



52ej

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANUAL DE DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO  
DE LAS LESIONES EN LOS LIGAMENTOS  
CRUZADOS DEL PERRO Y DEL GATO.

HECHO CON  
FALLA FE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A ;

CLAUDIA CRUZ MENDEZ



ASESOR: M.V.Z. GABRIEL I. RAMIREZ FLORES

ENERO, 1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA DE CONTENIDO.

	Página
RESUMEN.	
INTRODUCCION. ....	1
CAPITULO I.- GENERALIDADES DE LOS LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR. ....	3
I.1. Anatomía de los ligamentos de la articulación femoro-tibio-patelar. ....	3
I.1.1. Anatomía de la articulación femoro-tibio- patelar. ....	3
I.1.2. Ligamentos de la articulación femoro-tibio- patelar. ....	7
I.1.3. Anatomía del ligamento cruzado craneal. ....	18
I.1.4. Anatomía del ligamento cruzado caudal. ....	21
I.1.5. Anatomía de los ligamentos colaterales. ....	22
I.2 Histología de los ligamentos de la articulación femoro-tibio-patelar. ....	24
I.2.1. Histología de los ligamentos. ....	24
I.2.2. Histología del tejido conjuntivo fibroso. blanco, denso, regular. ....	26

I.3. Dinámica de los ligamentos cruzados de la articulación femoro-tibio-patelar. ....	34
I.3.1. Tipo de articulación. ....	34
I.3.2. Dinámica. ....	36
I.3.3. Dinámica de los ligamentos cruzados. ....	37
I.4. Mecánica funcional de los ligamentos cruzados de la articulación femoro-tibio-patelar. ....	45
I.4.1. Mecánica funcional de los ligamentos cruzados. ....	52
I.5. Mecanismo de lesión en los ligamentos cruzados de la articulación femoro-tibio-patelar. ....	55
I.5.1. Alteraciones del ligamento cruzado craneal. ..	57
I.5.1.1. Ruptura completa del ligamento cruzado craneal. ....	57
I.5.1.2. Ruptura parcial del ligamento cruzado craneal. ....	62
I.5.1.3. Avulsión del ligamento cruzado craneal. ...	63
I.5.2. Alteraciones del ligamento cruzado caudal. ..	63
I.5.2.1. Ruptura del ligamento cruzado caudal. ....	63
I.5.3. Alteraciones de los ligamentos colaterales. ..	65
CAPITULO II.- DIAGNOSTICO DE LAS LESIONES DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS. ....	66
II.1. Anamnesis. ....	66
II.1.1. Historia clínica. ....	66

II.2. Examen Físico. ....	71
II.2.1. El examen físico general. ....	71
II.3. Examen Ortopédico. ....	75
II.3.1. Examen en dinámica. ....	76
II.3.2. Examen en estática. ....	79
II.3.2.1. Evaluación de los ligamentos colaterales. .	80
II.3.2.2. Evaluación de los ligamentos cruzados. ...	81
II.3.2.2.1. Movimiento craneal de caxón. ....	81
II.3.2.2.2. Prueba de compresión tibial. ....	84
II.3.2.2.3. Movimiento caudal de caxón. ....	85
II.3.2.2.4. Presencia de rotación interna de la tibia. ....	85
II.4. Examen Radiográfico. ....	86
II.4.1. Articulación de la rodilla. ....	86
II.4.2. Cambios radiológicos presentes en alteraciones de los ligamentos cruzados de la rodilla. ....	92
 CAPITULO III.- TRATAMIENTOS PARA LA RUPTURA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS. ....	 101
III.1. Tratamiento presquirúrgico. ....	101
III.2. Tratamiento quirúrgico. ....	102
III.2.1. Introducción. ....	102

III.2.2. Reparación quirúrgica del ligamento cruzado cranéal. ....	108
III.2.2.1. Técnicas extraarticulares. ....	108
III.2.2.2. Técnicas intraarticulares. ....	139
III.2.2.3. Técnica quirúrgica para el tratamiento de la avulsión del ligamento cruzado cranéal. ....	165
III.2.3. Reparación quirúrgica del ligamento cruzado caudal. ....	166
III.2.4. Reparación quirúrgica de los ligamentos colaterales. ....	172
III.2.5. Conclusiones. ....	173
III.3. Tratamiento postquirúrgico. ....	174

CAPITULO IV.- LESIONES SECUNDARIAS ACOMPAÑANTES DE  
LA RUPTURA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS. .... 182

IV.1. Lesiones de los meniscos. ....	180
IV.1.1. Mecánica. ....	183
IV.1.2. Patomecánica. ....	187
IV.1.2.1. Daño meniscal agudo. ....	188
IV.1.2.2. Daño meniscal degenerativo. ....	191
IV.1.2.3. Otros mecanismos de lesión. ....	193
IV.2. Lesiones de los ligamentos colaterales. ....	198
IV.2.1. Diagnóstico de lesión en los ligamentos colaterales. ....	198

IV.2.2. Tratamientos de las lesiones a los ligamentos colaterales. ....	199
IV.3. Inestabilidad patelar. ....	202
IV.3.1. Diagnóstico de la inestabilidad patelar. ...	205
IV.4. Enfermedad articular degenerativa. ....	209
IV.4.1. Introducción. ....	209
IV.4.2. Tipos de enfermedad articular degenerativa. ...	215
IV.4.3. Enfermedad articular degenerativa como lesión secundaria de la ruptura de los ligamentos cruzados de la rodilla. ....	218
IV.4.4. Patomecánica. ....	222
IV.4.5. Osteoartritis. ....	222
IV.4.6. Pruebas diagnósticas de la enfermedad articular degenerativa. ....	225
IV.4.6.1. Signos radiográficos. ....	225
IV.4.6.2. Artroscopia. ....	226
IV.4.7. Lesiones cruciformes degenerativas. ....	229
IV.4.8. Osteocondritis disecante. ....	236
LITERATURA CITADA. ....	232



## RESUMEN.

CRUZ MENDEZ CLAUDIA. Manual de Diagnóstico y Tratamiento de las Lesiones en los Ligamentos Cruzados del Perro y del Gato. (Bajo la dirección del M.V.Z. Gabriel I. Ramirez Flores).

Se realizó un manual sobre los aspectos más importantes de lesión, medios diagnósticos y tratamiento de las rupturas de los ligamentos cruzados de la rodilla del perro y del gato. Se trataron inicialmente las generalidades de los ligamentos, tales como su anatomía, histología, biomecánica y mecanismos de lesión. Igualmente se incluyeron los medios diagnósticos que se tienen al alcance, los tratamientos más efectivos tanto quirúrgicos como no quirúrgicos y las lesiones secundarias acompañantes a la lesión de los ligamentos cruzados, haciendo recomendaciones sobre los diferentes usos de estas técnicas con el fin de disminuir tanto errores diagnósticos, como de tratamiento, en los Médicos Veterinarios dedicados a la clínica de Pequeñas Especies.

## INTRODUCCION:

La ruptura de los ligamentos cruzados fue descrita por primer a vez en 1923 por Carlin (5) y no fue hasta 1951 que Reetzema (5,26,31,31,109) en su clásico tratado de lecciones de los ligamentos en los caninos, que finalmente describio las manifestaciones clinicas y el tratamiento quirurgico de la ruptura de los ligamentos cruzados de los perros. En la actualidad existen publicaciones en la literatura muchas modificaciones de esta técnica (4,13,14,15,107).

En los años sesenta el diagnostico y el tratamiento quirurgico de la ruptura de los ligamentos cruzados del perro han recibido mayor atencion en la literatura científica veterinaria que cualquier otro problema musculoesquelético con la posible excepcion de la displasia de la cadera (5).

Posteriormente muchos otros autores trabajaron en esta patologia como son Jarvin (13,16) y Amadio (4,5,8,9,10,13,16,18) quienes publicaron sus descubrimientos en un caso de ruptura incompleta del ligamento cruzado. También estan DeAngelis (27), Pearson (24,85), Fie (41) y muchos otros.

Actualmente existen más de 100 técnicas para resolver este problema (4,10,16,32,41,58,64,69,93,109).

Esta alteración tiene varias etiologías y su importancia radica en que los pacientes que no son atendidos correctamente, muestran cambios degenerativos articulares en pocas semanas y cambios graves en pocos meses (5,8,10,44,65,67,93,97,98,109).

Este trabajo se presenta a manera de un manual ilustrado con el fin de mostrar la diferente signología clínica, las lesiones secundarias de la articulación, los métodos de diagnóstico, el tratamiento y las diferentes etiologías de la ruptura de los ligamentos cruzados de la articulación femoro-tibio-patelar, con el objeto de proporcionar un material de consulta adecuado y actualizado de este padecimiento a los médicos veterinarios zootecnistas que no conozcan bien esta alteración debido a la dificultad que representa el diagnosticar este problema.

## CAPITULO I .- GENERALIDADES DE LOS LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

### I.1.-ANATOMIA DE LOS LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

Para poder estudiar la anatomia de los ligamentos es necesario tomar en cuenta la rodilla en conjunto, ya que dentro de esta articulacion se localizan dichas estructuras.

#### I.1.1.-ANATOMIA DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

La articulacion de la rodilla pertenece a las del tipo sinovial o diartrosis por su mayor cantidad de movimiento y estas poseen una cavidad articulada, capsula articular, liquido sinovial y cartilago articular (fig. 1). Algunas articulaciones poseen ademaz ligamentos intraarticulares, meniscos y cojinetes de grasa (7,34,73,96).

La capsula articular este delimitando una cavidad cerrada, la cavidad articular. Este contiene un liquido

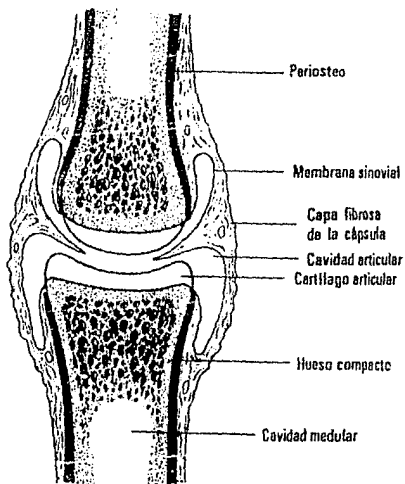


Fig. 1.- Esquema de una diartrosis. La cápsula está formada por dos capas cuyos límites son imprecisos: La capa fibrosa, externa, y la capa sinovial (membrana sinovial) situada internamente. Esta última reviste la cavidad articular, excepto las zonas cartilaginosas.

(Tomado de: Junqueira, L.C. y Carneiro, J.: Histología Básica. 5a. Ed. Salvat Ed. Barcelona 1982.)

incoloro, transparente y viscoso, llamado líquido sinovial que es rico en ácido hialurónico.

El líquido sinovial facilita el deslizamiento de las superficies articulares, las cuales están revestidas por cartilago hialino, sin pericondrio.

La cápsula de las diartrosis tienen estructura diferente de acuerdo con la articulación considerada, estando en general constituidas por dos capas, una externa o capa fibrosa, y otra interna o capa sinovial. El líquido encontrado en la cavidad articular se forma en la capa sinovial. Esta capa se repliega y sus pliegues penetran a veces profundamente en el interior de la cavidad articular.

La capa fibrosa de la cápsula articular esta formada por tejido denso, estando más desarrollada en las áreas sujetas a fuertes tracciones. Esta ayuda a la estabilidad de la articulación. Envuelve los ligamentos de la articulación y los tendones que se insertan cerca de las extremidades óseas (7,10,40,54,79,96).

El grado de movimiento de una articulación está limitado por los músculos, ligamentos, cápsula articular y la forma del hueso en particular.

La articulación femoro-tibio-patelar (fig. 2-7) es una articulación compleja condilar sinovial debido a que la parte esférica principal está cubierta por los cóndilos del fémur que articulan con los condilos planos de la tibia para formar la porción femoro-tibial de la articulación y unida libremente a ésta se encuentra la femoro-patelar formada por la patela y la tróclea femoral que permite el deslizamiento de esta última. Las dos articulaciones son interdependientes. En la última, la femoro-patelar, la patela se sostiene a la tibia por un tejido ligamentoso (ligamento patelar) de manera que cualquier movimiento entre el fémur y la tibia también ocurre entre la patela y el fémur (fig. 2-7) (18,40,96).

La capsula de la articulación de la rodilla (fig. 3) forma tres sacos, dos entre los condilos tibial y femorales y el tercero debajo de la patela (9,40,96).

La falta de contacto existente entre la tibia y el fémur está ocupada por dos fibrocartilagos o meniscos (fig. 7) que son discos biconcavos en forma de "U" abiertos hacia el eje del hueso. La sección cruzada de un menisco es en forma de cuña con la orilla anterior delgada, cóncava y el margen periférico grueso, fluctuando entre seis ochenta milímetros en perros grandes. La forma de los meniscos se adapta a las estructuras correspondientes de los

superficies articulares del fémur y de la tibia (9,40,96).

### I.1.2. -LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PAIELAR.

-Los ligamentos meniscales unen los meniscos a la tibia y al fémur. Cuatro de estos, dos de cada menisco, van a la tibia. El ligamento (tibial-craneal) del menisco medial va del angulo apical craneal del menisco medial al área intercondilea craneal de la tibia. Esta unión es inmediatamente anterior al ligamento intermeniscal, la unión tibial craneal del menisco lateral; la unión tibial del ligamento cruzado craneal (fig. 9) (7,36,40,49,84,96).

-El ligamento tibial caudal del menisco medial va del angulo apical caudal del menisco medial al área intercondilidea caudal de la tibia. Esta unión es solamente craneal a la unión tibial del ligamento cruzado caudal (fig. 9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento tibial craneal del menisco lateral va del área intercondilea craneal de la tibia, donde une al tibial posterior al tibial anterior del menisco medial (fig. 9) (36,40,49,84,96).



-El ligamento tibial caudal del menisco lateral va del ángulo apical caudal del menisco lateral a la hendidura poplitea de la tibia solamente caudal al área intercondílea caudal de la tibia (fig. 9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento femoral del menisco lateral es la única unión femoral de los meniscos. Pasa del ángulo apical caudal del menisco lateral dorsalmente a la parte del condilo femoral medial que está enfrente de la fosa intercondílea (fig. 9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento intermeniscal es una banda fibrosa transversal que sale del lado caudal del ligamento tibial craneal del menisco medial y va a la parte craneal del ligamento tibial craneal del menisco lateral. Los ligamentos femorotibiales son los ligamentos cruzados y colaterales. Los ligamentos cruzados se localizan en la cavidad de la articulación (fig. 7) (36,40,49,84,96).

-El ligamento colateral tibial medial es un fuerte ligamento que se extiende entre el epifémur medial del fémur y el borde medial. El largo total del ligamento es de más de cuatro centímetros en perros de tamaño mediano, y se une con la capsula de la articulación, el menisco medial (fig. 7-9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento colateral (fibular) lateral es similar a su compañero en tamaño y longitud. Al cruzar la cavidad de la articulación pasa encima del tendón que origina al músculo poplíteo. Termina distalmente en la cabeza de la fibula, con algunas fibras que van al cóndilo lateral adyacente de la tibia (fig. 8 y 9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento cruzado (lateral) craneal va de la parte caudomedial del cóndilo lateral del fémur diagonalmente a través de la fosa intercondilea al área intercondilea craneal de la tibia (fig. 2,7,9) (36,40,49,84,96).

-El ligamento cruzado (medial) caudal va de la superficie lateral del cóndilo femoral medial caudodistalmente a la orilla lateral de la hendidura poplíteica de la tibia. (fig. 2,7,9). El ligamento cruzado caudal es ligeramente más pesado y mucho más largo que el craneal. Como su nombre lo indica, los ligamentos cruzados se cruzan uno al otro. El ligamento cruzado caudal se encuentra medial al craneal. Se localizan por dentro de la articulación estando cubiertos de membrana sinovial, que es de hecho, un séptum sagital incompleto, permitiendo que la parte derecha e izquierda se comuniquen (36,40,49,84,96).

Aún cuando la patela es un hueso sesamoides intercalado en el tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral, es aceptable considerar el tendón de la patela a la tuberosidad tibial como el ligamento patelar. (fig. 8,9). El ligamento patelar está separado de la capsula de la articulación por una gran cantidad de grasa que es mas abundante en su parte distal. Entre la parte distal del ligamento patelar y la tuberosidad tibial, justamente proximal a su unión, con frecuencia hay una pequeña bolsa sinovial. La patela se sostiene en la troclea del fémur principalmente por la pesada fascia femoral lateral, o fascia lata, y la fascia femoral media, que es mas ligera. Para ayudar en esta función estan los ligamentos femoropatelar medial y lateral que son bandas angostas de fibras sueltas que en parte se unen con las fascias femorales. La banda lateral puede encontrarse desde la porción lateral de la patela hasta la fibula en la cabeza de los músculos gastrocnémicos. El ligamento medial, que es mas debil que el lateral, se mezcla con el periosteo del epicondilo medial del fémur. Los lados de la patela se continúan con la fascia femoral por los fibrocartilagos patelares medial y lateral (13, 36, 40, 49, 24, 26).

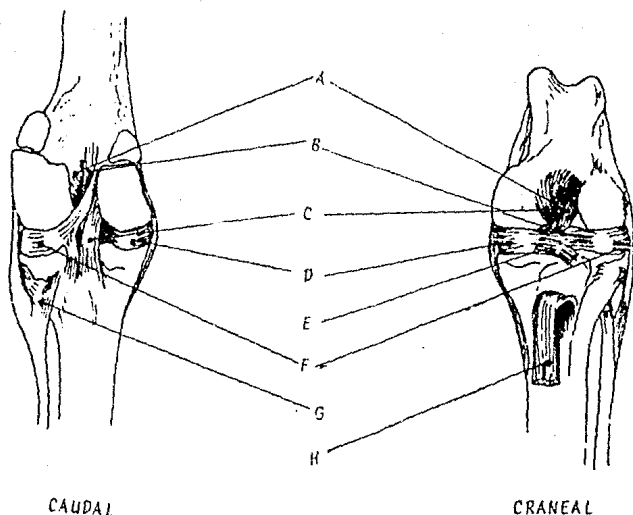
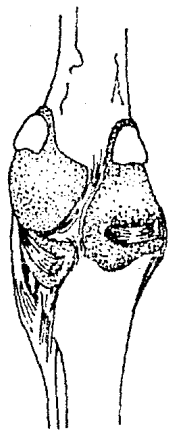


Fig. 2.- Ligamentos de la articulación de la rodilla.

- A) Ligamento cruzado cranial
- B) Ligamento menisco femoral
- C) Ligamento cruzado caudal
- D) Menisco medial
- E) Ligamento transversal
- F) Menisco lateral
- G) Ligamento peroneal caudal
- H) Ligamento patelar

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)



CAUDAL



CRANEA

Fig. 3.- Vistas de la articulación de la rodilla.

(Tomado de: Loziza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Miembros en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1989).)

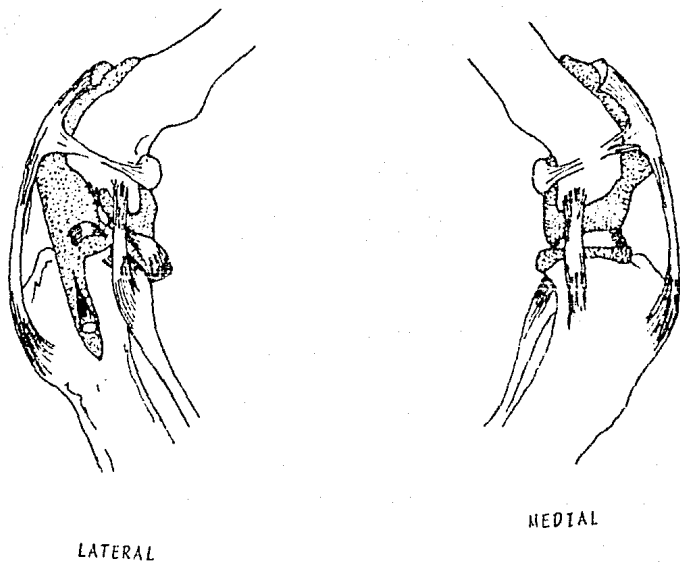


Fig. 4.- Cápsula de la articulación de la cadera.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

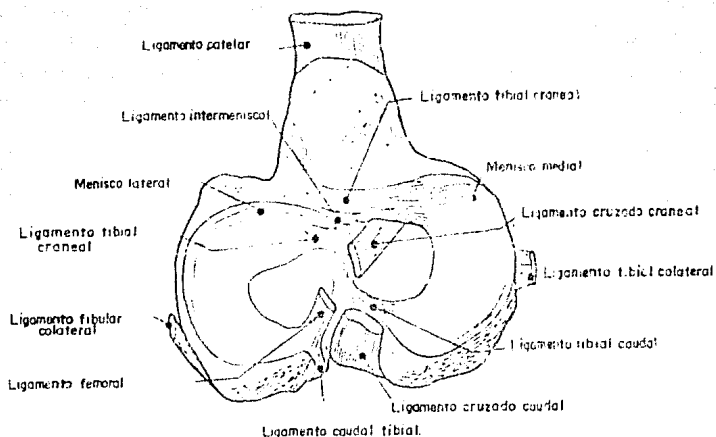


Fig. 5.- Diagrama del aspecto dorsal de la tibia mostrando los meniscos y sus enlaces.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Febiger, Philadelphia 1981.)

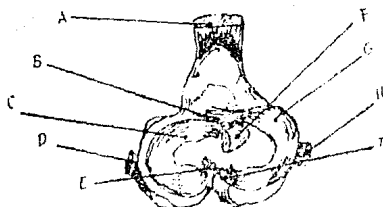


Fig. 6.- Ligamentos y meniscos (tibia izquierda). A) Patela, B) Ligamento colateral lateral, C) Menisco externo, D) Ligamento colateral lateral, E) Ligamento femoral del menisco externo, F) Ligamento cruzado craneal, G) Menisco interno, H) Ligamento colateral medial, I) Ligamento cruzado caudal.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1988).)

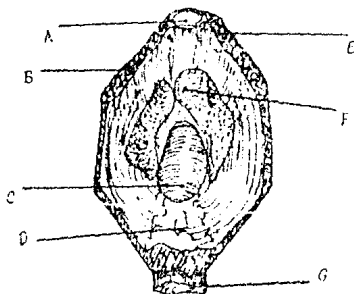


Fig. 7.- Patela vista posterior.

A) Recto anterior del muslo, B) Músculo crural funcional, C) Patela, D) Grasa, E) Sartorio, F) Proceso cartilaginosa, G) Ligamento patelar.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1988).)



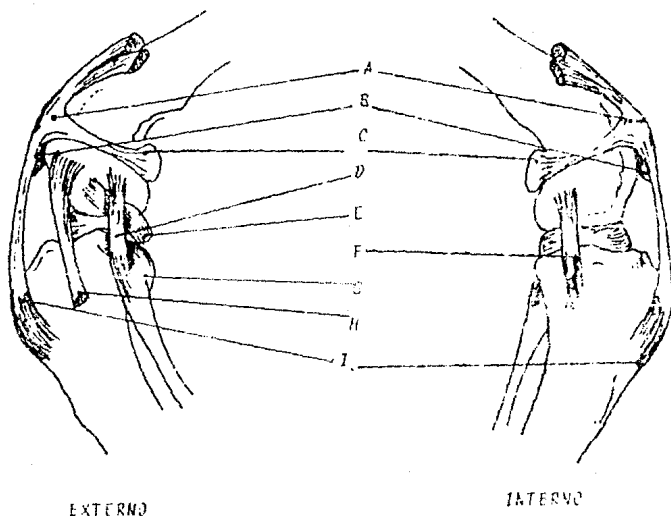


Fig. 4.- Estructuras de la articulación de la rodilla.  
 A) Tendón del cuádriceps, B) Patela, C) Sesamoides,  
 D) Ligamento colateral lateral, E) Tendón poplíteo, F)  
 Ligamento medial colateral, G) Ligamento cranial de la  
 cabeza del peroné, H) Extensor común a los dedos ex-  
 terno, I) Ligamento patelar.

(Tomado de: López, A.: Diagnóstico y Tratamiento de  
 las Principales Afecciones de los Meniscos en los  
 Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura  
 Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma  
 de México, México, D.F. (1988).)

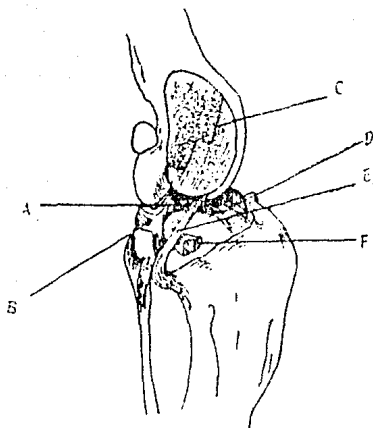


Fig. 9.- Ligamentos cruzados y meniscales de la articulación de la rodilla. A) Ligamento menisco femoral, B) Menisco lateral, C) Línea epifisiaria, D) Ligamento cruzado craneal, E) Ligamento cruzado caudal, F) Menisco medial.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

### 1.1.2.-ANATOMIA DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL.

El ligamento cruzado craneal (lateral) está insertado a una fosa en el aspecto caudal de lado medial del cóndilo femoral lateral (fig. 10). Algunas de las fibras de la porción dorsal anterior del ligamento están unidas al aspecto lateral caudal del área intercondilar (8,36,40,44,49,60,93).

La unión femoral del ligamento cruzado craneal es en forma de un segmento de un círculo con el borde caudal convexo y el craneal en forma de cuña. Su eje largo está orientado verticalmente y la convexidad caudal es paralela al margen articular caudal del cóndilo. El ligamento ocurre cranealmente, medialmente y distalmente a través de la fosa intercondilar y se une al área intercondilar de la tibia. La unión tibial del ligamento cruzado craneal es en forma de coma y tiene una orientación general anterocaudal (fig. 11). Algunas de las fibras del ligamento cruzado craneal están unidas al aspecto lateral-craneal del tubérculo intercondilar medial (93).

Debido a la orientación de las fibras en sus uniones femoral y tibial el ligamento cruzado craneal tiene una espiral hacia afuera aproximada de 90° a la articulación

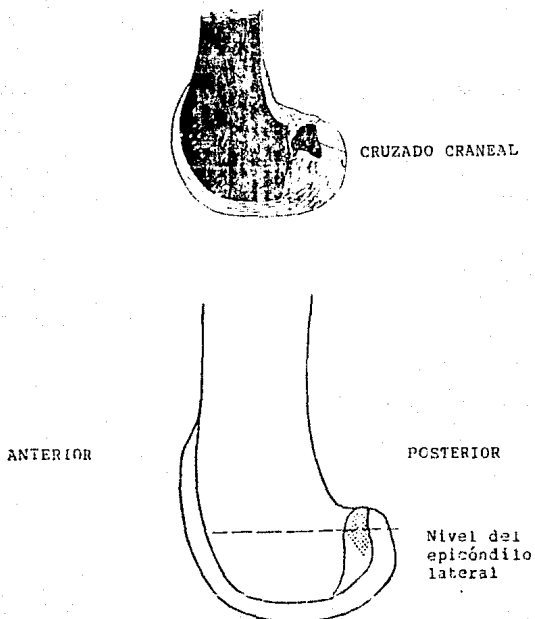


Fig. 10.- Diagrama de la superficie medial del cóndilo femoral lateral mostrando la forma y relación del enlace femoral del ligamento cruzado anterior.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

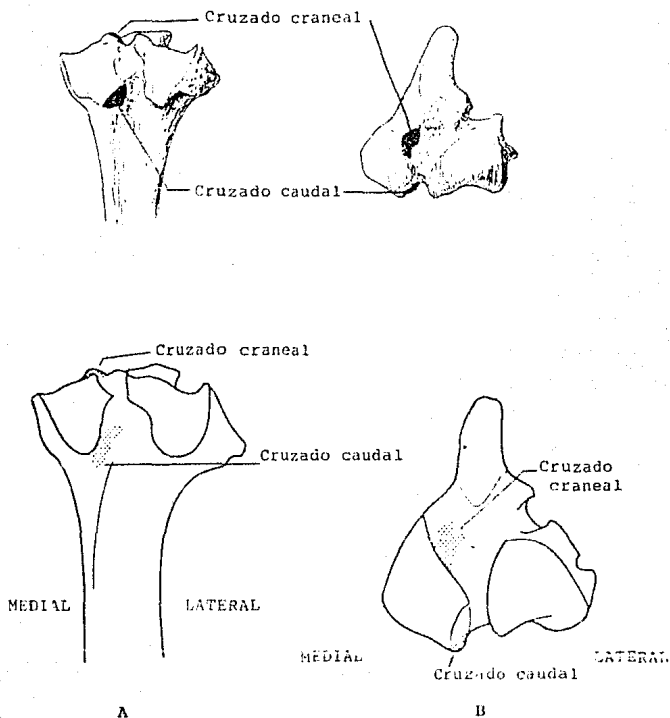


Fig. 11.- Diagrama de la superficie caudal de la tibia (A) y la superficie dorsal de la tibia (B), mostrando la forma y relación del enlace con la tibia de los ligamentos cruzados craneal y caudal

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Rojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

esta trabando el ligamento cruzado craneal se limitaría al sufrir alguna luxadura.

#### 1.1.4.-ANATOMIA DEL LIGAMENTO CRUZADO CAUDAL.

El ligamento cruzado caudal está unido a una fosa en el aspecto ventral del lado lateral del cóndilo femoral medial. La unión femoral del ligamento cruzado caudal es elíptica. El eje largo es horizontal y la concavidad inferior es paralela al margen inferior articular del cóndilo femoral medial. El punto más craneal de la unión femoral alcanza el margen articular de la troclea femoral.

El ligamento cruzado caudal parte de su unión femoral caudodistalmente al aspecto medial al grado prolieto. La orientación de la tibia y la unión femoral del ligamento cruzado caudal causan que se curve en espina ligeramente en una dirección hacia adentro (medial).

El ligamento cruzado caudal se tuence ligeramente conforme se flexiona la rodilla. En general, el ligamento cruzado caudal es ligeramente más largo y más ancho que el ligamento cruzado craneal. El ligamento cruzado caudal desciende medial y cruza el ligamento cruzado craneal. En

flexión, ambos ligamentos se fuerzan entre sí. Debido a que los ligamentos cruzados craneal y caudal están cubiertos con sinovia, ambos son intraarticulares pero extrasinoviales (fig. 12) (8,36,40,44,49,55,69,93).

#### I.1.5.-ANATOMIA DE LOS LIGAMENTOS COLATERALES.

El ligamento colateral medial se origina en el epicondilo medial del fémur y pasa distalmente en la cápsula articular. Pasa sobre el borde de la meseta tibial en que una bolsa permite al ligamento resbalar caudal y cranealmente conforme se mueve la articulación. El ligamento se adhiere al eje medial de la tibia con una inserción larga y angosta. El ligamento colateral medial está colocado sobre el eje central de la articulación de la rodilla de manera que permanece sujeto durante la flexión y la extensión de la articulación. El ligamento colateral lateral se origina en el epicondilo lateral del fémur y pasa distalmente en la cápsula articular para insertarse en la cabeza de la fibula. El ligamento colateral es caudal al eje central de la articulación. Esta posición da como resultado un ligamento tenso en extensión que limita la rotación interna y contribuye a la estabilidad craneo-caudal. El ligamento entonces se relaja al flexionarse la



Cruzado caudal

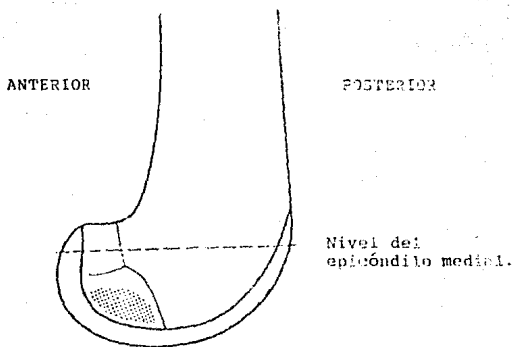


Fig. 12.- Diagrama de la superficie lateral de cóndilo femoral medial, mostrando la forma y relación del enlace femoral del ligamento cruzado caudal.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Rojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)



articulación y permite a la tibia rotar internamente (36,40,49,65,97).

F

## I.2.-HISTOLOGIA DE LOS LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

Es importante conocer la estructura histológica de los ligamentos para poder comprender de una manera más adecuada el funcionamiento de dichas estructuras.

### I.2.1.-HISTOLOGIA DE LOS LIGAMENTOS.

Un ligamento está formado por un número variable de haces ligamentosos más chicos, unidos entre si en haces más grandes por tejido conjuntivo denso, guardando un paralelismo perfecto a causa de la tracción ejercida en una dirección. Los tendones tienen una estructura muy similar, pero la distribución de los elementos en los ligamentos es menos uniforme (20,54).

El tejido conjuntivo denso de ordinario forma a tendones y ligamentos. este tejido conjuntivo denso de

ordinario suele clasificarse en dos tipos principales, el dispuesto regularmente y el dispuesto irregularmente. En el tipo de disposición regular, todas las fibras colágenas siguen más o menos el mismo plano y la misma dirección. En consecuencia, las estructuras que forman tienen gran resistencia a la tracción y pueden soportar tracciones enormes en el plano y la dirección de las fibras, sin alargarse.

El tejido conectivo de disposición regular es óptimo para los tendones y los ligamentos, que unen músculos a huesos y huesos a huesos respectivamente y para otros sitios donde hay tracción en una dirección general. Así todas las células del tejido de disposición regular son fibroцитos, y están situadas entre los haces o fascículos paralelos de fibras colágenas.

En el tipo de disposición irregular, las fibras colágenas tienen distintas direcciones en el mismo plano o se observa en todas direcciones (54,61).

En muchas regiones las fibras colágenas son el componente principal, pero en pocos ligamentos predominan las fibras elásticas (54,70).

Los tendones y ligamentos constan de hacesillos

Fibrilares tenaces, paralelos que, con los haces tendinosos primarios o fibras tendinosas, entre los que se alinean en filas longitudinales. Los fibroblastos o células tendinosas aplanadas, poligonales, fusiformes o estrelladas, casi siempre con expansiones aladas y frecuentemente con quiebras y crestas en su superficie producidas por la presión de los haces fibrilares contiguos (fig. 13-16) (45,54).

#### 1.2.2.-HISTOLOGIA DEL TEJIDO CONJUNTIVO FIBROSO, BLANCO, DENSO, REGULAR.

Este tipo de tejido predomina en la formación de tendones y ligamentos, así como también se encuentra en membranas conjuntivas y en aponeurosis.

El tejido conjuntivo fibroso, blanco, denso, regular tiene como característica más importante su orientación paralela y ordenada de sus fibras colágenas. Aunque hay paquetes de fibras diferentes, no se observan con técnicas sistemáticas. Con H y E tiñenaf rrosa y eosina, solo se ven como un sustrato homogéneo de color rosá. Los fibroblastos parecen delimitar a los paquetes fibrosos. Los núcleos de estas células varían de ovalados o muy delgados y alargados. Se tiñen de obscuro, aunque se encuentran



Fig. 13.- Dibujo esquemático de la histología del cartílago articular mostrando sus capas y la disposición de las fibras. A) Membrana superficial (zona tangencial), B) Zona intermedia, C) Zona radial, D) Zona calcificada, E) Zona subcondral, F) Marca de variación, G) Zona filamentosa. (Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

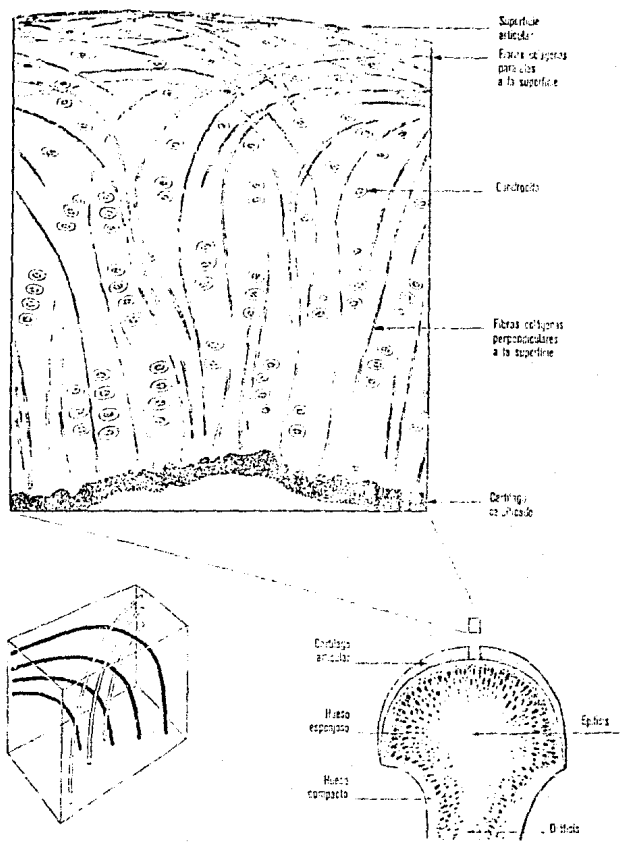


Fig. 14.- Las superficies articulares de las diartrosis están recubiertas por cartilago hialino sin pericondrio. Obsérvese en la parte superior de la figura que las fibras colágenas siguen un trayecto primero perpendicular y después paralelo a la superficie articular. Los condrocitos situados mas profundamente son globulosos y se disponen en hileras alargadas e irregulares. Los mas superficiales son aplanados y no forman grupos. El diagrama presentado abajo y a la izquierda representa en tres dimensiones el trayecto de las fibras colágenas en este cartilago. (Tomado de : Junqueira, L.C. y Carneiro, J. : Histología Básica. 5a. Ed. Salvat Ed. Barcelona 1982.)



Fig. 15.- Sección sagital de una preparación de tejido de la rodilla del perro. Vasos del cojinete grasa infrapatelar (FP) y tejidos suaves posteriores (PST) suministran de la membrana sinovial de los alrededores del ligamento cruzado anterior (ACL) y ligamento cruzado posterior (PCL). F) Fémur, T) Tibia, P) Patela.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

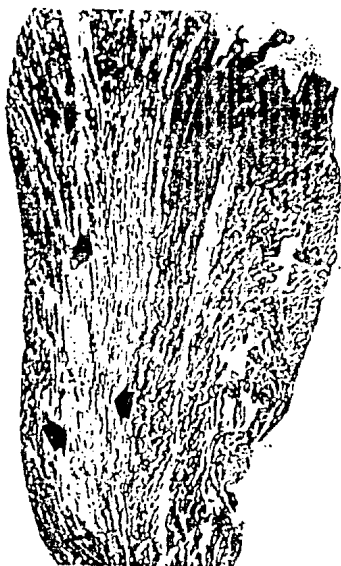


Fig. 16.- Sección longitudinal de un ligamento cruzado anterior de un perro de 14 años de edad. Note la desorientación y fragmentación de colágena del area central (Flechas).

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

presentes es muy raro distinguir los procesos citoplásmicos delgados. Los núcleos y fibras pueden aparecer ondulantes, y aunque de hecho pueden haber otros tipos celulares, estos son muy raros.

Los paquetes individuales de estas fibras muy organizadas se unen gracias al tejido conjuntivo laxo. Se observan algunos vasos sanguíneos y nervios rodeados por este tejido conjuntivo laxo. La disposición ordenada de las fibras colágenas da una excelente resistencia a una presión sostenida sobre tendones y ligamentos.

Características Diagnósticas del Tejido Conjuntivo Fibroso.

Blanco, denso, Regular :

- 1) Muy pocas células, casi todas son fibroцитos.
- 2) Predominancia de fibras colágenas fuertes, que semejan un sustrato relativamente homogéneo a manera de matriz entre las células.
- 3) Disposición longitudinal de los fibroцитos.
- 4) Las células y fibras pueden aparecer ondulantes.
- 5) La colágena se tiñe de rosa con H y E. (fig. 17 y 18) (31,45,54,104).



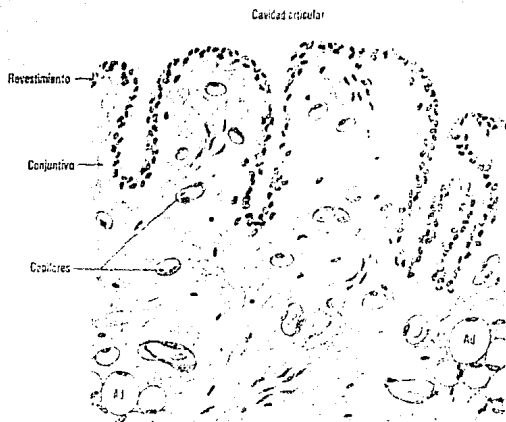


Fig. 17.- Esquema de la estructura histológica de la membrana sinovial. El revestimiento está constituido por células de naturaleza conjuntiva, cuya disposición recuerda un epitelio. No existe lámina basal entre el revestimiento y el tejido conjuntivo subyacente. Este tejido está muy vascularizado y contiene células adiposas (Ad) que, en ciertas regiones, predominan sobre los otros tipos celulares (membrana sinovial adiposa).

(Según Cossermelli, W.: Reumatología Básica, S. Paulo, Sarvier, 1972.)

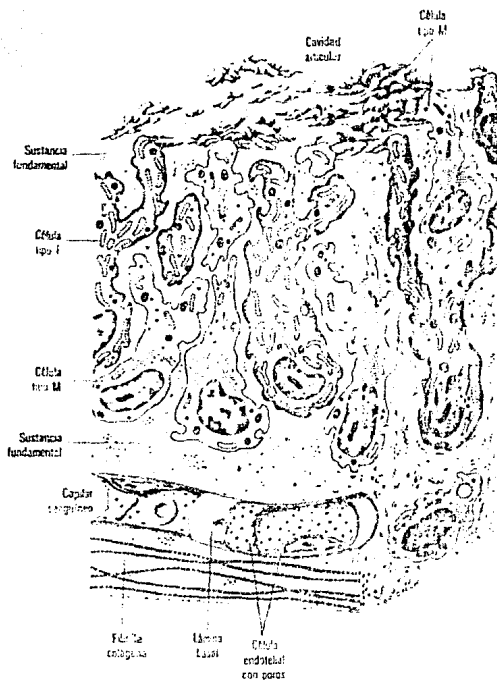


Fig. 18.- Representación tridimensional de la ultraestructura de la membrana sinovial. Las células M y F están separadas por una escasa cantidad de sustancia fundamental del tejido conjuntivo que, de esta manera, queda en contacto con el líquido sinovial. No existe lámina basal entre el revestimiento y el tejido conjuntivo. Los capilares sanguíneos del conjuntivo son fenestrados (célula endotelial con poros), lo que facilita los intercambios entre la sangre y el líquido sinovial.

(Readaptado de Barland, P., A. Lovikoff and D. Hammerman: J. Cell. Biol., 14:207, 1962. Según Cossergelli, N.: Reumatología Básica. E. Audio, Sarvier, 1972.)

### I.3.-DINAMICA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

#### I.3.1.-TIPO DE ARTICULACION.

Es indispensable que el médico veterinario conozca el tipo de articulación que se este examinando, para poder valorar los problemas de orden ortopédico.

La articulación de la rodilla o femoro-tibio-patelar pertenece al tipo diartrosis (fig. 19) (55,56,79) las cuales poseen una cavidad articular con una membrana sinovial en la capsula y subclasificada como de tipo Enartrosis, que es una articulación de eje múltiple de esfera y concavidad que permite efectuar movimientos versátiles tales como flexión, extensión, rotación, abducción, circumducción y aducción (38).

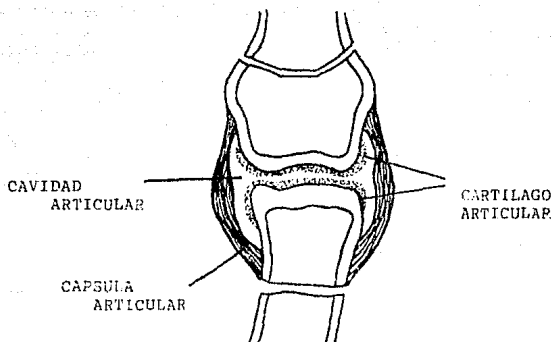


Fig. 19.- Típica articulación diartroïdal. La típica articulación diartroïdal contiene, cartilago articular, cavidad articular conteniendo líquido sinovial y una capsula articular.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

### I.3.2.-DINAMICA.

Es esencial conocer los movimientos normales que se llevan a cabo por esta articulación, por lo cual se hará una breve descripción de estos (fig. 20) (38).

1) FLEXION : Se refiere al movimiento en el plano sagital que tiende a disminuir el ángulo que existe entre los segmentos que forman una articulación (fig. 20-A) (38).

2) EXTENSION : Es lo contrario a la flexión; se refiere al movimiento en plano sagital que tiende a aumentar el ángulo entre los segmentos que forman la articulación (fig. 20-B) (38).

3) HIPEREXTENSION : Se refiere al movimiento en el plano sagital en el cual aumenta el ángulo entre los segmentos más allá de  $180^\circ$  o hasta una línea recta. En algunos casos se le llama flexión dorsal a la hiperextensión (fig. 20-5) (38).

4) ROTACION : Consiste en el movimiento rotatorio de un segmento alrededor de su propio eje (fig. 20-C) (38).

5) ABDUCCION : Se refiere al movimiento de una extremidad

alejándose del plano medio (fig. 26-0) (38).

6) CIRCUNDUCCION : Es el resultado de una combinación de los movimientos anteriores y se puede definir como un movimiento en el que una extremidad describe un cono y la terminación distal de un círculo (fig. 26-0) (38).

7) PRONACION : Es un movimiento que tiende a girar una extremidad de tal forma que el dorso quede arriba (38).

8) SUPINACION : Es un movimiento que tiende a girar una extremidad de tal forma que el aspecto plantar del miembro quede arriba (38).

### I.3.3.-DINAMICA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS.

En general, la masa del ligamento cruzado craneal es tirante en extensión y floja en flexión, mientras que la masa del ligamento cruzado caudal es floja en extensión y tirante en flexión. Cada ligamento, sin embargo, se divide en dos partes compuestas que funcionan independientemente una de la otra en flexión y extensión (9,108).

El ligamento cruzado craneal está compuesto de una

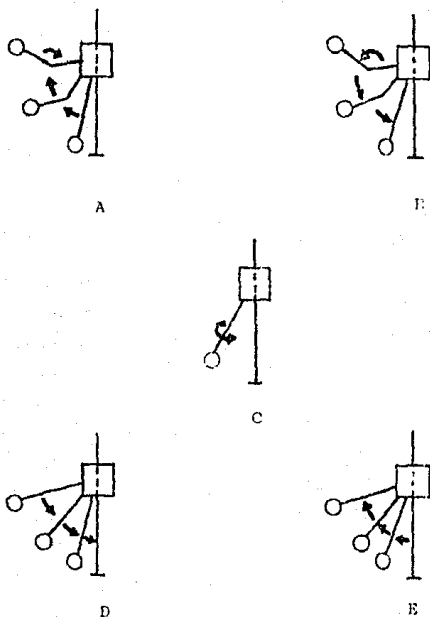


Fig. 20.- Dinámica. A) Flexión  
 B) Extensión  
 C) Circunducción  
 D) Abducción  
 E) Aducción

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

banda craneomedial y una parte caudolateral. La Banda craneo medial es un grupo de fibras de ligamento que se originan en el aspecto dorsal craneal de la unión femoral y se extiende al aspecto craneomedial de la unión tibial del ligamento. La Banda Craneo Medial permanece tirante en extensión y flexión. La Parte caudo lateral; representa la masa restante del ligamento cruzado craneal y es tirante en extensión y floja en flexión (fig. 21 y 22).

El ligamento cruzado caudal está compuesto de una parte craneal y otra caudal. La parte craneal comprende la mayoría de los ligamentos y es tirante en flexión y floja en extensión, mientras que la parte caudal está representada por una banda de fibras que es tirante en extensión y floja en flexión (fig. 23 y 24). La calidad dinámica de las partes componentes de los ligamentos cruzados se puede entender mejor observando los cambios de posición de sus puntos de unión durante la flexión y extensión.

Las uniones femorales de ambos ligamentos cruzados están detrás del eje de flexión, mientras que solamente la unión tibial del ligamento cruzado craneal está por delante. Cuando se flexiona la articulación de la rodilla, la orientación vertical de la unión femoral del ligamento cruzado se vuelve horizontal (fig. 25). Este cambio de



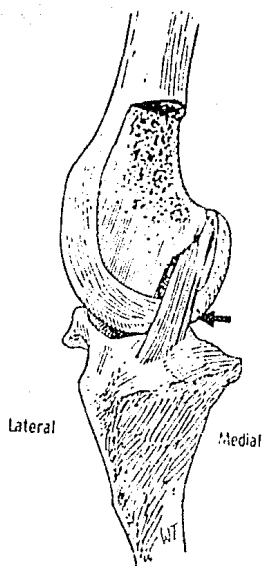


Fig. 21.- Ligamento cruzado craneal en extensión. Nótese que todo el ligamento esta tirante.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Hojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

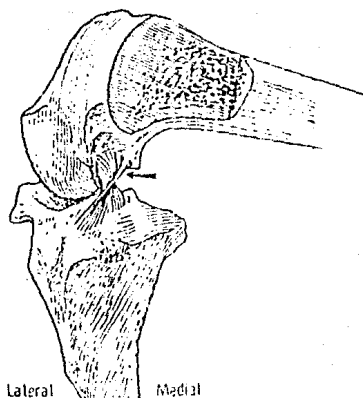


Fig. 22.- Ligamento cruzado anterior en flexión. Nótese que la banda de fibras craneomedial (flecha) permanece tirante en flexión, mientras que la parte caudolateral está floja.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

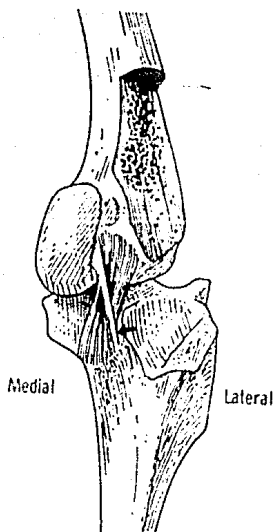


Fig. 23.- Ligamento cruzado posterior en extensión. Nótese que solamente la parte caudal (flecha) está tirante.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

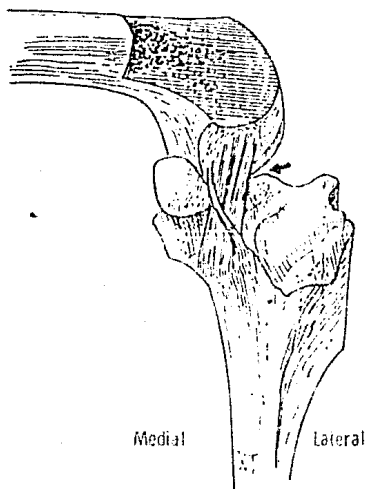


Fig. 24.- Ligamento cruzado posterior en flexión. Nótese que la parte craneal está tirante mientras que la parte caudal está floja.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Hojrat, M.J. Lea & Febiger, Philadelphia 1981.)

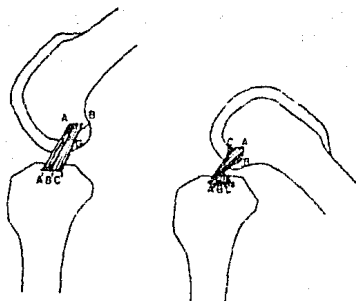


Fig. 25.- Dibujo esquemático que representa los cambios en la forma y tensión de los componentes del ligamento cruzado craneal en extensión y flexión. En flexión, hay encogimiento de la parte caudolateral del ligamento (C-C') y continua la tirantez de la banda craneomedial (A-A', B-B').

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

posición trae el origen de las fibras de la parte caudo lateral más cerca de sus uniones tibiales, y así, las fibras se relaján.

Solamente las fibras de la banda craneo medial permanecen tirantes. Esto es porque el aspecto dorsal craneal de la unión femoral mueve caudoventralmente en lugar de cranealmente como lo hace la articulación femoral de la parte caudo lateral.

La unión femoral horizontal del ligamento cruzado caudal adquiere una orientación vertical conforme se flexiona la articulación de la rodilla (fig. 26). Esto causa que la parte craneal se mueva cranealmente y lejos de su unión tibial; por lo tanto, estas fibras se vuelven tirantes en flexión. Contrariamente, los orígenes femorales de la banda posterior de las fibras se mueven ventralmente y más cerca de la unión tibial, y estas fibras se relaján en flexión (9,109).

#### 1.4.-MECÁNICA FUNCIONAL DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA ARTICULACIÓN FEMORO-TIBIO-PATELAR.

Para entender mejor la mecánica funcional de los

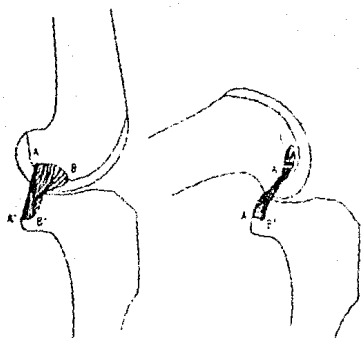


Fig. 26.- Dibujo esquemático que representa los cambios en la forma y tensión de los componentes del ligamento cruzado caudal en extensión y flexión. En flexión, hay alargamiento de la parte craneal del ligamento (B\_B') y encogimiento de la parte caudal (A\_A').

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab. M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

ligamentos cruzados de esta articulación, es necesario describir primero el movimiento normal de la articulación de la rodilla (fig. 27) (7,49).

La articulación de la rodilla es una compleja articulación de charnela que tiene su movimiento primario en dos planos. La flexión y extensión se llevan a cabo alrededor de un eje transversal, mientras que los movimientos de rotación de la tibia en el fémur ocurren alrededor de un eje longitudinal. Este movimiento rotatorio se controla por la geometría condilar y la represión de los ligamentos (fig. 28) (18,29).

Cuando la articulación de la rodilla está flexionada, las uniones del fémur, fibula y del ligamento lateral colateral (de la fibula) se juntan y con esto el ligamento se empieza a relajar, este permite un desplazamiento posterior menor del cóndilo femoral lateral sobre la meseta tibial en el fémur (fig. 29). Por el contrario, cuando la articulación de la rodilla está extendida, el ligamento lateral colateral se vuelve tirante y el cóndilo femoral lateral se mueve anteriormente sobre la meseta tibial causando una rotación externa (lateral) de la tibia en el fémur (fig. 30) (25).

Los meniscos también se mueven durante estas



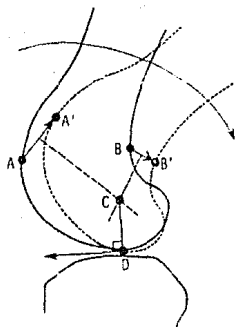


Fig. 27.- Determinación del centro instantáneo de movimiento. Los puntos A y B se desplazan a A' y B' respectivamente durante el movimiento femoral mostrado. Sus desplazamientos son representados por las líneas AA' y BB'. Bisectores perpendiculares de estas líneas se intersectan en el centro instantáneo de movimiento (C) para el desplazamiento mostrado. La posición del centro instantáneo sobre una línea perpendicular de la superficie articular en el punto de contacto articular (D), indica que las superficies articulares serán deslizadas una con otra con una libertad relativa y acción normal.

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Forzilli, P.A. and Marshall, J.L.: Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Repair in the Dog: An Analysis of the Instant Center of Motion. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 13:553-558, 1977.)

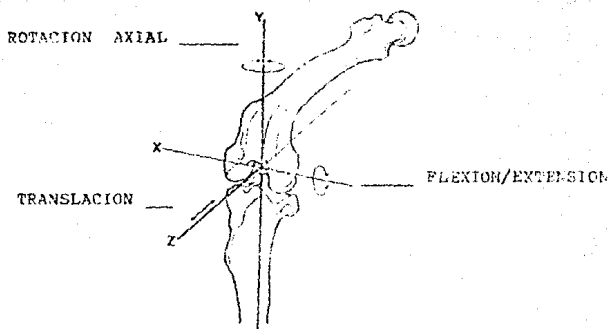


Fig. 28.- Dibujo esquemático de la articulación de la rodilla en el perro, en el que se muestran los tres ejes de movimiento. (X, Y y Z) y sus orientaciones.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

## Ligamentos Cruzados Entrelazados

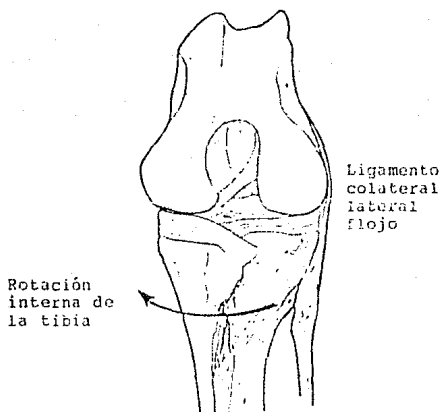


Fig. 29.- Dibujo de la vista de la articulación de la rodilla durante la flexión. El ligamento colateral-lateral se afloja, permitiendo rotación interna de la tibia sobre el fémur. Los ligamentos cruzados se entrelazan para limitar la rotación.

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Torzilli, P.A. and Marshall, J.L.: Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Repair in the Dog: An Analysis of the Instant Center of Motion. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 13:553-558, 1977.)

## Ligamentos Cruzados Desentrelazados

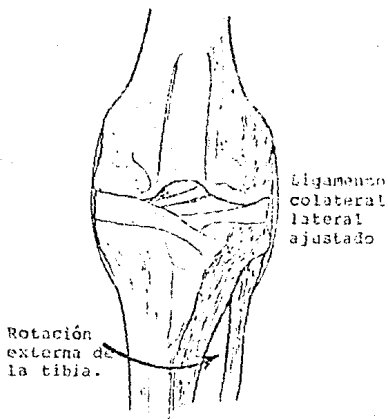


Fig. 30.- Dibujo de la vista craneal de la articulación de la rodilla durante extensión. Como el ligamento colateral lateral se ajusta, la tibia rota externamente. Los ligamentos cruzados se desentrelazan y no tienen efecto singular para limitar la rotación externa.

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Torzilli, P.A. and Marshall, J.L.: Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Repair in the Dog: An Analysis of the Instant Center of Motion. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 13:553-558, 1977.)

flexiones, extensiones y movimientos rotatorios de la articulación de la rodilla (85).

#### 1.4.1.-MECANICA FUNCIONAL DE LOS LISAMENTOS CRUZADOS.

Los ligamentos cruzados funcionan como represores del movimiento articular (4, 9, 14, 11).

Debido a su relación anatómica, los ligamentos cruzados se comienzan a entrelazar cuando se flexiona la articulación de la rodilla y la tibia gira internamente en el fémur. Esta acción limita el movimiento de rotación interno normal de la tibia. La ruptura de cualquiera de los ligamentos cruzados da como resultado un incremento anormal en la rotación interna (7).

Cuando la articulación de la rodilla está extendida, los ligamentos cruzados se desentrelazan y por lo tanto, no tienen efecto individual en la limitante rotación externa. La rotación externa excesiva con lesión de los ligamentos cruzados ocurre solamente cuando hay una ruptura concurrente de los ligamentos colaterales (7, 9, 16, 17).

Estos ligamentos cruzados son también responsables de

la estabilidad craneo caudal de la articulación de la rodilla.

En general, el ligamento cruzado craneal evita el desplazamiento craneal de la tibia sobre el fémur (movimiento craneal de cajón), y el ligamento cruzado caudal evita el desplazamiento caudal de la tibia sobre el fémur (movimiento caudal de cajón). Los componentes funcionales del ligamento cruzado craneal, sin embargo, proporcionan una estabilidad específica en flexión y extensión, ya que la banda craneo medial del ligamento cruzado craneal está tirante tanto en flexión como en extensión, proporciona el control primario contra el movimiento craneal de cajón. El desgarre de la parte caudal del ligamento no produce inestabilidad siempre que la banda craneo medial este intacta (fig. 31-A y B) (9).

Si la banda craneo medial está dañada, la articulación de la rodilla esta estable en extensión cuando la parte caudo lateral tirante del ligamento es el control contra el movimiento craneal de cajón (fig. 31-C). En flexión, sin embargo, la Parte Caudo lateral está relajada y permite que ocurra algo de movimiento craneal de cajón (fig. 31-D) (4,9,51).

Aunque el ligamento cruzado caudal también esta

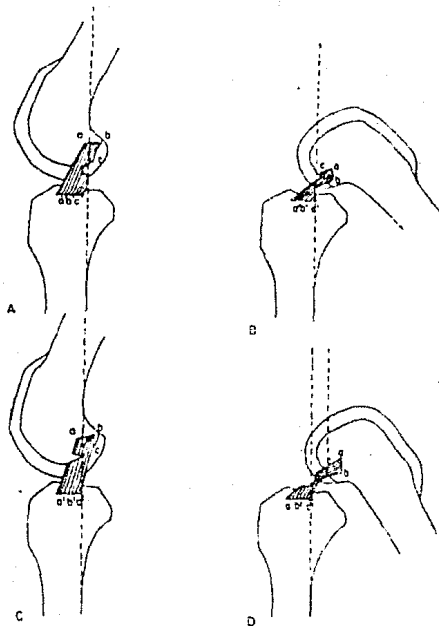


Fig. 31.- Una lesión en la parte caudo-lateral (C-C') de la banda craneo-medial no produce inestabilidad en extensión (A), ó flexión (B) debido a la banda intacta (a-a' y b-b'). La lesión a la banda craneo-medial del ligamento cruzado no produce inestabilidad en extensión (C) ya que la parte caudo-lateral (c-c') está tirante. En flexión (D), sin embargo, la relajación de la parte caudo-lateral permite algo de movimiento anterior de cajón.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, M.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)

dividido en partes componentes, su efecto individual sobre la estabilidad articular no es tan pronunciada (4,7,9,31).

Finalmente, debido a que el ligamento cruzado craneal esta tirante en extensión, sirve como el control primario contra la hiperextensión de la articulación. Si dicho ligamento se lesiona, el ligamento cruzado caudal sería la siguiente estructura en limitar la hiperextensión (4,9,51).

1.5.-MECANISMO DE LESIÓN EN LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA ARTICULACION FEMORO-TIBIO-PATELAR.

El mecanismo de lesión más común en caso de ruptura de ligamento cruzado craneal este generalmente asociado a una repentina rotación de la rodilla con la articulación entre 20 y 50° de flexión. En esta posición, los ligamentos cruzados empiezan a torcerse, entrelazarse para limitar la rotación de la tibia en el fémur. Con una rotación interna excesiva en la tibia, el ligamento cruzado craneal se enrolla muy ajustado y está sujeto a trauma por el condilo femoral lateral conforme gira contra el ligamento. Esto puede causar que se rompa el ligamento cruzado craneal o se desprenda de su inserción (80). Clínicamente este tipo de



lesion pueda ocurrir cuando el animal hace un giro repentino sobre la extremidad trasera que soporta el peso (9,22,75).

La rotación caudal excesiva es posible solamente después de que los ligamentos colaterales han sido dañados. En estos casos, el ligamento cruzado craneal es tirante y funciona como el control primario contra la hiperextensión de la articulación. Por lo tanto, cuando esta articulación esta hiperextendida el ligamento cruzado craneal es la primera estructura que está sujeta a lesión. Este tipo de lesión puede ocurrir cuando un perro pisa en un agujero al estar corriendo. Esto apuntaría a la tibia, evitando que la flexión de la articulación resulte en una hiperextensión de la propia articulación. Si ocurre otra hiperextensión el ligamento cruzado caudal se afectara. Se debe hacer notar que en la hiperextensión, el ligamento cruzado caudal se puede dañar solo después de la ruptura del ligamento cruzado craneal. La ruptura aislada del ligamento cruzado caudal es rara, y por lo general se asocia con un trauma severo y dislocación de la articulación de la rodilla, esto es probable, debido al hecho de que con la concepción del movimiento caudal de cajón, el ligamento cruzado caudal esta protegido de movimientos extremos por otras estructuras articulares. La inestabilidad persistente debido al daño del ligamento cruzado craneal puede

debilitar al ligamento cruzado caudal, por lo tanto haciéndolo más susceptible a lesión (4.9,22,51,75,111,112).

El trauma directo a la articulación en cualquier dirección puede causar daño a uno o ambos ligamentos cruzados, así como a otras estructuras articulares. El mecanismo y extensión de estas lesiones dependen de la magnitud y dirección de la fuerza traumática, así como de la posición de la articulación cuando se aplica la fuerza (4.9,22,51,75,111,112).

#### **I.5.1.-ALTERACIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL.**

##### **I.5.1.1.-RUPTURA COMPLETA DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL.**

La ruptura del ligamento cruzado craneal es la causa principal de inestabilidad de la articulación de la rodilla (fig. 32 y 33). Debido a que la articulación está en ángulo cruzado en el animal, ya sea en estática o en dinámica, el ligamento cruzado craneal es importante para la estabilidad de la articulación. Es importante evitar la rotación excesiva de la tibia para lograr una buena estabilidad. Cuando este ligamento se rompe, también la membrana

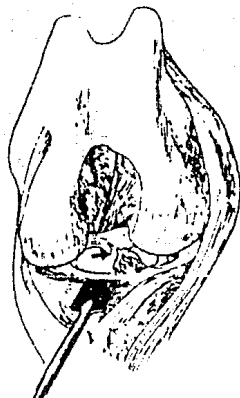


Fig. 32.- Dibujo de la rodilla mostrando la ruptura del ligamento cruzado craneal y el desgarro longitudinal del menisco medial.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunemaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)



Fig. 33.- Hallazgos radiográficos de la ruptura del ligamento cruzado craneal. La vista lateral muestra un desplazamiento craneal de la tibia (subluxación femoro-tibial).

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

sinovial se rompen los extremos del ligamento se retractan y son absorbidos por la acción del líquido sinovial (80). El cuerno caudal del menisco medial con frecuencia se daña cuando se comprime entre el cóndilo femoral notado y la meseta tibial. Debido a que no hay unión femoral, sino una fuerte inserción en la tibia, el cuerno caudal del menisco medial se desliza hacia adelante con la tibia, permitiendo la compresión del cóndilo femoral cruzado que soporta el peso (83).

La osteoartritis es una secuela común de la ruptura del ligamento cruzado craneal y del daño al menisco medial (83).

Además del trauma directo, la causa de ruptura del ligamento cruzado craneal generalmente se relaciona a una torcedura repentina de la articulación entre 20 y 50° de flexión. La hiperextensión severa también producirá ruptura. Con la edad, el ligamento cruzado craneal muestra cambios degenerativos, esto explica el hecho de que la mayoría de las lesiones ligamentosas se ven en perros mayores de cinco años. Estas lesiones pueden ser ruptura completa con inestabilidad o una ruptura parcial con ligera inestabilidad. En estos casos los animales que no se atienden muestran cambios degenerativos articulares en pocas semanas y cambios graves en pocos meses. La gravedad

de la lesión está en proporción directa a la talla del paciente: ciertos tipos de pacientes están propensos a esta lesión. Un grupo consiste generalmente en animales de edad madura, obesos y más bien inactivos con musculatura del desarrollo. En estos animales generalmente no hay un trauma directo en relación con la ruptura del ligamento, sino alguna acción forzada o rotación tibial interna. Otro grupo de pacientes es por lo general más activo, vigoroso y atlético. En estos casos la hiperextensión o rotación tibial ocurre en el curso de actividades y es muy traumática en origen. El menisco medial puede estar roto en el momento de la lesión, pero es más frecuente que se dañe como resultado de la inestabilidad crónica de la articulación, produciéndose desigualdad y finalmente desgarradura del cuerno caudal del menisco medial (83).

La luxación de la patela contribuye a la tensión excesiva sobre el ligamento cruzado craneal porque la articulación de la rodilla carece del apoyo dado por el mecanismo del cuádriceps y del tendón patelar recto (5,65,66,80,81,83,95,87,88,93,98). Posteriormente se hablará de esto con más detalle en el capítulo IV.

### I.5.1.2.-RUPTURA PARCIAL DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEOAL.

Un elevado número de casos de claudicación se debe a la ruptura parcial del ligamento cruzado craneal. Los síntomas y la historia clínica son iguales a la ruptura completa pero no son tan dramáticos, y la artrosis secundaria se desarrolla más lentamente. Arnoczky, Tervin y Marshall (12) reportaron sus descubrimientos en un caso de ruptura cruzada incompleta. Un ligero movimiento de cajón se presentó en la flexión, pero no había ninguno en la extensión. Explican este movimiento sobre la base del cruzado craneal consistente en dos partes funcionales: la masa craneomedial y la masa caudolateral. La porción craneomedial está tensa durante todo el rango del movimiento, pero la porción caudolateral está solo tensa cuando hay extensión. La exploración quirúrgica reveló desgarre de la porción craneomedial del ligamento. El desgarre de esta porción del ligamento conduce a un movimiento de cajón en la flexión; el movimiento de cajón en la extensión se evita por la porción lateral. Esta lesión se debe tratar como un desgarre total ya que ni una cura espontánea ni la cirugía restauran el ligamento, sino que todo el ligamento debe ser extirpado, y se usa para su tratamiento uno de los métodos descritos (5,26,65,68,80,83,85,93,97,98).

### I.5.1.2.-AVULSION DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL.

Como la mayoría de las avulsiones, esta es una enfermedad de los perros con osamenta inmadura. La inserción ligamentosa al hueso por medio de fibras de Sharpey son en algunos casos más fuertes que el hueso; de aquí resulta una avulsión en vez de ruptura del ligamento (fig. 34). Generalmente una avulsión de la inserción ya sea femoral o tibial es una lesión muy rara en el perro.

Se ha visto en el examen físico que los signos son similares a los descritos en ruptura del ligamento, excepto que el movimiento de cajón es muy obvio y el derrame de la articulación es muy marcado. La radiografía muestra el fragmento de hueso avulsionado en el espacio intercondileo (Fig. 34) (9,22,26,56,75,79).

### I.5.2.-ALTERACIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO CAUDAL.

#### I.5.2.1.-RUPTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO CAUDAL.

El ligamento cruzado caudal es ligeramente más grande que el





Fig. 34.- Radiografía lateral de la rodilla de un perro joven mostrando una fractura en avulsión (flecha) del ligamento cruzado craneal.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M. : Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

ligamento cruzado craneal. Es el estabilizador principal contra la subluxación caudal tibial (movimiento de cajón), y se combina con el ligamento cruzado craneal para limitar la rotación y la hiperextensión tibial interna.

En la mayoría de los casos se debe a un trauma severo, y se acompaña de ruptura de los ligamentos colaterales medial y cruzado craneal. La lesión meniscal medial es también común en esta situación. Sin embargo, ocurren rupturas aisladas del ligamento cruzado caudal. Aunque se ha sugerido que el ligamento cruzado caudal no es importante funcionalmente porque el ángulo recto normal de la extremidad del perro tiende a trabajar contra el movimiento de cajón posterior, la ruptura experimental del ligamento siempre conduce a la enfermedad degenerativa de la articulación (4,5,29,65,75,81,85,93,97).

### 1.5.3. -ALTERACIONES DE LOS LIGAMENTOS COLATERALES.

Los ligamentos colaterales son importantes factores estabilizantes de la articulación de la rodilla. El daño a estos ligamentos es inducido por un traumatismo y frecuentemente se asocia con ruptura ya sea del ligamento craneal o del caudal (65,81,85,93,97,98).

## CAPÍTULO II.- DIAGNOSTICO DE LAS LESIONES DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS.

### II.1.- ANAMNESIS.

Para poder llegar a un diagnostico acertado de lesión en los ligamentos cruzados de la rodilla del perro o del gato, es necesario realizar primero una anamnesis lo más completa posible para asegurar que el cuadro de dolor o claudicación que presenta nuestro paciente sea por una alteración en dichas estructuras, y no de alguna otra enfermedad que traiga como consecuencia un daño a esta articulación como en el caso de las artritis producidas por infecciones sistémicas ó enf. inmunológicas ( Cuadro 1) (79).

#### II.1.1.- HISTORIA CLINICA

Al realizar la anamnesis se debe de obtener de esta, una historia clinica verídica y completa del paciente, tratando de llevar siempre una rutina fija que nos permita evaluar todos los sistemas del cuerpo, para evitar con esto omitir algún dato importante que nos pueda ayudar a llegar a un diagnóstico acertado.

Cuadro I.- Clasificación de las Enfermedades Inflammatorias  
Articulares.

---

I.- INFECCIOSAS.

A) Hematógenas (bacteriales y micóticas)

- 1) Infección umbilical en neonatos
- 2) Infecciones genitourinarias
- 3) Endocarditis bacterial

B) No Hematógenas (bacteriales y micóticas)

- 1) Heridas penetrantes
  - a) Trauma
  - b) Postquirúrgicos
  - c) Inyecciones no estériles
- 2) Extensión de infecciones provenientes de tejidos  
suaves adyacentes.

II.- NO INFECCIOSAS.

A) Inmunológicas

- 1) Artritis erosiva (ej. artritis reumatóidea)
  - 2) Artritis no erosivas
    - a) Idiopática
    - b) Secundaria a procesos infecciosos crónicos
    - c) Lupus eritematoso sistémico (LES)
    - d) Artritis enteropática
-

También es importante nunca subestimar alguna pregunta que se piense no sea importante porque no tenga nada que ver con algún problema de orden ortopédico, ya que esto nos podría llevar a un mal diagnóstico.

Para obtener una adecuada historia clínica del paciente, es importante conocer ciertos datos del animal, enfocándonos un poco más en lo referente a ortopedia ya que este es nuestro problema principal a tratar (26,82).

-En general cierta información histórica se debe obtener tal como la especie, raza, edad, sexo y color.

- Historia de vacunaciones y desparasitaciones (última aplicación).

- Desde cuando se tiene el animal.

- Hay otros animales en casa.

- Dieta del animal, así como la frecuencia.

- Enfermedades que ha padecido.

- Duración de la enfermedad actual.

- Ha estado expuesto recientemente a enfermedades infecciosas.
- Se le ha administrado tratamiento para la enfermedad que está padeciendo. ¿Cuales?

También es importante conocer cierta información acerca de todos los sistemas del animal, así como: El sistema tegumentario, respiratorio, cardiovascular, digestivo, genitourinario, nervioso, ojos y oídos (82).

Como ya se mencionó, debido a que nuestro principal problema a tratar en este trabajo es de orden ortopédico, se enfocará más la historia clínica a realizar para este punto.

Aquí es de vital importancia conocer la raza, la edad y el sexo del animal, anomalías cuando camina, edad a la cual lo notaron, así como la identificación de la extremidad afectada, grado de dolor y claudicación, si es intermitente o constante, duración del padecimiento, si ha empeorado o mejorado desde que empezó el problema, otras complicaciones de las extremidades, el trauma conocido, aumento o disminución de la claudicación con cambios de la temperatura ambiental, ejercicio, hora del día, descanso y los tratamientos que se han probado tales como: inyecciones intraarticulares, drogas antiinflamatorias y antibióticos. Estos medicamentos pueden enmascarar o agravar el

padre clínico o pueden afectar la recuperación postoperatoria como ocurre en el caso de una terapia con corticosteroides. También se ha de revisar la historia de vacunación, presencia de artritis, depresión, fiebre, complicaciones múltiples, etc (26, 39, 82).

Es necesario identificar la actividad del animal (si es animal de trabajo, e posición o casero). Esta información es de gran importancia para determinar el pronóstico acerca del retorno a las actividades del animal, así como para establecer un régimen terapéutico (26).

También hay que saber si alguna vez se ha operado el animal o si tiene una historia de lesiones o enfermedades previas. Si se sospecha de problemas hereditarios el clínico debe informarse acerca del padre o de la madre de la camada, teniendo en cuenta una posible presentación de un problema congénito (26).

Algunas preguntas importantes a realizar en esta historia clínica podrían ser:

- 1.- ¿Desde cuándo apareció la claudicación?
- 2.- ¿Empezó en forma aguda? Si fué aguda, tratar que el dueño describa el mecanismo del daño (por ejemplo: si el perro piso un agujero, o si mientras corría sufrió una hiperextensión de la rodilla, o si ha habido alguna lesión anterior en los ligamentos cruzados.)

- 3.- ¿ Como evolucionó la claudicación ? Es continua o intermitente.
- 4.- ¿ Que incrementa la claudicación ? (el correr, el ejercicio pesado, el clima frío u otros?)
- 5.- ¿ Aparece claudicación en otros miembros ? (como en el caso de panosteítis)
- 6.- Observaciones específicas del dueño tales como que el animal esté renuente a subir escaleras, no puede trincar, no emplea su miembro al correr, etc.
- 7.- ¿ Es una sola lesión o está generalizada ?
- 8.- ¿ Hay observaciones asociadas con la alteración que presenta? (38,65).

Quando toda la información anterior se haya anotado, el clinico se referirá a la queja principal y establecerá una historia completa del problema como se mencionó anteriormente.

Una vez finalizada la anamnesis, el clinico puede pasar al examen físico utilizando la historia clinica como base.

**11.2.- EXAMEN FISICO**

El examen físico a realizar en un paciente con un problema de orden ortopédico debe ser completo y debe abarcar un examen



revisión de todos los sistemas y no solamente del miembro o los miembros afectados.

Hay que evitar centrarse inmediatamente en el problema principal y pasar por alto la revisión del miembro completo.

A menudo un examen físico completo revela problemas que el dueño desconoce (26).

El examen físico en realidad empieza en el momento en el que el médico ve al animal. Se puede obtener mucha información al observar al perro caminar, desde la recepción al cuarto de examen. En este corto lapso se puede observar si claudica o no, la reacción del perro al ambiente usualmente es obvia y ayudará al clínico a observar el grado de depresión, excitación o grado de sobre-reacción al estímulo (32).

Después que el médico haya observado unos minutos paado del perro, podrá advertir si existe falta de coordinación o asimetría. La expresión facial del animal, la condición general del cuerpo, la marcha, la respuesta a las ordenes que se le indiquen y el temperamento a menudo son revelados en este corto período. Aunque tales observaciones no conducen al diagnóstico, casi siempre permiten al médico obtener una información de considerable utilidad sin pérdida de tiempo (21).

## II.2.1.- EL EXAMEN FÍSICO GENERAL.

Se han desarrollado muchas modalidades para conducir un examen físico satisfactorio. La consideración más importante es el desarrollo de una rutina fija que nos permita evaluar todos los sistemas del cuerpo y luego seguirla con todos los pacientes. El mayor número de diagnósticos precisos se obtienen siguiendo fielmente una rutina, a través de la cual obtendremos suficientes respuestas y penetración precipitarse o variar la rutina mientras se conduce el examen físico, invite a serios errores por omisión (82).

El método que se describirá a continuación proveerá de los elementos necesarios para el correcto examen físico general del paciente que permitirán saber que áreas del perro requerirán atención especial.

- Los primeros datos a tomar son el peso, la temperatura corporal y el pulso femoral.

- Posteriormente se examina la cabeza, los ojos, la nariz, la boca y garganta, las orejas, el cuello, el tronco, las glándulas mamarias, peneo y pene. (también se realiza la palpación abdominal y la auscultación del tórax) (82).

- Finalmente se examina los miembros anteriores y posteriores, los cuales se mencionan al final del examen físico para así

podemos extender en este punto.

Primero se debe de palpar e inspeccionar el miembro anterior derecho. Las costras o los pequeños tumores se detectan con más facilidad palpando que inspeccionando. Se deben observar el ángulo del pié y el estado de las uñas.

El miembro posterior derecho debe palparse y examinarse de la misma manera que se ha descrito para el miembro anterior derecho.

El miembro anterior y posterior izquierdo se palpan y examinan también de la misma manera que los derechos (92).

La manipulación de las articulaciones se usa para detectar la inestabilidad, incongruencia, luxación o subluxación, dolor, grado de movimiento anormal y ruidos anormales (crepitación). Se debe recordar que la palpación del área afectada puede producir una respuesta de dolor. De la misma manera, cuando una reacción dolor-crepitación se detectan se puede originar desde lejos de la parte examinada (crepitación refleja). El área que se sospecha dañada se debe investigar al final para no causar dolor desde el principio del examen y para evitar pasar por alto otras áreas complicadas. En algunos casos es mejor examinar la extremidad normal primero para que el animal se relaje y se obtengan reacciones normales de los movimientos (69).

Los médicos veterinarios con frecuencia encuentran pacientes con historia de claudicación o dolor de origen incierto. En el ambiente de un hospital clínico, la excitación y tensión con frecuencia hacen que la claudicación crónica desaparezca o que el animal no sienta dolor alguno (16).

La información clínica, observación cuidadosa, la palpación así como las radiografías adecuadas son de máxima importancia para evaluar al paciente y poder aconsejar la terapia apropiada.

El uso al cual se destina el animal, la economía del caso y la cooperación del animal, son también factores que guían al médico veterinario.

Cuando se producen dolores indebidos o se causa más daño por manipulaciones, el examen es incompleto en cuanto al propósito, prefiriéndose hacer bajo anestesia (26).

## II.3. - EXAMEN ORTOPÉDICO

La ruptura del ligamento cruzado craneal ó caudal ó de ambos usualmente se presenta con una claudicación aguda del miembro afectado y puede ser diagnosticado por medio de varios métodos comprendidos el examen ortopédico (11).

Primera mente el aspecto general del miembro puede dar alguna indicación acerca del problema o la etiología de la localización de una enfermedad.

Después se observa el miembro para detectar anomalías de torsión o de rotación. Estos cambios se asocian por lo general con anomalías del crecimiento esquelético. También se debe anotar la longitud del miembro. Un miembro acortado puede indicar fractura o luxación (como una luxación craneocondral de la cadera), mientras que la extensión en una articulación puede ajustarse para pequeñas discrepancias a lo largo del miembro; esto puede detectarse por medio de una observación cuidadosa. Finalmente se anotan las variaciones en la masa muscular. Mientras que una atrofia marcada puede observarse con facilidad (fig. 35), los cambios leves de la masa muscular exigen una palpación cuidadosa (26).

## II. 2. 1.- EXAMEN EN DINAMICA

Para llegar a un diagnóstico acertado es necesario observar la forma del animal tanto caminando como trotando. Corriendo por lo general no es útil.

La primera prueba a realizar es hacer que el animal camine



Fig. 35.- Una marcada atrofia muscular generalmente indica problemas crónicos. Observe la reducción del tamaño de la masa muscular del miembro posterior izquierdo en comparación con el derecho. Los ligamentos cruzados anteriores (de la rodilla izquierda) se habían roto hacía cuatro meses.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

en círculos en sentido de las manecillas del reloj y en contra sentido, así como subir y bajar escaleras, pudiendo con esto descubrir muchas anomalías. Además de la obvia debilidad se debe investigar si existen los siguientes síntomas: Juncadas cortas, si arrastra las uñas de las patas, convergencia o divergencia, hipermetría, brinco de conejo, tropezones, ataxia, movimientos en todas direcciones de los miembros traseros, asimetría del paso o zancada con sonidos anormales (38,65).

Después se debe observar al animal en todas condiciones como debilidad, temblor en la extremidad simétrica, espasmos, asimetría de cabeza o cuello, arrastrar la extremidad, paso desigual, golpe en la rodilla, atrofia del músculo, y si se favorece a una extremidad (38,65).

Mientras el animal camina el clínico debe observar, y de ser posible graduar la claudicación y localizarla de la siguiente manera (38,65):

GRADO I: Génes perceptible.

GRADO II: Claudicación notoria, el apoyo del peso casi todo el tiempo sobre el miembro.

GRADO III: Apoyo ocasional del peso sobre el miembro para mantener el equilibrio.

67-10 11: No soporte el peso y no amova el miembro.

Cuando el animal sufre de una claudicación en su miembro posterior y carga con el peso en este, tiene una tendencia a entender y dejar caer la cabeza y cuello, esto desplaza otra vez el peso del cuerpo y lo aleja del miembro afectado (33.65).

El paso que da el miembro afectado es generalmente más corto si se compara con el del miembro normal oquesto aunque esto no es específico de las anomalías de un hueso dado o de una articulación (33.65).

### II.3.2. - EXAMEN EN ESTÁTICA

Se evalúa primero el rango de movimiento de la articulación y luego se examina en busca de un derrame u otras anomalías palpando la articulación medial y lateral hasta llegar al ligamento patelar. El sistema extensor de la rodilla incluye los músculos y tendones del cuádriceps, los fibrocartilagos de la patela, la tibia femoral, el ligamento patelar y la tuberosidad tibial. Estas estructuras deben formar una línea recta al observar el aspecto craneal de la articulación; se verifica la desviación de la tuberosidad tibial ya sea medial o lateral.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



Mientras se observa la patela en flexión y extiende la rodilla, esto puede ser difícil en caso de perros obesos de pelo largo. Normalmente la patela debe encontrarse dentro de la tibia a todo lo largo del alcance del movimiento. Se puede evaluar además la inestabilidad patelar colocando el índice y el pulgar sobre la patela y volviendo a mover la rodilla a todo su alcance (fig. 26).

Se observa la tendencia para luxarse y crepitación. Si no existe esta, hay que tratar de luxarla manualmente. Del mismo modo se palpa el ligamento patelar buscando continuidad y algunas otras posibles anomalías (7,38,65).

#### II.3.2.1.- EVALUACION DE LIGAMENTOS COLATERALES

Se evalúan mejor los ligamentos colaterales manteniendo el miembro en una total extensión. Conviene aplicar un esfuerzo medial y lateral para evaluar cada uno de los ligamentos respectivos. Una excesiva laxitud medial o lateral indica no solo una insuficiencia colateral del ligamento, si no existen otras lesiones ya que en muchas estructuras incluyendo los ligamentos colaterales, ligamentos cruzados y los huesos son responsables de la estabilidad medial y lateral (38).

Si se demuestra la laxitud por medio de un estudio medial lateral, se pueden esperar lesiones concurrentes (65).

### II.3.2.2.- EVALUACION DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS

Cualquier alteración en los ligamentos cruzados es diagnosticado por la inestabilidad antero-posterior de la articulación de la rodilla (movimiento de cajón). Usualmente se presenta como una cojera aguda de los miembros posteriores (6,22,75).

#### II.3.2.2.1.- MOVIMIENTO CRANEAL DE CAJÓN

El ligamento cruzado craneal es evaluado de una mejor manera con una ligera flexión del miembro (fig. 36) (6). Con el miembro en esta "posición funcional", se trata de subluxar la tibia cranealmente al fémur (fig. 36) esto produce el llamado "Movimiento craneal de cajón", el cual es producido únicamente cuando existe una insuficiencia craneal cruzada. En caso de lesiones dolorosas agudas en perros grandes y en casos crónicos en el cual hay una fibrosis muscular el "Movimiento craneal de



Fig. 36.- Fotografía mostrando la posición de las manos del examinador sobre el fémur distal y tibia proximal para una adecuada evaluación del movimiento de cajón. El examinador intentará subluxar la tibia sobre el fémur.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

cajón" puede ser difícil de producir. En estos animales la sedación o la anestesia general puede ser necesaria para poder evaluar adecuadamente la articulación de la rodilla (22.65.75).

El grado de movimiento craneal de cajón puede ser clasificado para motivos de registro desde I hasta IV.

El Grado I es ligero.

El Grado II permite aproximadamente 1 cm de movimiento tibial craneal.

El grado III el movimiento se evidencia por un desplazamiento craneal de 2 a 3 cm (dependiendo del tamaño del perro).

El grado IV es la dislocación craneal completa de la tibia.

La mayoría de las articulaciones con ruptura de ligamentos cruzados caen en la clasificación de grado III.

La rotación anormal medial del tercio anterior de la tibia sugiere el desgarrar del ligamento cruzado, así como también el estiramiento o desgarrar de la cara lateral posterior de la capsula articular. En la dislocación completa de la tibia, la capsula articular medial posterior también está desgarrada o estirada.

El sonido del menisco, producido cuando el cóndilo femoral medial monta sobre el cuerno posterior del menisco medial, por lo general indica lesión del menisco. Esta presenta con frecuencia en el signo del canto de grado III y siempre en el grado IV (32).

#### II.3.2.2.2.- PRUEBA DE COMPRESIÓN TIBIAL

Otro método para diagnosticar la Ruptura del ligamento Cruzado Craneal es "la prueba de compresión tibial". En esta maniobra el médico toma los metatarsos con una mano y coloca la palma de la otra sobre el aspecto craneal del tórul distal y patela, extendiendo el dedo índice sobre la tuberosidad tibial. Flacionando el codo el efecto recíproco de contracción del músculo gastrocnemio actúa para comprimir el fémur y la tibia. Si el ligamento cruzado craneal no está intacto se sentirá que la tuberosidad tibial se desplaza cranealmente (4,7,33).

Se pueden usar cualquiera de estas pruebas ya sea "el movimiento craneal de codo" o "la prueba de compresión tibial". Sin embargo, como se mencionó, es difícil examinar algunos perros cuando están concientes. Es sorprendente observar el relajamiento de un animal una vez que está tranquilizado (33).

### II.3.2.2.3. - MOVIMIENTO CAUDAL DE CAJÓN

La ruptura del ligamento cruzado caudal es diagnosticado de una mejor manera mediante "El movimiento caudal de cajón" (75).

El ligamento cruzado caudal no se lastima tan frecuentemente como el craneal, pero se puede diagnosticar su insuficiencia por medio de esta prueba (65).

Se toma de manera similar a la prueba craneal de cajón y el médico intenta subluxar la tibia caudalmente sobre el fémur (75).

### II.3.2.2.4. - PRESENCIA DE ROTACION INTERNA DE LA TIBIA

En algunos perros grandes en los que la contracción muscular puede entorpecer o enmascarar el movimiento craneal y caudal de cajón, la presencia de aumento de rotación interna de la tibia sobre el fémur asociado con ruptura de ligamento cruzado también puede ser usada para diagnosticar la insuficiencia ligamentosa. Es importante notar que el aumento en la rotación interna de la tibia puede estar presente tanto en la ruptura del ligamento cruzado craneal como del caudal (75).

## II.4.- EXAMEN RADIOGRÁFICO

Para realizar un correcto examen radiológico, es necesario tomar en cuenta toda la articulación de la rodilla, para posteriormente enfocarnos en los cambios radiológicos producidos por las alteraciones en los ligamentos cruzados de esta (56,65,79).

### II.4.1.- ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

Es necesario tomar dos vistas de la articulación; de preferencia en ángulo recto, una de la otra (56,65,79).

Las técnicas radiográficas utilizadas para esta articulación son:

1.- Tomas normales.

- a) Lateral (fig. 37).
- b) Cranio-caudal (fig. 38).

2.- Tomas suplementarias.

- a) Oblicua lateral y medial.
- b) Tangencial (para evaluación de la patela y depresión troclear).

**ANATOMIA RADIOGRAFICA:**

Como ya se mencionó anteriormente, aquí hay que recordar que la articulación de la rodilla pertenece a la del tipo DIARTROSI, la cual es una articulación sinovial que permite un gran rango de movimiento y cuenta con cartilagos articulares, capsula articular que contiene el fluido sinovial y meniscos intra-articulares (fig. 39 y 40) (79).

**INTERPRETACION RADIOGRAFICA:**

- 1.- Examinar la alineación de los huesos.
- 2.- Examinar los tejidos blandos adyacentes a la articulación.
- 3.- Evaluar el espacio articular.
- 4.- Examinar los bordes periarticulares.
- 5.- Examinar la distribución de los puntos de lesión.
- 6.- Comparación radiográfica con el miembro opuesto (79).



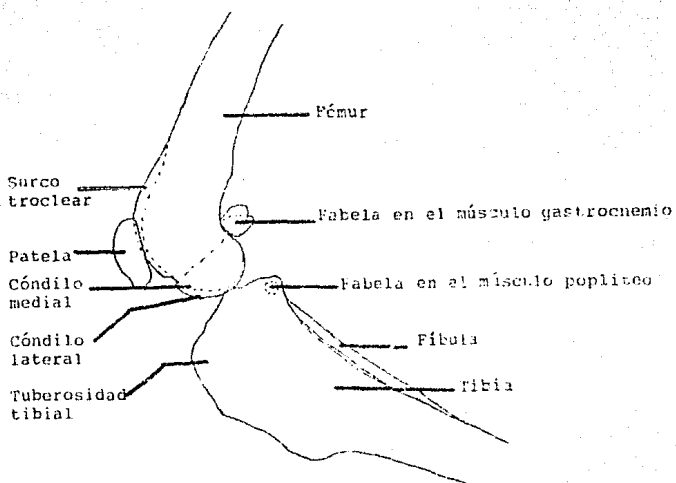


Fig. 37.- Vista lateral de la rodilla normal.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, E.H. Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

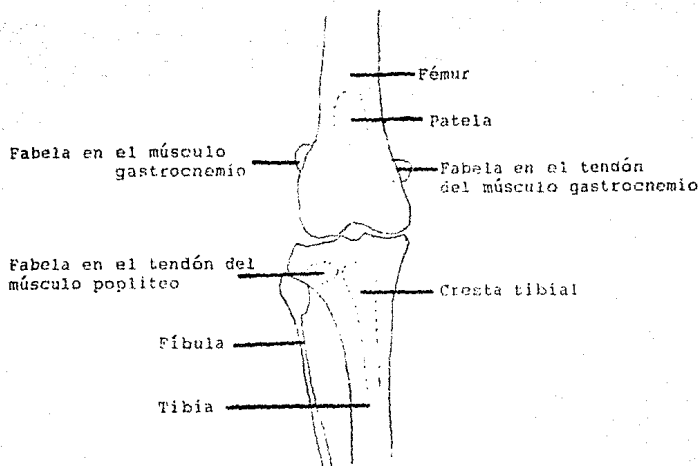


Fig. 38.- Vista craneo-caudal de una rodilla normal.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.R. Raiston Purina Co. St. Louis, 1982.)

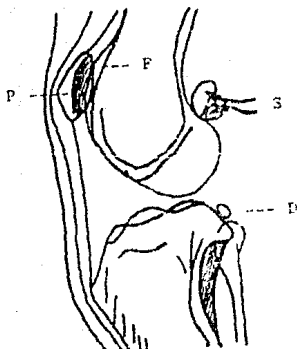


Fig. 39.- Rodilla normal del perro (vista lateral). Patela (P), huesos sesamoideos proximales (S), hueso sesamoideo distal (D) y colchón graso infrapatelar (F).

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

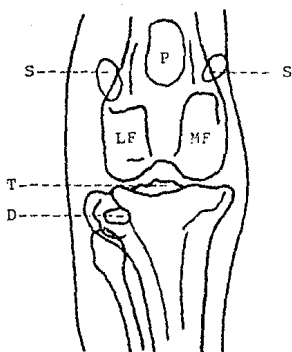


Fig. 40.- Rodilla normal del perro (Vista caudo-cranial). Patela (P), cóndilo medial femoral (MF), cóndilo lateral femoral (LF), meseta tibial (T), huesos sesamoideos proximales (S) y hueso sesamoideo distal (D).

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Ralston Purina Co. St. Louis, 1962.)

#### II.4.2.- CAMBIOS RADIOLOGICOS PRESENTES EN ALTERACIONES DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA RODILLA

- Fractura por avulsión del ligamento cruzado craneal.

Usualmente puede ser seguido por un simple episodio traumático y por lo general ocurre en perros y gatos inmaduros (fig. 41-42) (75,79).

Signos radiográficos:

1) Desplazamiento proximal de la tuberosidad tibial que es vista en la toma lateral.

2) Una radiografía comparativa de la articulación opuesta puede indicarnos el grado de avulsión en la articulación anormal (75,79).

- Inestabilidad de la rodilla después de la laceración de los ligamentos femoro tibiales.

La lesión traumática de la rodilla con frecuencia resulta en lesión a uno o más de las siguientes estructuras: Ligamentos cruzados craneal y caudal, ligamentos medial y lateral colaterales y los meniscos lateral y medial. El examen clínico nos da información relativa sobre el grado y dirección de la inestabilidad (79).



Fig. 41.- Radiografía lateral de la rodilla de un perro joven demostrando una fractura en avulsión (flecha) del ligamento cruzado craneal.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

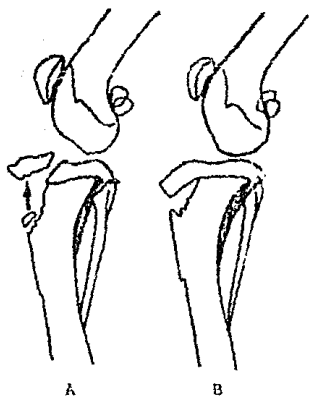


Fig. 42.- Avulsión de la tuberosidad tibial proximal, desplazamiento de la tuberosidad tibial es notada en la figura A. La rodilla normal (B) es mostrada para comparar.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Balston Purina Co. St. Louis, 1982.)

Signos radiográficos:

1) Obliteración o distorsión del cojinete de grasa infrapatelar con edema, efusión o hemorragia dentro de la articulación de la rodilla.

2) Desplazamiento craneal de la tibia proximal en relación con el fémur distal (Movimiento craneal de cajón), como se ve en la toma lateral.

3) Denselazamiento caudal del hueso sesamoideo posterior.

4) Elongamiento del ligamento colateral lateral y/o medial que puede ser visto en la toma caudocraneal.

5) Fracturas por avulsión.

a.- Del sitio de inserción del ligamento cruzado craneal en el aspecto craneal de la meseta tibial.

b.- Del sitio de inserción del ligamento cruzado caudal en el aspecto caudal de la meseta tibial (79).

- Subluxación de la articulación de la rodilla después de la ruptura del ligamento cruzado craneal.

Esta alteración no produce usualmente un desplazamiento radiográfico visible (fig. 43 y 44) (56).

- Subluxación de la articulación de la rodilla después de la ruptura del ligamento cruzado caudal.

En esta alteración se demuestra un desplazamiento caudal de la tibia como resultado de la ruptura del ligamento cruzado





Fig. 43.- Subluxación de la articulación de la rodilla seguida de la ruptura del ligamento cruzado craneal. Esta lesión no siempre produce un desplazamiento radiográfico visible.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

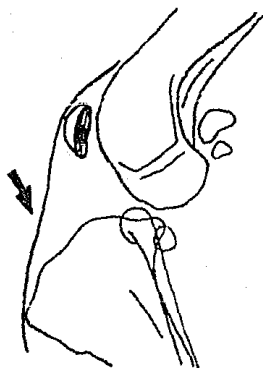


Fig. 44.- Ruptura del ligamento cruzado craneal. La tibia proximal es relativamente desplazada cranealmente del fémur distal. Hay una obliteración parcial del cojinete graso infrapatelar causado por hemorragias o edema dentro de la articulación de la rodilla.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

caudal. Se presenta una posición anormal de la tibia en relación con la meseta tibial. Esta alteración puede verse en una toma lateral de la rodilla (fig. 45) (75).

- En un estudio experimental en el cual se realizó la transección del ligamento cruzado craneal se observó 6 meses después radiológicamente la formación de osteofitos en los condilos tibiales y en la depresión intercondilea del fémur, esta alteración pudo ser observada en una vista anteroposterior y en una lateral (fig. 46) (75).

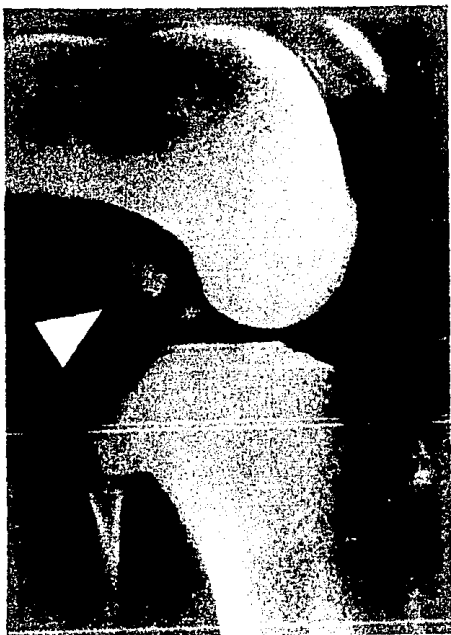


Fig. 45.- Radiografía lateral de la rodilla del perro demostrando un desplazamiento caudal de la tibia como resultado de la ruptura del ligamento cruzado caudal. Nótese la posición anormal de la fabela relativamente con la meseta tibial.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

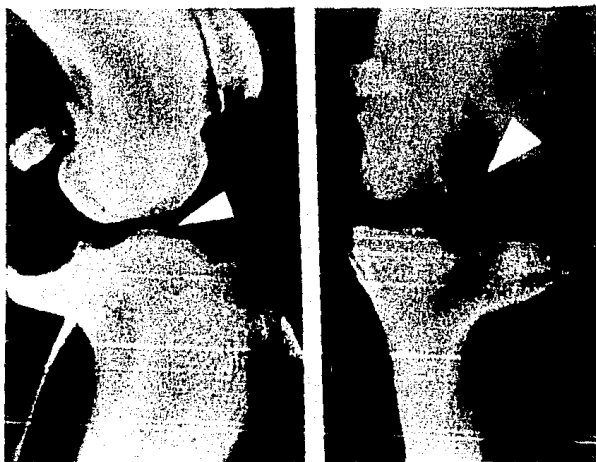


Fig. 46.- Radiografías lateral y anteroposterior de la rodilla 6 meses después de una transección experimental del ligamento cruzado craneal. Nótese la presencia de osteofitos sobre los cóndilos tibiales y en el espacio intercondilar del fémur.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985..)

## CAPITULO III.- TRATAMIENTOS PARA LA RUPTURA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS

### III.1.- TRATAMIENTO PREQUIRURGICO

Varios métodos de terapia conservadora se han empleado a lo largo de los años. Las férulas de Schroeder Thomas, las de yeso, y los vendajes de Robert Jones, han sido usadas para proveer inmovilidad. Ninguna proporciona estabilidad adecuada. La administración de esteroides y analgésicos como tratamiento paliativo con los medicamentos de los que más se ha abusado, tanto por la vía sistémica como por la vía intraarticular. Los esteroides aportarán un sentimiento de alivio y reducirán la inflamación, permitiendo así el empleo incrementado de la articulación debido al decremento de la inflamación. Sin embargo, el ejercicio de una articulación inestable produce lesiones en los meniscos e incrementa la inflamación sinovial con los cambios osteoartriticos subsecuentes. Aunque algunos perros desarrollarán fibrosis articular y periarticular, generalmente este no es el caso y se requiere estabilización quirúrgica. La inestabilidad prolongada conduce también al daño del menisco con sinovitis y cambios osteoartriticos progresivos (22).

El tratamiento quirúrgico de una articulación instable, por tanto, parece ser el que aporte los mejores resultados terapéuticos, y es el más eficaz en periodos largos de tiempo (22,75).

Actualmente el medicamento más recomendado, una vez diagnosticada la ruptura del ligamento, son las Gammaglobulinas específicas de caballo (ARTILAN<sup>1</sup>) a dosis de 1 supositorio cada 24 horas, administrado de preferencia por la noche hasta el día de la cirugía, e incluso puede continuarse su administración postquirúrgicamente hasta completar 12 días, acompañado esto con el reposo absoluto del animal y un vendaje de compresión prequirúrgico hasta el día que se realice la intervención, la cual debe de ser lo antes posible (22,75).

24 horas antes de la cirugía se suspende la alimentación del animal por completo, y se empieza a administrar AMOXICILINA (AMOXIL<sup>2</sup>) a dosis de 20 mg/kg cada 12 horas per os. Ocho horas antes se suspende la administración de líquidos.

Antes de realizar la intervención quirúrgica se debe de revisar que todas las etapas de la asepsia (esterilización,

<sup>1</sup> Laboratorios Hormona SA de CV, Mexico.

<sup>2</sup> LABORATORIOS SANFER, S.A. de C.V.

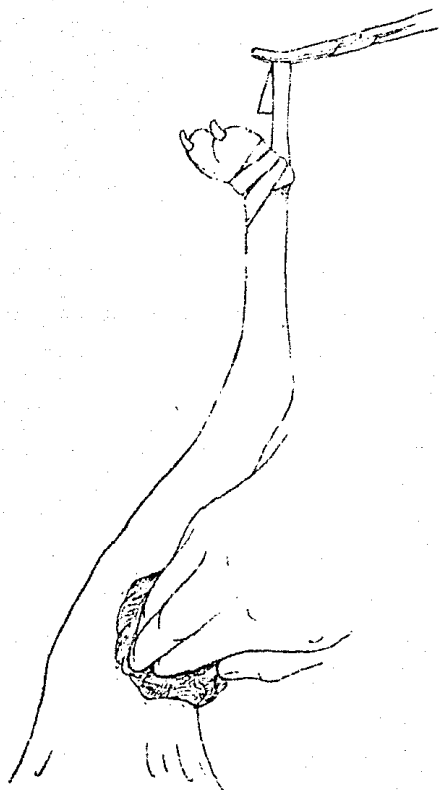


Fig. 47.- La zona distal de la extremidad se rodea de cinta adhesiva y sujetándolo con una pinza, se suspende la extremidad, procediéndose entonces a su afeitado lavando como mínimo tres veces, impregnando con yodo y aclarando con alcohol.

(Tomado de : Knecht, C.D., et al: Técnicas Fundamentales de Cirugía Veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza 1977.)



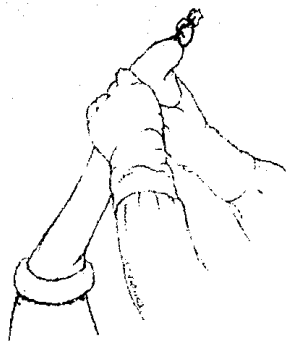


Fig. 48.- Un asistente retira la cinta adhesiva y sostiene la extremidad mientras el cirujano la cubre con una gasa doble, anudada en un extremo, que va desenrollando hacia la cadera. En ocasiones resulta conveniente cubrir la zona no esterilizada del pié, con un paño plástico estéril antes de aplicar la gasa.

(Tomado de : Knecht, C.D., et al: Técnicas Fundamentales de Cirugía Veterinaria. Ed. Acripia. Zaragoza 1977.)

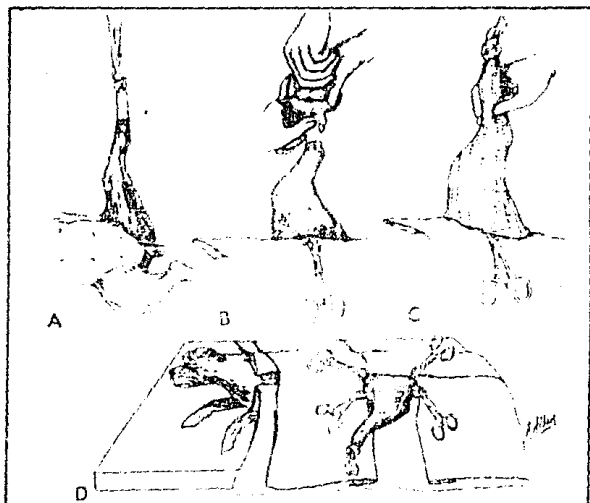


Fig. 49.- Forma correcta de cubrir una extremidad sobre la que va a efectuarse una intervención ortopédica.

(Tomado de : Knecht, C.D., et al: Técnicas Fundamentales de Cirugía Veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza 1977.)

### III.2.- TRATAMIENTO QUIRURGICO

#### III.2.1.- INTRODUCCION

La reparación quirúrgica del ligamento cruzado anterior fué dada a conocer primero por Peabson (81), cuya operación clásica ha sido empleada a través de los años. Informes de muchas modificaciones de esta técnica han sido ya publicados (22).

La reparación quirúrgica de los ligamentos cruzados ha tenido un considerable desarrollo en los últimos 30 años (58), y una revisión de las técnicas y materiales usados para la reparación o reconstrucción de la insuficiencia de los ligamentos cruzados de la rodilla puede ser confusa y dejar muchas dudas. Básicamente, las técnicas quirúrgicas para la reparación de los ligamentos cruzados pueden ser divididas en técnicas intraarticulares y extraarticulares. Las técnicas intraarticulares utilizan materiales tanto sintéticos como autogénicos para reemplazar al ligamento cruzado (3,4,12,14,27,29,35,39,50,52,53,62,75,84,93,95,101,103,107) mientras que las técnicas extraarticulares para estabilizar la rodilla consisten en la alteración de las estructuras

extraarticulares (28,29,30,34,41,51,75,84,85,86). Antes de discutir las técnicas para la reparación de los ligamentos cruzados, debe hacer la mención que en todos los casos de reparación de ligamento cruzado, la rodilla debe ser abierta realizando una artrotomía lateral o medial y debe ser inspeccionada de forma exhaustiva por si existe alguna patología adicional. Los restos de un ligamento roto deben ser removidos y la articulación debe ser irrigada vigorosamente con solución salina o lactato de Ringer para evitar su desecación. Los meniscos deben ser inspeccionados a través del rango funcional de movimiento y ser extraídos si es necesario (4).

### III.2.2.- REPARACION QUIRURGICA DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL

#### III.2.2.1.- TECNICAS EXTRAARTICULARES

Aun cuando hay muchos técnicas para la reparación extraarticular del ligamento cruzado craneal (13,14,27,30,34,48,50,72,86), el principio básico es el mismo para todas las técnicas.

La mayoría de los procedimientos extraarticulares incluyen imbricación (recortamiento o tentado) de los tejidos laterales de la articulación con una o más suturas. Las suturas son puestas en una orientación craneo caudal para eliminar el deslizamiento craneal de la tibia en el fémur (movimiento craneal de cajón). Colocando la sutura de imbricación en el aspecto lateral de la articulación, la tendencia para la rotación interna de la tibia con la insuficiencia del ligamento cruzado craneal, son también prevenidas con esta técnica (4,75).

#### 1.- TÉCNICA DE IMBRICACION CAPSULAR (FASCIAL) (PROCEDIMIENTO DE PEARSON)

Es una técnica extraarticular en la que se describe el uso múltiple de suturas de Lambert en los tejidos laterales de la articulación. Después de una incisión lateral, la articulación es inspeccionada e irrigada como ya se menciona. La cápsula articular es entonces cerrada con suturas pequeñas de Lambert usando material de sutura no absorbible. La articulación de la rodilla es estabilizada poniendo tres capas de suturas de Lambert paralelas en la fascia del músculo y capas fibrosas de la cápsula articular (fig. 50). La primera de esas capas se inicia en la superficie lateral de la articulación de la rodilla 1/3 a 2

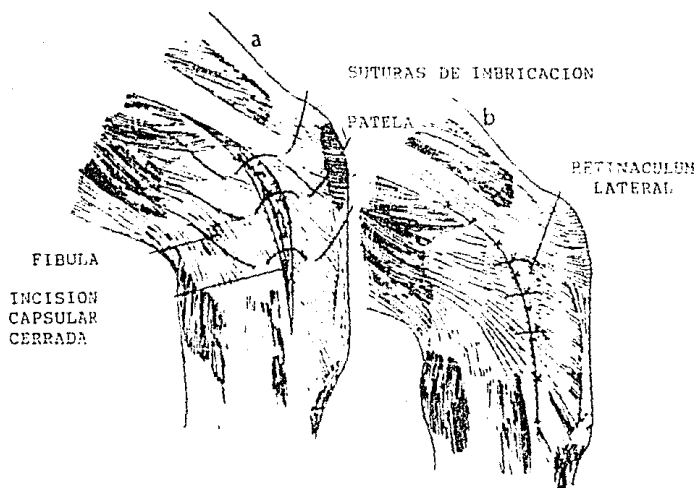


Fig. 50.- Imbricación (fascial) capsular.  
 a) La cápsula articular es cerrada con una sutura interrumpida de Lembert.  
 b) Capas adicionales de suturas de imbricación de Lembert son puestas en las fascias.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

cm sobre la patela y terminan en el área de la tuberosidad tibial. Las suturas de Lambert son separadas por 1 cm y puestas de tal forma que la primera porción de la sutura es un tercio de la distancia del límite craneal al límite caudal de la articulación de la rodilla (cerca de la convergencia de la fascia lata y el biceps femoral), y la segunda porción es puesta paralela lateral a la orilla de la patela y el ligamento patelar. Esta capa contiene de 2 a 3 suturas de Lambert.

Una segunda capa de 2 a 4 suturas de Lambert largas, es puesta en el lado lateral de la articulación de la rodilla, concentradas en el área comprendida entre la patela y la tuberosidad tibial.

Una capa de 2 a 4 suturas de Lambert es puesta después en el lado medial de la articulación de la rodilla. Estas son también concentradas en el área entre la patela y la tuberosidad tibial. Una porción de la sutura de Lambert es un tercio de la distancia que hay del borde craneal al borde caudal de la articulación de la rodilla (cerca del área de la porción caudal del músculo sartorio) y la segunda porción de la sutura es colocado medialmente al borde de la patela y del ligamento patelar.

La fascia se cierra con puntos de adosamiento y la piel

es suturada con puntos separados con material no absorbible (4,75,85,86).

## 2.- TÉCNICA DE IMBRICACION RETRORROSLAR LATERAL (PROCEDIMIENTO DE De ANGELIS)

Es otra técnica de imbricación la cual utiliza puntos de colchonero simples de sutura gruesa como hilos multifilamentosos del N° 3 a 5 (BRADYBATH<sup>®</sup>), colocados en el aspecto lateral de la articulación. Después de la artrotomía lateral, el material de sutura es pasado por detrás de la fabela y dentro del tejido conectivo denso que la rodea (fig. 51-A). La sutura es entonces dirigida craneodistalmente donde es pasada dentro del tejido lateral del ligamento patelar, justo proximal a su inserción en la tuberosidad tibial. El material de sutura es reintroducido dentro del ligamento más ó menos a 1 cm de su punto de emergencia y dirigido para que salga cerca del punto de entrada (fig. 51-B). El miembro es puesto en posición funcional y la sutura es tensada (fig. 51-C). Esta sutura puede eliminar el movimiento craneal de cajón por completo o parcialmente. Alcanza movimiento ligero. El punto adicional de colchonero puesto paralelamente y tan cercano como sea posible al primero, puede ser usado para eliminar cualquier movimiento de cajón. Si existe movimiento de



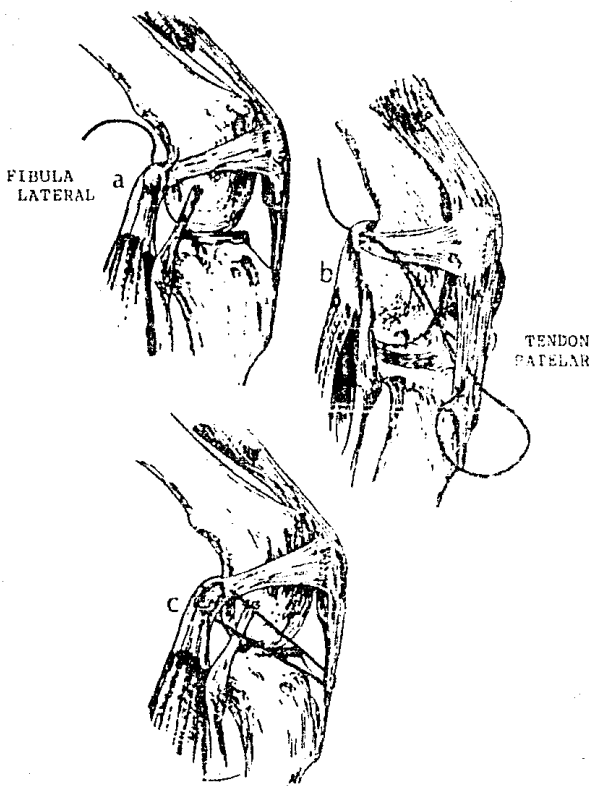


Fig. 51.- Imbricación retinacular lateral.

- a) Colocación de las suturas de imbricación en el tejido conectivo que rodea la fabela lateral.
- b) La sutura es dirigida craneo-distalmente y por dentro del tercio lateral del ligamento patelar justo proximal a la tuberosidad tibial. La sutura es entonces reinsertada dentro del ligamento patelar y dirigida a través de la fabela lateral.
- c) La sutura es pasada dentro del tejido conectivo postero-ventral de la fabela lateral y tensada con el miembro en posición funcional.

cajón apreciable, después de poner la primera sutura, esta puede ser quitada y se pone otra nueva. Es importante mencionar que el nervio fibular pasa caudal a la fabela lateral, por lo que se debe tener cuidado al poner la sutura en ese lugar. Si el ligamento patelar está dañado, o por si alguna razón no soportara la sutura de imbricación, un orificio con taladro puede hacerse en el aspecto proximal de la cresta tibial y la sutura se pasa por ahí (fig. 52). La cápsula articular y la piel son suturados de rutina (4,30,75).

### 3.- MODIFICACION DE LA TECNICA DE IMBRICACION RETINACULAR LATERAL (PROCEDIMIENTO DE FLO)

Una modificación de la técnica de imbricación retinacular lateral, incluye el uso de suturas de imbricación simple en la parte medial, tal como, se hace en el aspecto lateral. En esta técnica, el material de sutura es colocado al rededor de la fabela y a través de un orificio hecho con un taladro en la cresta tibial. Cuando se han fijado estas suturas el miembro es puesto en posición funcional y la sutura lateral es tensada primero para que gire externamente la tibia y limite la rotación interna. La sutura medial es entonces tensada y junto con la sutura

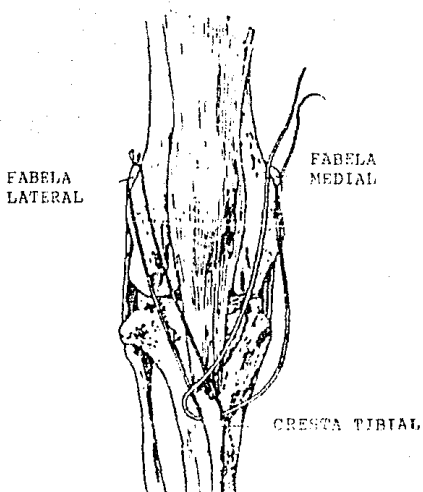


Fig. 52.- Colocación de suturas de imbricación lateral y medial alrededor de la fabela y a través del orificio realizado con el taladro en la cresta tibial. Nótese que la sutura de imbricación lateral es siempre tensada primero.

(Tomado de: Arnoczky, S.P.: Surgery of the stifle: The Cruciate Ligaments. Compendium on Continuing Education for the Small Animal Practitioner 2:106-116, 1981.)

lateral funcionan como un "cabestrillo" para permitir el movimiento craneal de cajón, seguido de la rutina de cerrado (4.41.75).

Otra modificación de esta técnica es con 2 a 4 suturas no absorbibles de Lambert, colocados en el aspecto medial y lateral de la cápsula articular para además tensar y estabilizar la articulación de la rodilla (85).

#### 4.- CAPSULORRAFIA POSTERIOR EN LA CORRECCION DE LA INESTABILIDAD DEL LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL.

##### EXPLICACION Y RESULTADOS

La inestabilidad primaria de la articulación de la rodilla, asociada con la ruptura del ligamento cruzado anterior, es el movimiento de cajón anterior y la rotación medial del tercio proximal de la tibia. La estabilización de la articulación debe tenerse en mente al corregir estos dos problemas. En ambas situaciones existe un machecamiento o un desgarramiento de la esquina posterior lateral de la cápsula articular, así como del ligamento cruzado craneal.

La capsulorrafia posterior lateral evita subluxación o

dislocación de la articulación. Con esta técnica la articulación se estabilizara en extensión, bloqueando tanto el movimiento de cañón anterior como la rotación medial.

La plegadura de la inserción del bíceps femoral y de la reticulata lateral de la articulación previene el movimiento de cañón anterior y la rotación con la articulación en flexión. De este modo se obtiene la estabilidad completa.

En subluxación anterior severa o dislocación completa de la tibia, existe tanto inestabilidad posterior medial como lateral. En tales casos se indica la capsulorrafia posterior medial con strección anterior del tendón del cuerpo distal del músculo semimembranoso y del músculo sartorio, además de la capsulorrafia posterior lateral.

Los resultados a largo plazo de las técnicas de capsulorrafia han sido satisfactorios. Cualquiera método para la corrección del ligamento cruzado anterior depende de una fibrosis eventual de la capsula y de las estructuras retinaculares para proporcionar, en última instancia, estabilidad prolongada. Las técnicas de capsulorrafia proveen la mejor estabilidad postoperatoria de cualquiera de las técnicas que se han empleado. Después de su aplicación, estudios posteriores de esos casos durante 4 años han mostrado una osteoartritis mínima adicional, con

estabilidad completa y apoyo total del peso sobre carga en la mayoría de los pacientes. Las rupturas se han presentado por lo común en animales obesos, o en aquellos con ruptura bilateral del ligamento cruzado que han soportado estrés en la articulación demasiado pronto antes que se hayan desarrollado una curación suficiente y una fibrosis adecuada. El pronóstico eventual es siempre reservado en los pacientes con ruptura vieja y evidencia avanzada de osteoartritis en la fecha de la intervención quirúrgica (4,22,75).

- TECNICA QUIRURGICA PARA LA CAPSULORRAFIA POSTEROLATERAL  
(PROCEDIMIENTO DE HGHM)

Después de la inducción y mantenimiento de la anestesia general, el paciente se coloca sobre la mesa de operaciones en decúbito dorsal. Se hace una insición anteromedial y pararotuliana, hacia el extremo distal de la cresta tibial. La piel y el tejido subcutáneo se retraen para exponer el reticulum lateral y medial subyacente, y las inserciones anteriores y posteriores de los músculos sartorios (fig. 53). Se hace una artrotomía medial que se extienda desde la bolsa suprarotuliana hasta la cresta tibial, y la inserción del músculo sartorius posterior se transecta parcialmente (fig. 54). La rótula se retrae lateralmente

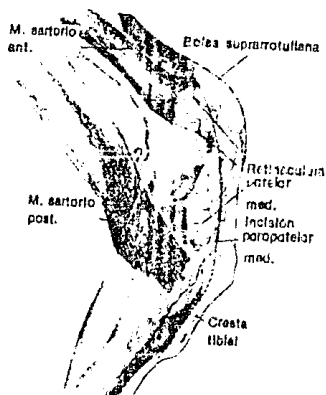


Fig. 53.- Vista medial de la rodilla del perro. La línea punteada indica la incisión cutánea. El retináculo patelar medial es la incisión fibrosa de los músculos sartorio y vasto medial en la fascia femoral medial, cápsula articular y patela.

(Tomado de : Sojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

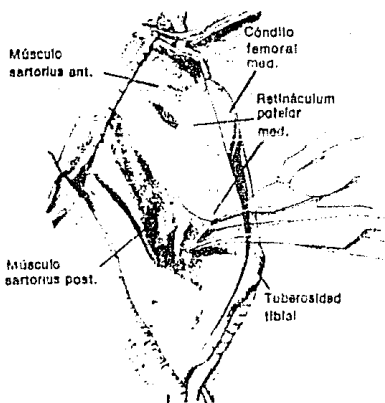


Fig. 54.- Vista medial de la articulación de la rodilla del perro después de la artrotomía medial. Obsérvese la transección parcial de la inserción posterior del músculo sartorio.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)



exponiendo el tercio distal del tórax y la articulación anteriormente (fig. 55). El ligamento cruzado anterior desgarrado y los cuernos anteriores del menisco pueden ser visualizados con claridad por retracción de la grasa infrarrotuliana que cubre distalmente el ligamento intermeniscal. El desplazamiento anterior de la tibia a lo largo, con distracción de la articulación femorotibial, permitirá mejor exposición y visualización de la totalidad de los meniscos.

La artrotomía y la inspección de los meniscos son muy importantes debido a la frecuencia de la lesión, especialmente el cuerno posterior del menisco medial asociado con trauma inicial o sobrecarga repetida de una articulación inestable. El cuerno posterior del menisco desgarrado a menudo aparecera plegado bajo el margen anterior del cóndilo femoral medial. La lesión del menisco requiere menisectomía, debido a que el cartilago no se repara por si mismo y prueba ser una constante fuente de dolor y estimulación de sinovitis con los cambios osteoartriticos subsecuentes. Con una hoja Band-Panier del N° 15, el ligamento intermeniscal se separa del cuerno anterior del menisco medial, y el menisco se corta libre desde el ligamento colateral medial, teniendo cuidado de no cortar ninguna porción del ligamento. La regeneración del ligamento se puede evitar manejando el tórax, pendiente al

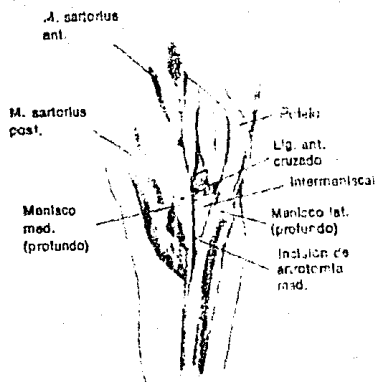


Fig. 55.- Vista anterior de la rodilla del perro. Observe como el menisco medial es expuesto con mayor facilidad por reflexión de la patela en dirección lateral. La capa de grasa infrapatelar (no mostrada) cubre el ligamento intermeniscal anteriormente, y justamente profundo al tendón patelar recto.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

ligamento. Mas que cortar las estructuras ligamentosas, es mejor dejar una porción pequeña del margen medial del menisco. Las incisiones tibiales del cuerno posterior pueden ser vistas y cortadas con el bisturí, teniendo cuidado de no dañar el ligamento cruzado posterior. Jalando el cuerno posterior del menisco hacia delante con una pinza de Kochner o para cartilagos, se facilita el corte del menisco desde el ligamento colateral y la cápsula. Si parte del cuerno posterior permanece adherida a la capsula posterior, esto no tiene ninguna significación clinica debido a que el anillo cartilaginoso cae dentro del compartimiento posterior de la articulación y no participa en el movimiento articular. Si no existe daño en el menisco medial, este estructura no se extrae (4.22.51.75).

La patela es entonces colocada de nuevo en su posición normal, y la incisión de artrotomia medial se cierra con Teflon impregnado de Iodo del 0,5 puntos separados a través de la capsula y del tejido retinacular. El espacio artroscopico posterior se sutura al fuerte tendón patelar con catgut quirurgico del N° 00 (fig. 56) (4.22.51.75).

En seguida, se hace una incisión curva parapatelar a través de la inserción del musculo bíceps femoral dentro de la fascia lata y lateral al tejido retinacular desde 1 cm proximal hacia la bolsa suprapatularia, y extendiendose en

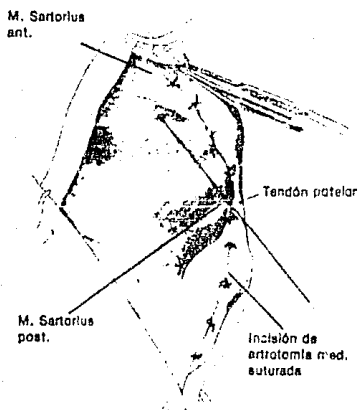


Fig. 56.- Vista medial de la rodilla del perro. Observe cómo el músculo sartorio posterior se sutura hacia el fuerte tendón patelar.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

dirección distal hacia el extremo de la cresta tibial (fig. 57). La inserción del biceps se separa de la línea profunda tibialis anterior, fibularis (peroneus) longus, flexor hallucis y gastrocnemius para retraerlos posteriormente. El nervio peroneo (tibular) se identifica y retrae en dirección posterior (fig. 58). El gastrocnemius se separa del flexor hallucis y se retrae posterior y proximalmente. Esto expone la esquina posterolateral de la cápsula articular. La cápsula se incide en dirección perpendicular hacia el eje longitudinal del miembro; esta incisión se extiende desde el ligamento colateral lateral hacia el espacio intercondíleo (fig. 59).

Dos suturas de colchonero empleando material no absorbible de calibre 1-0 para pernos de tamaño mediano y grande, y del 0 para pequeños y miniaturas, se colocan en la cápsula posterolateral (fig. 60). Estas suturas se anudan con la articulación en flexión y en rotación externa. En este punto, la articulación debe estar estable en extensión normal. Mientras exista la posibilidad de algún movimiento de rotación interna, ésta deberá corregirse cuando se ilicen a cabo las técnicas siguientes (4,22,51,75).

Debido a que igualmente no se emplean soportes e ternos o sujeción, se coloca una sutura de tensión adicional a

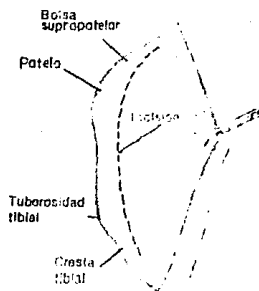


Fig. 57.- Vista lateral de la rodilla del perro. La línea punteada indica la incisión a través de la fascia lata y de la inserción tendinosa del músculo bíceps femoral. La piel y el tejido subcutáneo se han retraído anteriormente.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

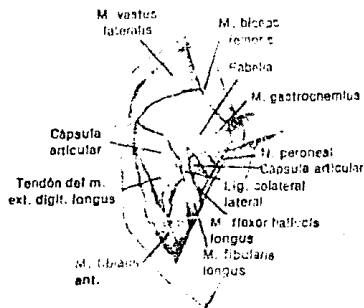


Fig. 58.- Vista lateral de la rodilla del perro con el músculo bíceps femoral y el nervio peroneo (fibular) retraído posteriormente, exponiendo la musculatura más profunda.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

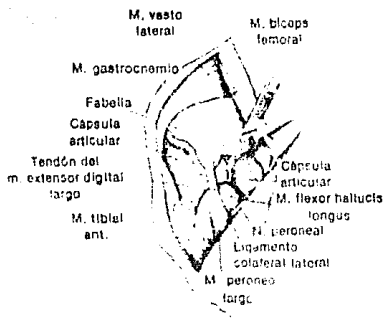


Fig. 59.- Vista posterolateral de la rodilla del perro mostrando la incisión en la cápsula articular. Observe la retracción posterior del músculo gastrocnemio y el nervio peroneo para dar una exposición adecuada de la cápsula. (Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

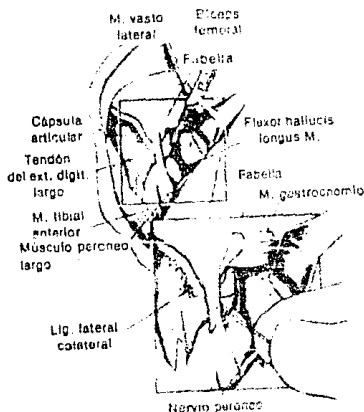


Fig. 60.- Vista magnificada de la articulación de la rodilla del perro mostrando la imbricación de la cápsula articular con dos suturas de colchonero. Observe la sutura de tensión de soporte alrededor de la fábula y a través del extremo distal del ligamento colateral lateral.

través del extremo distal del ligamento colateral lateral alrededor de la fabela lateral; éste se anuda firmemente con la articulación en rotación y flexión (fig. 60). El ligamento colateral lateral no debe circundarse, sino más bien debe estar a través de él. En perros grandes se usan dos suturas en esta forma. Este procedimiento aporta una seguridad adicional para la estabilidad, mientras el pliegue capsular sana. Se debe tener siempre cuidado de evitar dañar el nervio peroneo (4,20,51,75).

El tendón del bíceps y la fascia lata se pliegan entonces sobre el tendón rotuliano recto y la inserción del cuádriceps con suturas de Polydek del 0 colocadas en un patrón de puntos separados del colchonero (fig. 61). Las suturas se precolocan y se anudan con la articulación en extensión estabilizando la articulación en flexión y evitando rotación tibial medial. Los tejidos subcutáneos se cierran con catgut quebrado del 2/0 (fig. 62). La piel se cierra en la forma de rutina.

En animales con luxación patelar medial recurrente, la tróclea femoral con frecuencia es poco profunda. En estos casos, la condroplastia femoral se hace previamente al cierre de la incisión de artrotomía. La fascia lata y el tendón del bíceps tratados con la técnica de



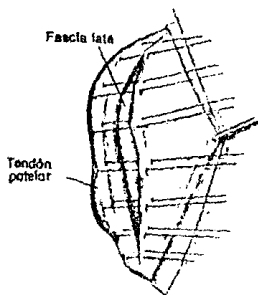


Fig. 61.- Vista lateral de la rodilla.  
Observe como la colocación de estas suturas sobrecubre el tejido retinacular.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.F.C.S.A. México 1983.)

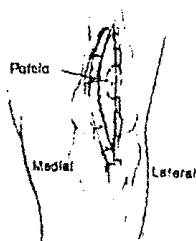


Fig. 62.- Vista anterior de la rodilla mostrando el cierre tanto del retinaculum medial como del lateral.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.F.C.S.A. México 1983.)

sobrecubrimiento y aportan estabilidad adicional (4,22,51,75).

#### - TECNICA QUIRURGICA PARA LA CAPSULORRAFIA POSTEROMEDIAL

Después de que la incisión parapatelar medial ha sido hecha y se ha realizado la artrotomía (fig. 53 y 54), se practica una menisectomía media, como se describió para la capsulorrafia posterolateral. La menisectomía debe llevarse a cabo aún si el cartilago está normal, esto debido a que la capsulorrafia de la articulación posteromedial cambia las relaciones del menisco medial con las superficies articulares, y el menisco puede ser dañado subsecuentemente por movimiento y sobrecarga.

El músculo sartorius posterior se retrae en dirección posterior, exponiendo la inserción tendinosa distal del músculo semimembranoso en la tibia por debajo del borde posterior del ligamento colateral medial (fig. 60). El tendón se fija y transecta exponiendo en esta forma al músculo gastrocnemius adyacente (fig. 64), el que se retrae posteriormente para identificar los vasos poplíteos en la arca, justo posterior a la cápsula articular (fig. 65). Los vasos poplíteos se retraen de tal forma que la cápsula pueda ser incidida con una hoja Band-Parker del N° 15, empezando la incisión en la fosa intercondílea y extendiéndola hasta el ligamento colateral (fig. 66). La

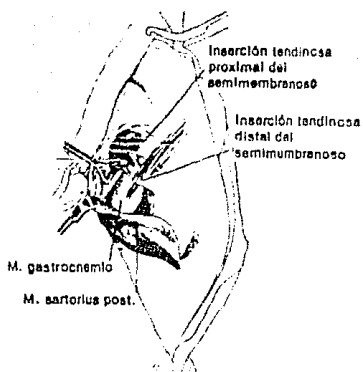


Fig. 63.- Vista medial de la rodilla del perro mostrando la transección del tendón distal del músculo semimembranoso.

(Tomado de : Sojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

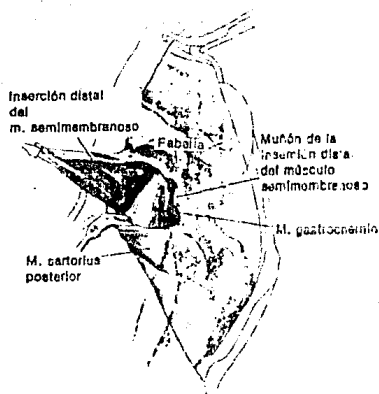


Fig. 64.- Vista medial de la rodilla mostrando el músculo gastrocnemio expuesto después de la reflexión del músculo semimembranoso.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

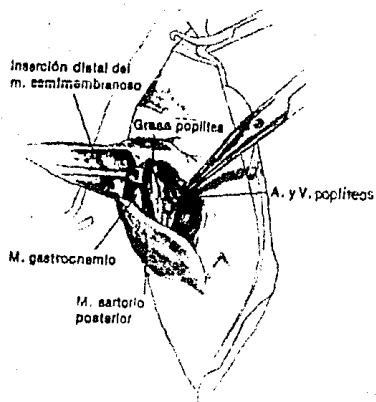


Fig. 65.- Vista posteromedial de la rodilla mostrando la arteria y vena popliteas.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

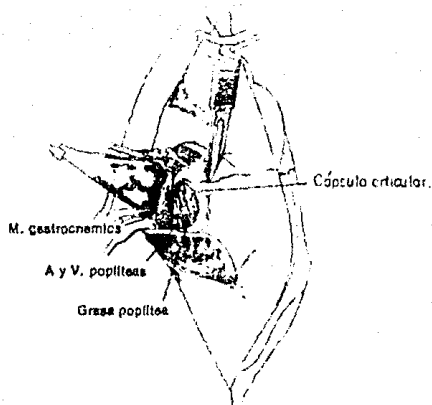


Fig. 66.- Vista posteromedial de la rodilla.  
Los vasos popliteos se retraen y la cápsula se  
comienza a incidir.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas  
Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

cápsula se cierra con 3 puntos grande de colchonero empleando material no absorbible del 0 en puntos minutura, colocados en forma transversal en relación al eje longitudinal del miembro. Puede colocarse una sutura adicional de colchonero a través de la cápsula articular posterior medial y del extremo distal del ligamento colateral medial (fig. 67). Esto precintará la cápsula en forma transversal, mientras que las tres suturas de colchonero aprtarán la cápsula en su eje longitudinal. Todos los puntos se aseguran con el miembro en flexión. Si la suturas han sido colocadas en forma correcta, el tercio proximal tibial será jalado posteriormente cuando la cápsula se ajuste en extensión, impidiendo el movimiento anterior de cañón. La inserción distal del músculo semimembranoso se adhiere anterior a la extremidad tibial del ligamento colateral medial con catgut quirúrgico del #0 (fig. 68). La contracción del músculo semimembranoso posteriormente facilitará el movimiento del tercio proximal tibial, sobre todo cuando la articulación se e tiende en la sobrecarga. El resto del cierre se hace como se describió para la capsulorrafia posterior lateral (4,11,31,79).

En todos los casos los procedimientos extraarticulares tratan la inestabilidad resultante de la insuficiencia del ligamento cruzado anterior mediante el tensado de los tejidos extraarticulares. En un estudio comparando la

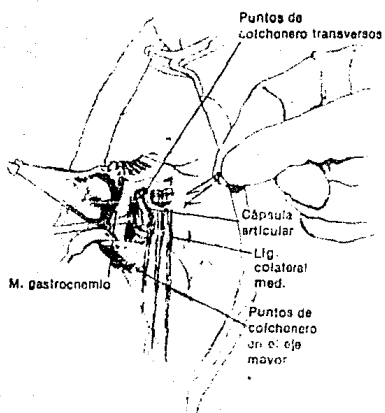
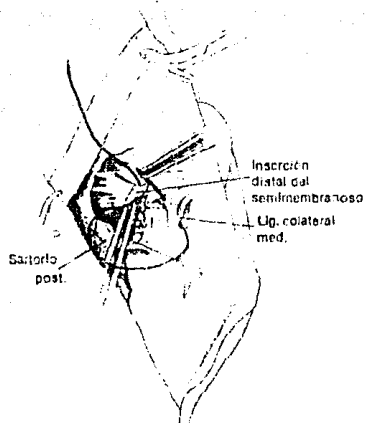


Fig. 67.- Vista posetromedial de la rodilla con los puntos de colchonero en su lugar.

(Tomado de : Dojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1963.)





**Fig. 68.- Vista medial de la rodilla mostrando la reinsertión del tendón semimembranoso distal.**

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

biomecánica del movimiento normal de la rodilla contra aquellas en las que se usaron suturas de imbricación (18), se encontró que las técnicas de imbricación limitan el movimiento de la articulación (por ejemplo, eliminan la pequeña cantidad de rotación interna de la tibia en el fémur, normalmente presente cuando la articulación está flexionada) (18,32). Estas limitaciones resultan en movimiento articular anormal en el punto de contacto articular. Se piensa que mientras estas limitaciones son toleradas en perros pequeños, los perros grandes generan suficiente fuerza para vencer este límite. Amosky (14) menciona resultados inconsistentes observados en perros de raza grande en los cuales se ha usado alguna técnica extraarticular (4).

### III.2.2.2.- TÉCNICAS INTRAARTICULARES

El uso de material autólogo siempre ha sido adecuado para el reemplazo anatómico del ligamento cruzado anterior. El material que se usa para ello es la fascia lata (4,33,75,81,102), piel (4,61,75,103) o ligamento patelar (4,14,35,75,103). La técnica principal se relaciona con la creación de una estructura intraarticular en la orientación especial aproximada a la normal del ligamento cruzado anterior. Por lo tanto el injerto puede funcionar como ligamento normal para prevenir el movimiento anterior de cañón e hiperextensión de la rodilla. El injerto usualmente se pasa a través del orificio hecho con un taladro en el fémur y tibia, dependiendo de la técnica usada y se fija a los tejidos suaves del fémur o la tibia (4,75).

#### 1.- TÉCNICA DE LA FASCIA LATA (PROCEDIMIENTO DE PAATSAMA)

En la vez la técnica intraarticular más común sea la de Paatsama. Esta técnica es una modificación de una técnica en humanos que tiene un procedimiento el cual ha sido la base para la mayoría de las técnicas intraarticulares usadas en la Medicina Veterinaria (4,75,81,95).

Se aproxima la rodilla a través de una incisión cutánea paralela lateral, la cual se extiende del tercio proximal del fémur hasta la altura de la tuberosidad tibial. Se incide la fascia lata para formar una tira de tejido, cuando menos de 1 cm de ancho en perros de talla mediana y hasta 1.5 cm a 2 cm de ancho en perros de raza grande. La incisión se comienza sobre el ligamento colateral lateral y se continúa proximalmente siguiendo el borde craneal del bíceps femoral. Esta incisión forma el borde craneal de la tira fascial y se extiende proximal hasta el músculo tensor de la fascia lata. Una incisión paralela es hecha a una distancia apropiada cranealmente y se extiende para tener la longitud de la incisión anterior (fig. 69-e). El colgajo de fascia es cortado en su inserción proximal y se limpia quitando la grasa y el tejido muscular. La continuación se coloca debajo de la piel o se envuelve en una compresa impregnada con solución salina para prevenir su deshidratación.

La rodilla es expuesta a través de una artrotomía lateral rutinaria y se pronosiona la articulación. Se hace un orificio en el cóndilo femoral lateral usando un clavo intramedular. Una "túnel" femoral es taladrado de un punto arriba de la incisión femoral del ligamento colateral lateral a través del cóndilo hacia la inserción

femoral del ligamento cruzado anterior. El túnel tibial es taladrado del borde lateral de la cresta tibial oblicuamente hacia arriba en dirección de la inserción tibial del ligamento cruzado anterior. El colgajo fascial el cual todavía está unido distalmente es jalado a través de los túneles femoral y tibial con la ayuda de un alambre delgado (fig. 69-B). Con la articulación en una posición anatómica funcional se toma el colgajo fascial para eliminar cualquier movimiento anterior de cajón. El extremo libre del injerto es suturado a la inserción tibial del tendón patelar. La cápsula articular y la incisión en la fascia se cierran de manera rutinaria.

En algunas modificaciones de la técnica, las incisiones sobre la fascia y capsulares son imbricadas con sutura de Lambert no absorbible, y una sutura de imbricación retinacular lateral se agrega para proveer una estabilidad adicional (4,75,81,95).

## 2.- TÉCNICA MODIFICADA DE LA FASCIA LATA (PROCEDIMIENTO DE DICKINSON Y NUNAMAKER)

Esta modificación de la técnica de Pestrame usa un colgajo fascial el cual es pasado a través de la

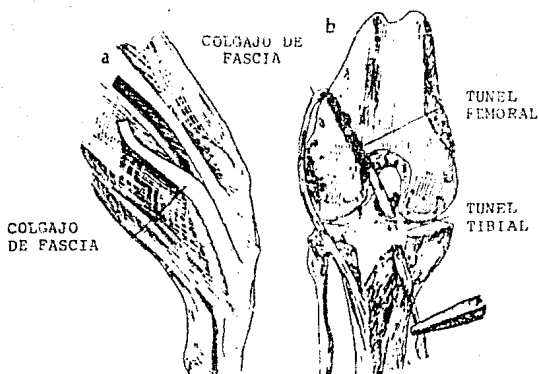


FIG. 69.- Substitución de la fascia lata (Procedimiento de Paatsama). Un colgajo de fascia lata de 1.5 cm. a 2 cm. es obtenido (a) y es pasada por el orificio hecho por el taladro en el fémur y tibia (b).

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

articulación del aspecto lateral de la tibia proximal y a través del orificio taladrado en el fémur (fig. 70).

Se obtiene el injerto de una manera similar a la ya descrita en la técnica de Paatzers. Siguiéndole una artrotomía lateral rutinaria se hace un orificio en el fémur con un clavo de Steinmann de 5/32" a 1/4". La rodilla es flexionada a un ángulo de 90° y se introduce el clavo intramedular de manera oblicua en la depresión intercondilar para entrar en el origen femoral del ligamento cruzado anterior y salir lateralmente en el borde proximal de la punta troclear lateral. El orificio taladrado se extiende a través de la cápsula de la articulación y fibras distales del músculo vasto lateral. El injerto de fascia se pasa a través del túnel femoral con la ayuda de un hilo de alambre y con el miembro en posición funcional, se asegura el tira de fascia a la incisión en la fascia sobre la articulación usando un nylon monofilamentado grueso (#1). La cápsula y la piel se cierran con las técnicas convencionales (4.33.75).

### 3.- TÉCNICA DEL TENDÓN PATELAR (PROCEDIMIENTO DE QUELANO)

En la técnica del tendón patelar se extrae el tercio

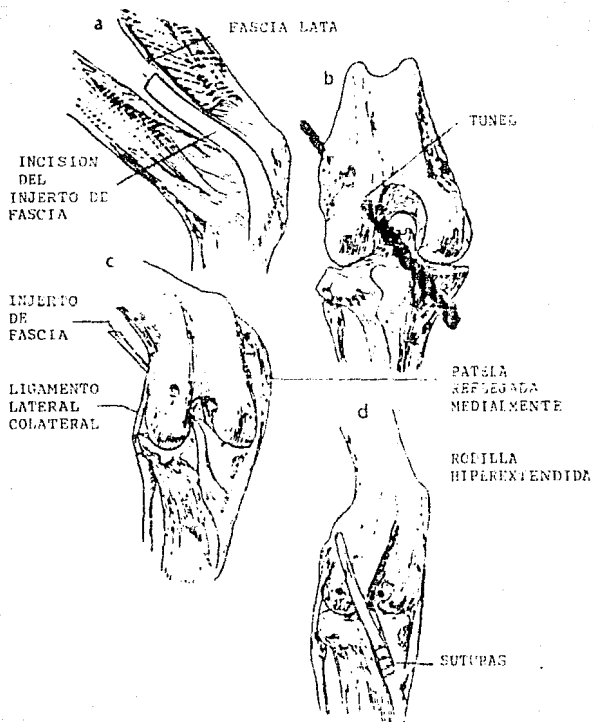


Fig. 70.- Modificación de la técnica de sustitución de la fascia lata.  
 a) Un injerto de fascia lata es obtenido como en la técnica de Paatzama.  
 b) Se hace un orificio en el fémur con un taladro en el origen del ligamento cruzado craneal.  
 c) El injerto fascial es pasado a través de la articulación y del tunel femoral.  
 d) El injerto es suturado a sí mismo por detrás.



medial del complejo del tendón patelar. Después de hacer una artrotomía lateral rutinaria y exploración de la articulación se hacen dos incisiones paralelas sobre el ligamento patelar aislando el tercio medial del ligamento. Estas incisiones se extienden sobre la patela y con la fascia del cuadriceps por 2 a 4 cm. se remueve una porción de hueso en forma de "v" del aspecto craneal de la patela usando una siqueta fina para hueso. Se debe tener extremo cuidado para no lastimar la superficie articular de la patela o las uniones fascial y ligamentosa a la porción de hueso removida.

Esta tira de tejido con la porción ósea adherida se libera proximalmente (fig. 110). Se hace un orificio sobre el cóndilo femoral lateral usando un clavo de Steinmann. El clavo se coloca a través de la articulación de manera oblicua entrando al cóndilo a la altura del origen femoral del ligamento cruzado anterior y saliendo por el aspecto lateral posterior del cóndilo. El tallo ligamentoso se jala a través de la articulación y hacia dentro del tunel femoral con ayuda de una guía de alambre. El miembro se coloca en posición funcional, se tence el injerto y este se sutura al aspecto lateral del cóndilo femoral usando suturas no absorbibles. Se pasa un clavo pequeño a través del tunel y la porción del hueso en forma de "v" para proveer de anclaje adicional. Se sigue la

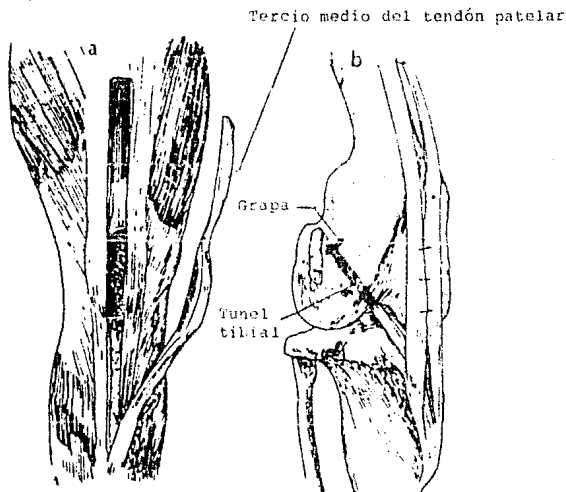


Fig. 71.- Substitución del ligamento cruzado craneal con una porción del tendón patelar (Procedimiento de Dueland).

a) El tercio medio del complejo patela-tendón patelar es obtenido y usado como material de injerto.

b) Una vez ligado a la tuberosidad tibial, el injerto es jalado a través de la articulación y del orificio hecho con el taladro en el cóndilo femoral lateral.

Una grapa puede ser puesta a través del orificio hecho por el taladro y la cuña patelar para anclar el injerto posteriormente. Un clavo pequeño puede también ser puesto a través del orificio para después colocar la grapa.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

rutina convencional de cierre (fig. 71-B).

La orientación adecuada del colgajo es crítica para la función del reemplazo cruzado anterior, por lo tanto la colocación correcta del orificio femoral es esencial si el injerto ha de permanecer funcional a través del rango de movimiento. La colocación impropia puede resultar en fatiga y hasta en fracaso del material (fig. 72). En la mayoría de los procedimientos de reemplazo intraarticular la posición del colgajo varía dependiendo del cirujano o de la técnica; otro procedimiento reduce la variación de la colocación de este, eliminando el orificio femoral y pasándolo por encima del cóndilo femoral lateral (fig. 73) (4,35,75).

#### 4.- TÉCNICA DE INJERTO SUPERIOR (PROCEDIMIENTO DE ARNOCCZY)

En la técnica de injerto superior, un tercio del complejo patela-ligamento patelar es aislado por una incisión longitudinal en el ligamento y una osteotomía del aspecto anteromedial de la patela (fig. 74-A y B). La incisión es hecha proximalmente, dentro de la fascia lata. La longitud proximal de la incisión, en dirección hacia la patela, puede ser por lo menos una y media veces el largo de la

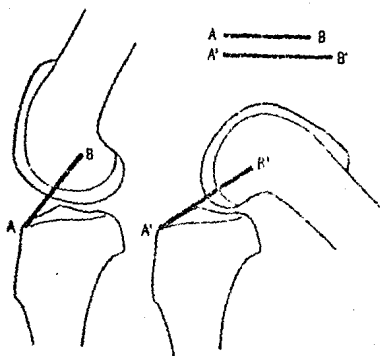


Fig. 72.- Dibujo esquemático de la articulación de la rodilla mostrando el cambio en la longitud del injerto intraarticular de extensión (A-B) a flexión (A'-B') cuando el orificio femoral hecho con el taladro es puesto en posición incorrecta.

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Farvin, G.B., Marshal, J.B. et al: The over-the-top procedure: A Technique for Anterior Cruciate Ligament Substitution in the dog. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 15:282-290, 1979.)

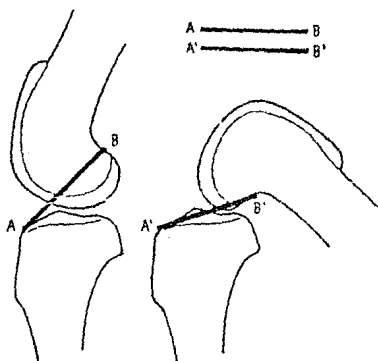


Fig. 73.- Dibujo esquemático de la rodilla mostrando la igualdad del largo del injerto intraarticular de extensión (A-B) a flexión (A'-B'), cuando el injerto es puesto en la posición "Over the Top".

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Tarvin, G.B., Marshal, J.L. et al: The over-the-top procedure: A Technique for Anterior Cruciate Ligament Substitution in the dog. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 15:283-290, 1979.)

tuberosidad patelar tibial, para asegurar una longitud adecuada del injerto. Una incisión paralela es hecha después para liberar el colgajo, deteniéndolo unido a la tuberosidad tibial (fig. 74-C). Posteriormente se hace un corte vertical en el ligamento femoro fabelar lateral y con la articulación en hiperflexión, una pinza hemostática curva es insertada dentro de la incisión y es pasada dentro de la depresión intercondilea del fémur, teniendo cuidado de no lesionar las estructuras posteriores de la articulación pero manteniéndose cerca del hueso. La punta de la pinza hemostática es manipulada hasta que pueda ser vista dentro de la articulación, lateral al ligamento cruzado caudal (fig. 74-D). Una sutura de enclaje es puesta en la porción proximal del colgajo y este es jalado suavemente a través de la articulación y sobre el condilo femoral lateral. Flexionada y extendiendo la articulación durante esta maniobra, se facilitará el paso del colgajo; una vez que este está en posición, es sostenido bajo tracción suave y la articulación es probada mediante el movimiento craneal de cejón. Toda inestabilidad craneocaudal debe ser eliminada, otorgando todo el rango de movimiento con el injerto en su lugar. Este es unido a los tejidos blandos del condilo lateral con puntos separados simples con sutura de calibre 3-0 de acero inoxidable (fig. 74-E). Después se cierra de manera rutinaria.

Una modificación de la técnica de injerto superior utiliza la fascia lata (51) o un componente de tejido de la fascia lata lateral retinacular y un tercio lateral del tendón patelar (52) para el colgajo intraarticular. Los tejidos transpuestos son obtenidos en una manera similar a la descrita por Peatrens. Con el componente de la fascia, se deja unido a la región proximal lateral de la tibia, este injerto es jalado a través de la articulación y sobre el condilo lateral (fig. 75). Con la articulación en posición funcional, la tira de fascia es tensada y asegurada al fémur suturándolo al tendón patelar y la capsula articular. Una imbricación retinacular lateral con material no absorbible de grueso calibre es entonces puesta de la fabela lateral a la inserción del ligamento patelar para mayor estabilidad de la articulación y protege los tejidos transpuestos hasta que sanan.

Se cierra el miembro en forma rutinaria y se pone una férula de Robert Jones, el ejercicio es restringido por 2 a 3 semanas.

Se ha observado que la transposición del ligamento patelar (15) y el injerto de fascia (52) conduce a un proceso degenerativo. Esto es seguido de neovascularización del colgajo y una respuesta regenerativa. Esta neovascularización es originada de los tejidos blandos del

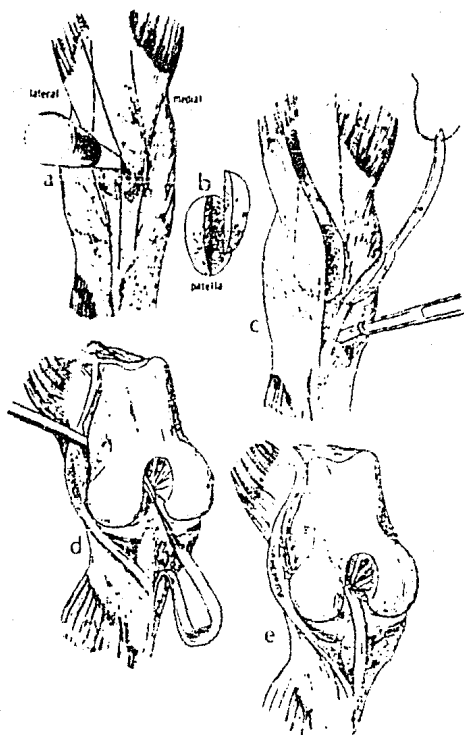


Fig. 74.- Técnica del injerto superior "Over the Top" (Procedimiento de Arnoczky).

a, b y c) Incisión sobre el ligamento patelar y osteotomía del aspecto antero medial de la patela.

d) Pase del injerto por zona intercondílea.

e) Sutura del injerto en región lateral del cóndilo.

(Tomado de: Arnoczky, S.P.: Surgery of the stifle: The Cruciate Ligaments. Compendium on Continuing Education for the Small Animal Practitioner 2:106-116, 1981.)



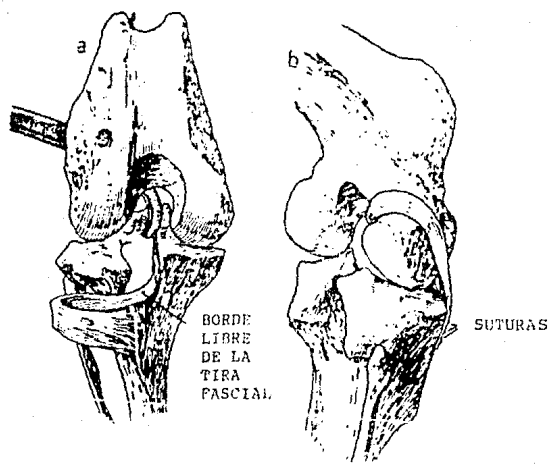


Fig. 75.- El injerto fascial es obtenido, como previamente se mencionó y jalado a través de la articulación (a), y sobre la cima del cóndilo femoral lateral (b).

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

cojinete de grasa infrapatelar y de la membrana sinovial o sinovio (1).

Por esta razón se sugiere mantener intacto el cojinete de grasa y autorrico a los injertos intraarticulares para optimizar la neovascularización y viabilidad del injerto (4,14,75).

#### 5.- LIGAMENTOS CRUZADOS SINTÉTICOS

El uso de prótesis sintéticas para el reemplazo intraarticular de los ligamentos cruzados ha sido la meta por mucho tiempo de ortopedistas veterinarios y humanos. Muchos materiales, incluyendo el nylon (53,107), teflón (27,39), dacrón (2,85,93) y fibras de carbón (21), han sido usados, pero ninguno ha probado ser efectivo. La investigación de otros materiales ha continuado. Por ejemplo Andrich y Woods (2), realizaron la reconstrucción del ligamento cruzado craneal en perros mediante un "aumento" de dacrón. La substitución del tercio central del tendón patelar en animales con el ligamento cruzado anterior seccionado, fue realizada con un implante de dacrón con ondulación de 4 mm. Hipotéticamente este implante protegería el implante de tendón patelar durante

los entados de revascularización sin anejados, no resultó exitoso el procedimiento.

Por otro lado, Meyers, Grana y Lesker (73), compararon 3 diferentes materiales porosos sintéticos para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Los resultados demostraron que mientras los materiales porosos soportaban el crecimiento del tejido fibroso del hueso, ocurría falla antes de que suficiente tejido fibroso fuera incorporado al ligamento para hacerlo funcional.

Deberá haber más investigación en los laboratorios antes de que el material sea utilizado en forma profiláctica.

La malla de Marlex (110) es un material sintético el cual ha sido usado clínicamente para reemplazar estructuras ligamentosas. Este, sirve como sostén para la infiltración de fibroblastos, los cuales se convertirán en fibrocitos maduros. En perros, la mayoría de los fibroblastos maduros aparecen entre el anejado de Marlex al término de 3 meses de aplicado el tratamiento.

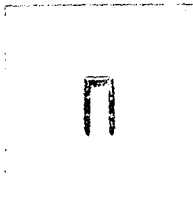
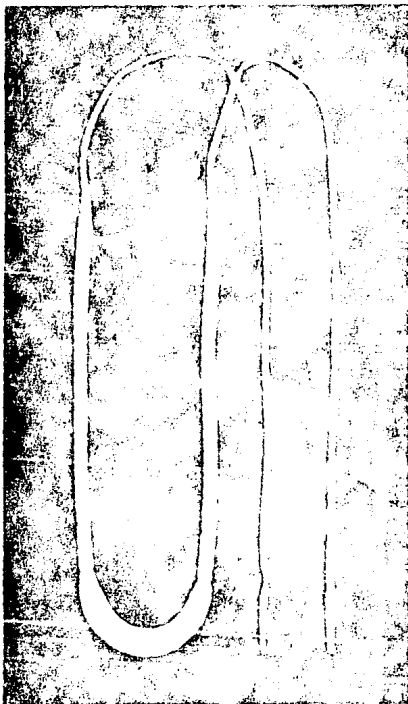
Bardley y Bardley (21) en Enero de 1984, estudiaron las fibras de carbón para el reemplazo del ligamento cruzado anterior. ellos encontraron una formación incompleta del ligamento. La prótesis no causó engrosamientos adversos ni

reacción histológica en las articulaciones, pero las fibras de carbono fallaron, pues no indujeron la formación completa del ligamento debido a que el material se rompió. A pesar de esto actualmente salió al mercado un nuevo producto sintético llamado Ligamento Cruzado Craneal PPOFUS<sup>1</sup> o LIGAFRO<sup>1</sup> (Poliétileno-inspetilato) (fig. 76 y 77), el cual es utilizado para reemplazar el ligamento cruzado anterior de la rodilla con las siguientes indicaciones: ruptura parcial o total del los ligamentos cruzados y ruptura del ligamento cruzado craneal en continuación con lesión meniscal, actualmente este es únicamente utilizado en humanos y constituye un reemplazo ligamentoso para la reparación capsulo-ligamentosa, el cual también ofrece una alternativa en cuanto a la reconstrucción autóloga del ligamento. Otra indicación de este producto es que puede ser utilizado también como un filamento de sutura elástica del cual su principio general es de proteger las diferentes suturas que unen en forma permanente a los huesos para su cicatrización, permitiendo una recuperación pronto de la movilidad articular.

La técnica quirúrgica utilizada para su implantación es la del injerto superior, ya que se ha visto que con esto se obtienen los mejores resultados (fig. 78-83).

---

<sup>1</sup> Proter AG (Stadthochstrasse 84 CH-3001 Bern Schweiz.



GRASA PARA FIJACION  
DEL IMPLANTE.

Fig. 16.- Ligamento sintético para la reparación de la ruptura del ligamento cruzado craneal (PROPLEX).

(Tomado del Manual, C.: Technique of Implantation "Over-the-Top". Protek A.C. 1.1-13 (1938).)



LIGAPRO



Fig. 77. Ligamento sinésitas para la reparación  
de la ruptura del ligamento cruzado anterior  
(LIGAPRO).

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'implantation  
"Over-the-Top". Protek A.G. 1.-13 (1993).)

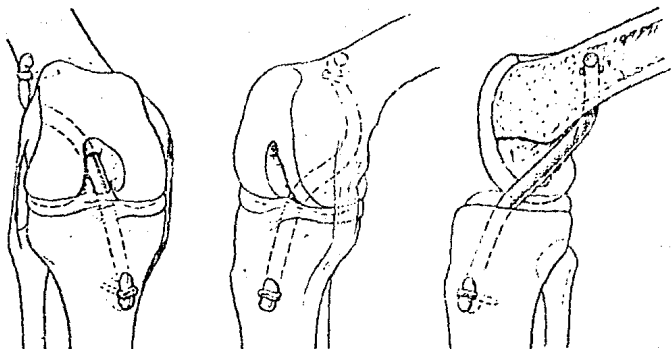


Fig. 78.- Técnica de implantación "Over the Top" realizada en una rodilla humana con el nuevo implante PROFLEX ó LIGAPRO.

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'Implantation "Over-the-Top". Protek A.G. 1.1-13 (1988).)

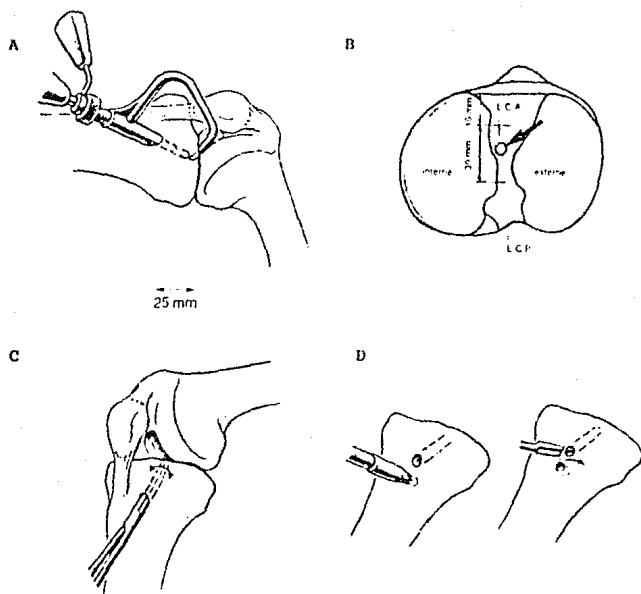


Fig. 79.- Primer paso; interno (por artrotomía).  
 A) Perforación de la tibia con taladro.  
 B) Posición correcta del orificio de salida.  
 C) Paso de la pinza.  
 D) Abocardado del hueso.

(Tomado de: Mansat, C.: *Technique d'Implantation "Over-the-Top"*. Protek A.G. 1.1-13 (1988).)



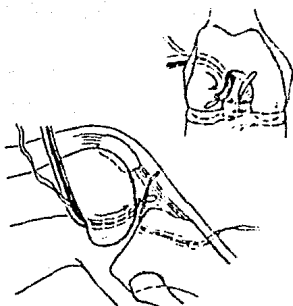


Fig. 80.- Segundo paso; externo (por artrotomía). Paso de las suturas con las que posteriormente se colocará el implante.

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'implantation "Over-the-Top". Protek A.G. 1.1-13 (1988).)

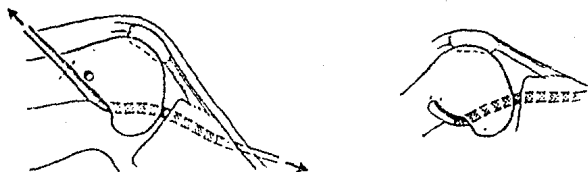


Fig. 81.- Tercer paso; pasaje del implante.

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'Implantation  
"Over-the-Top". Protek A.G. 1.1-13 (1988).)

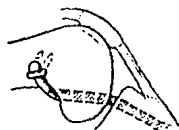


Fig. 82.- Cuarto paso; fijación posterior y cierre.

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'Implantation  
"Over-the-Top". Protek A.G. 1.1-13 (1988).)

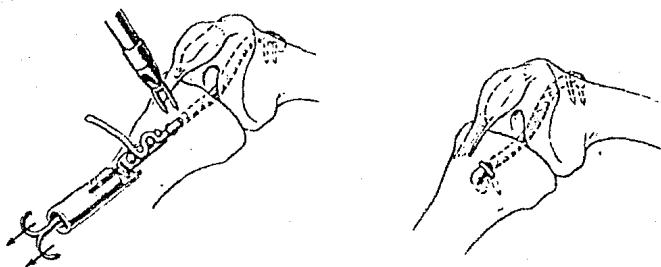
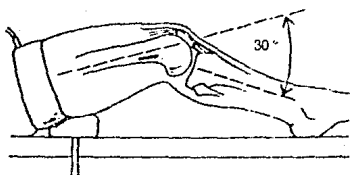


Fig. 83.- Quinto paso; puesta en tensión, fijación y cierre anterior.

(Tomado de: Mansat, C.: Technique d'Implantation "Over-the-Top". Protek A.G. 1.1-13 (1980).)

Uno de los inconvenientes que existen en la utilización de este nuevo implante es el elevado costo de este, así como también del instrumental quirúrgico necesario para su colocación (66).

Por otro lado, en la actualidad, el material de reemplazo sintético más recomendable en animales es la sutura de poliéster (ETHIBOND<sup>®</sup>) de calibre 3-0 al 5-0 dependiendo del tamaño, peso y raza del animal. Este material presenta algunas ventajas en comparación con el nylon multifilamentoso, como son, el no ser elástico, tener mucho mayor resistencia y ser de fácil manejo.

Es importante evitar el contacto con la piel pues es multifilamentoso, y en caso de llegar a presentar rechazo, retirarlo de 4 a 6 meses postquirúrgico<sup>2</sup>.

Por último, cabe decir que la reparación del ligamento cruzado craneal con fibras sintéticas (prótesis) ha venido desarrollándose y siendo cada vez más importante. Los modelos de prótesis han fallado porque no han sido funcionales, pues no tienen la fisiología ni la biomecánica normal del ligamento cruzado anterior. Estudiando la

<sup>2</sup> Ethicon Inc. Estados Unidos.

<sup>3</sup> Comunicación personal de M.V.Z. Gabriel I. Ramirez F. y José González L.

biomecánica del ligamento cruzado anterior normal, se ha encontrado que tiene una fuerza medible, puntos débiles, fuerza tensil, tópe y elasticidad notable. Se ha visto que los ligamentos cambian su longitud durante la flexión y extensión normal y tienen una deformación elástica limitada, cosa que aún ningún material ha ofrecido (105).

Strande (106) en 1967 resumió el problema: "El material de trasplante ideal no ha sido descubierto aún. Idealmente este poseería gran resistencia, poca estabilidad y debería tolerar el uso en la articulación por muchos meses y no ser irritantes" (4,75,106).

### III.2.2.3.- TECNICA QUIRURGICA PARA EL TRATAMIENTO DE LA AVULSION DEL LIGAMENTO CRUCADO CRANEAL

La mayoría de las avulsiones ocurren en el origen femoral del ligamento y son accesibles a la fijación con alambre o con tornillo para hueso (fig. 84-A,85). Si el fragmento es suficientemente grande, es preferible la fijación con el tornillo (fig. 84-B). Si el fragmento de hueso es pequeño se puede usar la fijación con alambre. El alambre debe pasar a través del ligamento cerca del fragmento y después pasar por los túneles del hueso a corteza condilar medial, donde se enrolla (fig. 84-C). Otro método de fijación es colocar dos o tres alambres de Kirschner a través del fragmento en ángulos divergentes. Estos clavos deben penetrar la corteza condilar opuesta.

La avulsión de la inserción tibial se trata en forma similar (fig.86), aunque el fragmento es mucho más difícil de exponer. La mejor exposición la da probablemente el acercamiento al compartimento caudomedial de la articulación. La cabeza medial del músculo gastrocnemio y los tendones poplíteos deben ser retraídos fuertemente.

La articulación se abre por un acceso dorsal. El hematoma y el tejido granuloso se quitan del fragmento de hueso para poderlo identificar (fig. 84-A). Se perforan los pequeños huecos de los lados medial y lateral del defecto tibial hacia la corteza tibial medial (fig. 84-B). Se coloca un alambre de acero inoxidable (calibre 20 ó 22) a través del ligamento cercando el hueso. Cada punta se pasa a través de los túneles del hueso y se retuerce ajustadamente sobre la corteza tibial medial. En casos raros, el fragmento del hueso es lo suficientemente grande como para permitir la fijación del tornillo para hueso (fig. 84-B) (65).

### III.2.3.- REPARACION QUIRURGICA DEL LIGAMENTO CRUZADO CAUDAL

La reparación quirúrgica del ligamento cruzado caudal ha recibido poca atención en la literatura veterinaria (20,58,94). Como se mencionó en el capítulo I, la ruptura aislada del ligamento cruzado caudal no se conoce ya que está asociada usualmente a lesiones concurrentes de la rodilla.

Las evulsiones femorales del ligamento cruzado caudal,

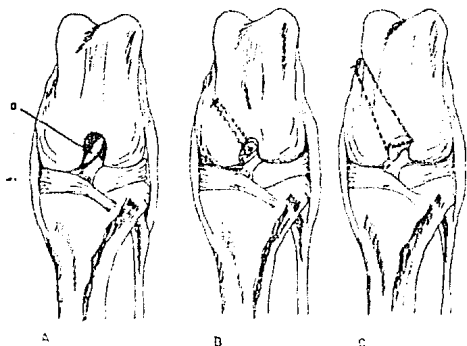


Fig. 84.- Avulsión del origen femoral del ligamento cruzado craneal.

A) Un fragmento de hueso donde el ligamento ha sido avulsado desde el cóndilo femoral medial.

B) Un tornillo con enroscamiento retrasado ha sido usado para fijar el fragmento. Un enfoque lateral de la patela da una mejor exposición.

C) Un alambre de acero inoxidable (calibre 20-22) se pasa a través del ligamento cerca del fragmento del hueso. Dos agujeros paralelos se taladraron en puntos opuestos en el defecto femoral. El alambre se pasa por estos hoyos y se enrosca en la superficie medial del cóndilo.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)



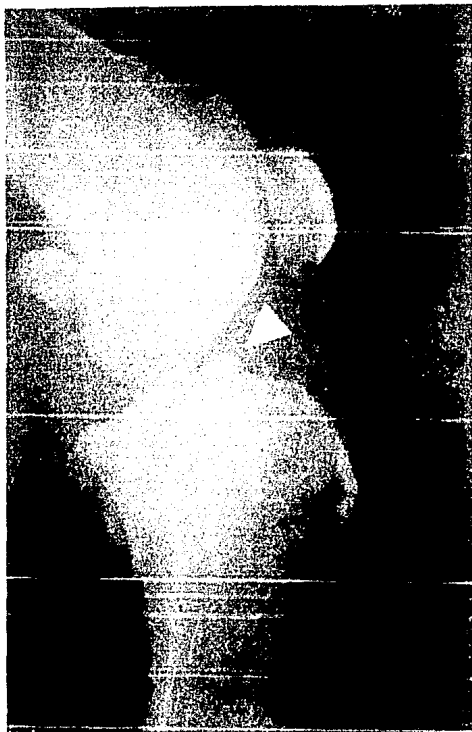


Fig. 85.- Reparación de una avulsión del ligamento cruzado craneal en su origen tibial con tornillo 4.0 mm. y arandela.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

pueden ser tratados primero reintertando la porción avulsada de hueso. Dependiendo del tamaño del hueso avulsado, podrá ser reintertado con un tornillo ortodédico (59), o con puntos de cojichero con sutura de alambre grueso pasando a través de este y a través de orificios hechos en el cóndilo femoral medial, con un taladro. Los puntos son después tensados en el aspecto externo del cóndilo medial.

La imbricación extraarticular de los tejidos capsulares ha sido usada para tratar casos de ruptura de ligamento cruzado caudal en animales pequeños (29). Las suturas de imbricación son puestas en los aspectos lateral y medial de la articulación en una dirección craneocaudal, del aspecto proximal de la patela a la porción caudal de la tibia (fig. 37). Estas suturas tensarán la cápsula articular y prevendrán el desplazamiento caudal de la tibia en el fémur así como la rotación interna anormal de la tibia dada por la ruptura del ligamento cruzado caudal. Posteriormente se cierra de manera rutinaria.

El restablecimiento de la estabilidad de la articulación puede requerir de técnicas extraarticulares e intraarticulares porque el ligamento cruzado caudal usualmente está asociado a otras lesiones ligamentosas. Para el tratamiento de estas inestabilidades combinadas se

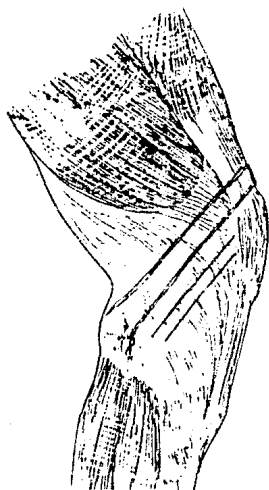


Fig. 87.- Estabilización del ligamento cruzado caudal. La vista lateral de la articulación de la rodilla muestra la colocación de las suturas de imbricación. (Nota: Suturas de imbricación adicionales son puestas sobre el aspecto medial de la articulación de una manera similar.)

(Tomado de: Arnoczky, S.P.: Surgery of the stifle: The Cruciate Ligaments. Compendium on Continuing Education for the Small Animal Practitioner 2:105-116, 1981.)

importante tener amplio conocimiento de la mecánica de la articulación (65,75).

### III.2.4.- REPARACION QUIRURGICA DE LOS LIGAMENTOS COLATERALES

El control de las lesiones del ligamento colateral varian con la gravedad de la lesión y la inestabilidad resultante. Una ruptura aislada o que se extiende del ligamento colateral sin inestabilidad total se pueden controlar frecuentemente con coaptación externa. Una férula lateral hecha de yeso en una venda acolchada se usa para tensionar la articulación hacia el lado del colateral lesionado. Esta coaptación se debe mantener durante tres o cuatro semanas cuando menos.

Debido a que los ligamentos colaterales son extracapsulares, la sangre es suficiente para permitir que las rupturas simples sanen si las juntas son juntas buenas adecuadamente. Se puede usar un sujetador continuo de material monofilamentoso no absorbible como nylon o polipropileno para suturar los ligamentos colaterales. Cada paso de la sutura es a diferente distancia de las

puntas rotas y axialmente a 120° de rotación de la pasada anterior. Este patrón ajusta bien y estas suturas rara vez se salen de las puntas del ligamento roto. El suturar los ligamentos traumatizados severamente pueden no proporcionar soporte adecuado. Para estos casos, una sutura grande en forma de ocho de nylon (o polipropileno) se puede colocar entre los tornillos de hueso adelantados en las uniones de los ligamentos colaterales para proporcionar soporte adicional mientras el tejido cicatriza. Se debe tener cuidado al ajustar el ligamento colateral lateral porque si esta area está demasiado tensa evita el movimiento normal.

Los pacientes a los que el ligamento se ha avulsionado del hueso al romperse se controlan mejor por fijación del ligamento con un tornillo para hueso. Se puede usar una arandela para fijar el ligamento sin comprometer su vascularidad (17,37,47,65,106).

### III.2.5.- CONCLUSIONES

Como ya se mencionó, hay muchos procedimientos para la reparación de la insuficiencia de los ligamentos cruzados de la rodilla del perro. Mientras las técnicas quirúrgicas pueden variar, el principio básico es el mismo: El

reestablecimiento de la estabilidad articular. La eficacia de cualquier técnica depende del caso individual y del cirujano. Por lo tanto el cirujano veterinario deberá familiarizarse con algunas técnicas y estar preparado para modificar la técnica quirúrgica y adaptarse a cada caso en particular de insuficiencia de los ligamentos cruzados (4), con el fin de evitar una reparación inadecuada de la lesión (fig. 88 y 89).

### III.3.- TRATAMIENTO POSTQUIRÚRGICO

El tratamiento postquirúrgico generalmente es el mismo para todas las lesiones en los ligamentos cruzados, y para las diferentes técnicas quirúrgicas a utilizar. Sin embargo, se describen ciertas especificaciones así como el tiempo de reposo, tipo de vendaje o férula, etc. que difieren para cada técnica. Por lo tanto a continuación se describirá el tratamiento postquirúrgico a seguir con cada una de las técnicas quirúrgicas descritas en el punto anterior.

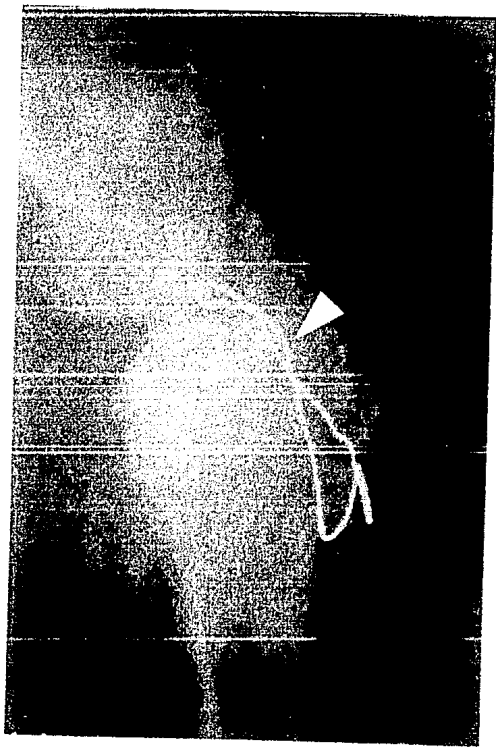


Fig. 88.- Reparación inadecuada de una avulsión del ligamento cruzado craneal debido a una falta de tensión del alambre.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)



Fig. 89.- Ruptura de la aguja entre el sesamoideo y el fémur durante el pase de la sutura para la substitución del ligamento cruzado craneal.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)



- IMBRICACION CAPSULAR, MODIFICACION DE LA TECNICA DE IMBRICACION RETINACULAR LATERAL, TECNICA DE LA FASCIA LATA, TECNICA MODIFICADA DE LA FASCIA LATA Y LA TECNICA DEL TENDON PATELAR.

Se inmoviliza el miembro con un vendaje suave de Robert Jones modificado o con una férula externa de Thomas durante 2 a 4 semanas, y el animal es confinado a ejercicio limitado (fig. 90) (4.22.65.75).

- IMBRICACION RETINACULAR LATERAL.

En el postoperatorio el miembro es puesto en extensión en una férula de plástico-zinilo o en un vendaje ligero de Robert Jones por aproximadamente 10 a 14 días para restringir el movimiento articular y proteger la herida, durante este periodo no debe hacer ejercicio (4.22.65.75).

- TECNICA QUIRURGICA PARA LA CAPSULORRAFIA POSTEROLATERAL Y POSTEROMEDIAL.

El miembro se venda desde las falanges hasta la parte media de la pierna.

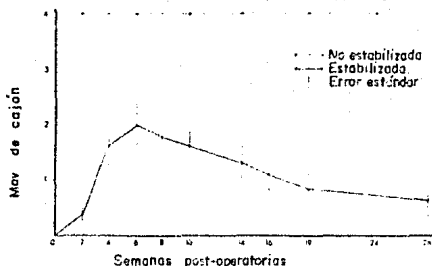


Fig. 90.- Grados de movimiento de cajón.

El principal grado de movimiento de cajón seguido de la estabilización quirúrgica de 10 articulaciones con la modificación de la técnica de imbricación retinacular. La línea punteada representa el principal grado de movimiento de cajón después de cortar el ligamento cruzado craneal sin estabilización.

(Tomado de: De Young, D., Flo, G.L. and Tyedten, H.W.: Experimental Meniscectomy in Dogs Undergoing Anterior Cruciate Repair. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 16:629-645 (1980).)

Por lo general, no se emplea soporte externo a corto en perros muy obesos. En estos animales, algunos autores prefieren utilizar un aparato de Kirschner colocado entre el fémur y la tibia, haciendo puente en la articulación para mantener una flexión confortable y protección externa mientras el proceso de curación tiene lugar. El aparato de Kirschner se retira en 3 semanas (4,22,65,75).

Postquirúrgicamente el paciente se confina en una jaula de 3 a 4 días y se le administran antibióticos. Cuando el animal sale del hospital, se le restringe el ejercicio durante 3 semanas (4,22,65,75).

#### - TECNICA DE INJERTO SUPERIOR.

Se pone una férula de Thomas o un vendaje suave de Robert Jones por 2 a 3 semanas, se restringe el ejercicio. En perros grandes (mas de 30 kg.) se recomienda una férula lateral de yeso en las 2 primeras semanas postoperatorias (4,22,65,75).

#### - TÉCNICA PARA EL TRATAMIENTO DE LA AVULSIÓN.

El miembro se debe inmovilizar durante 4 a 6 semanas para que consolide la fractura. Una férula de Thomas o una férula lateral larga es conveniente.

La articulación debe ser fijada en ángulo recto para minimizar las complicaciones de inmovilización tales como las fibrosis periarticulares y la contractura del cuádriceps. No se permitirá ejercicio total hasta después de 4 semanas de que se quite la férula (4,22,65,75).

#### - REPARACIÓN QUIRÚRGICA DEL LIGAMENTO CRUZADO CAUDAL Y DE LOS LIGAMENTOS COLATERALES.

Inmovilización externa con una férula de Thomas o un vendaje de Robert Jones durante 6 semanas, y se le restringe el ejercicio (4,22,65,75).

Es importante recordar que para cualquier técnica quirúrgica utilizada, es necesario que se le administre al paciente algún antibiótico a elección del médico, en forma profiláctica, como tratamiento postquirúrgico (4,22,65,75).

En un estudio experimental hecho por Hesse y Whitehead (67), se observó que la movilización temprana de la rodilla después de la reparación quirúrgica de los ligamentos, no afectó la curación de los ligamentos ni resultó en laxitud ligamentosa. De hecho, las rodillas que se movilizaron tempranamente fueron más estables y los ligamentos colaterales mediales fueron más fuertes.

Contrario a esto, en un estudio realizado por Gupta, Whiteside y Anderson (78), se demostraron cambios intraarticulares que resultaron en una sobre curación en los animales a los que se les permitió tener movimiento temprano.

Sin embargo se observó que los animales con inmovilización de más de 6 semanas presentaron daño al cartilago articular.

## CAPITULO IV.- LESIONES SECUNDARIAS ACOMPAÑANTES DE LA RUPTURA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS

### IV.1.- LESIONES DE LOS MENISCOS

Los daños del menisco en el perro usualmente ocurren con desgarramiento parcial o completo del ligamento cruzado craneal o caudal. Hay desgarramientos aislados del menisco pero raramente se desconoce que provoquen claudicación (84,85,94).

Las lesiones primarias de los meniscos son raras. Pero las lesiones meniscales secundarias a rupturas del ligamento cruzado o del ligamentos colaterales son comunes (84,85,94).

La lesión más frecuente corresponde al menisco medial, ligamento cruzado craneal, y al ligamento colateral medial (tibial). La lesión meniscal puede ser aguda o degenerativa y generalmente cubre las porciones posterior y medial del menisco medial. La patomecánica de la lesión meniscal se puede explicar examinando los factores anatómicos y mecánicos involucrados en la función meniscal normal y anormal (11,19,85).

Los movimientos de la rodilla pueden ocasionar lesiones de los meniscos, cuando estos no siguen a los cóndilos en su desplazamiento sobre los pliegues. En estas circunstancias, en posición anormal, acaban aplastados, lo que sucede, por ejemplo, en un movimiento de extensión brusca de la rodilla. No hay tiempo suficiente para que uno de los meniscos sea llevado hacia delante (fig. 91) y este queda encerrado entre el cóndilo y el pliegue, con tanta más fuerza cuanto más se aplica a la tibia contra el fémur en la extensión. Este mecanismo, explica (fig. 92) las rupturas transversales (a) o las desinclinaciones del cuerno craneal (b), que se repliega (43,65,99,100).

#### IV.1.1.- MECÁNICA.

Cuando la articulación está flexionada, los meniscos se deslizan posteriormente sobre la meseta tibial. Debido a sus uniones al ligamento colateral medial (tibial) (fig. 93) y a la cápsula articular el menisco medial se desplaza mucho menos que el menisco lateral. El desplazamiento posterior del cóndilo femoral lateral en la tibia durante la flexión hace el desplazamiento posterior del menisco lateral aun más pronunciado y, en movimientos extremos de flexión, el menisco puede sobresalir de la orilla de la meseta tibial. Contrario a esto, cuando la articulación

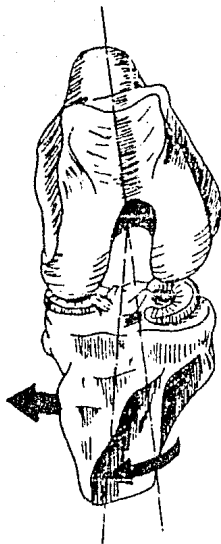


Fig. 91.- Ilustración para explicar lo que sucede en un movimiento brusco de la articulación de la rodilla en donde no hay tiempo para que uno de los meniscos sea llevado hacia adelante y este queda enclavado entre el cóndilo y el glenoide.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)



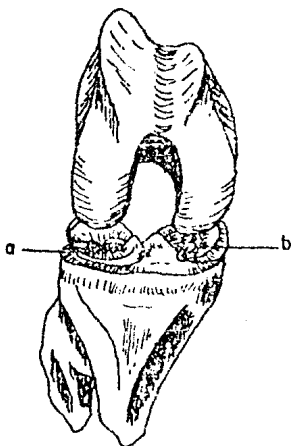


Fig. 92.- Ilustración de una ruptura transversal del menisco (a), y de una desinserción del cuerno anterior (b).

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1968).)

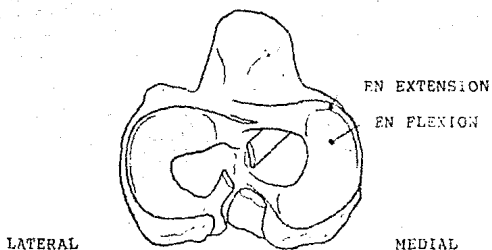


Fig. 93.- Dibujo del aspecto dorsal de la tibia mostrando la excursión normal de los meniscos en extensión y flexión (sombreado). Note el movimiento limitado de los meniscos mediales.

(Tomado de: Arnoczky, S.P., Torzilli, P.A. and Marshall, J.L.: Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Repair in the Dog: An Analysis of the Instant Center of Motion. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 13:553-556, 1977.)

está extendida, ambos meniscos se deslizan anteriormente sobre la meseta tibial (9).

#### IV.1.2.- PATOMECANICA.

El daño meniscal ocurre cuando se expone el fibrocartilago a una tensión o presión anormal. Esto ocurre cuando la articulación que soporta el peso está sujeta a un movimiento combinado de flexión-rotación o extensión-rotación. La posición del menisco que está sujeto a lesión depende del grado de flexión de la articulación de la rodilla cuando la fuerza relativa es impuesto (9,40).

En extensión, la porción anterior del menisco se daña, mientras que en flexión se lesiona la parte posterior. La dirección de la rotación determina cual menisco se lesionara. El menisco medial es más probable que se lesione por rotación interna, mientras que el menisco lateral se daña por rotación externa. Con estos factores en mente, se pueden examinar los mecanismos específicos de la lesión meniscal (95).

#### IV.1.2.1.- DAÑO MENISCAL MEDIAL

La lesión meniscal más común ocurre en el menisco medial y se asocia con la ruptura del ligamento cruzado craneal. Cuando se rompe el ligamento cruzado craneal, hay un incremento anormal en la rotación interna (medial) de la tibia en el fémur. Este incremento en rotación causa que el cóndilo femoral medial ejerza una fuerza excesiva de torsión en el menisco medial relativamente inmóvil. Esta acción de torsión puede estrechar el borde inferior cóncavo del menisco y romperlo. Este tipo de fuerza da como resultado una lesión meniscal transversal (fig. 94-A). En algunos casos el menisco se comprime entre el cóndilo femoral medial y el cóndilo tibial medial. Cuando se añade una fuerza de rotación puede resultar un desgarramiento longitudinal en la porción medial del menisco (fig. 94-B). Un desgarramiento meniscal longitudinal que destruye su porción medial en la articulación de fémur se describe en forma de "asa de cubeta" ("bucket handle") (fig. 94-C). En flexión extrema, el cuerno caudal del menisco craneal se comprime entre el fémur y la tibia y puede dañarse fácilmente. En esta posición, las fuerzas de rotación pueden desgarrar la unión posterior del menisco medial, permitiendo que su cuerno posterior se mueva de un lado u otro libremente. Con este tipo de lesión el cuerno posterior del menisco se puede doblar durante el movimiento.

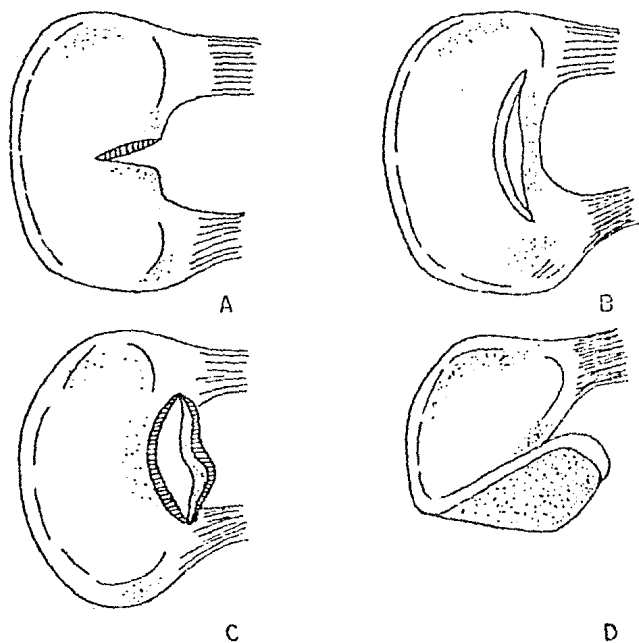


Fig. 94.- Dibujo del menisco medial mostrando.

- A) Desgarre transversal, B) Desgarre longitudinal  
 C) Desgarre tipo asa de cubeta (Bucket handle) y  
 D) Desgarre del cuerno posterior con doblez sobre  
 el mismo cuerno posterior.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

derlizante anormal de la articulación inestable (fig. 94-6).

Este tipo de lesión frecuentemente muestra un sonido de "click" conforme el menisco se desdoblaba (9).

En algunos casos, la parte de movimiento libre del menisco en una lesión de cuerno caudal denominada asa de cubeta (bucket handle), puede desplazarse en la articulación e interferir con la extensión o flexión completas de la articulación (40).

Los informes de lesiones del menisco lateral son raros. Su unión floja a la capsula articular y la falta de unión del ligamento colateral le permite gran movilidad haciendolo menos probable que se quede atrapado entre el cóndilo femoral y la tibia que el menisco medial menos móvil (29,10).

Las lesiones meniscales aisladas pueden ocurrir sin daño ligamentoso concurrente, pero estas son raras. El mecanismo de lesión de estos tipos puede incluir una fuerza compresiva repentina que actua directamente sobre el menisco. Tal fuerza podría resultar por un brinco con la articulación de la rodilla extendida. En estos casos la elasticidad del fibrocartilago determinaría la localización

extensión de la lesión (61.55).

#### IV.1.2.2.- DADO MENISCAL DEGENERATIVO

La insuficiencia ligamentosa y la inestabilidad articular resultante conduce a lesiones degenerativas de los meniscos, aun cuando no haya lesión primaria (6.65,66). La inestabilidad articular produce un movimiento deslizando y cortante no fisiológico que puede comprimir los meniscos entre el condilo femoral y la tibia y hacer que se degeneren. La microestructura del fibrocartilago este alterada, y los meniscos con las subcondría a la lesión y se pueden romper con un trauma mínimo. Los cambios degenerativos en los meniscos están generalmente asociados con la enfermedad articular degenerativa que resulta de la inestabilidad. El fibrocartilago demuestra degeneración atípica de la matriz del cartilago, la fragmentación colágena. Se desarrollan áreas de condensación sobre la colágena fragmentada y la condensación continua produce lesiones con falta de unión horizontal. Estas lesiones se definen como degeneración degenerativa en el plano horizontal de los meniscos y algunas veces causan lesiones totales. (fig. 95) Puede ocurrir calcificación de los meniscos en el fibrocartilago y se piensa que es un cambio degenerativo secundario (6.77).

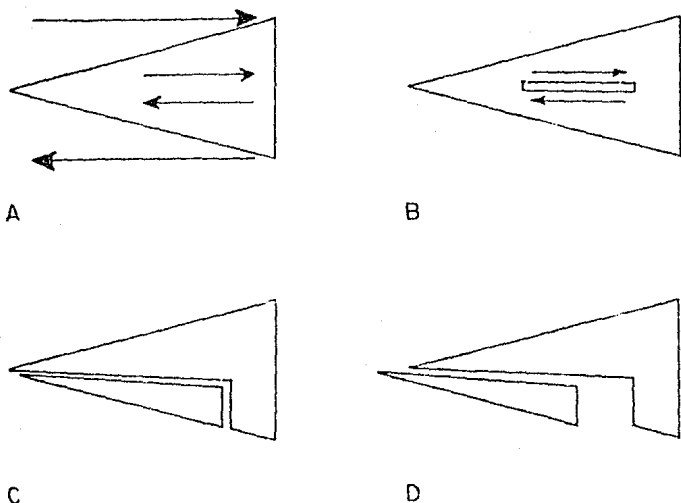


Fig. 95.- Representación esquemática de la lesión meniscal degenerativa.

A) Fuerzas cortantes causadas por el movimiento articular anormal ocurren en las superficies articulares de los meniscos y se transmiten al estroma meniscal.

B) Lesiones de falta de unión horizontal dentro del estroma meniscal.

C) Estas lesiones se extienden a la periferia sobre la superficie del menisco.

D) La porción rota del menisco puede desplazarse.

(Tomado de: Arnoczky, S.P. and Marshall, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Ed. by Bojrab, N.J. Lea & Fabiger, Philadelphia 1981.)



#### IV.1.2.2.- OTROS MECANISMOS DE LESIÓN

El otro mecanismo de lesiones del menisco lo constituye la distorsión de la rodilla que asocia (fig. 96) un movimiento de lateralidad externa (A) y una rotación externa (B); de esta manera, el menisco interno es conducido hacia el centro de la articulación, bajo la convexidad del cóndilo interno; el esfuerzo de compresión lo comprime en la citada posición y queda apretado entre el cóndilo y el glenoides, con la aparición de una fisura longitudinal del menisco (fig. 97) o de una desinserción capsular total, (fig. 98) o incluso, de una fisura compleja, (fig. 99). En todas las lesiones longitudinales citadas, la parte central libre del menisco puede quedar levantada dentro de la escotadura intercondilea y formar un menisco "en asa de cubeta". Este tipo de lesión de menisco es muy frecuente cuando se cae sobre la extremidad en flexión (67).

Apartir del momento en que un menisco se rompe, la parte lesionada no sigue los movimientos normales y se enclava entre el cóndilo y el glenoides; la consecuencia es un bloqueo de la rodilla en posición de flexión tanto sea acentuada cuanto sea posterior sea la lesión del menisco; La extensión completa resulta imposible (55).

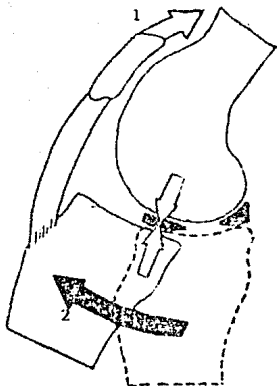


Fig. 96.- Ilustración para explicar otro mecanismo de lesión del menisco. Esto es, un movimiento de distorsión que asocia un movimiento de lateralidad externa (1) y una rotación externa (2) quedando el menisco apretado entre el cóndilo y el glenoide, con la aparición de una fisura longitudinal, o desinserción capsular total e incluso de una fisura compleja.

(Tomado de: Loaliza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

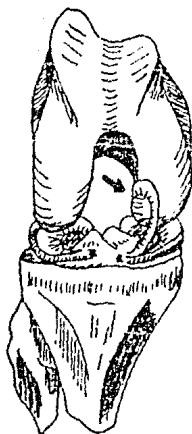


Fig. 97.- Ilustración de una fisura longitudinal.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)



Fig. 98.- Ilustración de una desinserción capsular total.

(Tomado de: Lealza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

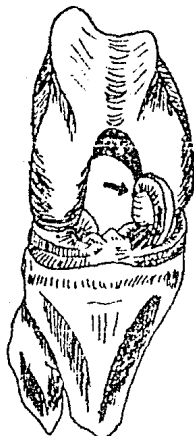


Fig. 99.- Ilustración de una fisura compleja.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)

#### IV.2.- LESIONES DE LOS LIGAMENTOS COLATERALES

Los ligamentos colaterales son importantes factores estabilizantes en la articulación de la rodilla. El daño a estos ligamentos es inducido por lo general traumáticamente y con frecuencia se asocia con fracturas ya sea de ligamento cruzado o del canal (22,5).

El ligamento colateral medial (tibial) es el que por lo común se desgarran, usualmente en conjunción con desgarramiento del menisco medial y ruptura del ligamento cruzado anterior (22).

Las rupturas del ligamento colateral producen inestabilidad medial o lateral (22).

##### IV.2.1.- DIAGNOSTICO DE LESION EN LOS LIGAMENTOS COLATERALES.

Las rupturas del ligamento colateral se diagnostican con facilidad colocando al miembro en extensión o balanceando la articulación en posición de valgo o varo; de tal forma que la cara medial de la articulación se corra. Si el ligamento colateral medial está desgarrado, la

técnica de oposición demuestra el desgarrar del ligamento colateral lateral. Se puede observar un incremento en el movimiento de rotación. La evidencia de un espacio articular ensanchado de un lado, en radiografías tomadas mientras la articulación está tensa, puede ayudar al diagnóstico. La ruptura del ligamento colateral en presencia de una fractura del ligamento cruzado se revela rápidamente por la presencia de angulación varus o valgus de la articulación cuando se aplica tensión y hay mucho aumento en la inestabilidad rotacional con la articulación de la rodilla extendida (22,65).

#### IV.2.2.- TRATAMIENTOS DE LAS LESIONES A LOS LIGAMENTOS COLATERALES.

Para la lesión del ligamento colateral, por lo general está indicada la intervención quirúrgica. Los ligamentos dañados rara vez sanarán y se contraerán lo suficiente para aportar una estabilidad óptima en caso de no practicarse la reparación quirúrgica (22,65).

Cuando los ligamentos colaterales están desgarrados, conjuntamente con ruptura del ligamento cruzado, un desgarramiento del menisco o ambos, es usual reparar todos

los daños al mismo tiempo (22.65).

El control de las lesiones del ligamento colateral varían con la gravedad de la lesión y la inestabilidad resultante (22.65).

Si el ligamento sólo está estirado, la estabilidad puede obtenerse extirpando el origen femoral del ligamento y moviendo las inserciones femorales en dirección proximal así como engrapando el ligamento al fémur. Esto asegurará las estructuras lo suficiente para evitar cualquier laxitud. Debido a que los ligamentos colaterales son extrasinoviales, con frecuencia tendrá si el extremo desgarrado se sutura (22.65).

Se puede usar un patrón de surgete continuo, de tres lazos de material monofilamento no absorbible como nylon o polipropileno para suturar los ligamentos colaterales. Cada paso de la sutura es diferente distancia de las puntas notas y axialmente a 120° de rotación de la pasada anterior. Este patrón ajusta bien, y estas suturas raras vez se salen de las puntas del instrumento rojo. El suturar los ligamentos traumatizados severamente pueden no proporcionar soporte adecuado. Para estos casos, una sutura grande en forma de ocho de nylon o polipropileno se puede colocar entre los tornillos de hueso adelantados



en las uniones de los ligamentos colaterales, para proporcionar soporte adicional mientras el tejido cicatriza. Se debe tener cuidado al tensar el ligamento colateral lateral porque si esta área está demasiado ajustada, evita el movimiento normal (22.65).

Los pacientes a los que el ligamento se les avulsó del hueso al romperse se controlan mejor por fijación del ligamento con un tornillo de hueso. Se puede usar una mordana para fijar el ligamento sin comprometer su vascularidad (26).

Una ruptura aislada o que se extiende del ligamento colateral sin inestabilidad total se pueden controlar frecuentemente con coaptación externa. Una férula lateral hecha de yeso en una venda acojinada se usa para tensionar la articulación hacia el lado del colateral lesionado. Esta coaptación se debe mantener durante tres o cuatro semanas cuando menos.

Si el ligamento está completamente desgarrado, puede requerirse su reconstrucción mediante un injerto de fascia lata. En todos los casos, la inmovilización externa durante tres semanas es de vital importancia (22.65).

#### IV.3. INESTABILIDAD PATELAR

La lesión traumática de la rodilla frecuentemente resulta en lesión a una o más de las siguientes estructuras: Ligamentos colaterales medial y lateral, ligamentos cruzados craneal y caudal, los meniscos lateral y medial. Provoandose con esto una inestabilidad rotuliana que puede dar lugar a una luxación de la rótula (fig. 189: (46,56,63,79,90,91).

El examen clínico usualmente provee información relativa al grado y dirección de la inestabilidad.

La ruptura del ligamento cruzado anterior es la causa más común de inestabilidad de la rodilla, produciendo dolor y cojera en la carga del peso. Debido a que la articulación de la rodilla es angulada cuando el animal está de pié o camina, el ligamento cruzado craneal es indispensable para la estabilidad de la articulación (22).

La anatomía regional de interés en las lesiones patelares incluye las relaciones entre el fémur, la tibia, pelvis y la articulación de la cadera. La relación especial entre estas estructuras determinan la posición de los tejidos blandos y por supuesto resultados de estas

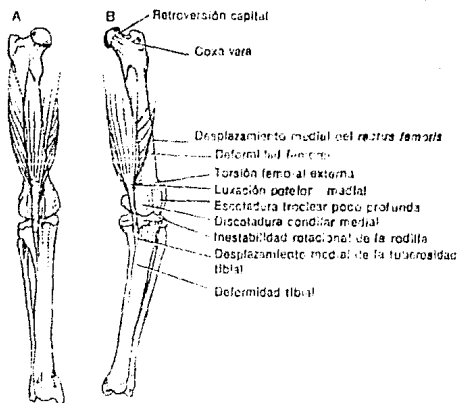


Fig. 100.- A) Conformación normal del miembro pélvico.  
 B) Cambios anatómicos asociados con dislocación medial  
 congénita de la patela.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas  
 Especies. C.F.C.S.A. México 1983.)

relaciones son hechas por los ligamentos romopatelares mediales y laterales. los cuales son bandas de tejido conectivo muy delicado que conectan la patela con la fabela en la superficie lateral del condroto en el epifindilo femoral en el lado medial. Estos ligamentos pueden ser reconstruidos para tratar las luxaciones patelares o su inestabilidad (75).

Normalmente la patela debe encontrarse dentro de la troclea a todo lo largo del alcance del movimiento (65).

La luxación de la patela contribuye a estrés excesivo sobre el ligamento cruzado anterior ya que la rodilla no posee el soporte del mecanismo del cuádriceps y del tendón patelar recto (4,9,22,75).

Si se considera que el mecanismo del cuádriceps consiste en el músculo cuádriceps, patela, tendón patelar y tuberosidad tibial, entonces una dislocación patelar puede definirse como el alineamiento defectuoso del mecanismo cuádriceps en relación al eje longitudinal del fémur. Esto es un defecto del fémur, y no del mecanismo cuádriceps. Cuando el cuádriceps se contrae, la patela es jalada proximalmente por encima de la troclea. En el proceso de deformidad varus del fémur, cuando el cuádriceps se contrae, la patela es jalada medialmente, trayendo como

resultado una dislocación patelar medial esto puede llamarse efecto de anclonarda (fig. 101, 100). El concepto importante es el de dislocación patelar en una anomalía anatómica, no solamente en la rodilla sino en todo el miembro pélvico. Las dislocaciones patelares se asocian con entidades patológicas severas: 1. dislocación congénita de la patela, 2. genu valgus (rodilla bamba) (fig. 103), 3. genu varum (pierna arqueada), 4. fractura del miembro femoral mal unida y 5. laxitud ligamentosa (22).

#### IV.3.1.- DIAGNOSTICO DE LA INESTABILIDAD PATELAR

Para el diagnóstico de la inestabilidad patelar se debe colocar ligeramente el índice y el pulgar sobre la patela y mover la rodilla a todo su alcance. (fig. 104) Se debe observar las tendencias para luxación y crepitación. Si no hay tendencia a la luxación hay que tratar de luxarla manualmente. Del mismo modo se palpa el ligamento patelar buscando continuidad y algunas otras posibles anomalías (7,65).

Mientras se palpa la patela se flexiona y extiende la rodilla, esto puede ser difícil en caso de perros chicos de pelo largo (65).



Fig. 101.- Luxación medial patelar. La patela es desplazada medialmente. Note la conformación en forma de "S" del fémur distal y de la tibia proximal.

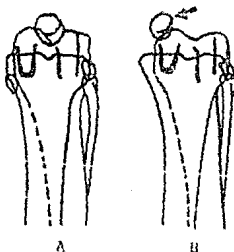


Fig. 102.- Luxación medial patelar. La normal proyección tangencial permite la evaluación del surco patelar y de la patela (A), en B es mostrada una luxación medial patelar.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N. Halston Purina Co. St. Louis, 1982.)

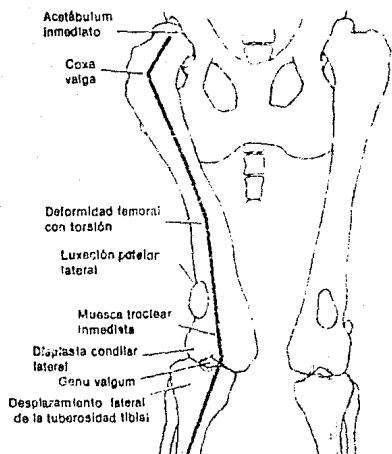


Fig. 103.- Los cambios anatómicos asociados con genu valgum están representados en el miembro pélvico derecho. El miembro izquierdo representa al normal.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

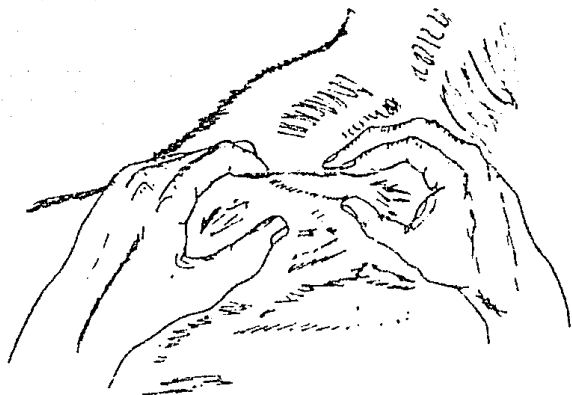


Fig. 104.- Posición de las manos para evaluar la estabilidad craneo-caudal de la patela. Con el miembro en esta posición, el médico trata de desplazar craneal y/o caudalmente a la tibia en relación al fémur.

(Tomado de: Loaiza, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Meniscos en los Perros. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).)



Otro método de diagnóstico importante para la inestabilidad o luxación patelar, es por medio de un examen radiológico adecuado (fig. 105) (75).

Es importante notar si existe inestabilidad o luxación patelar medial asociada con la ruptura del ligamento cruzado, ya que es necesaria la reparación de ambas (22).

Cuando existe ruptura de ligamentos cruzados con una inestabilidad o luxación patelar medial el tratamiento más indicado para resolver este problema es la transposición de la cabeza fibular (65), aunque existen otras técnicas como son, la técnica de Floeridianer (22,75), (fig. 106) técnica de Rudy (22,75), (fig. 107) Superolateral troclear (22,75), (fig. 108) transposición lateral de la tuberosidad tibial (22,75), (fig. 109) y otras.

#### IV.4. - ENFERMEDAD ARTICULAR DEGENERATIVA.

##### IV.4.1. - INTRODUCCION.

La enfermedad articular degenerativa es una enfermedad que afecta a las diartrosis y usualmente no esta



Fig. 105.- Luxación de la patela de grado III.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

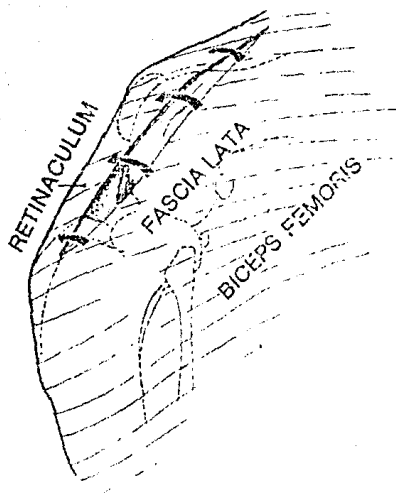


Fig. 106.- Procedimiento de Flo-Brinker. Imbricación del retináculo lateral usado para el tratamiento de la dislocación patelar medial de grado I y como coadyuvante en el tratamiento de otros grados de dislocación patelar. Se usa comúnmente en combinación con la fasciotomía en el retináculo medial.

(Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

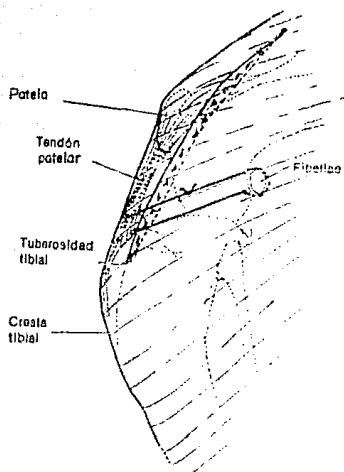


Fig. 107.- Procedimiento de Rudy usado en el tratamiento de los grados III y IV de la dislocación patelar medial. Una sutura no absorbible se pasa desde la fabela lateral hasta la cresta tibial o el ligamento patelar para estabilización preventiva de la inestabilidad rotacional de la rodilla.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

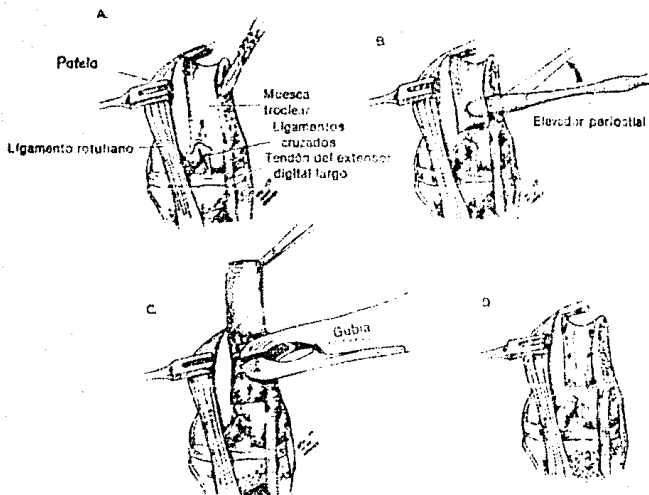


Fig. 108.- Sincoplastia troclear empleada en el tratamiento de los grados III y IV de la dislocación patelar medial.

- A) El cartilago se corta a lo largo de los bordes trocleares.  
 B) Un elevador filoso de periosteo de Adson se usa para elevar una tira de cartilago.  
 C) Una pinza Rongeur de Luer se utiliza para retirar el hueso subcondral desde la parte de abajo de la tira.  
 D) El cartilago se recoloca. Así, el surco troclear ha sido profundizado.

(Tomado de : Sojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

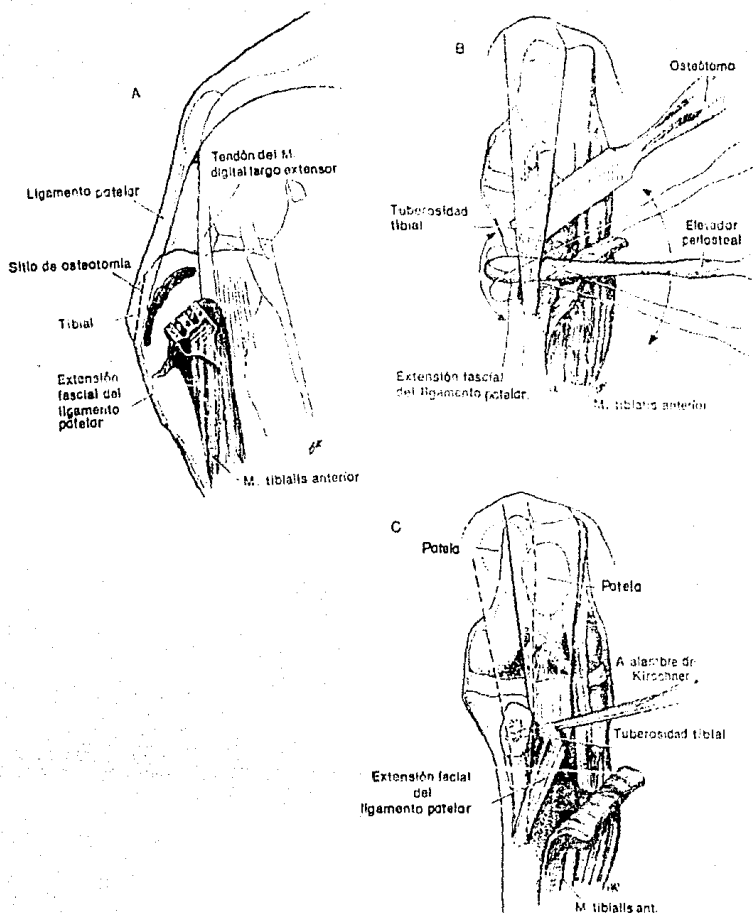


Fig. 109.- Transposición lateral de la tuberosidad tibial usada en el tratamiento de los grados II y III de la dislocación patelar medial.

(Tomado de : Bojrab, J.M.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. C.E.C.S.A. México 1983.)

relacionada a infección o a enfermedad sistémica. Es causado por condiciones mecánicas anormales en la articulación y por cambios degenerativos en el cartilago articular (79).

IV.4.2.- TIPOS DE ENFERMEDAD ARTICULAR DEGENERATIVA:

1.- Primaria.

- a) Poco descrita en animales.
- b) En el hombre es causado por una dilatación vascular y proliferación, resultando en formación de osteofitos en el cartilago articular (79).

2.- Secundaria.

- a) Es más común en animales.
- b) Es producida por factores mecánicos anormales.
  - 1. Deformidades congénitas (genu valgum y displasia de la cadera).
  - 2. Deformidades adquiridas (secuela de una mala reducción de fractura).
  - 3. Trauma o infección de la rodilla (previo).
  - 4. Secuela de artritis (p. ej., artritis reumatoide, lupus eritematoso) (79).

Correlaciones clínicas:

1.- Deformidades congénitas del miembro posterior.

- a) Genu valgus
- b) Genu varum
- c) Genu varum
- d) Luxación patelar

2.- Traumatismos.

- a) Fractura intraarticular
- b) Ruptura del ligamento cruzado craneal
- c) Torsión del menisco medial
- d) Desgarro del ligamento colateral
- e) Luxación patelar

3.- Poliartritis primaria.

- a) Artritis reumatoide
- b) Lupus eritematoso

4.- Artritis infecciosa crónica (fig. 110) (79).

IV.4.2.- ENFERMEDAD ARTICULAR DEGENERATIVA COMO LESIÓN SECUNDARIA DE LA RUPTURA DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA RODILLA.

Las lesiones de los ligamentos cruzados son las más comunes en la articulación de la rodilla del perro. Los ligamentos cruzados juegan un importante papel en el mantenimiento de la estabilidad de la rodilla a través del



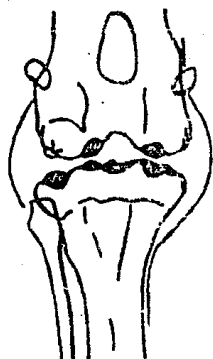


Fig. 110.- Artritis infecciosa crónica.  
En este ejemplo de artritis infecciosa crónica,  
es mostrada una erosión ósea subcondral ir-  
regular y una proliferación periosteal periarti-  
cular.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation  
for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.M.  
Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

rango funcional de movimiento y por lo tanto el ligamento cruzado craneal es el que más se lesiona (4).

Por otro lado, la ruptura de uno o ambos de los ligamentos cruzados produce marcada inestabilidad de la articulación de la rodilla resultando en dolor y claudicación (4,9,42,75). Esta inestabilidad conduce a cambios degenerativos progresivos dentro de la articulación (4,22,33,65,68,76,81,82,84,100,103,109). Las observaciones clínicas (71,88) y experimentales (6,67,68), han demostrado que estos cambios consisten en la formación de osteofitos periarticulares, osteítis capsular y degeneración de los meniscos (fig. 111) (67,75,79).

La evaluación a largo plazo de la insuficiencia cruzada de la articulación revela que tanto en cambios progresivos periarticulares y capsulares la articulación se hace menos estable. Mientras algunos signos clínicos fueron encontrados relacionados con la disminución de la inestabilidad, los típicos cambios degenerativos presentes dentro de la articulación, sugieren que en la mayoría de los casos la reparación quirúrgica temprana es preferible a la terapia conservativa de largo plazo (fig. 112) (73).

Como se mencionó anteriormente la ruptura de uno o ambos ligamentos cruzados producen inestabilidades de la



Fig. 111.- Fotografía mostrando una lesión degenerativa del menisco medial, seis meses después de una transección experimental del ligamento cruzado craneal.

(Tomado de: Newton, C.D. and Nunamaker, D.M.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.)

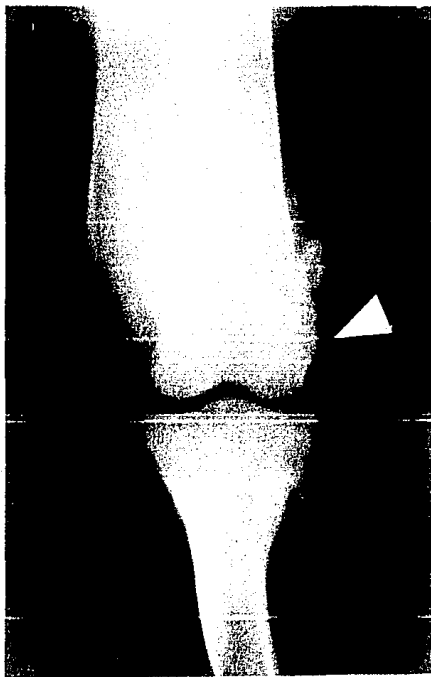


Fig. 112.- Enfermedad degenerativa secundaria de la articulación.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

articulación la cual si no es tratada resultará en cambios degenerativos progresivos dentro de la articulación. Es por esta razón que la terapia no operatoria usualmente no produce resultados satisfactorios, y por lo tanto la intervención quirúrgica es indicada en la mayoría de los casos. En algunas condiciones crónicas de la ruptura de los ligamentos cruzados en perros viejos conducen a cambios degenerativos severos en la articulación que pueden ser de pronóstico menos favorable seguidos de la reparación quirúrgica. En estos animales el manejo conservador con fármacos antiinflamatorios o analgésicos puede proveer un adecuado tratamiento paliativo. También enfermedades generalizadas de la articulación, por ejemplo artritis reumatoide o lupus eritematoso sistémico puede obviar la reparación de una insuficiencia cruzada de la articulación (4,75).

Si la articulación ha sido inestable por un tiempo los osteofitos marginales estarán presentes a lo largo del margen de la tibia femoral. Estos osteofitos pueden ser removidos por disección fina con una hoja de bisturí si parecen también proliferativos (75).

#### IV.4.4.- PATOMECANICA.

Los cambios degenerativos en los ligamentos cruzados son el resultado de deformidades posturales que ponen en estrés excesivo a los ligamentos. Estos cambios degenerativos hacen más susceptible a ruptura a los ligamentos al menor trauma (9).

#### IV.4.5.- OSTEOARTRITIS.

La osteoartritis es una secuela común de la ruptura del ligamento cruzado. Cualquier inestabilidad de la articulación permite un movimiento anormal del cartilago articular y los meniscos; esto causa daño y cambios degenerativos al cartilago con la subsecuente sinovitis y la osteoartritis hipertrofica aguda. La causa más común de osteoartritis de la rodilla en el perro es la ruptura del ligamento cruzado anterior y el daño al menisco medial (5).

Los cambios osteoartriticos son evidenciados por palpación alrededor de la insercion del ligamento medial colateral en el fémur y la tibia y a lo largo de los

márgenes trocleares. Son evidentes en animales con casos crónicos (51).

La importancia de determinar la extensión de la lesión hacia la cápsula posterior está relacionado al tipo de reparación. Porque el perro tiende a una rotación medial de la tibia, la esquina posterior lateral de la capsula articular es más comúnmente lesionada de lo que es la región posterior medial. Es importante notar si hay o no una luxación medial patelar asociada con la ruptura del ligamento cruzado, debido a que se necesita reparar esta luxación al mismo tiempo que se repare la ruptura del ligamento cruzado (51).

La inestabilidad prolongada conduce también al daño del menisco con sinovitis y cambios osteoartrosicos progresivos (22).

Aunque el dolor es notorio al dejar de apoyar, la mayoría de los animales empezarán a usar la extremidad en 2 o 3 semanas y aparentemente mejorarán durante algunas semanas hasta que se note una decadencia gradual en el uso de la extremidad, frecuentemente como resultado de un daño meniscal secundario. Para entonces, los cambios degenerativos de osteoartrosis se presentarán y la decadencia funcional es continua (65).

Los animales con dislocación congruente de la patela de grado II son propensos a la condrocallosidad retropatelar y a la osteofitosis peritrocLEAR, debido al hecho de que la patela desliza frecuentemente en y fuera de la canaladura troclear, frotando el cartilago desde la superficie profunda y provocando una respuesta osteoartritica (21).

La corrección quirúrgica debe practicarse antes de que se presente la enfermedad degenerativa articular (22).

En algunos estudios experimentales hechos por Brandt y Palmovici, en 1962 (24), se vio que el efecto de la inmovilización de la rodilla, en flexión después del corte del ligamento cruzado craneal fue favorable en todos los casos en contraste con animales a los que se les permitió libre movimiento. En estos últimos hubo formación de osteofitos y un decremento en el ácido úrico.

La importancia del ligamento cruzado caudal en la estabilidad de la rodilla fue estudiada por Pournaras y colaboradores en 1983 (89). Ellos encontraron la formación de osteofitos en el cartilago articular, estos fueron más prominentes que en el caso de corte en el ligamento cruzado craneal. Además, no se encontraron desgarramientos longitudinales completos del menisco medial, situación que es muy frecuente en la ruptura del ligamento cruzado craneal. Se



concluye que es menos importante el ligamento cruzado caudal que el ligamento cruzado craneal en la estabilidad de la rodilla.

#### IV.4.6.- PRUEBAS DIAGNOSTICAS DE LA ENFERMEDAD ARTICULAR DEGENERATIVA.

##### IV.4.6.1.- SIGNOS RADIOGRAFICOS (fig. 113,114):

- 1.- Angostamiento o ablación del espacio articular.
- 2.- Proliferación ósea (osteofitos) en los márgenes mediales y laterales de la tibia proximal (fig. 115).
- 3.- Proliferación ósea en el origen femoral de los ligamentos colaterales lateral y medial.
- 4.- Cambios líticos y proliferativos que envuelven a la cresta troclear y las partes proximales y distales de la patela.
- 5.- Deformidad articular con preservación del margen articular.
- 6.- Anquilosis parcial o total.
- 7.- Esclerosis del hueso subcondral (79).

##### IV.4.6.2.- ARTROSCOPIA.

Endoscópicamente los osteofitos son vistos como

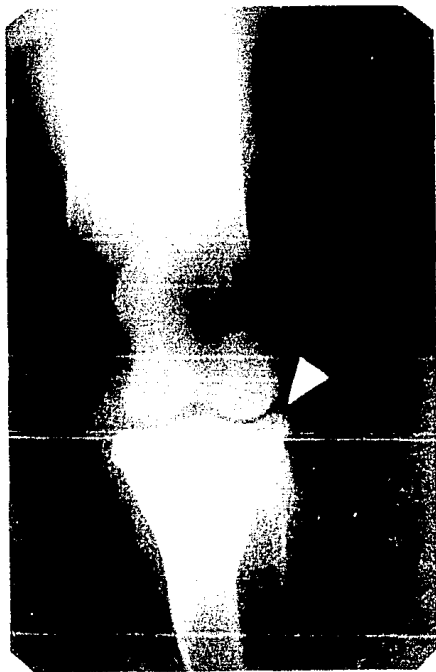


Fig. 113.- Enfermedad degenerativa de la articulación.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

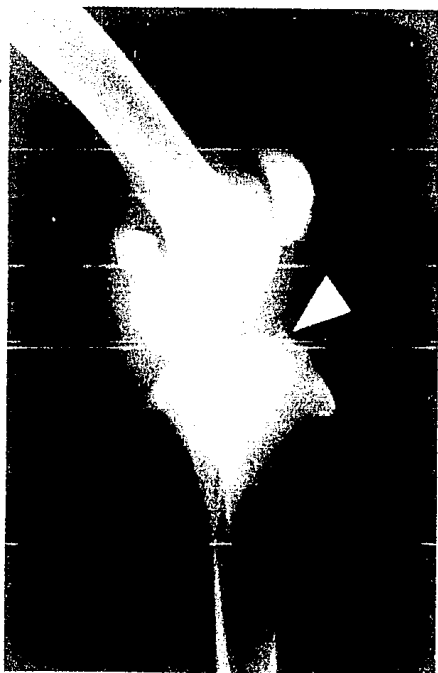


Fig. 114.- Enfermedad degenerativa de la articulación.

(Fotografía tomada del Departamento de Medicina y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U., México. Sección de Radiología.)

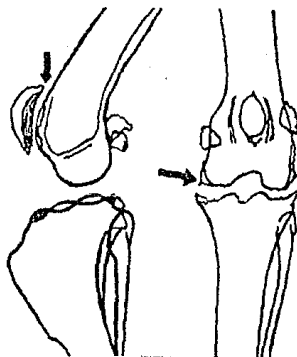


Fig. 115.- Enfermedad articular degenerativa.  
Cambios degenerativos proliferativos son representados  
sobre la patela, el surco patelar, el fémur distal y la  
tibia proximal.

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation  
for the Small Animal Clinician. Ed. by Biery, D.N.  
Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

eminencias marcadas en el margen cartilaginoso de los condilos femorales, de la patela y de ambos ISF.

#### IV.4.7. - LESIONES CRUCIFORMES DEGENERATIVAS.

Aunque si ocurren rupturas agudas por traumas del ligamento cruzado se piensa que la mayoría de las lesiones de ligamentos cruzados son el resultado de cambios crónicos degenerativos en los ligamentos en sí. Variaciones en conformación, ángulos y ventos, y tensiones menores repetidas pueden dar como resultado una enfermedad articular degenerativa progresiva de la articulación de la rodilla. Estos cambios son frecuentemente bilaterales y se han referido a ellos como "artrosis postural". La luxación de la patela es un problema clínico común que contribuye a una tensión excesiva en el ligamento cruzado anterior debido a la falta de apoyo de la articulación de la rodilla del mecanismo cuadriceps y del tendón de la rodilla. En animales obesos, estas tensiones se incrementan y la posibilidad de cambios articulares degenerativos son mayores. Conforme a los cambios articulares se desarrollan, los ligamentos cruzados empiezan a degenerar y sufren alteraciones en su estructura. Las fibrillas de colágena se vuelven hialinas y la fuerza tensora del

ligamento se reduce, haciendo el ligamento más susceptible a daño por trauma mínimo. Estos cambios se han asociado con el proceso de envejecimiento y pueden explicar el hecho de que la mayoría de las lesiones del ligamento cruzado se observan en perros de más de cinco años de edad (4,9,65,75).

#### IV.4.8.- OSTEOCONDRIITIS DISECANTE.

Se caracteriza por una separación focal del cartilago articular del hueso subcondral. Es una secuela común de la enfermedad articular degenerativa (fig. 116) (79).

#### Correlaciones clínicas:

- 1.- Usualmente ocurre en perros jóvenes de razas grandes y medianas.
- 2.- Es más común en perros de razas grandes con desviación medial del fémur, coxa valga o genu valgum.
- 3.- Frecuentemente presente en más de una articulación.
- 4.- Las articulaciones afectadas por osteocondritis en los perros incluyen: Hombro, codo, rodilla y tarso (79).

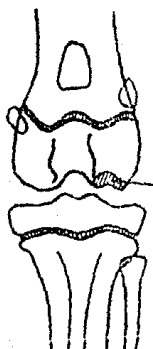


Fig. 116.- Osteocondritis Dissecans.  
Un gran defecto radiolúcido es notado sobre  
la superficie articular distal del cóndilo  
femoral lateral (flecha).

(Tomado de : Owens, J.M.: Radiographic Interpretation  
for the Small Animal Clinician. Ed. by Ebery, D.N.  
Ralston Purina Co. St. Louis, 1982.)

signos radiográficos:

- 1.- Se requiere de una toma lateral oblicua para visualizar bien la lesión.
- 2.- Un defecto bien delimitado radiolúcido en el hueso subcondral de la superficie distal del cóndilo femoral medial o lateral.
- 3.- Un cuerpo calcificado intraarticular o una base de cartilago puede ser visto adyacente al defecto del hueso subcondral.
- 4.- Enfermedad articular degenerativa como secuela.
- 5.- Cuando el cartilago articular está raspado y no se ve defecto subcondral, un artrograma es necesario para confirmar el diagnostico (79).



## LITERATURA CITADA:

- 1) ALI, A. and STROBERG, B.: Vascular Anatom. of the Patellar and Cruciate Ligaments. Acta Chir. Scand 445: 25 (1974).
- 2) ANDRISH, J.T. and WOODS, L.D.: Tendon Augmentation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Dogs. J. Orthop. Res. 1: 279-302 (1984).
- 3) ARNOCCZY, S.P.: The anterior cruciate ligament. Proceedings of the 98 th Annual Meeting of the American Animal Hospital Association 1: 321-326 (1981).
- 4) ARNOCCZY, S.P.: Surgery of the stifle. The Cruciate Ligaments (Part I). Comp. Cont. Educ. 2: 106-116 (1980).
- 5) ARNOCCZY, S.P.: Cruciate Ligament Rupture and Associated Injuries. In: Textbook of Small Animal Orthopedics. Edited by NEWTON, G. S. 925-935. Lippincott, Philadelphia (1988).
- 6) ARNOCCZY, S.P., LANE, J.M., MARSHALL, J.L., UICP, B.L. and LOPAMANO, O.R.: Meniscal Regeneration due to Knee Instability. An Experimental Study in the Dog. Trans. Orthop. Res. Soc. 4: 79 (1979).
- 7) ARNOCCZY, S.P. and MARSHALL, J.L.: Discoid meniscus in the dog. Case report. J.O.A.H.A. 11: 569 (1977).
- 8) ARNOCCZY, S.P. and MARSHALL, J.L.: The Cruciate Ligaments of the Canine Stifle: An Anatomical and Functional Anal. Am. J. Vet. Res. 38: 1367 (1977).
- 9) ARNOCCZY, S.P. and MARSHALL, J.L.: Pathomechanics of Cruciate and Meniscal Injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery. Edited by BURRILL, M.J. Lea & Febiger, Philadelphia 1981.
- 10) ARNOCCZY, S.P., RUBIN, R.H. and MARSHALL, J.L.: Microvasculature Ligaments and its Response to Injury. An Experimental Study in the Dog. J. Orthop. Res. 1: 1321 (1979).
- 11) ARNOCCZY, S.P. and STEVEN, I.G.: Histological Examination of the Muscle Spindle System. Vet. Clin. Small Anim. Pract. 36: 575-585 (1991).
- 12) ARNOCCZY, S.P., TAYLOR, G.B., MARSHALL, J.L.: Surgery of the stifle. Proceedings of the 46 th Annual Meeting of the American Animal Hospital Association 1: 287-301 (1979).
- 13) ARNOCCZY, S.P., TAYLOR, G.B. and MARSHALL, J.L.: Surgery of the Stifle. Proc. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1: 287 (1979).

- 14) ARNOCCZY, S.F., TARVIN, G.B., MARSHALL, J.L. et al: The over-the-top procedure: A technique for anterior cruciate ligament substitution in the dog. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 19:383 (1979).
- 15) ARNOCCZY, S.F., TARVIN, G.B. and MARSHALL, J.L.: Anterior Cruciate Ligament Replacement Using Patellar Tendon: An Evaluation of Graft Revascularization in the Dog. J. Bone Joint Surg. 61: 217 (1980).
- 16) ARNOCCZY, S.F., TARVIN, G. B., MARSHALL, J.L. and SALTZMAN, B. The Over the Top Procedure. A Technique for Anterior Cruciate Ligament Substitution in the Dog. J.O.A.H.A. 19: 283 (1979).
- 17) ARNOCCZY, S.F., TARVIN, G.B. and WASSERB, P: Surgery of the Stifle: The meniscus and collateral ligaments (part III). Proceedings on Continuing Education 3: 294 (1980).
- 18) ARNOCCZY, S.F., TORCILLI, F.A. and MARSHALL, J.L. Biomechanical Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Repair in the Dog. An Analysis of the Instant Center of Motion. Orthopaedics 13: 553 (1977).
- 19) ARNOCCZY, S.F., WARREN, R.F., TARVIN, G.B. et al: The Microvasculature of the Meniscus and its response to injury: An experimental study in the dog. Trans. Orthop. Res. Soc. 6: 177 (1981).
- 20) BANKS, W.J.: Histologia Veterinaria Aplicada. El Manual Moderno México 1980.
- 21) BARCLAY, S.M. and BARCLAY, W.F.: Filamentous Carbon Fiber Prosthesis for Cranial Cruciate Ligament Replacement in the Dog. A Pilot Study. Cornell, Vet. 34: 4-7 (1984).
- 22) BOITRAS, J.M.: Medicina y Cirugia en Perraes Efectivas. G.E.U.M. México 1983.
- 23) BOTTE R.R.: An interpretation of the pronation syndrome and foot types of patients with low back pains. J. Am. Podiatry Assoc 71: 243-250 (1981).
- 24) BRANDI, F.O. and CALMOSEI, M.J.: Immobilization of the knee Prevents Osteoarthritis After Anterior Cruciate Ligament Transection. Arthritis Rheum. 25: 1291 (1982).
- 25) BRATTGAN, R.C. and WOSHELL, W.H.: The anatomy of the ligaments and menisci of the knee joint. J. Bone Joint Surg. 23: 44 (1941).
- 26) BRINER, W.O., PIERRATTEI, D.L. and FLO, G.L. Handbook of Small Animal Orthopedic and Fracture Treatment. W.B. Saunders Company. Philadelphia. (1980).

27. BUTLER H.C.: Tendon as a prosthetic ligament in repair of ruptured anterior cruciate ligaments. Am. J. Vet. Res. 25:56 (1964).
28. CHILDERS, H.E.: New Method for Cruciate Ligament Repair. Mod. Vet. Pract. 17: 59 (1960).
29. De ANSELIS, M.P. and SETIS, L.V.: Posterior Cruciate Ligament Rupture. I.S. Anim. Hosp. Assoc. 7: 412 (1973).
30. De ANGELIS, M.P., LOU R.E.: A lateral retinaculum imbrication technique for the surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 157:77 (1970).
31. DELLMANN, H.P.: Histologia veterinaria, applica Zaragoza, 1967.
32. De YOUNG, G., PAUL, G.L. and TREHLEN, H.W.: Experimental Nerveotomy in Dogs Undergoing Anterior Cruciate Repair. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 16: 637-645 (1980).
33. DILLIBON, J.R., NUMAMAR, P., et al.: Repair of ruptured anterior cruciate ligament in the dog: experience of 191 dogs using a modified fascia strip technique. J. Am. Vet. Med. Assoc. 170:817 (1977).
34. DIETRICH, H.F.: Repair of anterior cruciate ligament rupture using a modified lateral and medial retinacular imbrication technique. Vet. Med. Small Anim. Clin. 69:1819 (1974).
35. DUELAND, G.: A recent technique for reconstruction of the anterior cruciate ligament. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 11: 112-114.
36. DICE, F.D.; HEDLEY, S.H.A. and WASSERMAN, E.J.: The Clinical Anatomy of the Stifle of the Dog. Am. Vet. J. 196: 16 (1950).
37. EGGER, E.L.: Collateral ligament injuries. In: Pathophysiology in Small Animal Surgery, Edited by: Bonrab, M.J. Lea & Febiger Philadelphia 1981.
38. ELICOT, M.: Manual del examen clínico del sistema esquelético del perro. Tratado de Diagnóstico y Tratamiento, 22: 100-141 (1982).
39. ENERY, H.G., ROSSIER, A.: Repair of the anterior cruciate ligament with eight millimeter tubes. Tendon in dogs. Lancet, Surg. 2:111 (1960).
40. DAVIS, H.E. and CHRISTENSEN, G.C. Miller's Anatomy of the Dog. W.B. Saunders Company Philadelphia, (1975).

- 41) FLO. G.L.: Modification of the Lateral Retinacular Imbrication Technique for Stabilizing Cruciate Ligament Injuries. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 11: 574 (1975).
- 42) FLO. G.L.: Menisectomy in Dogs. Current techniques in Small Animal Surgery.  Lea & Febiger Philadelphia 1982.
- 43) FLO. G.L. and YOUNG, D.: Meniscal Injuries and Medial Menisectomy in the Canine Stifle. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 14: 683 (1978).
- 44) GIRGIS, F.G.; MARSHALL, J.L. and NORRIS, A. The Cruciate Ligaments of the Knee Joint. Anatomical, Functional and Experimental Analysis. Clin. Orthop. 106: 216 (1975).
- 45) HAM. A.W. y LEECON, F.: Tratado de Histología. 4a. Ed. Interamericana México 1983.
- 46) HARRISON. J.W. : The Felid Limb: III. Patellar Dislocation. Am. J. Vet. Res. 42: 403 (1975).
- 47) HAUSER. E.L.M.: Extra-articular repair of ruptured cruciate and collateral ligaments. Surg. Gynecol. Obstet. 81:339-341 (1947).
- 48) HENDERSON, R.A. and MILTON, J.L.: The Tibial Condensation Mechanism: A Diagnostic Aid in Stifle Injuries. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 13: 474 (1977).
- 49) HOHN. R.B. : The Pelvic Limb Anatomy. Am. J. Vet. Res. Hist. Assoc. 1: 447-452 (1975).
- 50) HOHN. R.B. MILLER. J.M.: Surgical correction of rupture of the anterior cruciate ligament in the dog. Am. J. Vet. Res. Hist. Assoc. 159:1133 (1967).
- 51) HOHN. R.B. y NEWTON. G.H. : Reparación quirúrgica de Estructuras Ligamentosas de la Articulación de la rodilla. En: Medicina y Cirugía en Pequenas Especies. Ed. por Bojrab M.J. C.E.C.S.A. México 1980.
- 52) HULSE. D.A., MICHAELSON. F., ROBINSON. G., and LLOYD. J.: A technique for reconstruction of the anterior cruciate ligament in the dog: Preliminary report. Vet. Surg. 2:119 (1966).
- 53) JOHNSON. F.L.: Use of braided nylon as a prosthetic anterior cruciate ligament of the dog. J. Am. Vet. Res. Assoc. 13:194 (1978).
- 54) JUNQUEIRA. L.A. y CAFNEIRO. J. : Histología Básica. 2a. Ed. Salvat Editores Barcelona 1982.

55) KAPANDJI I.A.: Fisiología Articular. Iraxy-Massou 3 edición. Barcelona. 72-134 (1977).

56) KEALY, J.F.: Diagnostic Radiology of the Dog and Cat. W.B. Saunders Co. Philadelphia 1979.

57) LIVINGEY, G.W. and BENNETT, G.: Arthroscopy of the Canine Stifle Joint. Vet. Rec. 107:341-349 (1980).

58) KNECHT, C.F.: Evolution of Surgical Techniques for Cruciate Ligaments Rupture in animals. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 12: 71 (1976).

59) KNECHT, C.F., OLIVE, R., SCHUBER E.L.: Repair of avulsion of the caudal cruciate ligament in a dog using a bone graft. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 12:764 (1976).

60) KNECHT, C.F., et al: Técnicas Fundamentales de Cirugía Veterinaria. Ed. Acrigia. Zaragoza 1977.

61) LEESON, J.S., y LEESON, C.R.: Histología. 2a. Ed. Interamericana México 1976.

62) LEIGHTON, R.L.: Repair of ruptured anterior cruciate ligament with whole thickness skin. Small Anim. Clin. 1:346 (1961).

63) LEIGHTON, R.L.: A Technique for Repair of Medial Patellar Luxation in the Dog. Vet. Med./Small Anim. Clin. 65: 365 (1970).

64) LEONARD, E.F.: Orthopedic Surgery of the Dog and Cat. W.B. Saunders Co. Philadelphia 1971.

65) LOAIZA, A.: Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Afecciones de los Miembros en los Perros. Estudio Rescapitulativo. Tesis de Licenciatura. Rev. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. (1976).

66) MANSKI, C.: Technique of Implantation "Over-the-top". Intet. A.G. 1:1-12 (1980).

67) MARSHALL, J.L.: Periarticular Osteophytes. Initiation and Formation in the Hock of the Dog. Clin. Orthop. 62: 37 (1969).

68) MARSHALL, J.L. and OLSON, S.E.: Instability of the Dog's Hock Joint. Surg. Res. 1561 (1971).

69) MARSHALL, J.L., OLSON, S.E., RUBIN, R.W. and BUCHELEWICZ, T.L.: Microvasculature of the Cruciate Ligaments. Clinical Significance. Phys. Sports Med. 2: 87 (1974).

70) MARSHALL, J.L. y OLSON, S.E.: Grado de Histología. 2a. Ed. Ed. Laber. Buenos Aires 1962.

71) Mc CURBIN D.M., PEARSON F.T., WASS W.M.: Surgical and pathological evaluation of ruptured cranial cruciate repair in the dog. Am. J. Vet. Res. 32:1717, 1971.

72) Mc CURBIN D.M. and SCHEI D.E.: Surgical treatment of ruptured cranial cruciate ligaments in the dog. Vet. Med. Small Anim. Clin. 70:1183, 1975.

73) MEYERS, J.F., GRANA, W.A. and LESPER, F.A.: Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in the Dog. Comparison of Results Obtained with Three Different Porous Synthetic Materials. Am. J. Sports Med. 7: 48-50 (1979).

74) MILLER M.E., CHRISTENSEN G.C. and EVANS H.E.: Anatomy of the dog. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1964.

75) NEWTON, C.D. and MURPHY, R.N.: Textbook of Small Animal Orthopedics. Lippincott Co. Philadelphia 1985.

76) NIELSEN P.: Meniscal injuries in dogs. North. Am. Vet. 30:509. (1949).

77) NOBLE J. and HANBLER B.: The pathology of the degenerative meniscus lesion. J. Bone Joint Surg. 57 B:100. (1975).

78) OGATA, Y., WHITEHEAD, L.A. and ANDERSEN, D.H.: The Intraarticular Effect of Various Postoperative Managements following Knee Ligament Repair: An Experimental Study in Dogs. Clin. Orthop. 189: 171-176 (1984).

79) OWENS, J.H.: Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ed. by Diery, J.N. Ralston Evans Co. St. Louis. 1981.

80) PAATSAMA S.: Ligamentous injuries of the canine stifle joint. A Clinical and Experimental Study. North. Am. Vet. 1973.

81) PAATSAMA, S. Ligament Injuries of the Canine Stifle Joint. A Clinical and Experimental Study. Thesis Helsinki 1972.

82) PADILLA, J., CASIRO, J. y LARA, J.: Practicas de medicina. Enfermedades de los Canes y los Gatos. Editorial de Caballeros. Mexico 1987.

83) PALMER I.: On the injuries to the ligaments of the knee joint. Acta Orthop. Scand. 20: 117-21.

84) PEARSON F.T.: The Canine Stifle Joint. Proc. Orthopedic Meet. Am. Anim. Hosp. Assoc. 2: 467-486 (1969).

85) PEARSON, F.T. Ligamentous and Meniscal Injuries of the Canine Stifle Joint. Vet. Clin. North. Am. 1: 489-501 (1971).

- 86) PEARSON P.T., McCURRIN D.M., LEFFLER L.D. et al: Leebert suture technique to surgically correct ruptured cruciate ligaments. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 7:1, 1971.
- 87) PIPER, T.L. and WHITESIDE, L.A.: Early Mobilization After Knee Ligament Repair in Dogs. : An Experimental Study. Clin. Orthop. 150 : 277-282 (1980).
- 88) FOMR, M.J. and CAMPBELL, J. The Canine Stifle Joint. Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. J. Small Anim. Fract. 13: 1 (1972).
- 89) POURNARAS, I., SYMEONIDES, P.P. and IARAVELAS, G. : The Significance of the Posterior Cruciate Ligament in the Stability of the Knee. An Experimental Study in Dogs. J. Bone Joint Surg. 65:204-208 (1983).
- 90) PRICE, D.J. : A Method for Correction Patellar Luxation North Am. Vet. 36 : 132 (1955).
- 91) PUTNAM : Patellar Luxation in the Dog. Master's thesis Univ. of Guelph, (1968).
- 92) RICHLIN F., TUTTMANN A. and DEL BUONO M.S.: Meniscus lesions. New York and London. Grune and Stratton, (1970).
- 93) RUBIN, R.H.; MARSHALL, J.L. and WANG, J. Prevention of the Knee Instability. Experimental Model for Prosthetic Anterior Cruciate Ligaments. Clin. Orthop. 113: 212 (1975).
- 94) RUDY, R.L. : Stifle Joint in Canine Surgery. Am. Vet. Publications. J. Archibald Editor, St. Barbara 1974.
- 95) RUDY R.L.: The stifle. In Archibald J (ed): Canine Surgery-2nd ed. pp 1057-1075. Santa Barbara American Veterinary Publications 1974.
- 96) SISSON, S. : Osteologie de los caninos. En Anatomía de los Animales Domésticos. Ed. por Sisson, S. y Grossman, L.P. 5a. Ed. Salvat Ed. 30, 1983.
- 97) SMILLIE, L.S. : Injuries of the Knee Joint. The William and Wilkins Co. Baltimore 1970
- 98) SMILLIE, L.S. : Diseases of the Knee Joint. Churchill Livingstone Edinburgh, 1968.
- 99) SMITH, J. : Meniscectomy. In : Boyrad, M.J. (ed): Current Techniques in Small Anim. Surg. Lee & Fabiger, Philadelphia 1975.

- 100) STONE, E.A., BETTS, C.W. and RUBY, J.L. : Folded of the Caudal Horn of the Medial Meniscus Secondary to the Rupture of the Cranial Cruciate Ligament. Vet. Surg. 7: 1121 (1978).
- 101) STRANDE, A. : Replacement of the Anterior Cruciate Ligament in the Dog. J. Small Anim. Pract. 7: 351 (1966).
- 102) STRANDE, A. : Repair of the ruptured cranial cruciate ligament in the dog. Baltimore: Williams and Williams, (1967).
- 103) STRANDE, A. : Repair of the Ruptured Cranial Cruciate Ligament in the Dog. Master's thesis, University of Oslo, 1967.
- 104) TIGNAUD, A. y FIEBIGER, J. : Histologie y Anatomia Microscopica Comparada de los Animales Domesticos. 7a. Ed. de, Labor, Barcelona 1950.
- 105) TREMBLY, G.F., LAURIN, G.A. and PROVIN, A. : The Challenge of Prosthetic Cruciate Ligament Replacement. Can. J. Vet. Res. 42: 88-92 (1980).
- 106) VASSEUR, P.B. and ARNOCKY, S.P. : Collateral ligaments of the Canine Stifle Joint: Anatomic and Functional Analysis. Am. J. Vet. Res. 42: 1133 (1981).
- 107) VAUGHN L.C. : A study of replacement of the anterior cruciate ligament in the dog by fascia, skin, and nylon. Vet. Res. 72: 1037. (1963).
- 108) WANG, C.J. and WALKER P.S. : Rotatory stability of the animal knee joint. J. Bone Joint Surg. 56: 161-170 (1974).
- 109) WHITTIER, W.G. Canine orthopedics. Lee and Cadigan, Philadelphia. (1974).
- 110) WINSTON, L.A., TERRY, W.F., JARDINE, J.H. and PARRISH, P.F. : The Results of Replacement of Partial or Total Collateral Ligaments with Noble's mesh in the knees of Dogs. Am. J. Orthop. 132: 287-290 (1978).
- 111) WRIGHT, I.M., BURSTEIN, A.H. and GIBBLEY, S.P. : In vivo monitoring of ligament damage in the canine knee by acoustic emission. Trans. Am. Soc. 120: 93 (1979).
- 112) ZAHM H. : Die Ligamente in besonderer und artikulären Kniegelenk des Hundes. Munchen. Z. Frank. 387-390 (1964).