz de proveer estabilidad suficiente. (Fig. 27) (3, 7, 9, 18, 23, 30)



REDUCCION DE LA FRACTURA INSERTANDO UN CLAVO DE STEIMANN.

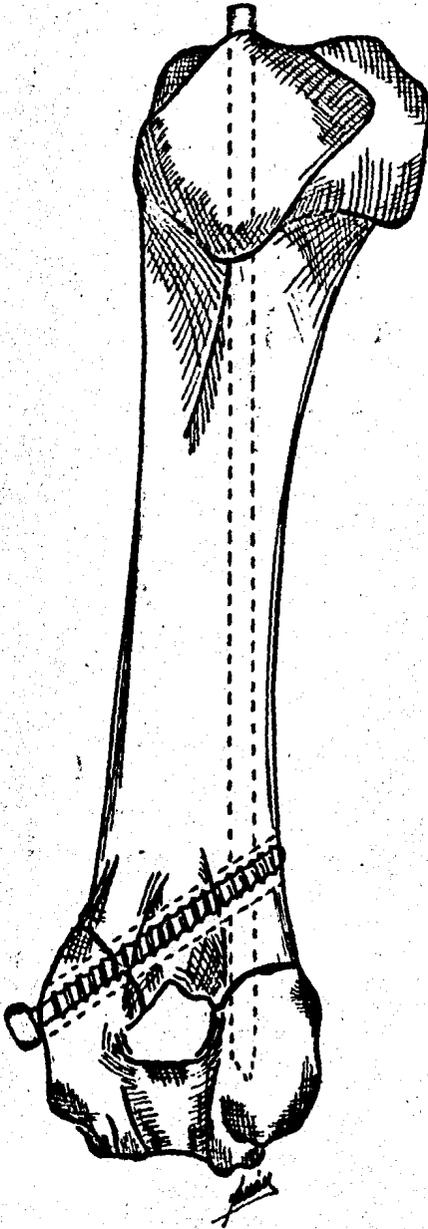
2. Insertar un clavo de Steimann como se describe, en el cón  
dilo medial. En adición, insertar otro clavo (por lo gene--  
ral de menor diámetro) directamente sobre el epicóndilo la-  
teral, para sujetarlo en la corteza medial del cuerpo del -  
húmero. Esta técnica se utiliza en pacientes de mayor talla,  
para lograr una buena fijación y evitar la rotación del ter  
cio distal del hueso. (Fig. 28) (3, 7, 9, 18, 23, 30)

FIGURA 28



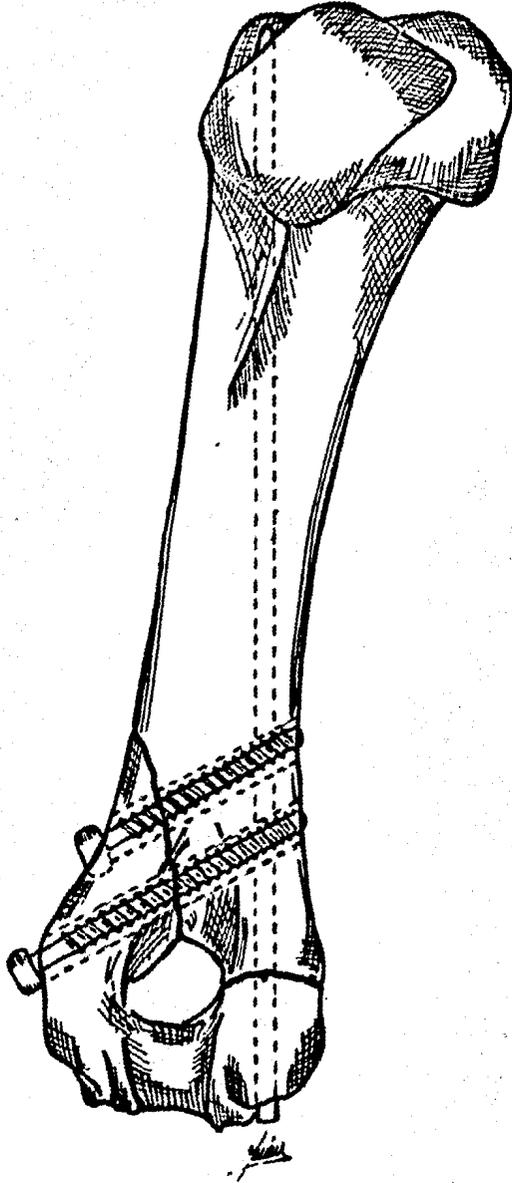
TECNICA CON DOS CLAVOS CRUZADOS DE STEIMANN  
EN EL HUMERO

3. Insertar un clavo de Steimann como se describe para el cóndilo medial. En adición, insertar uno ó dos tornillos para hueso, empezando en el epicóndilo lateral y sujetandolo en la corteza medial del cuerpo del húmero. Esto aportará compresión alrededor del sitio de fractura, dando una fijación adicional sobre todo cuando la fractura es oblicua. Cuando sea aplicable, este método es el preferido. - (Fig. 29a y 29b) (3, 5, 7, 9, 16, 18, 23, 30)



TECNICA CON UN CLAVO DE STEIMANN Y UN TORNILLO CORTICAL  
EN EL HUMERO

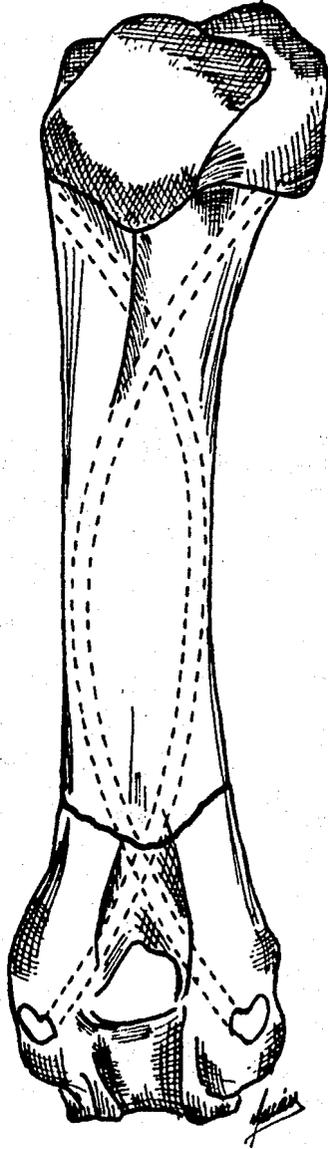
FIGURA 29 "B"



TECNICA CON UN CLAVO DE STEIMANN Y DOS TORNILLOS  
CORTICALES EN EL HUMERO

4. Uso de la técnica con clavos de Rush. Los dos clavos previamente curvados, se insertan en los epicondilos medial y lateral y se impulsan simultaneamente a lo largo del cuerpo del húmero, para lograr así una buena reducción mediante el principio de fijación de los tres puntos. Desde el punto de vista biomecánico, se puede argumentar que el uso de los -- clavos de Rush poseé ventajas sobre los otros métodos, porque no afecta a la superficie articular y no produce compresión sobre la placa de crecimiento epifisial. La desventaja que presentan es que tiene mucha dificultad para colocarlos por lo que se requiere de mayor técnica. (Fig. 30) (3, 5, - 7, 8, 9, 16, 18, 23, 30)

FIGURA 30



TECNICA CON CLAVO DE RUSH EN EL HUMERO

## B) FRACTURAS CONDILARES:

Las fracturas del cóndilo lateral se presentan con mayor frecuencia que las del cóndilo medial.

El procedimiento de reducción y fijación variará de--pendiendo del tiempo en que se produjo la fractura, el gra--do de tumefacción, el edema, la facilidad con la cual los -fragmentos pueden ser palpados y la talla del animal. En --animales de talla pequeña, este tipo de fracturas se reduce por medio de un tornillo de esponjosa; tratándose de pacientes de talla mayor, es conveniente colocar un segundo tornillo cortical por encima del foramen supratroclear. Cuando no es posible aplicar un segundo tornillo y se quiere obtener estabilidad adicional, se inserta un pequeño clavo de Steimann en forma oblicua del cóndilo fracturado al cuerpo del húmero.

Debido a la tracción muscular, la radiografía prequi--rúrgica es usual que muestre el cóndilo lateral fracturado, dislocado hacia arriba y rotado hacia afuera y hacia adelante. La fractura del cóndilo medial por lo general está rotada hacia afuera y hacia atrás. La subluxación se presenta - en la articulación del codo.

(2, 3, 7, 9, 18, 22, 24, 30)

1. Fractura reciente del cóndilo lateral ó medial (con aproximadamente 36 a 48 horas).

En esta etapa es usual que haya un mínimo de tumefacción y el fragmento puede palparse.

#### PROCEDIMIENTO QUIRURGICO:

Colocar el miembro fracturado sobre un extensor de Gordon de 10 a 15 minutos para fatigar los músculos y de este modo contrarrestar la contracción espástica, esto se puede hacer también por tracción manual.

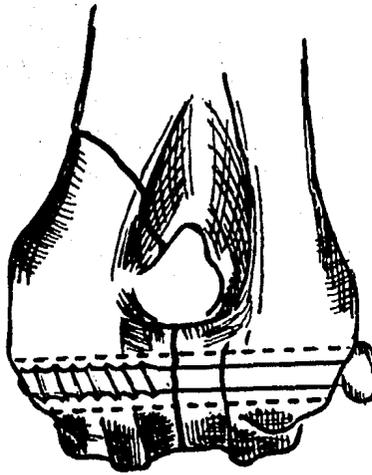
Con el miembro todavía en el extensor de Gordon, prepararlo y colocarlo para la cirugía. Por medio del uso del abordaje medial ó lateral, exponer el área fracturada.

Reducir la fractura o aplicar un clamp para cóndilo. El clamp para cóndilo ó un instrumento similar es esencial para mantener la reducción durante el procedimiento de fijación. Las perforaciones en el clamp se centran, aproximadamente en los puntos palpables de los epicóndilos medial y lateral. La entrada y salida de la perforación transcondilar tallada es debajo de estos puntos.

La perforación se comienza con un trocar de clavo agudo, entonces ésta se alarga con un taladro de la medida apropiada para acomodar el tornillo para hueso.

Insertar el tornillo para hueso. La compresión en el sitio de fractura puede obtenerse mediante el uso de un tornillo de esponjosa ó un tornillo cortical insertado con la técnica de sobretaladrado. (Fig. 31)

FIGURA 31



FRACTURA DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO  
REDUCIDA POR MEDIO DE UN TORNILLO DE  
ESPONJOSA

2. Si los fragmentos no pueden palpase ó reducirse con exactitud, el procedimiento antes mencionado se modifica por ejecución de un abordaje transolecrano para exponer el sitio de fractura.

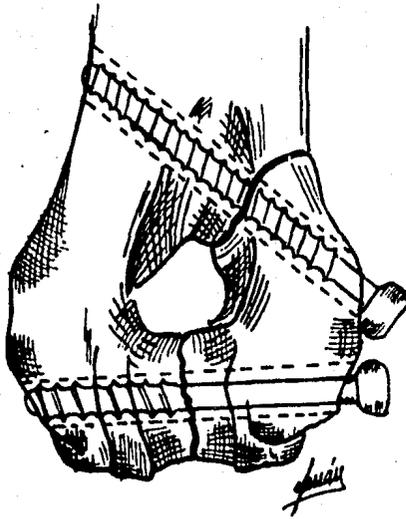
Se remueven los coágulos ó tejido blando entre los segmentos fracturados. Se aplica un Vulsellum ó un forceps de retención similar para obtener compresión durante el proceso de inserción del tornillo de esponjosa que inserta en forma transcondilar.

Aumenta la estabilidad un tornillo de tipo cortical - para hueso insertado en la proximidad del foramen supratroclear. (Figs. 32, 33)

Los tornillos pequeños pueden utilizarse en las razas diminutas, las cuales son demasiado pequeñas para resistir tornillos grandes.

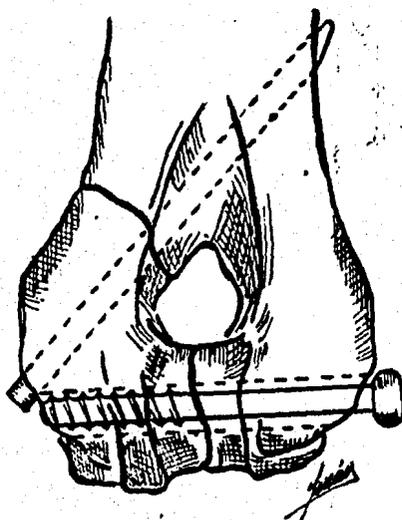
(3, 7, 9, 18, 22, 24, 30)

FIGURA 32



FRACTURA CONDILAR DEL HUMERO REDUCIDA  
POR MEDIO DE UN TORNILLO DE ESPONJOSA  
Y UN TORNILLO CORTICAL EN FORMA OBLICUA

FIGURA 33



FRACTURA CONDILAR DEL HUMERO REDUCIDA  
POR MEDIO DE UN TORNILLO DE ESPONJOSA  
Y UN CLAVO DE STEIMANN EN FORMA OBLICUA

### C) FRACTURAS INTER Y SUPRACONDILEAS:

Este tipo de fracturas ocurre con mayor frecuencia en animales maduros y es usual que resulte de un trauma que ejerce fuerza de torsión. Las contracciones espásticas de los músculos del miembro, desplazan el cúbito y el radio entre los cóndilos fracturados. Este tipo de fracturas deben ser resueltas a la mayor brevedad posible por el hecho de involucrar la cara articular del húmero e intentar una reducción anatómica perfecta, ya que de no ser así, la movilidad de la articulación húmero-radio-cubital se verá seriamente afectada.

No es aconsejable utilizar en estos casos una fijación externa, como el aplicar una férula de Thomas, porque con pocas excepciones, esto resulta en una fractura no reducida, marcada disminución en el grado de movilidad después del tratamiento y desgaste anormal, dando como resultado el surgimiento de cambios osteoartroticos secundarios.

La técnica empleada para resolver este tipo de fracturas, consiste en unir ambos cóndilos entre sí por medio de un tornillo de esponjosa, que debe colocarse perfectamente del cóndilo de mayor tamaño al de menor, para luego fijarlos al cuerpo del húmero, como si se tratase de una fractura supracondílea. El abordaje transolécrano da una mejor visualización del área de fractura.

(2, 3, 7, 9, 30)

## PROCEDIMIENTO QUIRURGICO:

Se ejecuta el abordaje transolécrano. Después de remover los coágulos formados y la fibrina, los cóndilos se sujetan y se sostienen con uno o dos Vulsellum ó forceps similares.

El aplicar uno o dos alambres de Kirschner, adiciona estabilidad para taladrar con el fin de insertar el tornillo para hueso en forma transcondilar, el cual puede ser de esponjosa ó cortical con la técnica de sobretaladrado. (Fig. 34)

Antes de taladrar el orificio transcondilar se debe haber hecho una reducción anatómica perfecta de los cartílagos articulares de los cóndilos humerales a lo largo de la línea de fractura; los cóndilos humerales y el cuerpo del húmero deben ser verificados para una buena reducción en el sitio de fractura.

Una mala reducción anatómica de los cóndilos provoca que choquen con la apófisis ancónea, limitando la extensión del movimiento ó provocando un deterioro anormal de la articulación.

Hay varios métodos que pueden ser usados para unir los cóndilos al cuerpo del húmero. El método es dictado hasta cierto punto por el tipo de fractura y también por el equipo disponible. El objetivo que debe lograrse es la fijación rígida continua, que sea capaz de mantenerse durante el período de cicatrización.

(2, 3, 7, 9, 26, 30)

FIGURA 34

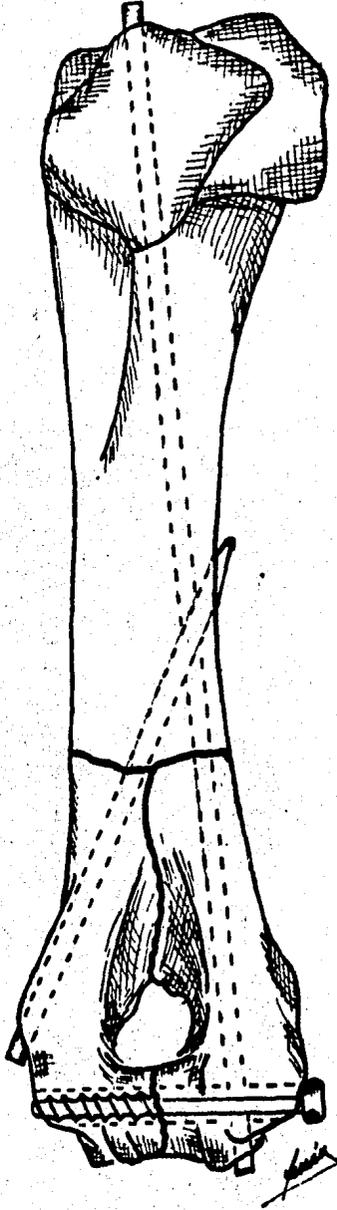


UNION DE LOS CONDILOS FRACTURADOS  
MEDIANTE UN TORNILLO DE ESPONJOSA  
EN UNA FRACTURA INTERCONDILEA Y  
SUPRACONDILEA

METODOS QUE SE SUGIEREN PARA UNIR LOS CONDILOS CON EL CUERPO DEL HUMERO:

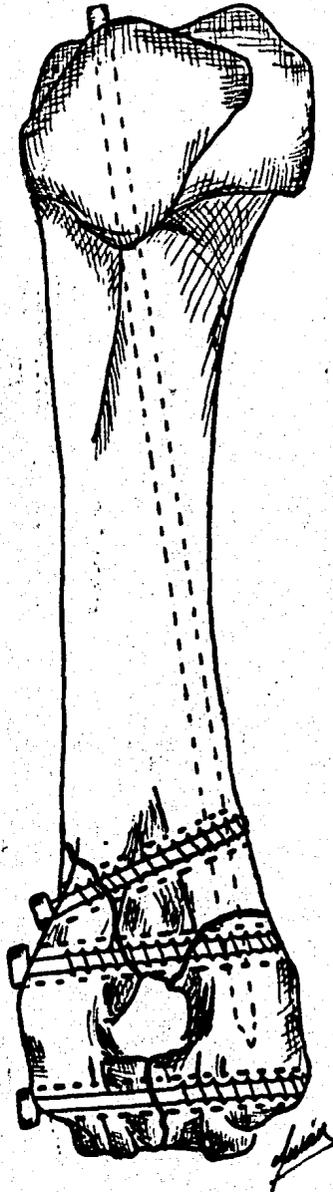
1. Uso de un clavo intramedular insertado en dirección retrógrada en el cuerpo dentro del cóndilo medial. Para dar mayor estabilidad se inserta un clavo adicional en forma diagonal debajo de la canaladura epicondilar lateral de una parte a otra y a través de la corteza medial del cuerpo del húmero. (Fig. 35) (3, 7, 9, 18, 23, 30)
2. Uso de un clavo intramedular en combinación con uno ó más tornillos para hueso, de tal manera que los fragmentos quedan sujetos al cuerpo del húmero y entre sí. Esto aporta -- compresión alrededor del sitio de fractura, dando una fijación adicional. (Fig. 36) (3, 7, 9, 16, 18, 30)
3. Si las ramas de la fractura en Y son relativamente largas, pueden ser unidas usando varios tornillos para hueso (Fig. - 37) (3, 7, 9, 30)
4. Fijación utilizando dos clavos de Rush, tal y como se describe en el procedimiento de la fijación de fracturas supracondíleas del húmero en el punto 4. (Fig. 38) (3, 5, 7, 8, - 9, 16, 18, 23, 30)
5. Fijación utilizando dos pequeñas placas. Cuando la fractura no es muy grande una sola placa puede ser suficiente. (Fig. 39) (3, 7, 9, 30)

FIGURA 35



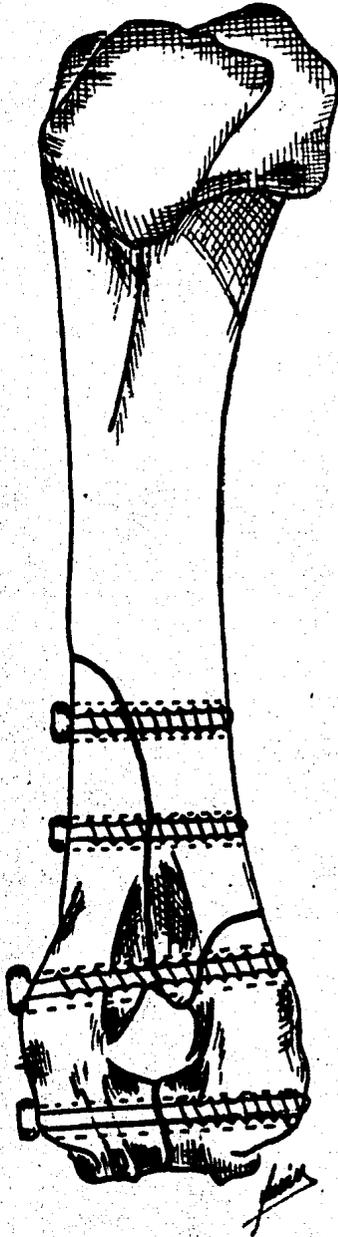
FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL HUMERO MEDIANTE  
DOS CLAVOS DE STEIMANN CRUZADOS EN UNA FRACTURA INTER-  
CONDILEA Y SUPRACONDILEA

FIGURA 36



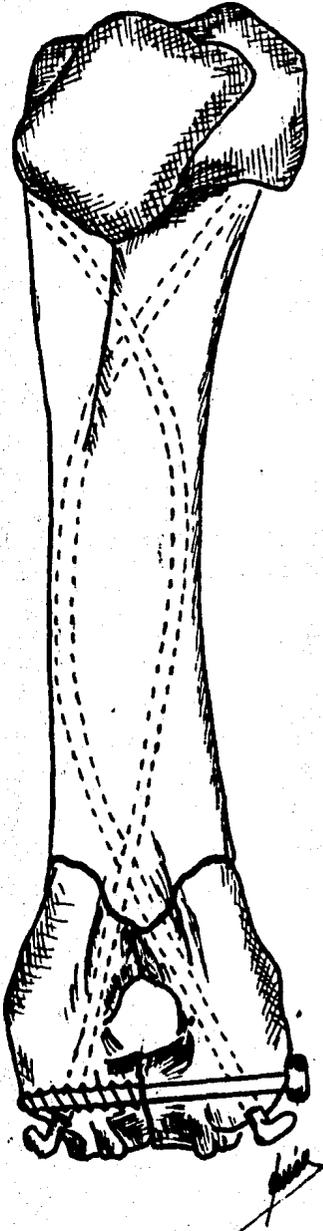
FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL HUMERO MEDIANTE  
UN CLAVO DE STEIMANN Y TORNILLOS CORTICALES EN UNA FRAC  
TURA INTER Y SUPRACONDILEA

FIGURA 37



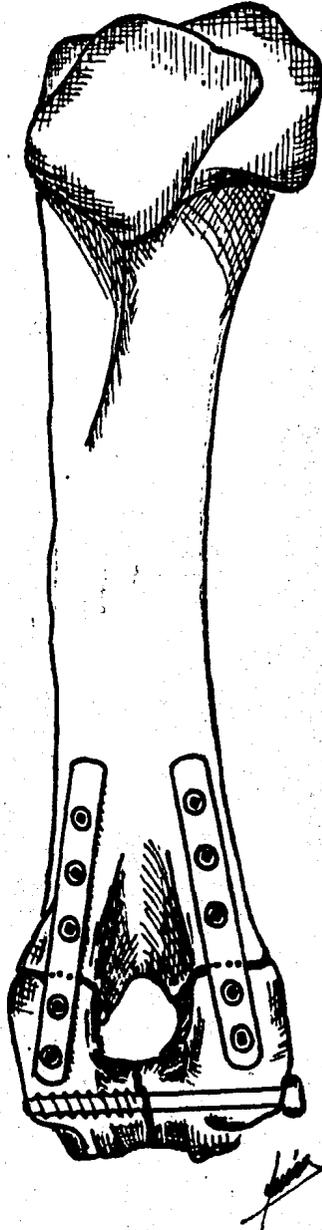
FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL HUMERO  
MEDIANTE EL USO DE VARIOS TORNILLOS CORTICALES  
Y DE ESPONJOSA.

FIGURA 38



FIJACION DE LOS CONDILOS AL CORPO DEL HUMERO MEDIANTE CLAVOS DE RUSH, Y UNION DE LOS CONDILOS MEDIANTE UN TORNILLO DE ESPONJOSA. EN UNA FRACTURA INTERCONDILEA Y SUPRACONDILEA

FIGURA 39



FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL HUMERO MEDIANTE EL  
USO DE DOS PLACAS Y UNION DE LOS CONDILOS MEDIANTE UN  
TORNILLO

**ANATOMIA DE LA ARTICULACION  
FEMORO-TIBIO-ROTULIANA**

## ARTICULACION FEMORO-TIBIO-ROTULIANA:

La articulación femoro-tibio-rotuliana (articulatio femoro-tibio-rotuliana), es una articulación condilar sinovial compleja. Está formada por la articulación femoro-tibial (articulatio femorotibialis), y por la articulación femoro-rotuliana (articulatio femoropatellaris). Existen dos fibrocartílagos ó meniscos, uno localizado entre los cóndilos medial adyacente (meniscus medialis), (Figs. 44, 45, 47, 48) y el otro entre los cóndilos laterales adyacentes del fémur y la tibia (meniscus lateralis), (Figs. 44, 45, 48). La articulación tibio-peroneal proximal también es componente de la articulación femoro-tibio-rotuliana. (21)

La cápsula de la articulación de la rodilla es la más grande del cuerpo. Está formada de tres sacos intercomunicados libremente entre sí. Dos de estos sacos se encuentran en los cóndilos femorales y tibiales, y el tercero está abajo de la rótula. Distal a la rótula las capas sinoviales y fibrosas de la cápsula de la articulación, están separadas por la grasa infrarotular del cuerpo (corpus adiposum infrapatellare), la cual aumenta de manera notable el grosor distalmente. La cápsula femoro-tibial lateral de la articulación tiene otras tres sub-bolsas en adición a la extensión, entre el sesamoideo lateral y el fémur. Una de estas se extiende lateralmente entre la cabeza del peroné y el cóndilo lateral de la tibia para formar la cápsula de la articulación tibio-peroneal proximal. El tendón de origen del músculo poplíteo en el epicóndilo lateral del fémur, nunca está

completamente rodeado por la membrana sinovial, pero si posee en su superficie profunda, un saco sinovial bien definido que actúan como una bursa. (Figs. 42, 43, 49, 50) (21)

Los meniscos lateral y medial (meniscus lateralis et medialis), son discos fibrocartilagosos, semilunares y agudos, de concavidad profunda axial y bordes gruesos no axiales. El menisco lateral es un poco más grueso y forma un arco ligeramente más grande que el menisco medial. (Figs. 44, 45, 47, 48) (21)

Los ligamentos individuales de los meniscos son los siguientes:

1. El ligamento craneal tibial del menisco medial (lig. craniale tibiale menisci medialis), va del ángulo craneal axial del menisco medial al área caudal intercondilar de la tibia. (Figs. 45, 48) (21)
2. El ligamento caudal tibial del menisco medial (lig. tibiale caudale menisci medialis), va del ángulo caudal axial del menisco medial al área caudal intercondilar de la tibia. (Figs. 45, 47) (21).
3. El ligamento craneal tibial del menisco lateral (lig. tibiale craniale menisci lateralis), va del área craneal intercondilar de la tibia donde se une caudalmente a la unión craneal tibial del menisco medial. (Fig. 45) (21)
4. El ligamento caudal tibial del menisco lateral (lig. ti--

-biale caudalis menisci lateralis), va del ángulo caudal axial del menisco lateral a la hendidura poplítea de la tibia: - - (Figs. 44, 47) (21)

5. El ligamento femoral del menisco lateral (lig. femorale menisci lateralis), es la única unión femoral del menisco. - Pasa del ángulo caudal axial del menisco lateral dorsalmente a esa parte del cóndilo medial femoral el cual está frente a la fosa intercondílea. (Figs. 44, 45, 47) (21)

6. El ligamento transverso ó intermeniscal (lig. transversum genus), es una pequeña banda fibrosa transversa la cual parte del lado caudal del ligamento craneal tibial del menisco medial y va a la parte craneal del ligamento craneal tibial del menisco lateral. (Figs. 45, 48) (21)

Los ligamentos femoro-tibiales son conocidos como ligamentos colaterales y ligamentos cruzados. Los ligamentos cruzados de la articulación (lig. cruciata genus), están localizados dentro de la cavidad articular y son los siguientes:

1. El ligamento tibial colateral (medial) (lig. collaterale tibiale), es fuerte se extiende entre el epicóndilo medial - del fémur y el borde medial de la tibia. (Figs. 41, 45) (21)

2. El ligamento peroneal colateral (lateral) (lig. collatera le fibulare), es similar al anterior en tamaño y longitud. - Al cruzar la cavidad de la articulación pasa sobre el tendón

de origen del músculo poplíteo. Tiene una terminación distal en la cabeza del peroné, con unas pocas fibras que van al -- cóndilo lateral adyacente de la tibia. (Figs. 40, 45) (21)

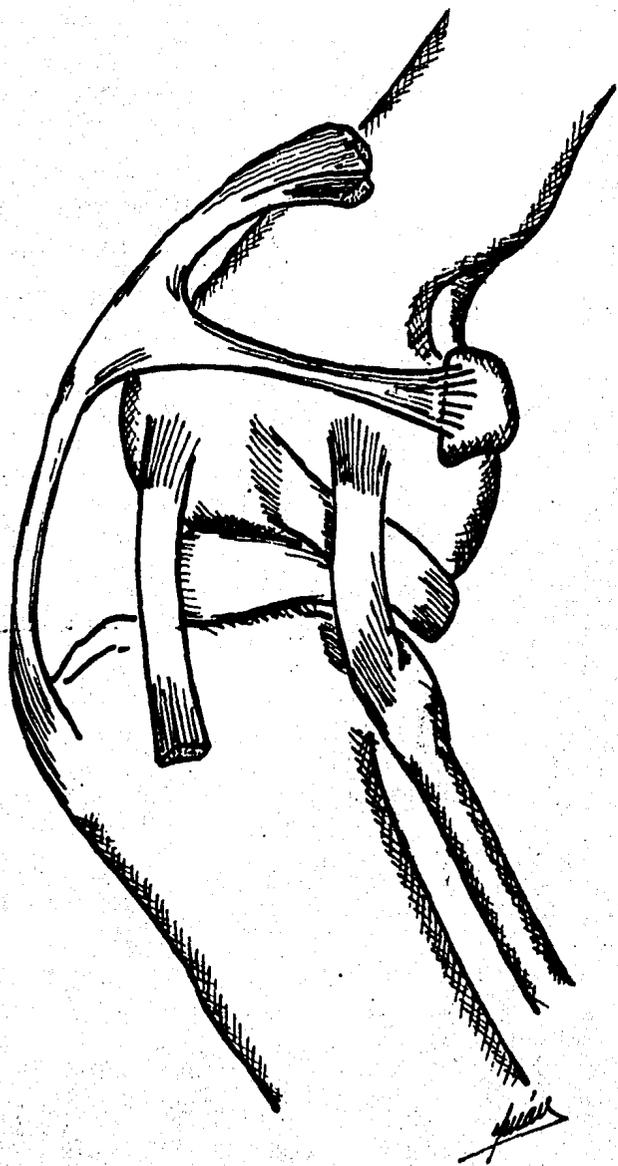
3. El ligamento craneal ó ligamento cruzado lateral (lig. -- cruciatum craniale), corre entre la parte caudomedial del -- cóndilo lateral del fémur más ó menos en forma diagonal a -- través de la fosa intercondilar al área craneal intercondi-- lar de la tibia. (Figs. 44, 45, 47, 48) (21)

4. El ligamento caudal ó ligamento medial cruzado (lig. cru-- ciatum caudale), corre desde la superficie lateral del cóndi-- lo medial femoral caudodistalmente a la orilla lateral de la hendidura poplítea de la tibia. El ligamento caudal cruzado se sitúa medialmente al ligamento craneal cruzado. Son intra-- articulares y se encuentran cubiertos por membrana sinovial. (Figs. 44, 45, 47, 48) (21)

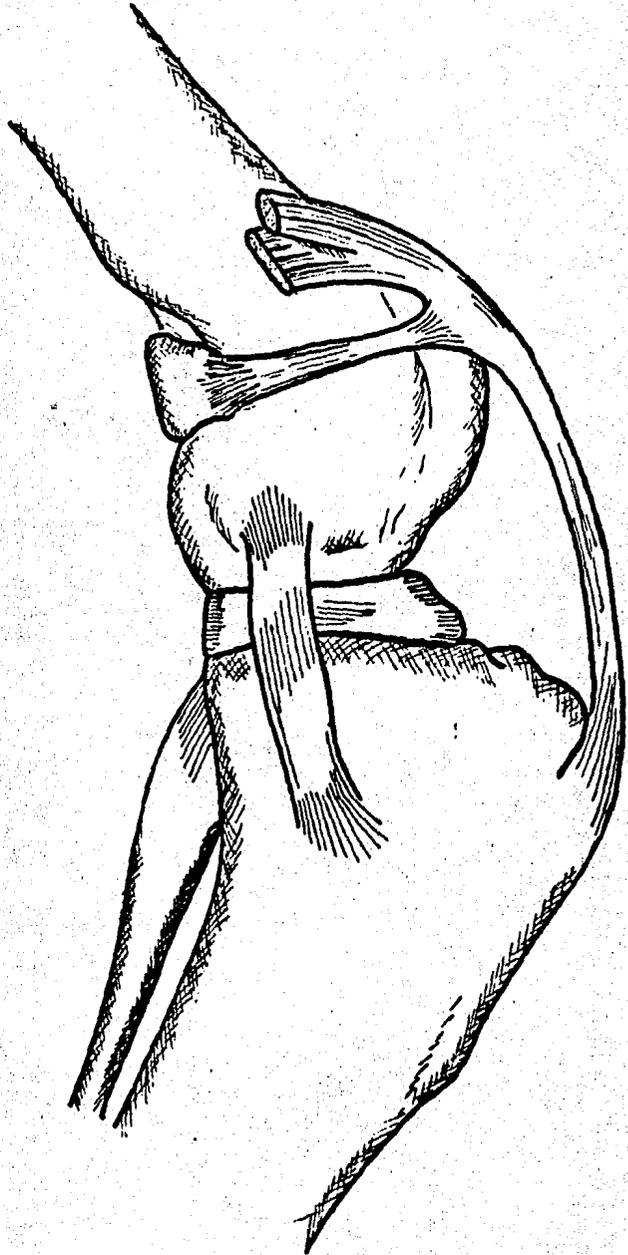
No obstante que la rótula (Figs. 40, 41, 46), es un hue-- so sesamoideo grande intercalado en el tendón de inserción -- del músculo cuadriceps femoral, es aceptado reconocer el -- tendón que va de la rótula a la tuberosidad tibial como liga-- mento rotuliano (lig. patellae) (Figs. 40, 41, 45, 46, 48).-- El ligamento rotuliano está separado de la cápsula de la ar-- ticulación por una gran capa de grasa, la cual distalmente -- es en particular gruesa (Fig. 46). Entre la parte distal del ligamento rotuliano y la tuberosidad tibial se localiza una bursa sinovial pequeña. La rótula está detenida a la troclea

del fémur por la fascia femoral lateral ó fascia lata y la fascia femoral medial. Ayudando a esta función están los ligamentos femororotulianos medial y lateral. (lig. femoropatellare mediale et laterale). La banda lateral se puede distinguir trazada del área lateral de la rótula al sesamoideo en la cabeza lateral del músculo gastrocnemio. El ligamento medial se mezcla con el periósteo del epicóndilo medial del fémur. Los lados de la rótula se continúan en la fascia femoral por medio de los fibrocartílagos pararotulares medial y lateral (cartílago parapatellaris medialis et lateralis) - - (Fig. 46). Baum y Zietzschmann (1936) mencionan un fibrocartílago suprarotular que se encuentra presente en perros viejos en el tendón del músculo recto femoral. Los cartílagos medial y lateral corren sobre las crestas de la troclea femoral y tienden a preveer dislocaciones de la rótula. (21)

FIGURA 40

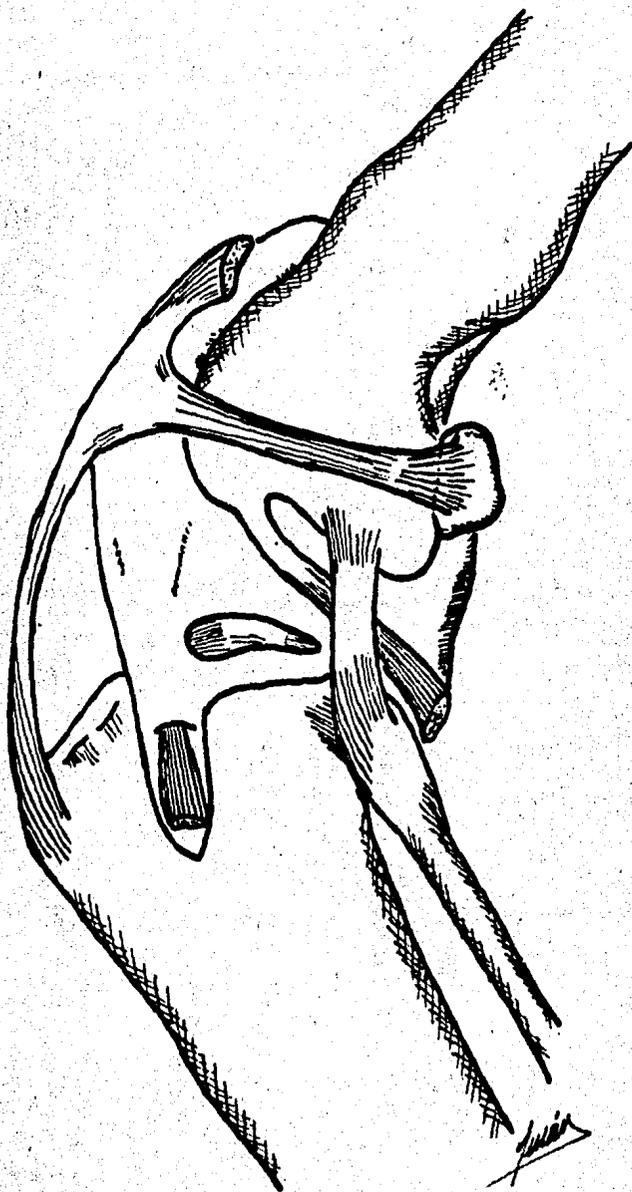


MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS -  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

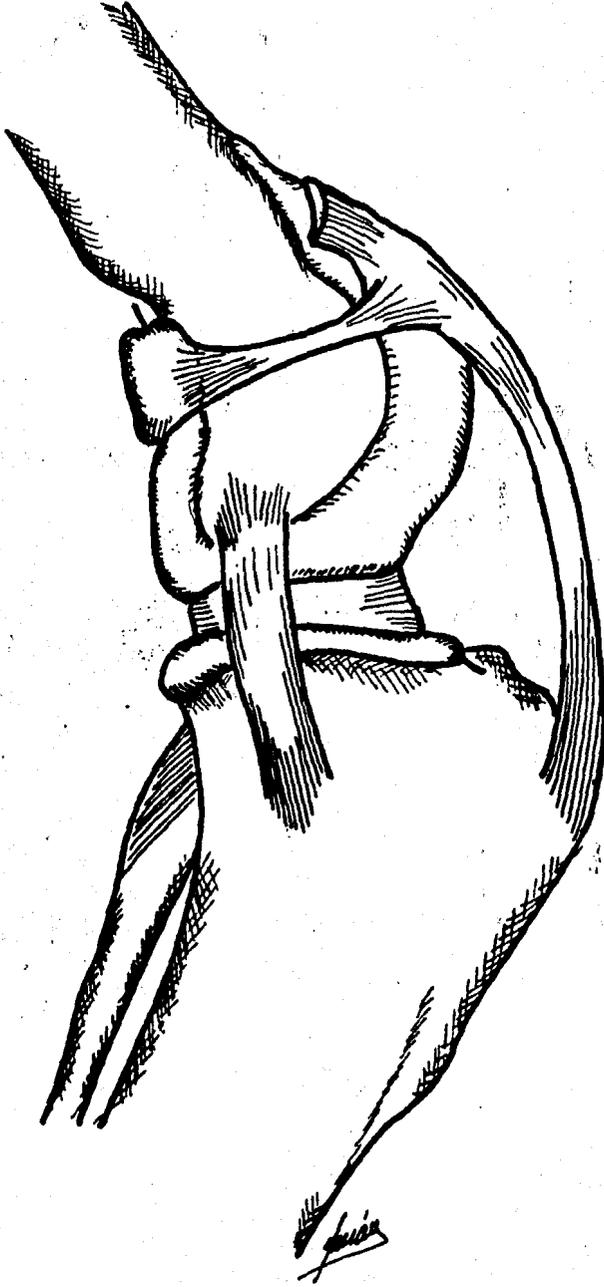


MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS -  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 42



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

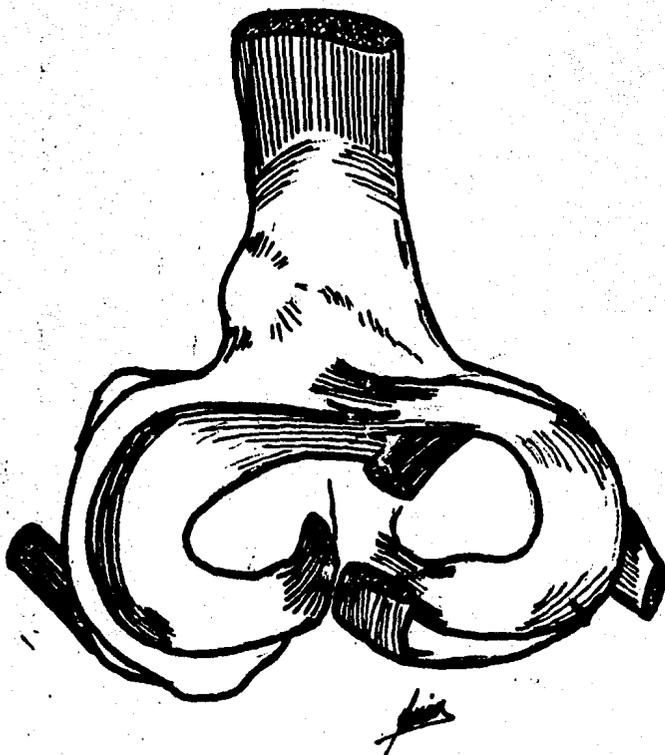


MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.



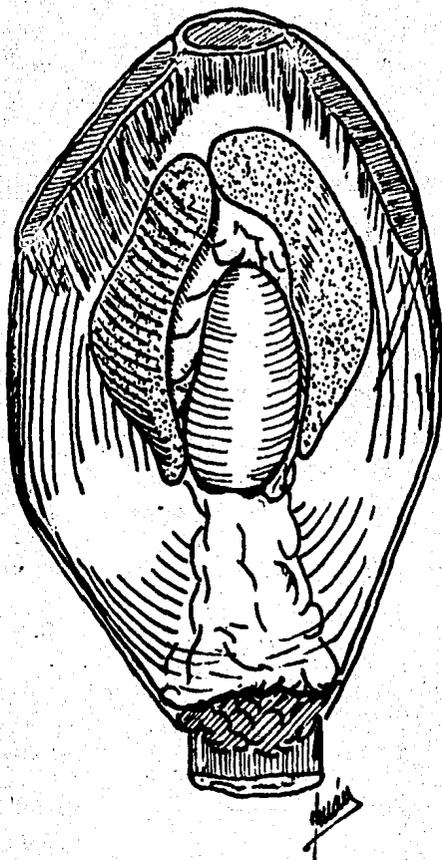
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 45



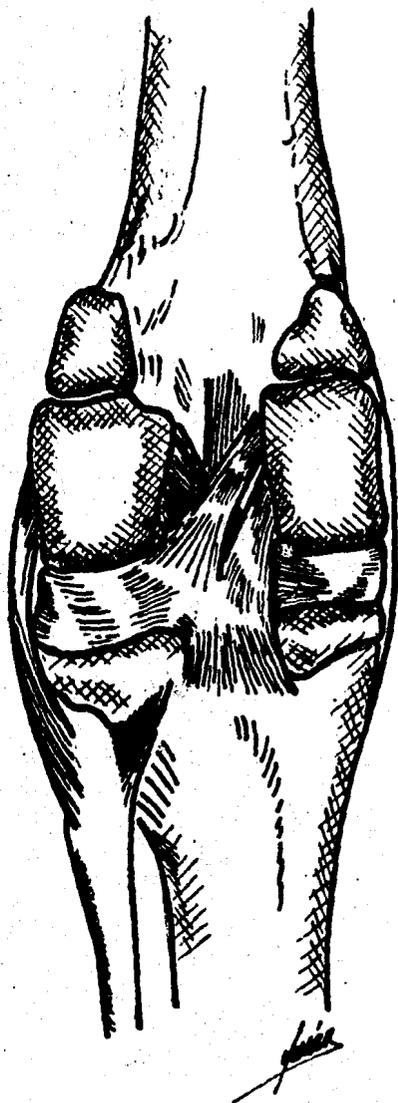
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 46



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 47



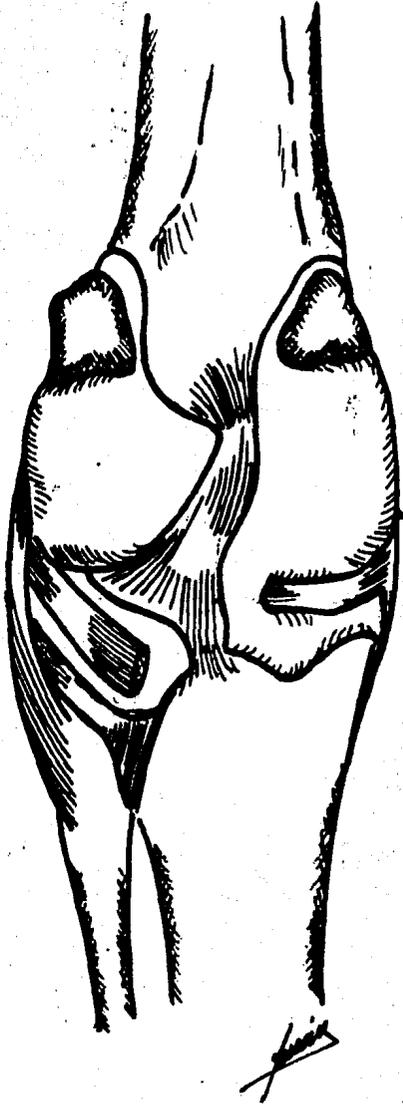
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 48



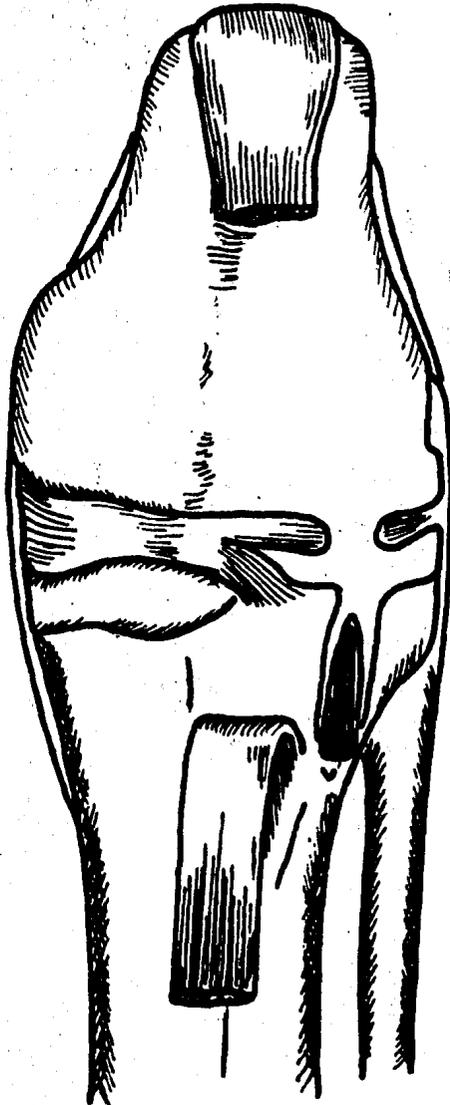
MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 49



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

FIGURA 50



MODIFICADO DE: MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. AND  
EVANS, H.E.: "ANATOMY OF THE DOG" W.B. SAUNDERS  
COMPANY, PHILADELPHIA 1964.

**CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS  
CONDILARES DEL FEMUR**

Las fracturas condilares del fémur se clasifican según la línea de fractura en:

- A) Supracondíleas. (Fig. 51)
- B) Epifisiarias, las que se presentan sólo en animales jóvenes. (Fig. 52)
- C) Condilares. (Fig. 53)
- D) Inter y supracondíleas. (Fig. 54)

Clasificación de las fracturas condilares del fémur según Salter y Harris:

Tipo 1:

Es la separación completa de la epífisis con respecto de la metáfisis a lo largo de la placa de crecimiento distal del fémur. (Fig. 55)

Tipo 2:

Es la separación de la metáfisis y de la epífisis a una distancia variable, después la línea de fractura se extiende a lo largo de una porción de la metáfisis. (Fig. 56)

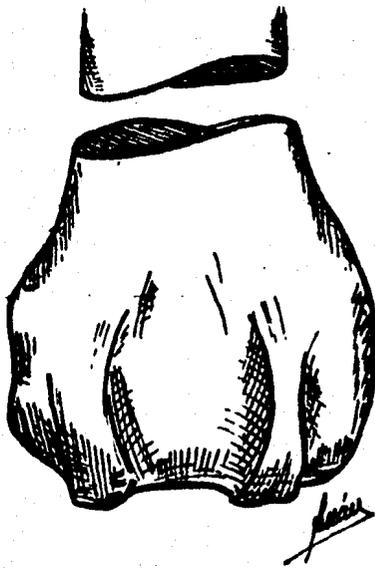
Tipo 3:

Es la fractura intra-articular que se inicia en la cara articular del fémur, atraviesa la metáfisis y corre posteriormente a lo largo de la placa de crecimiento. (Fig. 57)

Tipo 4:

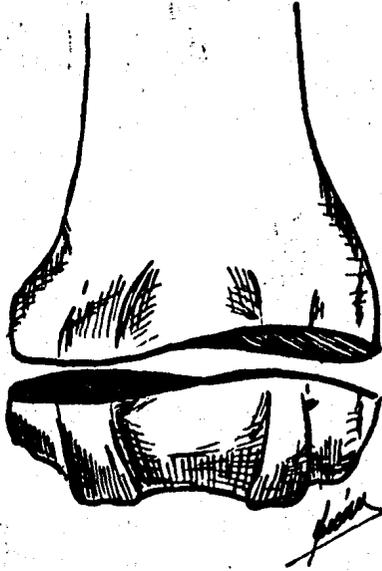
Es la fractura intra-articular que se extiende desde la superficie articular a través de la epífisis de la placa de crecimiento e involucra parte de la metáfisis. (Fig. 58)

FIGURA 51



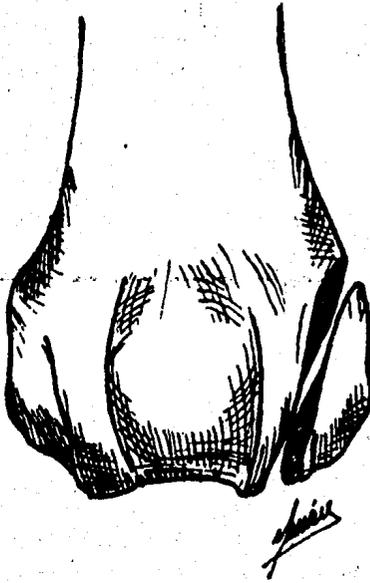
FRACTURA SUPRACONDILEA DEL FEMUR

FIGURA 52



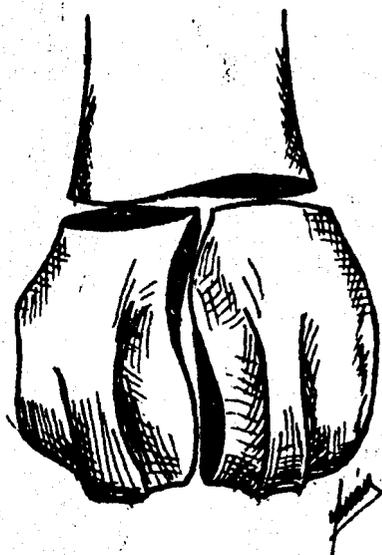
FRACTURA EPIFISIARIA DEL FEMUR

FIGURA. 53



FRACTURA CONDILAR DEL FEMUR

FIGURA 54



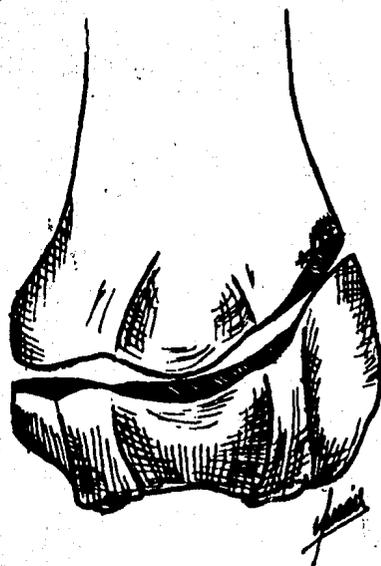
FRACTURA INTER Y SUPRACONDILEA DEL FEMUR

FIGURA 55



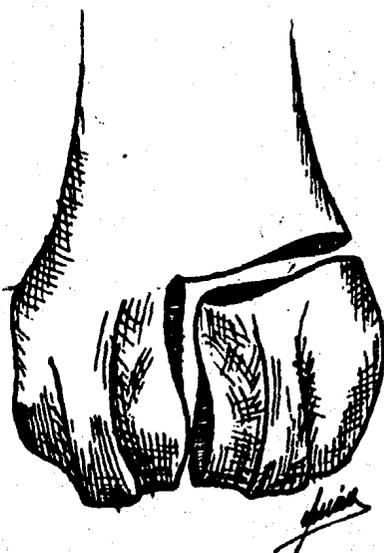
FRACTURA TIPO I DEL FEMUR

FIGURA 56



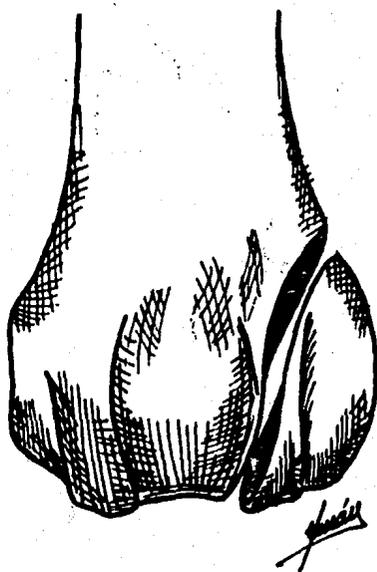
FRACTURA TIPO 2 DEL FEMUR

FIGURA 57



FRACTURA TIPO 3 DEL FEMUR

FIGURA 58



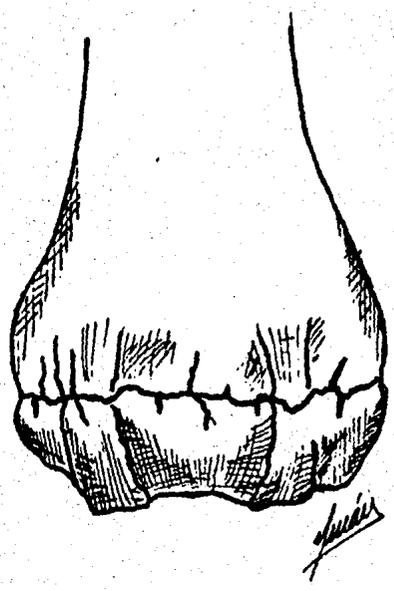
FRACTURA TIPO 4 DEL FEMUR

**Tipo 5:**

Es la fractura por compresión que se extiende a lo largo de la placa epifisiaria de crecimiento. No existe desplazamiento en este tipo de fractura, que por otra parte puede provocar el cierre de la placa de crecimiento. (Fig. 59)

(4, 9, 28)

FIGURA 59



FRACTURA TIPO 5 DEL FEMUR

TECNICAS DE ABORDAJES QUIRURGICOS  
A LA REGION CONDILAR DEL FEMUR

ABORDAJE A LA PARTE DISTAL DEL FEMUR Y ARTICULACION DE LA RODILLA A TRAVES DE UNA INCISION LATERAL (Basado en el procedimiento de Patsama).

INDICACIONES:

1. Reducción abierta de fracturas supracondíleas, intracondilares y fracturas de la epífisis distal del fémur.
2. Exploración de la articulación de la rodilla.
3. Extirpación de los meniscos laterales.
4. Extirpación de cuerpos sueltos del compartimiento craneal de la articulación de la rodilla.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

Después de la palpación de la rótula y de la canaladura lateral troclear, la incisión de la piel se hace pararotular curva, que se extiende desde el tercio distal del fémur, sobre la canaladura troclear hasta la tuberosidad de la tibia. La fascia subcutánea se incide en la misma línea que la piel. La fascia lata y la fascia lateral de la articulación de la rodilla se expone por disección de la grasa y fascia subcutánea, las cuales se retraen con la piel. (Fig. 60)

Otra incisión curva, similar a la que se hace en la piel se realiza a través de la fascia lata a lo largo del borde craneal del bíceps. La incisión continúa hacia el interior de la fascia lateral de la articulación de la rodilla. Al cruzar la canaladura troclear, la incisión se curva paralela al borde lateral de la rótula y el ligamento rotular. Se deja suficiente fascia sobre el borde lateral de la rótula para suturar cuando se cierre la articulación. Si la parte supracondílea del fémur no está interesada, la incisión ----

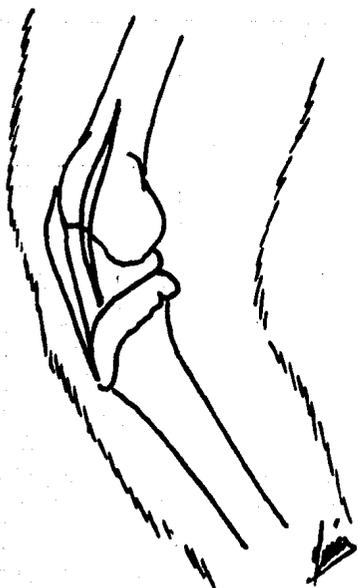


FIGURA 60



FIGURA 61

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT". SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

próxima a la rótula puede penetrar el músculo vasto lateral, incidiendo paralelamente a las fibras del músculo. (Fig. 61)

El bíceps y la fascia lateral anexa de la articulación se elevan y se retraen en forma caudal. Separando el bíceps del vasto lateral se encuentra un septo intermuscular adherido al fémur formado desde la fascia lata. Esta fascia debe ser guarnecida libre para permitir la movilización del vasto lateral y del bíceps. Ahora se hace una incisión pararotular a través de la cápsula de la articulación. (Fig. 62)

Con la articulación extendida, la rótula y el músculo vasto lateral pueden ser luxados medialmente. La retracción lateral de la cápsula de la articulación con el bíceps y la fascia lateral articular, expone por completo el interior de la articulación. La incisión y retracción del cojinete de grasa infrarotular es necesaria para inspeccionar los ligamentos del menisco y el ligamento cruciforme. (Fig. 63)

#### SUTURA:

La cápsula de la articulación y la fascia lateral se sutura en un solo plano con material de sutura no absorbible. Para prevenir que ningún punto penetre la cápsula articular, se usa una sutura de Lembert ó una de colchonero horizontal. La incisión de la fascia lata también debe ser suturada con el material de elección del cirujano.

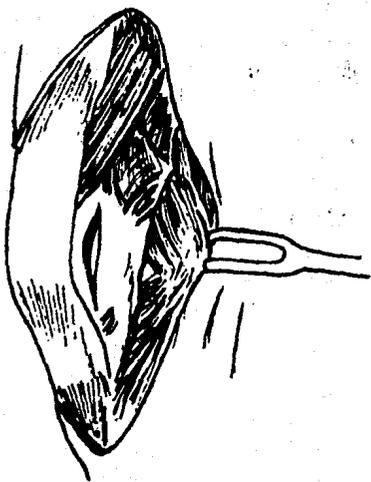
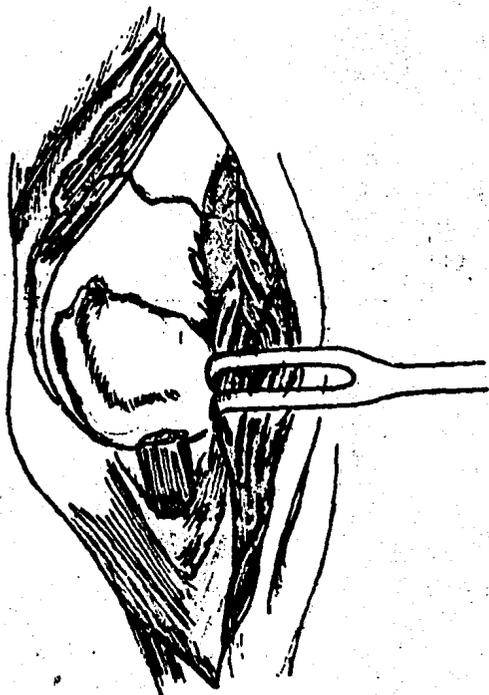


FIGURA 62

FIGURA 63



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

**COMENTARIOS:**

El hueso completo puede ser expuesto por combinación - de este abordaje a la parte media del cuerpo del fémur. Debe hacerse notar que la cápsula articular no necesita ser - incidida para exponer fracturas supracondíleas, pero siem- pre será necesario hacerlo cuando la fractura sea en la lí- nea epifisial, la cual es intracapsular.

(26)

ABORDAJE A LA PARTE DISTAL DEL FEMUR Y ARTICULACION DE LA RODILLA A TRAVES DE UNA INCISION MEDIAL.

#### INDICACIONES:

1. Reducción abierta de fracturas supracondíleas, intracondíleas y de la epífisis distal del fémur.
2. Exploración de la articulación de la rodilla.
3. Extirpación de los meniscos mediales.
4. Extirpación de cuerpos sueltos dentro del compartimiento craneal de la articulación de la rodilla.

#### DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La incisión de la piel es paralela y medial a la línea medial craneal de la pierna y se extiende sobre el tercio distal del fémur hasta el nivel de la tuberosidad de la tibia. La fascia subcutánea se incide en la misma línea para exponer la fascia medial de la articulación. (Fig. 64)

La piel de la parte craneal se pliega y la fascia subcutánea se disecciona y retrae lateralmente después de la línea media para exponer la rótula y el tendón rotular. Se comienza a hacer una incisión pararotular a través de la fascia medial de la articulación a nivel de la tibia y se continúa proximal hacia el interior del músculo sartorio. Esta incisión debe de dejar suficiente fascia sobre el borde medial de la rótula para permitir que se suture en ese lugar. (Fig. 65)

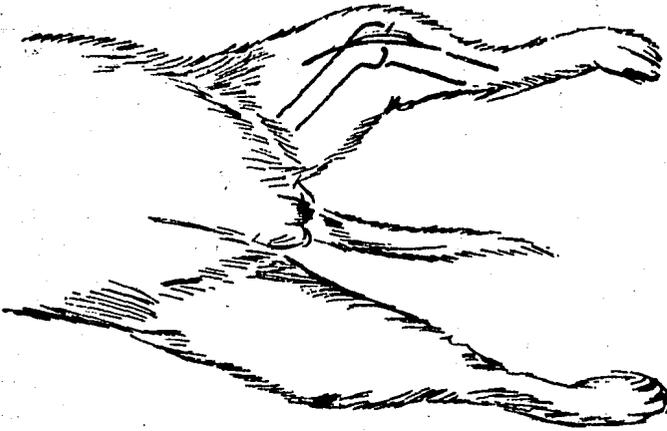


FIGURA 65

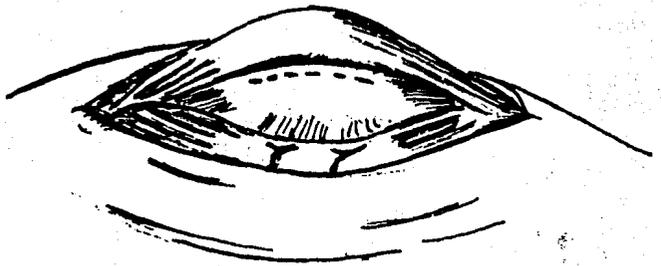
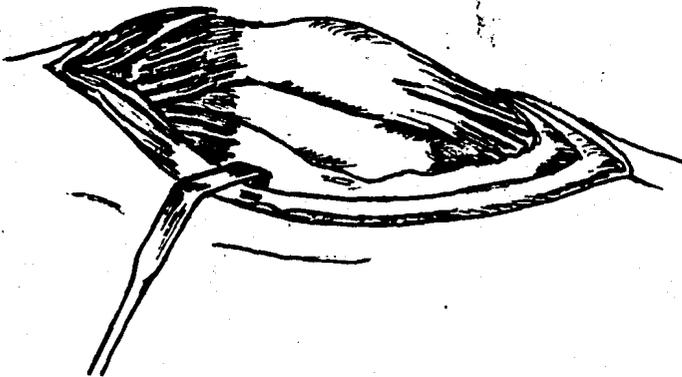


FIGURA 66



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

La incisión se profundiza para incluir la cápsula de la articulación y se continúa después de la cápsula hacia dentro del músculo vasto medial, el cual se corta en dirección de sus fibras. (Fig. 66)

La rótula se luxa lateralmente y la articulación se flexiona para permitir examinar la cavidad de la misma. La incisión se puede continuar proximalmente a través de los músculos sartorio y vasto medial para exponer una fractura supracondílea. (Fig. 67)

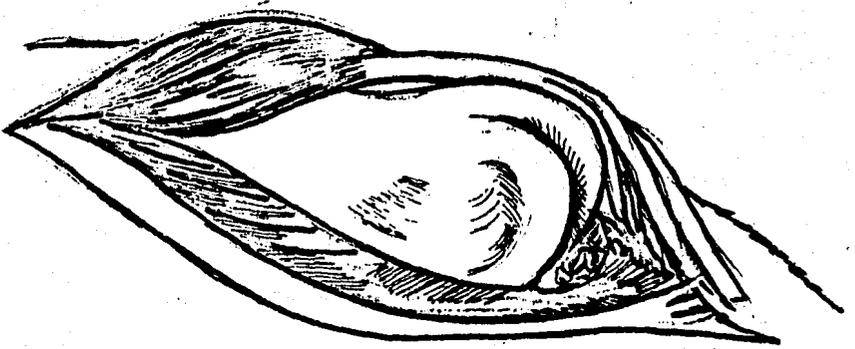
#### SUTURA:

La cápsula de la articulación y la fascia medial se cierra en un sólo plano con sutura no absorbible, con el material de elección del cirujano. Una sutura de Lembert ó de colchonero horizontal, se utiliza para prevenir que el material de sutura penetre la membrana sinovial de la cápsula articular.

#### COMENTARIOS:

El abordaje medial a esta articulación se prefiere sobre el abordaje lateral, siempre que sea posible. La formación de la cicatriz es oculta, el interior de la articulación se expone más ampliamente y la meniscotomía medial se ejecuta más fácilmente con una incisión medial.

FIGURA 67



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

ABORDAJE A LA PARTE DISTAL DEL FEMUR Y ARTICULACION DE LA RODILLA CON UNA EXPOSICION BILATERAL.

INDICACIONES:

1. Reducción abierta de fracturas de la región distal del fémur.
2. Para poner doble clavo de Rush en el fémur.

NOTA ACLARATORIA:

Excepto por la incisión de la piel, este procedimiento, es una combinación de los abordajes medial y lateral a la región distal del fémur y articulación de la rodilla.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La doble incisión curva en la piel comienza en el cuarto distal del fémur y corre sobre la canaladura troclear lateral, paralela a la rótula. A nivel de la mitad del ligamento rotular, la incisión cambia para cruzar este ligamento en un ángulo de 45 grados y termina en la superficie media de la tuberosidad tibial. La fascia subcutánea se incide de la misma manera. La parte medial de la piel se repliega y la fascia se disecciona y se retrae medialmente. Otra incisión medial o lateral, ligeramente alargada y pararotular, puede permitir retraer la piel con facilidad al lado opuesto de la articulación. (Fig. 68)

Para exponer el lado medial, consultar los puntos 65,66 y 67, del procedimiento de abordaje a la parte distal del fémur y articulación de la rodilla a través de una incisión medial. (Fig. 69)

FIGURA 68

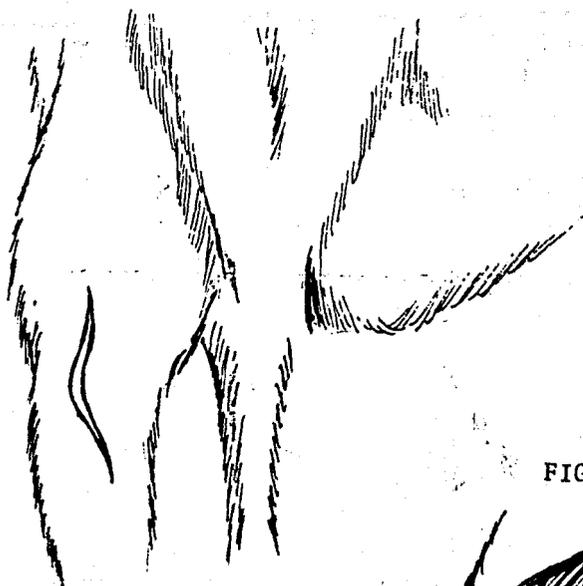
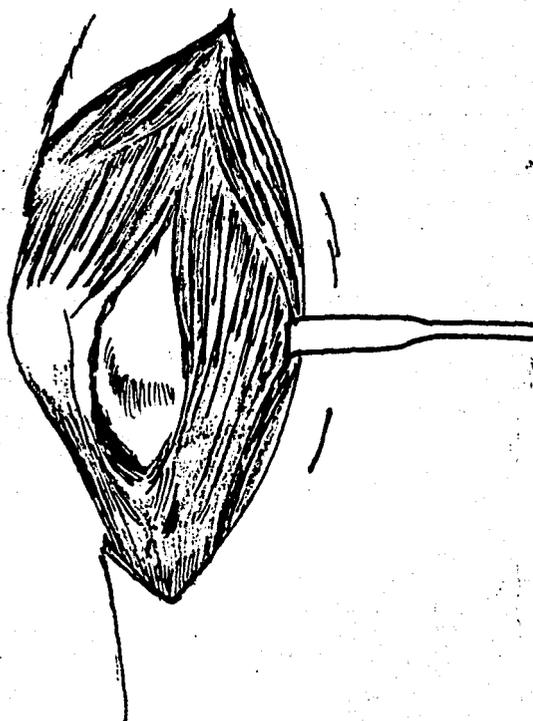


FIGURA 69



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT" SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

La entrada al lado lateral se describe en los puntos -- 61, 62 y 63, del procedimiento de abordaje a la parte distal del fémur y articulación de la rodilla a través de una incisión lateral. (Basado en el procedimiento de Patsama). (Fig. 70)

De esta manera la porción troclear entera del fémur y el compartimiento craneal de la articulación, ya quedan expuestas. (Fig. 71)

#### SUTURA:

La sutura se realiza como se explicó previamente en los abordajes medial y lateral, con el material de elección del cirujano.

#### COMENTARIOS:

Este abordaje puede ser combinado con el abordaje al -- cuerpo del fémur, para permitir colocar doble clavo de Rush en fracturas de la región distal de este hueso.

(26)

FIGURA 70

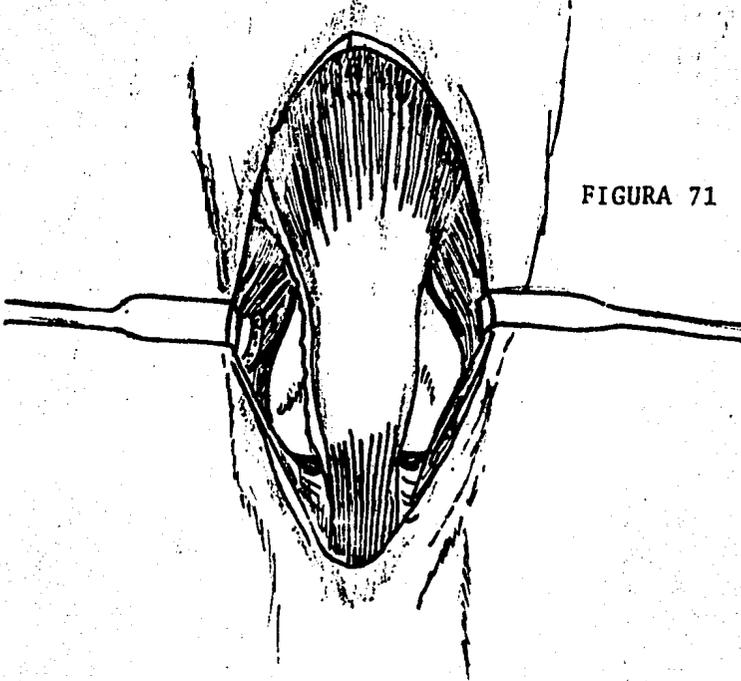
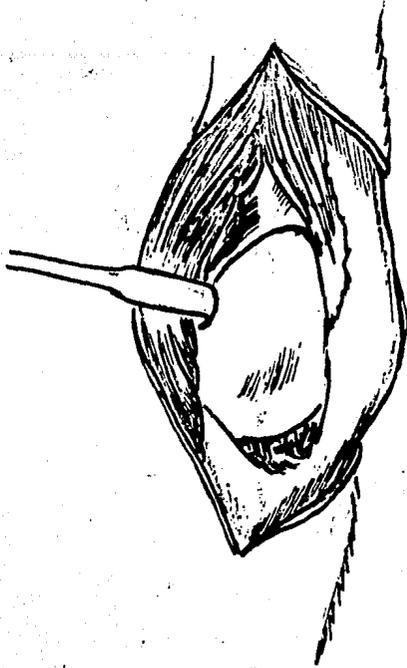


FIGURA 71

MODIFICADO DE; PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT". SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

ABORDAJE A LA PARTE DISTAL DEL FEMUR Y ARTICULACION DE LA RODILLA POR OSTEOTOMIA DEL TUBERCULO TIBIAL (Basado en el procedimiento de Nunamaker).

INDICACIONES:

Reducción abierta de fracturas múltiples de los cóndilos femorales.

NOTA ACLARATORIA:

Este procedimiento es una modificación del abordaje a la región distal del fémur y articulación de la rodilla con una exposición bilateral.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

La incisión de la piel se hace como se describe en el punto 68 de la exposición bilateral, excepto que en este caso la incisión se hace más extensa. (Fig. 72).

La fascia medial y lateral, y la cápsula articular se inciden como se describe en los puntos 69 y 70 del procedimiento de la exposición bilateral. (Fig. 73)

El osteotomo se usa para remover el tubérculo tibial, conteniendo la inserción del ligamento rotular derecho de la cresta tibial. Se debe tener mucho cuidado para no dañar el cartílago articular de cualquiera de los cóndilos femorales ó a los meniscos, mientras se realiza esta osteotomía. (Fig. 74)

El tubérculo tibial suelto, el ligamento rotular derecho y la rótula, ahora se reflejan proximalmente para exponer

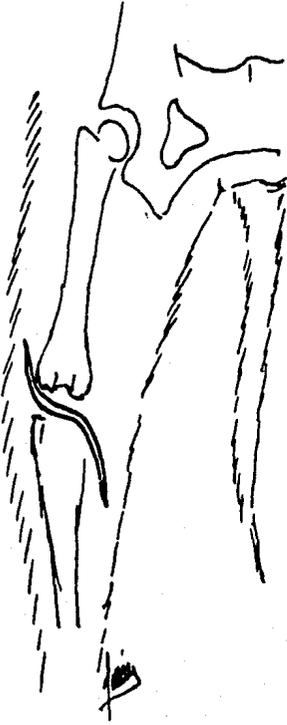


FIGURA 72

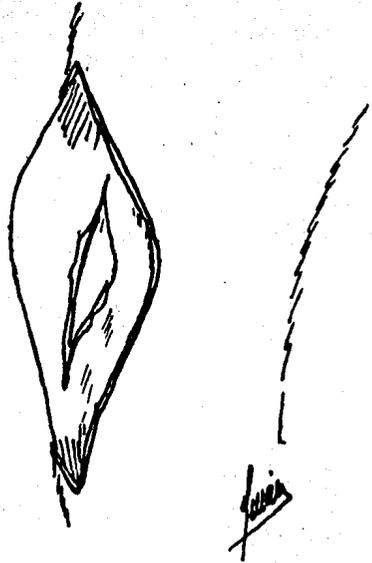


FIGURA 73

MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L. AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF SURGICAL APPROACHES TO THE BONES OF THE DOG AND CAT". SECOND EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY, PHILADELPHIA 1979.

los cóndilos femorales, ligamentos cruciforme y menisco. Si el área supracondílea del fémur debe ser también expuesta, las incisiones medial y lateral se pueden extender lo necesario. (Fig. 75)

#### SUTURA:

El tubérculo tibial se fija a la cresta tibial con --- alambre y banda de tensión. Los tejidos subcutáneos y la -- piel, se cierran en planos. Las cápsulas articulares medial y lateral, y la fascia se cierran en un sólo plano utilizando sutura no absorbible en puntos de Lembert ó de colchonero horizontal, con el material de elección del cirujano. La fascia de los músculos cuádriceps y bíceps se unen si se necesita.

(26)

FIGURA 74

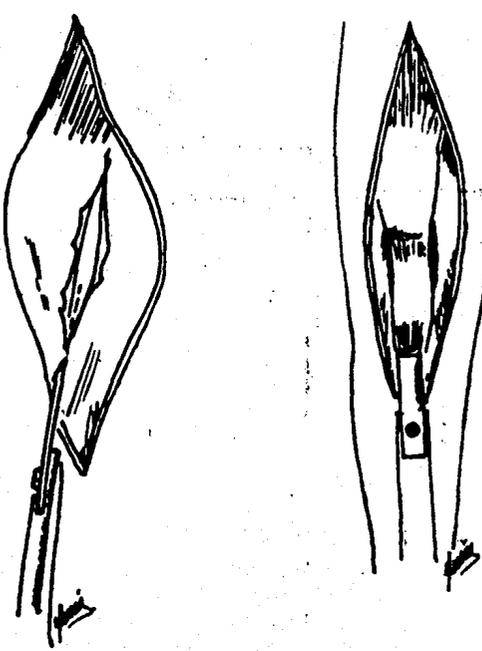
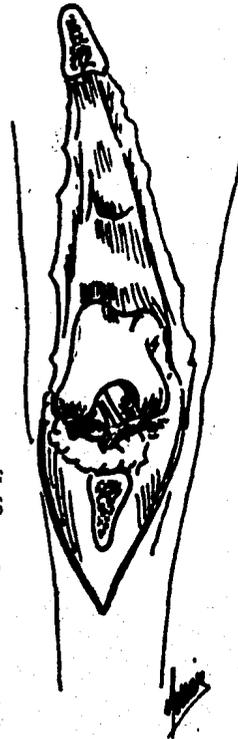


FIGURA 75



MODIFICADO DE: PIERMATTEI, D.L.  
AND GREELEY, R.G.: "AN ATLAS OF  
SURGICAL APPROACHES TO THE BONES  
OF THE DOG AND CAT". SECOND  
EDITION. W.B. SAUNDERS COMPANY,  
PHILADELPHIA 1979.

**TECNICAS DE FIJACION INTERNA EN  
FRACTURAS CONDILARES DEL FEMUR**

#### A) FIJACION DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS:

Estas fracturas son comunes, particularmente en animales jóvenes de edad, entre 4 a 11 meses.

El segmento distal usualmente se desplaza en forma caudal y está acompañado por un hematoma grande.

Los objetivos en el tratamiento deben incluir:

1. La reducción anatómica ó de lo contrario reducir con el segmento distal colocado ligeramente craneal.
2. La fijación rígida continúa de modo que el animal sea libre de mover la articulación de la rodilla durante el período de cicatrización. Las sugerencias para el método de tratamiento incluyen el uso de uno ó dos clavos de Steinmann ó clavos de Rush.

(1, 3, 7, 9, 17, 18, 30)

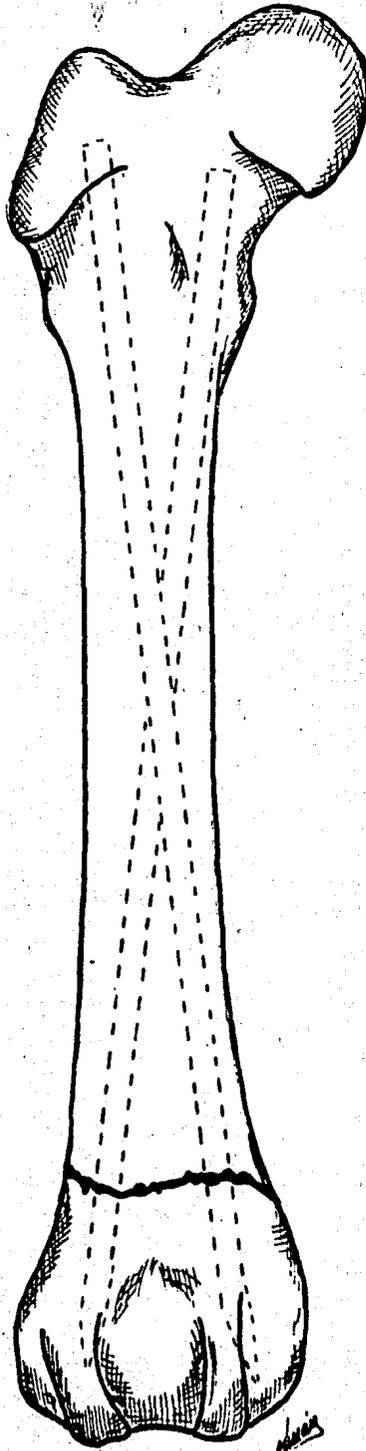
#### PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS:

La reducción se ejecuta palanqueando los segmentos y regresándolos a su posición. Si ha pasado una semana ó más desde que sucedió la fractura, puede ser necesario remover una pequeña cantidad de hueso de la terminación distal del segmento proximal para ejecutar la reducción, si esto no es posible, el segmento distal debe ser sobrereducido cranealmente.

El método de fijación puede ser dictado por la individualidad de la fractura. A continuación se dan cuatro sugerencias:

1. Dos clavos de Steimann se insertan retrógradamente en la terminación distal del segmento proximal, uno cerca del borde caudal medial y el otro cerca del borde caudal lateral. Se usan clavos de diámetro pequeño para que puedan moldearse de acuerdo a la curvatura del hueso cuando se insertan. La fractura se reduce y el miembro se pone en extensión total, esto estabiliza el segmento distal y lo estrecha en el sitio de fractura. Con el taladro manual, sujetando la terminación proximal de uno de los clavos (unir a la distensión de la piel que corresponda con el grosor del segmento distal en el punto de inserción), insertarlo hacia abajo y adentro del segmento distal. El segundo clavo se inserta de la misma manera. Los clavos deben ser insertados en la profundidad subcondral del hueso.

Dos clavos estabilizan contra la rotación del hueso y la combinación de soportar peso y jalar el músculo, comprimen los segmentos de la fractura. En la mayoría de los casos se prefiere la fijación por dos clavos que por uno. (Fig. 76)

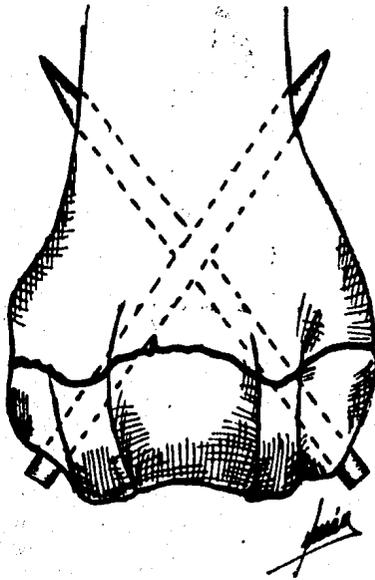


TECNICA CON DOS CLAVOS DELGADOS INTRAMEDULARES DE STEIMANN EN EL FEMUR.

2. Una variante de la técnica anterior, es utilizar dos clavos de Steimann cortos y colocarlos cruzados. Uno de ellos se inserta en la cara inferomedial y el otro en la cara inferolateral de cada cóndilo, se cruzan en la línea de fractura y atraviesan la corteza contraria a la que se insertaron. -- (Fig. 77) (1, 3, 7, 9, 17, 19, 20, 30)

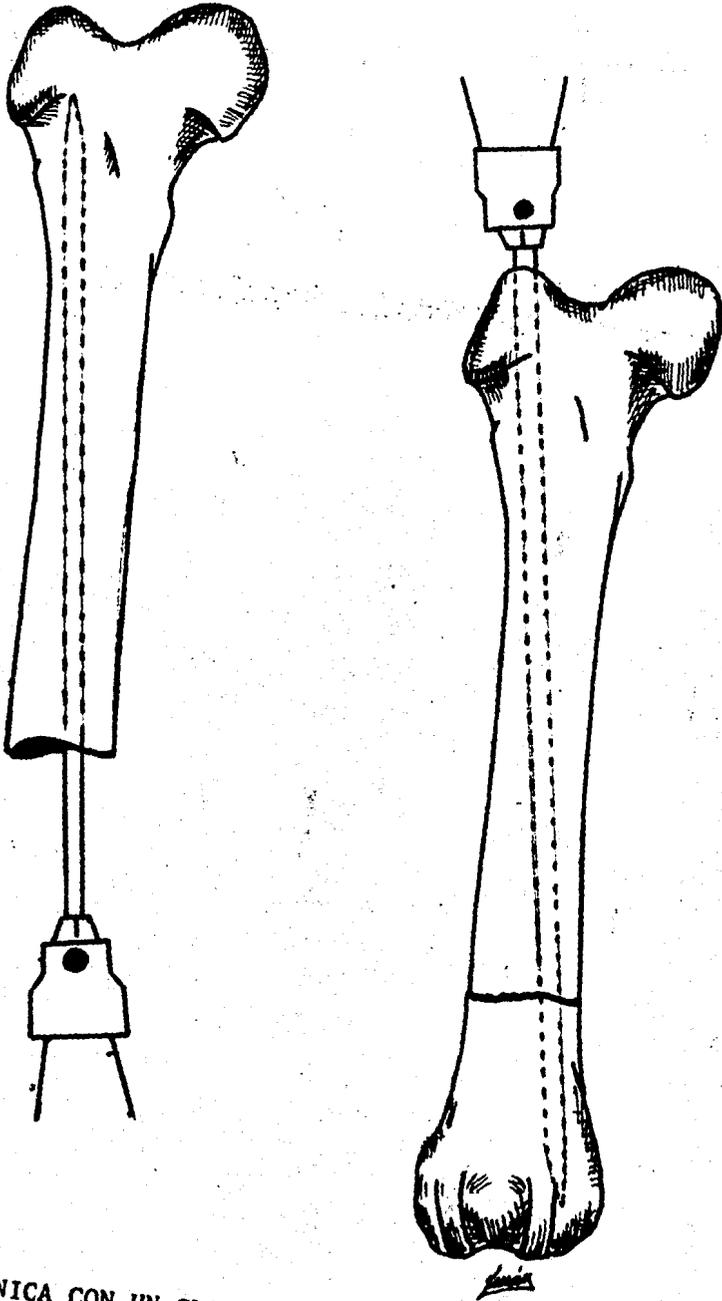
La actividad debe restringirse y por lo general no se indica fijación adicional. Los clavos deben removerse cuando exista unión clínica de la fractura en ambos casos (3 a 5 semanas).

FIGURA 77



TECNICA UTILIZANDO DOS CLAVOS  
DE STEIMANN CRUZADOS.

3. Un solo clavo de Steimann se inserta retrocediendo en la terminación distal del segmento proximal ajustado a la superficie caudal cortical. Se usa un clavo de diámetro pequeño - para que pueda moldearse de acuerdo a la curvatura del hueso cuando se inserta. Se reduce la fractura y el miembro se coloca en extensión total. Con el taladro manual sujetando la terminación proximal del clavo (unir a la distancia de la piel que corresponda con el grosor del segmento distal en el punto de inserción), insertarlo hacia abajo dentro del segmento distal. La fijación con un sólo clavo es usada principalmente en perros muy pequeños y algunos gatos. Puede haber rotación cuando se utiliza un sólo clavo para fijar. Si esto sucediera se utiliza fijación auxiliar como medio clavo de Kirschner ó una férula de Thomas. (Fig. 78) (1, 3, 7, 9, 16, 17, 18, 30)



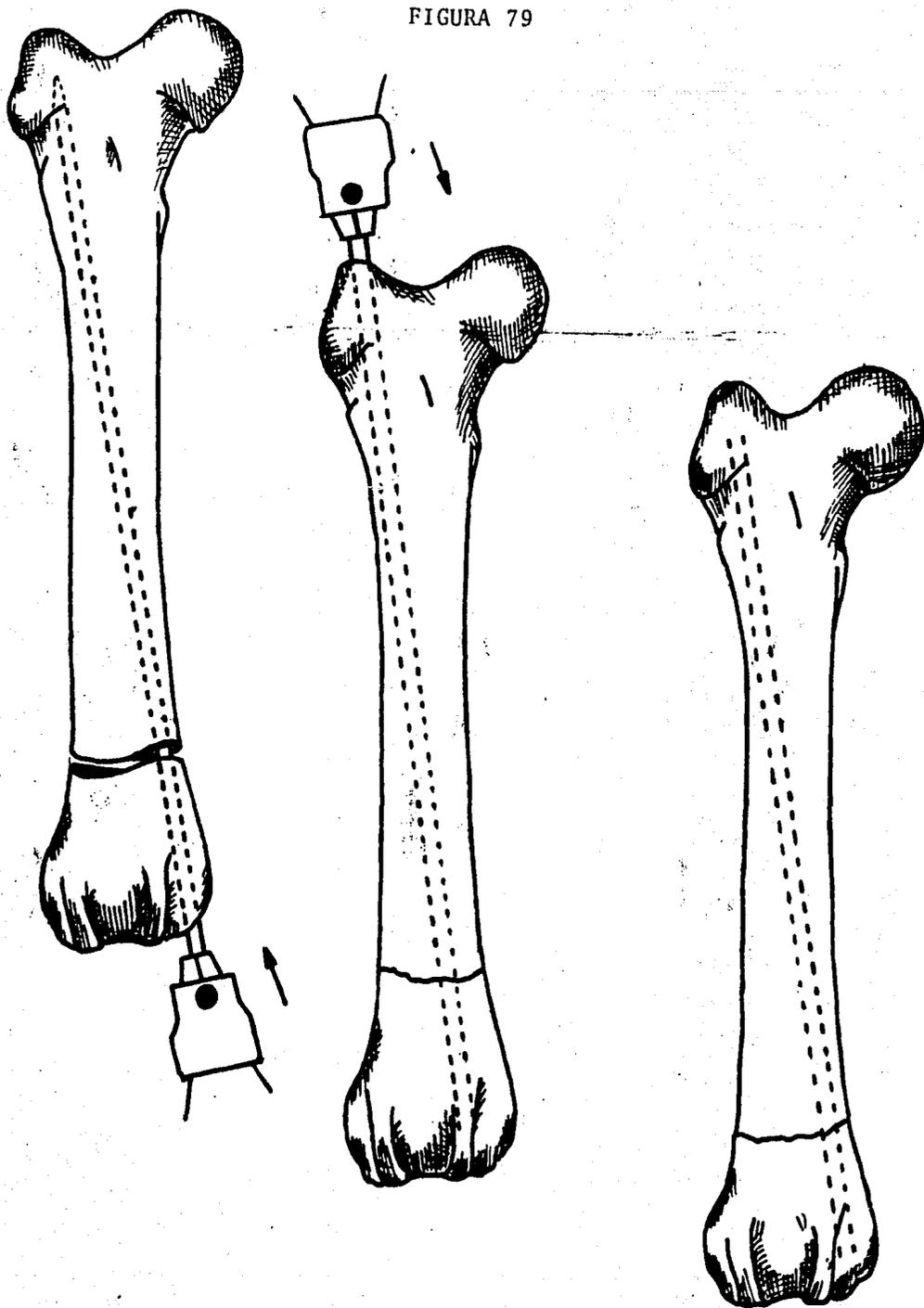
TECNICA CON UN CLAVO INTRAMEDULAR DE STEIMANN EN EL FEMUR.

4. También se puede utilizar un sólo clavo de Steimann como en la técnica anterior pero de mayor calibre, insertándolo en el extremo distal a través de la troclea y antes del ligamento cruzado anterior. La fractura se reduce y el clavo se inserta en el fragmento proximal hasta que salga por la fosa trocántérica y se exteriorice. Posteriormente se jala el clavo desde su porción proximal hasta que el extremo distal quede al ras del cartílago articular. La fijación obtenida mediante este método es excelente. (Fig. 79)

En ambos casos las fracturas en esta área sanan rápidamente y los clavos pueden ser removidos en 3 a 5 semanas.

(1, 3, 7, 9, 16, 17, 18, 30)

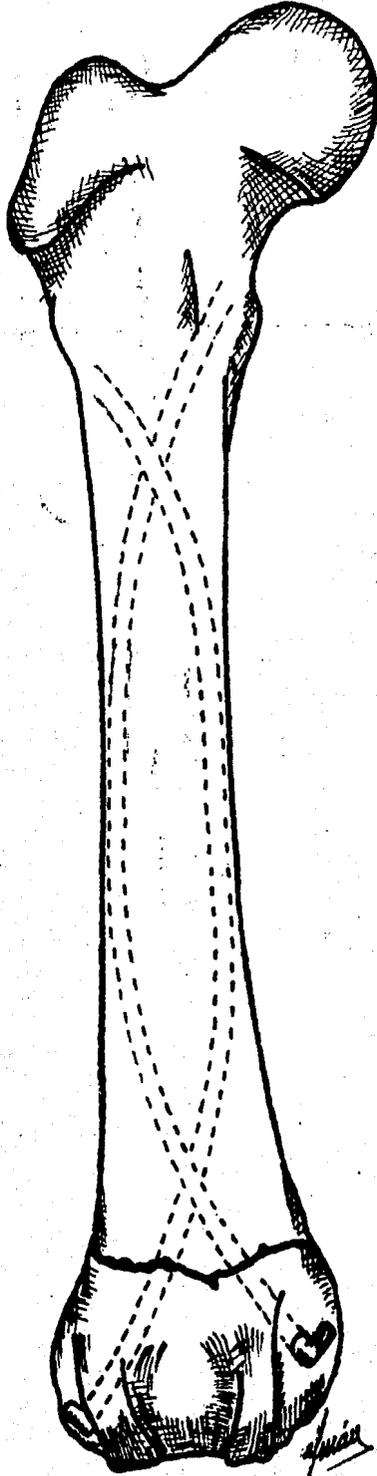
FIGURA 79



TECNICA UTILIZANDO UN SOLO CLAVO DE STEIMANN DE MAYOR CALIBRE EN EL FEMUR.

*Lucia*

5. Dos clavos de Rush, se insertan habiendo primero taladrado un orificio diagonal dentro de la superficie medial y lateral del cóndilo correspondiente. Los clavos deben ser doblados ligeramente antes de su inserción para lograr así una buena fijación. Los dos clavos entonces se impulsan dentro del cuerpo del fémur simultáneamente. Mediante el uso de estos clavos, se obtiene una reducción adecuada, así como una fijación excelente. (Fig. 80) (3, 5, 7, 8, 9, 16, 18, 30)



TECNICA UTILIZANDO CLAVOS DE RUSH.

**B) FRACTURAS CONDILARES:**

Esta fractura es bastante rara y cuando ocurre, el cóndilo medial es el que se involucra primero. En la mayoría de los casos, el ligamento cruciforme posterior y el ligamento medial colateral, están unidos en el segmento fracturado.

En algunos casos el cóndilo se fractura en un sólo segmento, en otros casos en segmentos múltiples. Este último caso es más difícil de tratar y de restablecer su función. La recuperación funcional depende de la reducción anatómica, de la fijación rígida y del movimiento de la articulación durante el período de curación.

(1, 3, 7, 9, 16, 17, 18, 20, 30)

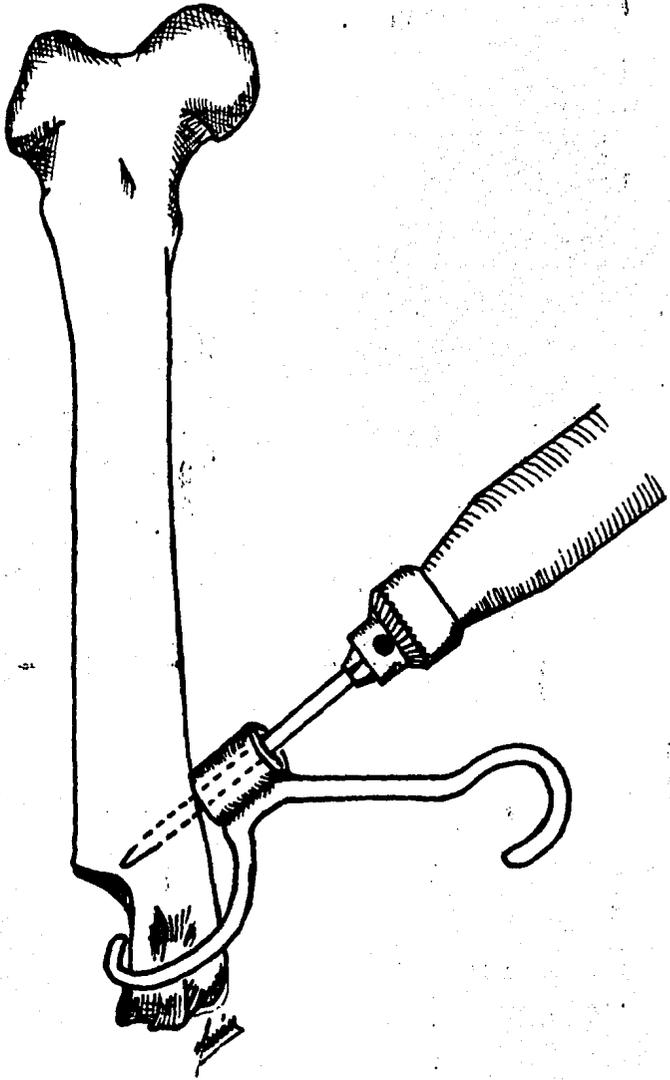
**PROCEDIMIENTO QUIRURGICO:**

La reducción se lleva a cabo con el uso de gancho para jalar y palanquear durante ésta. (Fig. 81) La fijación puede ser llevada a cabo perforando e insertando un tornillo de esponjosa diagonalmente desde arriba hacia abajo, dentro del segmento fracturado. Si el segmento es bastante largo, este puede ser insertado en forma transcondilar. (Figs. 82 y 83)

Antes de cerrar la articulación, se debe buscar cualquier fragmento de hueso que pueda haber quedado.

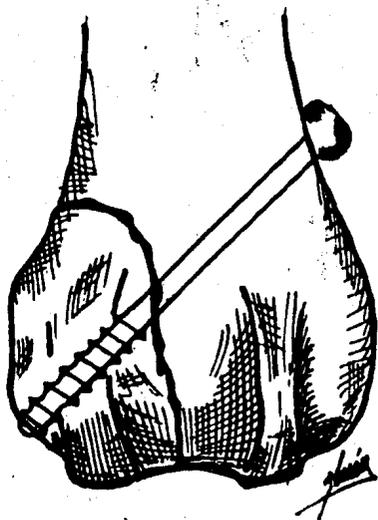
(1, 3, 7, 9, 16, 17, 30)

FIGURA 81



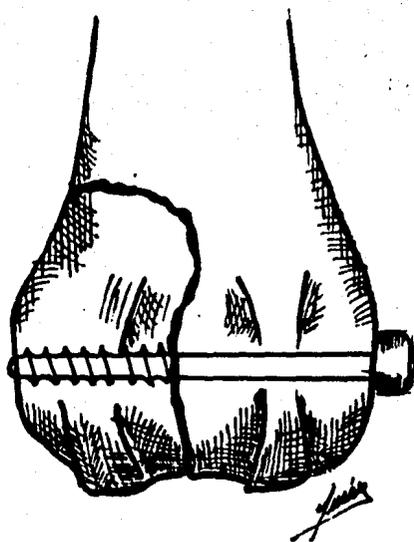
GANCHO PARA JALAR Y PALANQUEAR EN LA  
REDUCCION.

FIGURA 82



TECNICA UTILIZANDO UN TORNILLO DE  
ESPONJOSA EN FORMA OBLICUA.

FIGURA 83



TECNICA UTILIZANDO UN TORNILLO DE  
ESPONJOSA EN FORMA TRANSCONDILAR.

### C) FRACTURAS INTER Y SUPRACONDILEAS:

En estas fracturas, además de que los cóndilos están fracturados en su unión con el cuerpo del hueso, hay otra fractura longitudinal entre los mismos cóndilos. Esta fractura es rara y es usual que esté acompañada por desplazamiento, daño extenso de tejido blando y hemartrosis. La articulación debe ser revisada en busca de ligamentos ó de meniscos.

La reducción anatómica, la fijación rígida de los segmentos fracturados y el movimiento de la articulación de la rodilla son esenciales para asegurar un buen retorno de la función, ya que se encuentra involucrada la cara articular del fémur.

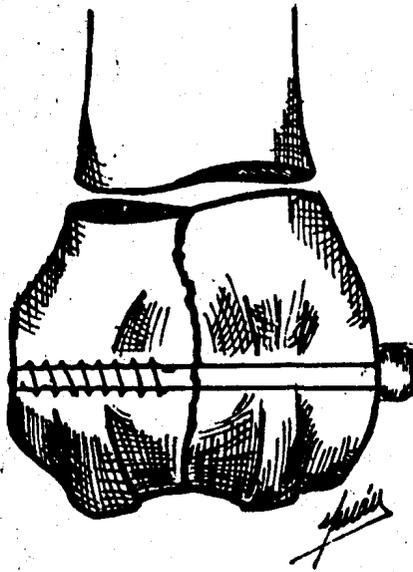
(1, 3, 5, 7, 9, 16, 17, 19, 20, 30)

**PROCEDIMIENTO QUIRURGICO:**

Los cóndilos fracturados son reducidos y contenidos -- por un Vulsellum ó forceps similares. Se perfora un orificio a través de los cóndilos y se inserta un tornillo para hueso. Un tornillo de esponjosa ó uno para hueso cortical - insertado sobretaladrando, comprimirá el sitio de fractura. (Fig. 84) La fractura ahora ha sido convertida en una fractura supracondílea. Los cóndilos se fijan al cuerpo del fémur como se describió en el procedimiento donde se usan dos clavos de Steimann ó en el procedimiento donde se usan dos clavos de Rush. Se prefiere el primer procedimiento, ya que existe menor riesgo de fracturar los cóndilos en el proceso de fijación. (Figs. 85 y 86)

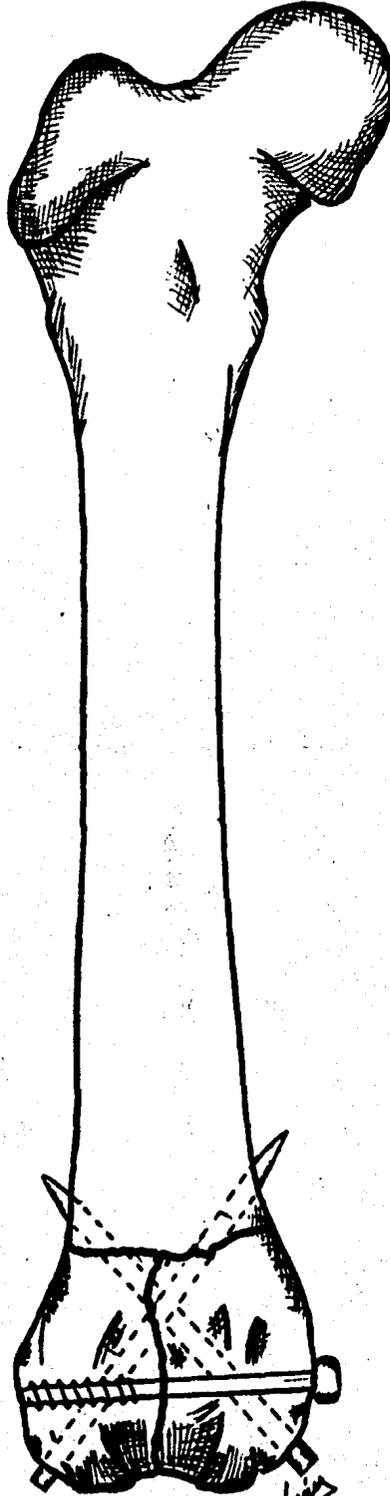
(1, 3, 7, 9, 16, 17, 18, 20, 30)

FIGURA 83



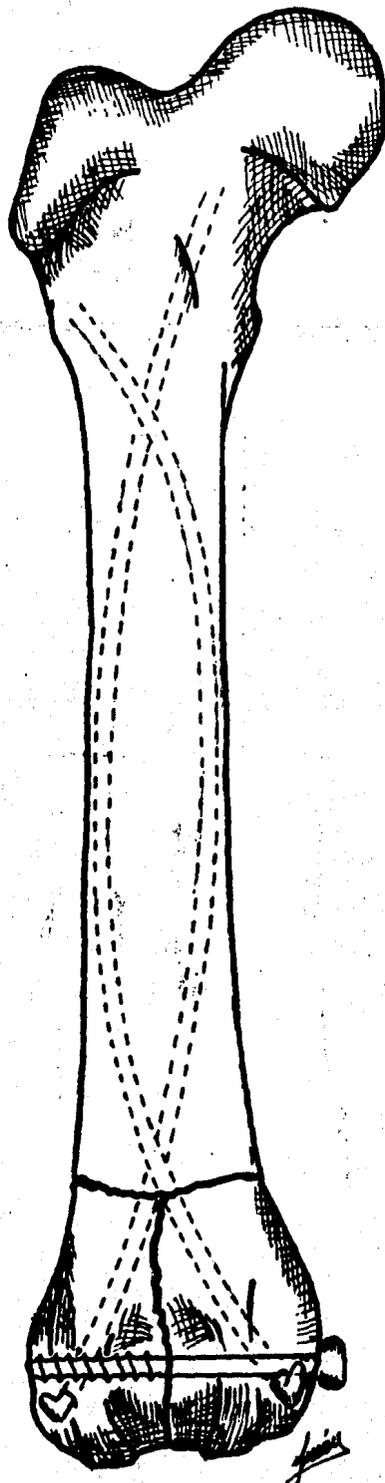
UNION DE AMBOS CONDILOS MEDIANTE  
UN TORNILLO DE ESPONJOSA.

FIGURA 84



FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL FEMUR MEDIANTE DOS CLAVOS CRUZADOS Y UN TORNILLO DE ESPONJOSA.

FIGURA 85



FIJACION DE LOS CONDILOS AL CUERPO DEL FEMUR MEDIANTE CLAVOS DE RUSH EN UNA FRACTURA INTER Y SUPRACONDILEA.

**FIJACION EXTERNA DE FRACTURAS CONDILARES  
DEL HUMERO Y DEL FEMUR QUE NO REQUIEREN  
DE INTERVENCION QUIRURGICA**

La fijación externa de las fracturas supracondíleas, condilares e inter y supracondíleas, que estas últimas también se conocen como fracturas en "T" ó "Y", del húmero y del fémur tiene muy poca aplicación. Hay que considerar que para que una fijación externa funcione adecuadamente, se debe inmovilizar la articulación arriba y abajo de la línea de fractura.

Por lo general este tipo de fijación se utiliza para fracturas incompletas o fracturas con poco desplazamiento. Sirve para soportar otros métodos de fijación, para evitar la rotación de los fragmentos y ayuda aumentando la estabilidad de clavos intramedulares ó alguna otra fijación interna, así como para proteger otro tipo de cirugía.

Considerando las fracturas anteriores, básicamente la fijación externa se limita a ser utilizada en fracturas que afecten los huesos abajo de la articulación humero-radio-cubital ó de la articulación femoro-tibio-rotuliana, ya que es muy difícil inmovilizar la articulación coxo-femoral ó la articulación escapulo-humeral.

La fijación externa en las fracturas supracondíleas, condilares e inter y supracondíleas se utilizó en algún tiempo, en particular la férula de Thomas y la férula de Steider con éxito relativamente pobre. En la actualidad se recomienda que este tipo de fracturas se reduzcan por medio de fijación interna y es por eso que en este trabajo se han descrito diversos métodos dependiendo del tipo de fractura de que

se trate. En algunas ocasiones, esta fijación externa puede ayudar a inmovilizar temporalmente y como máximo una semana, la fijación interna que se ha realizado en fracturas de este tipo, sobre todo en animales muy pesados ó muy inquietos.

Es posible utilizar la fijación externa como único método de fijación en una fractura supracondílea e incompleta, es decir una fractura que abarque nada más una sola cara del hueso, ya sea la lateral ó la medial y cuya línea de fractura solo llegue al foramen supratroclear. Fuera de ahí todos los demás tipos de fracturas deberán ser manejados en forma de reducción abierta. Es importante hacer énfasis, que en las fracturas intercondíleas ó en las inter y supracondíleas la superficie articular se ve involucrada y por una mala fijación es fácil que se pueda producir una anquilosis ó enfermedad degenerativa de la articulación, por lo que se recomienda recordar que en este tipo de fracturas es muy importante hacer una reducción anatómica adecuada y una fijación excelente para facilitar el movimiento del miembro a la mayor brevedad posible. Otro punto importante que se debe tener en cuenta, es el posible daño nervioso que en algunas de estas fracturas se presenta, sobre todo en el húmero son de el nervio radial y nervio cubital son los más afectados.

Otra situación limitante para usar fijación externa, es el daño a los tejidos blandos que con frecuencia se producen, así como el edema que se presenta en un alto porcentaje lo que obliga a realizar la fijación interna para poder limpiar la zona articular de todos estos detritus.

En conclusión la fijación externa de las fracturas del tercio distal del húmero y del fémur, tiene muy poca aplicación y por tal motivo el cirujano ortopedista debe estar -- consciente a que este tipo de fracturas sean manejadas por medio de reducción abierta.

(2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 30)

**CUIDADOS PREOPERATORIOS, TRANSOPERATORIOS  
Y POSTOPERATORIOS EN FRACTURAS CONDILARES  
DEL HUMERO Y DEL FEMUR**

Como en cualquier acto quirúrgico, el cirujano antes de abordar un problema deberá considerar las posibilidades de éxito ó fracaso que dicho problema representa para él; esto involucra aparte de conocer la anatomía de la zona por operar, la técnica que se realizará para la fijación, consideraciones de tipo genérico que podemos englobar entre cuidados preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios.

Dentro de los cuidados preoperatorios más importantes en las fracturas del tercio distal del húmero y del fémur, es indispensable un diagnóstico preciso. Es muy común que muchos médicos se conformen con una sola vista radiológica y en particular en este tipo de fracturas la vista lateral por lo general ofrece muy poca información, ya que el desplazamiento de los fragmentos es mínimo y su superposición impide obtener una imagen completa del daño oseó que se ha producido, por lo que es importante que se haga un examen radiológico que abarque mínimo dos vistas, que serían una lateral y una anteroposterior ó una posteroanterior, la cual facilitará ver si la línea de fractura involucra la zona articular; en caso del húmero también cabe mencionar que por la posición anatómica del olécrano y en fracturas con poco desplazamiento no es posible observar si la línea de fractura involucra la zona intrarticular de los cóndilos, por lo cual una radiografía oblicua de la zona es de gran ayuda para poder resolver esta incognita.

Otro factor importante preoperatorio a considerar, es el estado de inflamación y el edema que se presenta en la zona, el cual es muy abundante en la mayoría de los casos, lo que indica que son cirugías que se deben realizar a la mayor brevedad posible, una vez que el animal haya sido examinado y no corra ningún riesgo para la intervención quirúrgica. -- Fracturas de más de 48 horas dificultan la posición de los fragmentos y por el gran movimiento articular que hay en esta área favorecen en parte la formación de callo blando. También si por alguna razón la cirugía tuviera que ser pospuesta es recomendable aplicar un vendaje de compresión blando - como por ejemplo, la férula de Robert Jones que es la más indicada mientras se puede realizar la cirugía.

Es de gran importancia dentro de los cuidados preoperatorios, hacer una evaluación de tipo neurológico, ya que muchas veces se puede tener éxito en la reparación de la fractura, pero no así en la reparación del daño neurológico que el trauma ha producido. Cuando se habla de poner un vendaje de compresión la idea es evitar el desplazamiento secundario de los fragmentos con la finalidad de no producir un daño -- neurológico mayor al existente, ó de provocar un daño de este tipo y que no fué producido por el traumatismo.

Dentro de los cuidados transoperatorios lo fundamental es el abordaje quirúrgico, ya que este representa posiblemente el 90 por ciento del éxito en la reparación de estas frac-

-turas. Se han descrito varios tipos de abordaje dependiendo del tipo de fractura a la que nos estamos enfrentando. En el caso de las fracturas del húmero, como se ha demostrado, el abordaje transolécrano es el que da mejor visualización de la zona de fractura, es un poco más complejo que los otros y hay que estar completamente familiarizado con él, y se prefiere aunque la fractura sea simplemente supracondílea, en la cual, en algunas ocasiones sería posible hacer la reducción de la misma con un abordaje lateral. Esto puede llegar a funcionar en fracturas de 48 horas como máximo, después de este lapso de tiempo la cantidad de tejido inflamatorio que se acumula alrededor de los fragmentos y entre la línea de fractura, dificulta una buena coaptación anatómica por lo que el abordaje transolécrano debe ser el indicado. En el caso de las fracturas del fémur, donde las epifisiarias son las de mayor porcentaje, el abordaje a través de la articulación femoro-tibio-rotuliana es la más adecuada y técnicamente es mucho más fácil fijar estas fracturas que las del húmero.

Otro de los cuidados transoperatorios que hay que considerar, es que el tiempo de cirugía es mayor, también existe mayor posibilidad de infección ya que éste es proporcional al tiempo de exposición de los tejidos, por lo que se recomienda irrigar constantemente la zona con una solución salina que contenga en ella un antibiótico diluido con dos finalidades:

1. Humedecer los tejidos, que de esta forma mantienen su vitalidad y evitan el asentamiento de infecciones.
2. Con la irrigación se hace un arrastre mecánico de los detritus, principalmente coágulos que favorecerían infecciones.

También es recomendable recordar que una vez hecha la fijación, cualquiera que haya sido el procedimiento elegido, se debe de poder movilizar la articulación sin ninguna interferencia. Si antes de terminar la cirugía no se puede producir un movimiento de flexión y extensión de esta zona, quiere decir que la fijación fué incorrecta. Hay que hacer especial énfasis en que la reducción anatómica sea lo más precisa posible en particular en la zona articular para evitar la enfermedad degenerativa de las fracturas. Una vez que se han revisado todos estos factores, se puede proceder a suturar la zona intervenida.

Como cuidados postoperatorios inmediatos, se recomienda un tratamiento con antibiótico, antiinflamatorio no esteroide y ejercicio moderado. Es importante poner de manifiesto que deberá usarse una fijación externa suplementaria en casos muy particulares donde por el tipo de fractura, la fijación y la coaptación anatómica no sean adecuados; pero en términos generales, se puede decir que las fijaciones externas suplementarias a fijaciones internas, incrementan la posibili-

-dad de un anquilosis, filosofía contraria a la de haber hecho una cirugía para facilitar el movimiento de esta articulación. La restricción del movimiento consiste en que el animal no haga ejercicios violentos, se recomienda de ser posible ponerlo en una jaula ó en una zona plana de dimensiones pequeñas como sería de 1 a 2 metros cuadrados dependiendo de la talla del animal, ya que de esta manera, el paciente por sí solo no usará este miembro. Estos cuidados de movimiento deben ser bastante estrictos y vigilarse durante la primera semana después de la cirugía, más adelante deberá alentarse el uso del miembro paulatinamente, haciendo que el animal camine para que empiece a haber movimiento en esa zona articular con lo cual se evitará la atrofia muscular y en consecuencia la anquilosis osea, y de esta manera el callo que empieza a formarse en la zona de fractura sufrirá una remodelación bajo movimiento, lo que facilitará que los cartílagos articulares se regeneren en su posición original. Si por alguna situación posterior al período de cicatrización que debe ser de un plazo aproximado de 15 días, se ve que el animal todavía tiene restricción al uso de esta articulación, será aconsejable establecer un programa de fisioterapia el cual puede consistir en que el dueño del paciente le haga al animal movimientos de flexión y extensión cuando menos de 10 a 20 minutos diarios, 2 ó 3 veces al día; también da muy buenos resultados el poder contar con un lugar donde el animal pueda nadar, ya que se le obliga a hacer movimientos de fle-

-ción y extensión del miembro. Finalmente una vez que el animal ha obtenido una buena consolidación tanto clínica como radiológica se debe eliminar la mayor cantidad de metal posible para evitar complicaciones con él mismo. En terminos generales, se puede mencionar que lo más fácil de eliminar son los clavos y que el tornillo de compresión utilizado para unir un cóndilo con el otro se puede dejar, aunque retirarlo tampoco implica dificultad. Una vez que se ha eliminado todo el metal, el animal sólo recibirá una terapia de antibióticos para evitar infección a tejidos blandos y finalmente darlo de alta.

En términos generales se puede considerar que estas operaciones, son de las más complicadas en cuanto a las fracturas de húmero y del fémur se refiere, el pronóstico debe ser grave y la recuperación total es de 80 por ciento a un 90 por ciento de los casos. En el resto de estos se ha tenido problemas de anquilosis y muchas veces la articulación pierde ó disminuye su rango de movimiento, lo cual tampoco se puede considerar como demasiado crítico tomando en cuenta que antiguamente cuando no se podía disponer de todos los factores ya mencionados, el criterio que se seguía era el de amputar el miembro afectado y hoy en día esto se puede evitar en un gran porcentaje.

La última recomendación, es estimular a todos los cirujanos ortopedistas a que se familiaricen con este tipo de

fracturas, abordajes quirúrgicos a estas zonas y con el tipo de fijación que esto requiera para poder salvar el mayor número de pacientes. En caso de no contar con los recursos necesarios para hacerlo, es aconsejable remitir los casos a -- instituciones donde este tipo de trabajos se realizan.

(2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 30)

**LITERATURA CITADA**

1. Alcantara, P. J. and Stead, A. C.: "Fractures of the distal femur in the dog and cat." J.S.A.P. 16: 649-659 (1975).
2. Alexander, A.: "Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica." INTERAMERICANA, México, D.F. 1981.
3. Archibald, J. S.: "Canine Surgery." 2th ed., AMERICAN - VETERINARY PUBLICATIONS, Santa Barbara, California 1974.
4. Berzon, J.L.: The classification and management of - - epiphyseal plate fractures." J.A.A.H.A. 16: 651-658 -- (1980).
5. Bojrab, W.J.: "Current techniques in small animal surgery!" LEA AND FEBIGER, Philadelphia 1981.
6. Bojrab, W.J.: "Pathophysiology in small animal surgery." LEA AND FEBIGER, Philadelphia 1981.
7. Brinker, W.D.: "Small animal fractures." Third revision, MICHIGAN STATE UNIVERSITY, Michigan 1978.
8. Cambell, J.R.: "The technique of fixation of fractures of the distal femur using Rush pins." J.S.A.). 17: 323-329 (1976).
9. Castro, M. I.: "Scientific proceeding." 449 th. annual - miting A.A.H.A. Las Vegas, Nevada 1982.

10. Castro, M. I.: "Ortopedia." Especialidades Veterinarias. 1: 6-10 (1978).
11. Castro, M. I.: "Ortopedia." Especialidades Veterinarias. 2: 38-43 (1978).
12. Castro, M. I.: "Principios generales del tratamiento de las fracturas, la lesión fractural." Especialidades Veterinarias. 3: 82-84 (1978).
13. Castro, M. I.: "Fijación externa. Férula de coaptación." Especialidades Veterinarias. 7: 188-192 (1979).
14. Castro, M. I.: "Férula de Schroeder-Thomas." Especialidades Veterinarias. 8: 227-232 (1979).
15. Gorostiza, L. J.: "Manual básico de cirugía ortopédica." UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, México, D.F. 1982.
16. Knecht, C. D.: Allen, A. R. and Welser, J. R.: "Fundamental Techniques in veterinary surgery." W.B. SAUNDERS - - COMPANY, Philadelphia 1975.
17. Lacote, E. F. L.: "Contribution al'etude du decolement de l'epiphyse distale du femur chez les carnivores domestiques." ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT, Alfort, France 1971.

18. Leonard, E. D.: "Orthopedic Surgery of the dog and cat."  
W.B. SAUNDERS COMPANY, Philadelphia 1971.
19. McCurnin, D. M.: "Surgery of the canina stifle joint."  
VM/SAC 71: 909-914 (1976).
20. McCurnin, D. M.,: "Surgery of the canina stifle joint."  
VM/SAC 71: 1217-1222 (1976).
21. Miller, M. E.: Christensen, G. C. and Evans, H. E.: --  
Anatomy of the dog." W.B. SAUNDERS COMPANY, Philadelphia  
1964.
22. Pichard, R.: "Fractures de la diaphyse humerale, traitement  
chirurgical." Rec. Méd. Vét. 153: 899-907 (1977).
23. Pichard, R.: "Fractures supra-conduliennes de l'humerus."  
Rec. Méd. Vét. 155: 23-27 (1969).
24. Pichard, R.: "Fractures unicondyliaires de l'humerus."  
Rec. Méd. Vét. 155: 125-129 (1979).
25. Pichard, R.: "Voies d'accès a l'articulation du coude  
chez le chien." Rec. Méd. Vét. 156: 525-528 (1980).
26. Piermattei, D. L. and Greeley, R. G.: "an atlas of --  
surgical approaches to the bones of the dog and cat."  
Second Edition. W.B. SAUNDERS COMPANY, Philadelphia  
1979.

27. Remensyder, R. J.: "Repair of an epiphyseal fracture in cat." VM/SAC 72: 1604-1605 (1977).
28. Salter, R. B. and Harris, W. R.: "Injuries involving the epiphyseal plate." J.B.J.S. 45 (A): 587-622 (1963).
29. Snavely, A. and Hohn, B. R.: "A modified lateral surgical approach to the elbow of the dog." J.A.V.M.A. 169: 826-827 (1976).
30. Wittik, W.: "Canine Orthopedics." LEA AND FEBIGER, Philadelphia 1974.
31. Diccionario terminológico de ciencias médicas., 11<sup>a</sup> ed., Salvat Editores, S.A., Barcelona 1974.