



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

*276475*

**LESIONES DE LA RODILLA DEL PERRO  
Y SU TRATAMIENTO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
VICTOR MANUEL CAMPOS HERNANDEZ**

**Asesor M.V.Z. Jorge Alfredo Cuellar Ordaz**

**CUAUTITLAN, MEXICO 2001**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

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

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

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

"Lesiones de la Rodilla del Perro y su Tratamiento".

que presenta el pasante: Victor Manuel Campos Hernández  
con número de cuenta: 7581825-0 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 23 de abril de 2001

PRESIDENTE	<u>MVZ. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz</u>
VOCAL	<u>MVZ. Fernando Viniestra Rodríguez</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Rodolfo Ibarrola Uribe</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Gerardo Garza Malacara</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Enrique Flores Gasca</u>

Agradezco en primer lugar a mis padres, por haber confiado en mí, por enseñarme a valorar la vida y, por habermela dado.

Agradezco a mi escuela, la oportunidad de enseñarme lo bello de esta profesión.

A mis maestros, por el tiempo dedicado a cada uno de nosotros y las enseñanzas de cada una de ellos.

A todos mis compañeros.

Agradezco, muy en especial a mi esposa Ma. Teresa, por su paciencia y dedicación para el desarrollo de esta tesis.

A mis hijos:  
Victor Manuel  
María Fernanda  
Marycarmen

Espero que algún día lleguen a este momento tan satisfactorio como el que estoy viviendo al presentar esta tesis.

Agradezco las atinadas sugerencias  
de todos los miembros de jurado.

Agradezco muy en especial, a mi asesor  
y amigo M. V. Z. LEONEL PEREZ VILLANUEVA  
por su tiempo, enseñanza y sobre todo  
por la oportunidad de brindarme  
parte de su experiencia.  
GRACIAS.

*Agradezco con toda sinceridad a  
mi tambien asesor y amigo  
por todas las facilidades para  
terminar y presentar esta tesis:*  
**M.V.Z. JOSE ALFREDO CUELLAR ORDAZ**

## INDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Procedimiento.....	6
Anatomía Funcional de la Rodilla.....	7
Lesiones de los Ligamentos.....	32
Lesiones de la Cápsula.....	37
Lesiones de la Rótula.....	52
Lesiones de las Superficies Articulares.....	64
Lesiones de los Meniscos.....	72
Meniscectomía.....	76
Conclusiones.....	82
Bibliografía.....	84
Figuras.....	88

## RESUMEN

Se presentan las lesiones que se diagnostican en nuestra clínica o por lo menos las más comunes, así como su forma de diagnóstico, síntomas en casos agudos y crónicos para cada una de ellas y, en lo que respecta al tratamiento, en algunos casos, dimos alternativas quirúrgicas, técnicas de aproximación, pronóstico y cuidados post-operatorios.

Después de realizar este trabajo, ya sabemos que hay que considerar varios aspectos antes de llevar a un paciente al quirófano, tales como; el tiempo de la lesión, el propósito del animal, esto para darle la oportunidad de que lleve una vida lo más placentera posible, sin dolor, caminando normal sobre sus aplomos y sobre todo para que sus dueños no sufran al ver a su mascota menguada en su función de desplazamiento.

Hubo un tiempo en el que algunos de nuestros colegas creían firmemente que quizá las técnicas clásicas de reparación practicadas por los veterinarios de todo el mundo, se hacían pensando en la enfermedad y no en la rehabilitación de la articulación de la rodilla del miembro pélvico.

Gracias a los pioneros tales como Paatsama, Wittick, Deangelis, Shuttleworth, Craver y muchos otros podemos establecer que la fractura o ruptura de los ligamentos debe tratarse quirúrgicamente, reemplazando el ligamento por tejido ó material protésico, poniendo atención especial a factores de complicación



tales como fractura o rasgadura del menisco o de otros ligamentos, si se espera una rehabilitación máxima de la articulación.

## INTRODUCCION

Indiscutiblemente, uno de los principales problemas de hoy en día que ocasionan claudicación en el perro es el complejo de la articulación femorotibiorotuliana, ya que en ella se ejerce todo el esfuerzo del equilibrio pélvico en sus diferentes estados de movimiento o reposo (2, 3, 6, 10, 13).

No es desconocido para nosotros la preocupación de los propietarios de nuestros pacientes cuando nos remiten a consulta a su perro con una claudicación severa o recurrente sobre el malestar que sufre el mismo animal con esta incapacidad física y muchas veces tan dolorosa. Ahora, gracias a los conocimientos adquiridos sobre el tema y con la ayuda de métodos de diagnóstico podemos llegar a diferenciar perfectamente las distintas lesiones que involucran a la rodilla (3, 7, 8, 11, 14).

El único obstáculo para conocer más a fondo todo lo relacionado con este tema, es la falta de literatura que en nuestro país se dá, por eso la importancia de contribuir con esta tesis, para tener más armas y mayor conocimiento sobre las lesiones de la rodilla.

La mayoría de los padecimientos de la rodilla se deben a traumatismos ocasionados ya sea por caídas, accidentes automovilísticos, exceso de peso, exceso de ejercicio que involucran movimientos bruscos los cuales ocasionan fracturas, desgarres a los ligamentos, machacamiento de los meniscos,

luxación de la rótula etc. y por lo general, el tratamiento se enfoca a la cirugía, de ahí que se deriven diversas técnicas quirúrgicas para resolver dichas lesiones (1, 3, 4, 5, 8).

La articulación femorotibiorotuliana, corresponde a la rodilla del hombre, es la más extensa y la más compleja de todas la articulaciones. Consta en realidad de tres articulaciones: la femorotibial y la femororotuliana(2, 3, 6, 9, 10, 13).

La articulación femororotuliana está formada por la tróclea del fémur y la cara articular de la rótula (2, 3, 6, 9, 10).

La articulación femorotibial está formada por los cóndilos del fémur, la extremidad proximal de la tibia, los meniscos o cartilagos semilunares interpuestos y los huesos sesamoideos(3, 6, 10, 13).

Todas estas unidades anatómicas estan perfectamente unidas entre sí por medio de varios ligamentos, sacos sinoviales intercomunicados y la inserción de músculos (fig 1.). lo cual hace que se fije la rodilla como una estructura perfecta para el desempeño de sus funciones. Es lógico pensar que cualquier anomalia en esta estructura redundará en una falla del movimiento normal del mismo y como consecuencia aparecerán los diferentes signos clínicos relacionados con la lesión (3, 6, 10, 13).

Una de las causas más comunes de claudicación del miembro pélvico en el perro adulto probablemente sea, la lesión de los

ligamentos y de los meniscos de la rodilla. En el perro el ligamento cruzado anterior (craneal) es uno de los más comunmente involucrados. La lesión del ligamento cruzado posterior (caudal) es rara, y parece no tener significado clínico, primeramente debido al ángulo de la rodilla cuando el animal está de pie o caminando. Las lesiones del ligamento colateral están asociadas usualmente con trauma severo de la articulación, y entre tales lesiones la del ligamento medial (tibial) es la más frecuente(3, 8, 10).

## PROCEDIMIENTO

Debido a que esta tesis es recopilativa, se reunió toda la literatura encontrada relacionada al tema, para extraer de ella lo referente a las lesiones de la rodilla del perro, diagnóstico y tratamiento y así presentar un trabajo lo más completo posible.

## ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RODILLA

El perro es el animal que más frecuentemente sufre esguinces en la articulación de la rodilla. Pero es necesario primero describir las principales características fisiológicas y anatómicas.

La babada o rodilla es una articulación sino-condilar compleja. La mayor parte esferoidal está formada por anchos cóndilos en forma de rodillos del fémur, que se articulan con los cóndilos planos de la tibia para formar la parte condiloidea o femorotibial de la articulación. Unida libremente a esta se encuentra la articulación femororotular, que se localiza entre la rótula y la tróclea del fémur. Las dos articulaciones son independientes en cuanto a que la rótula está unida firmemente a la tibia por tejido ligamentoso de tal forma que cualquier movimiento que ocurre entre el fémur y la tibia también ocurre entre la rótula y el fémur. La diferencia anatómica que existe entre la tibia y el fémur está ocupada por dos fibrocartílagos, o meniscos uno localizado entre los cóndilos medios adyacentes y el otro entre los cóndilos laterales adyacentes del fémur y la tibia(3, 6, 8, 10).

La cápsula articular de la rodilla es la más grande del cuerpo. Forma tres sacos, los cuales se intercomunican libremente. Dos de estos están entre los cóndilos femoral y tibial y el tercero está debajo de la rótula. La parte rotular de la cápsula articular tiene una gran capacidad. Se anexa a las

orillas de los fibrocartilagos pararotulares y se extiende más allá de estos en todas direcciones. Muy cerca un saco sobresale 1.5 cm. debajo del tendón del cuadriceps femoral. En forma lateral y medial la parte rotular de la cápsula articular se extiende aproximadamente 2 cms. de las crestas de los rebordes trocleares hacia los epicóndilos femorales. En forma distal, las partes rotular y femorotibial se unen sin demarcaciones filosas. Distales a la rótula las capas fibrosa y sinovial de la cápsula articular se separan por cierta cantidad de grasa, el cuerpo adiposo infrarotular, que aumenta distalmente en espesor. Los sacos femorotibiales ocupan menos espacio que el femorrotular. Los femorotibiales están en parte divididos por los meniscos en partes femoromeniscales y tibiomeniscal. La parte fibrosa de la cápsula está firmemente ligada a los discos de tal forma que las dos partes se comunican solo alrededor de sus bordes axiales, cóncavos y con orillas afiladas, en donde los cóndilos femoral y tibial se ponen en contacto. Una libre comunicación transversal también existe entre las partes condiloideas medial y lateral de la articulación. Estas dos partes se extienden próximo-caudales de los cóndilos femorales y la rótula que se articula con ellas. La cápsula articular femorotibial lateral tiene otros tres subsacos, además de la extensión entre la rótula lateral y el fémur. Uno de ellos se extiende lateralmente entre la cabeza de la fibula y el cóndilo lateral de la tibia para formar la cápsula articular próximo-tibiofibular. Este subsaco tiene paredes cerradas ya que poco movimiento se necesita en este lugar. En forma craneal a esta articulación en el sulcus muscularis de la tibia otro saco se extiende distalmente unos 2 cms. El tendón del

extensor digital profundo en su origen de la fosa extensora del fémur está cubierto por una vaina formada por membrana sinovial. El tendón de origen del popíteo en el epicóndilo lateral del fémur nunca está completamente cubierto por membrana sinovial, sino que posee, en su superficie profunda, un saco sinovial bien definido que actúa como una bolsa(3, 6, 8, 10).

Los meniscos lateral y medial son discos fibrocartilagosos semilunares con bordes axiales afilados y muy cóncavos y otros abaxiales gruesos y convexos. El menisco lateral es un poco más ancho y forma un arco un poco más grande que el medial. En perros grandes el borde periférico del menisco lateral mide aproximadamente 8 mm. El menisco lateral no alcanza el borde de la tibia en forma caudolateral, pero le permite al tendón de origen del popíteo pasar sobre el cóndilo tibial(5, 10, 13).

#### Ligamentos colaterales

El ligamento colateral medio consta de dos porciones. La porción más larga (superficial) empieza desde el epicóndilo del fémur, pasa sobre el cóndilo medio de la tibia y se inserta justamente debajo de su margen. La más corta (profunda) está fuertemente adherida a la cápsula de la articulación en el punto de su unión a la periferia del menisco medio. Las fibras superficiales cambian muy poco tanto en extensión o flexión de la articulación: las fibras profundas durante la flexión cuando el menisco se mueve hacia atrás, y está tenso durante la



extensión, participan en el movimiento hacia adelante del menisco (8, 10, 13).

El ligamento colateral lateral es una banda redondeada que empieza desde el epicóndilo del fémur, pasa libremente sobre el menisco lateral y se inserta a la cabeza de la rótula. Está tenso en extensión, relajado en flexión, no se inserta a la cápsula de la articulación y juega muy poco con el control de cualquier movimiento.

Los ligamentos colaterales son (caudal) a una línea que pasa de lado a lado a través del eje de la articulación y por lo tanto previene la sobre extensión de la articulación (8, 10, 13).

#### Ligamentos Cruzados

Estos son dos fuerte bandas situadas en la fosa intercondilea del fémur. Como su nombre lo indica, ellas se cruzan una con la otra entre sus uniones y están completamente dentro de la cápsula de la articulación. Su función es estabilizar la articulación en un plano antero-posterior y en contra de la rotación y se le nombra de acuerdo a sus uniones con la tibia (8, 10, 13).

El ligamento cruzado anterior empieza en la fosa intercondiloidal craneal de la espina de la tibia, y está adherida a la superficie media del cóndilo lateral del fémur.

El ligamento cruzado posterior empieza en la fosa intercondiloidea craneal de la espina de la tibia, y está adherida a la superficie media del cóndilo lateral del fémur (8, 10, 13).

El ligamento cruzado anterior es algo más largo que el antes mencionado; empieza en la ranura poplitea y se adhiere a la superficie lateral del cóndilo medio (8, 10, 13).

#### Meniscos:

Estos tienen discos fibrocartilagosos en forma de media luna interpuestos entre la articulación femorotibial. Cada uno tiene una superficie cóncava adaptada al cóndilo del fémur, y una superficie distal plana que se ajusta al cóndilo de la tibia, la orilla de la periferia es gruesa y cóncava, la orilla central es delgada y cóncava (8, 10, 13).

El menisco lateral no cubre la porción lateral y la superficie posterior del cóndilo de la tibia sobre el cual juega el tendón del músculo popliteo ni está adherido a la cápsula articular en esta área. El menisco medio es un poco más pequeño y su colocación es ligeramente más anterior. Estos meniscos son retenidos en posición por cierto número de ligamentos. Un ligamento empieza por el cuerno tanto anterior como posterior de cada menisco y se inserta dentro de la espina de la tibia, con la excepción del ligamento que comienza en el cuerno posterior del

menisco lateral, el cual se inserta al origen del ligamento cruzado posterior. Además el menisco está soportado más adelante por el ligamento femoral, el cual pasa oblicuamente hacia adelante desde el cuerno posterior para adherirse al aspecto lateral del cóndilo medio del fémur (6, 8, 10, 13).

Los meniscos que llenan el espacio entre los cóndilos femorales y la tibia, que de otro modo no soportarían peso, hacen más congruente a la articulación, permiten una variedad de movimientos, aumentan la estabilidad de la articulación profundizando las superficies articulares, y disminuyendo la concusión. Es interesante notar que, cuando el perro está en posición parado el fémur y la tibia están en contacto central con los márgenes cóncavos de los meniscos, de tal modo que si estas estructuras son removidas por cirugía el miembro pélvico no se acorta (3, 6, 8, 10, 13).

La cápsula de la articulación y el ligamento cruzado posterior tienen una buena irrigación y sanan satisfactoriamente, mientras que el ligamento cruzado anterior tiene solamente una irrigación superficial, especialmente hacia su unión tibial, y en consecuencia la regeneración de la lesión es lenta. La sustancia de los meniscos no tiene una irrigación sanguínea por lo que el alivio tiene lugar solamente en la orilla periférica por el crecimiento hacia adentro de la granulación del tejido desde la membrana sinovial de la cápsula de la articulación (8, 10, 13).

Comentario: El propósito de los meniscos es aún una

hipótesis; su función anormal, resultante de la ruptura de ligamentos o de la laceración del cartilago, resulta en efusión de la articulación, dolor al mover la rodilla, crepitación o trabamiento de la rodilla (2,3,6,8.).

Los elementos estabilizadores restantes de la rodilla son los ligamentos colaterales. El ligamento colateral lateral (fibular) es una banda ligamentosa redonda que corre desde el epicóndilo femoral lateral a la cabeza tibial. En su curso es extracapsular y yace sobre el tendón del músculo popíteo. No tiene inserciones al menisco. El ligamento colateral medial (tibial), es una estructura relativamente fuerte. Desde su origen en el epicóndilo femoral medial pasa distalmente y se incorpora en el retinaculum medial y en la cápsula articular. Se adhiere firmemente al menisco medial y continúa distalmente para insertarse en el borde tibial medial a unos 2 cms. distal al cóndilo tibial medial (2,3,6,8).

#### MECANICA DE LA RODILLA

Principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento -la flexión-extensión-, que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su raíz o, lo que es lo mismo, regular la distancia que separa el cuerpo del suelo. En esencia, la rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta.

De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un

segundo sentido de libertad: la rotación sobre el eje longitudinal del miembro pélvico, que solo aparece cuando la rodilla está en flexión.

Considerada desde el punto de vista mecánico, la articulación de la rodilla constituye un caso sorprendente: debe consiliar dos imperativos contradictorios:

-poseer una gran estabilidad en extensión completa, posición en la que la rodilla soporta presiones importantes, debidas al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.

-Alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad necesaria en la carrera y para la orientación optima del pie en relación con irregularidades del terreno.

La rodilla resuelve estas contradicciones merced a dispositivos mecánicos muy ingeniosos.

La flexión-extensión es el movimiento principal de la rodilla. Su amplitud se mide a partir de la posición de referencia, que se define como sigue: el eje de la pierna está situado en la prolongación del eje del muslo. De perfil, el eje del fémur se continúa con el eje del esqueleto del miembro pélvico. En la posición de referencia, el miembro pélvico posee su longitud máxima.

La extensión se define como el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo. No existe, a decir verdad, una extensión absoluta, puesto que, en la

posición de referencia el miembro pélvico está ya en situación de alargamiento máximo.

La extensión activa rara vez sobre pasa la posición de referencia y, cuando lo hace, es en muy escasa medida; ésta posibilidad depende esencialmente de la posición de la cadera: en efecto, la eficacia del recto anterior como extensor de la rodilla aumenta con la extensión de la cadera, es decir que la extensión previa de la cadera prepara la extensión de la rodilla.

La extensión relativa es el movimiento que completa la extensión de la rodilla, a partir de cualquier posición de flexión; es el movimiento normal que se efectúa durante la marcha, cuando el miembro que oscila se adelanta para tomar contacto con el suelo.

La flexión es el movimiento que acerca la cara posterior de la pierna con la cara posterior del muslo.

La amplitud de flexión de la rodilla es distinta según sea la posición de la cadera y de acuerdo con las modalidades del movimiento mismo.

La flexión pasiva de la rodilla alcanza una amplitud importante y permite que el talón entre en contacto con el gluteo. Este movimiento es una prueba muy importante para comprobar la libertad de flexión de la rodilla.

Rotación de la pierna al rededor de su eje longitudinal; este movimiento solo se puede realizar con la rodilla en flexión.

La rotación interna conduce la punta del pie hacia dentro e interviene, en gran parte, en el movimiento de aducción del pie.

La rotación externa lleva la punta del pie hacia fuera y así mismo tiene una intervención importante en el movimiento de abducción del pie.

Existe una rotación axial automática, porque va unida a los movimientos de flexión-extensión de manera involuntaria e inevitable. Tiene lugar, en especial, al final de la extensión y al comienzo de la flexión. Cuando la rodilla se extiende, el pie se mueve en rotación externa; esto nos sugiere una regla mnemotécnica de gran sencillez para retener dicha asociación; Extensión y Rotación externa. A la inversa, al flexionar la rodilla, el miembro pélvico gira en rotación interna. El mismo movimiento se realiza cuando, al doblar los miembros pélvicos bajo el cuerpo, se llevan las puntas del pie hacia adentro, postura que corresponde a la posición fetal ( $6\alpha, 6\omega$ ).

#### ARQUITECTURA GENERAL DEL MIEMBRO PELVICO Y ORIENTACION DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES

La orientación de los cóndilos femorales y de las plataformas tibiales favorece la flexión de la rodilla. Dos extremos óseos, movibles uno con respecto al otro, no tardan en

modelar su forma en función de sus movimientos. Sin embargo, la flexión no puede llegar hasta el ángulo recto, al menos que a la porción superior se le elimine un fragmento para retrasar el choque de la superficie inferior. El punto débil, que de este modo se crea en el fémur, queda compensado por la transposición hacia adelante de la diáfisis, lo que proyecta los cóndilos hacia atrás. De manera simétrica, la tibia se hace más ligera hacia atrás y se refuerza hacia adelante, lo que hace que la superficie tibial se desplace hacia adelante.

De este modo, en la flexión extrema, se pueden situar, entre la tibia y el fémur, masas musculares importantes.

**TORSION DEL FEMUR:** Unamos cabeza y cuello con el macizo condíleo; sin torsión, al eje del cuello está en el mismo plano que el eje de los cóndilos, pero el cuello, en realidad, forma un ángulo de  $30^\circ$  con el plano frontal, de modo que para que el eje de los cóndilos permanezca frontal es preciso introducir una torsión de la diáfisis femoral, de menos  $30^\circ$ , por rotación interna.

**Torsión del esqueleto del miembro pélvico:** Unamos la tibiotalar y las plataformas tibiales; sin torsión, el eje de las plataformas y el eje de las tibiotalares son frontales; en realidad, la retroposición del maleolo externo torna el eje de la tibiotalar oblicuo hacia afuera y hacia atrás, lo que corresponde a una torsión del esqueleto del miembro pélvico, de más  $25^\circ$ , por rotación externa.



Reunamos los cóndilos y las plataformas; parece que los dos ejes deberían ser frontales. En realidad, la rotación axial automática aporta más 5° de rotación externa de la tibia bajo el fémur en extensión completa.

Estas torsiones escalonadas a lo largo del miembro pélvico (menos 30°, más 25°, más 5°) se anulan, de tal modo, que el eje de la tibiotalar está casi en la misma dirección que el del cuello, es decir en rotación externa de 30°, de lo que se deriva una rotación de 30° hacia fuera del eje del pie, en posición erecta. En la marcha, el avance del miembro pélvico que oscila lleva la cadera homóloga hacia delante; si la pelvis efectúa un giro de 30°, el eje del pie se dirige directamente hacia delante en el sentido de la marcha, lo cual permite un desarrollo óptimo del paso (6°, 8°).

#### MOVIMIENTO DE LOS CONDILOS EN LA FLEXION-EXTENSION

El experimento de los hermanos Weber demostró, en 1836, que las cosas sucedían así en realidad: en varias posiciones entre la extensión y la flexión extremas marcaron en el cartilago los puntos de contacto entre cóndilo y glenoide. Comprobaron así, por una parte, que el punto de contacto en la tibia retrocedía con la flexión, y por otra parte, que la distancia entre los puntos de contacto marcados en el cóndilo eran dos veces mayor que la que separaba los puntos de contacto de la glenoide. Por lo tanto, este experimento prueba sin discusión que el cóndilo

rueda y resbala a la vez sobre la glenoide. Por otra parte, es la única manera de permitir la flexión máxima.

Experimentos posteriores (Strasser, 1917) demostraron que la proporción entre rodadura y deslizamiento no era la misma a lo largo de todo el movimiento de flexión-extensión: a partir de la extensión extrema, el cóndilo empieza por rodar sin resbalar; más tarde, el deslizamiento se hace más y más predominante sobre la rodadura, de tal manera que, al final de la flexión, el cóndilo resbala sin rodar.

Por último, la longitud de rodadura para, al comienzo de la flexión, es distinta según el cóndilo que se considere:

- para el cóndilo interno, dicha rodadura solo aparece durante los  $10^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  iniciales de la flexión;
- para el cóndilo externo la rodadura persiste hasta los  $20^{\circ}$  de flexión.

El cóndilo externo, por tanto, rueda más que el interno, lo que en parte explica que el camino que recorre sobre la glenoide sea más largo que el que recorre el interno.

Por otra parte, interesa mucho señalar que estos  $14^{\circ}$  o  $20^{\circ}$  de rodadura inicial corresponden a la amplitud habitual de los movimientos de flexión-extensión que se realizan en la marcha normal ( $6\alpha$ ,  $8\alpha$ ).

#### DESPLAZAMIENTO DE LOS MENISCOS EN LA FLEXION-EXTENSION

Los meniscos desempeñan, en verdad, un papel importante como medios de unión elásticos transmisores de la fuerzas de compresión entre el fémur y la tibia: hay que subrayar que, en extensión los cóndilos presentan a las glenoides su radio mayor de curvatura y que los meniscos están intercalados con exactitud entre las superficies articulares. Estos dos elementos favorecen la transmisión de las fuerzas de compresión, en la extensión completa de la rodilla. De manera inversa, en la flexión, los cóndilos presentan a las glenoides su radio menor de curvatura y los meniscos, pierden, en parte, el contacto con los condilos: estos dos elementos, unidos al relajamiento de los ligamentos laterales, favorecen la movilidad en detrimento de la estabilidad.

Durante la extensión las aletas meniscorotulianas, tensas por el avance de la rótula, tiran de los meniscos hacia delante. Además, la tensión del ligamento menisco-femoral, simultanea a la tensión del ligamento cruzado posterior, impulsa hacia delante al cuerno posterior del menisco externo.

Durante la flexión el menisco interno es impulsado hacia atrás por la expansión del semimembranoso, que se inserta en su reborde posterior, mientras que el cuerno anterior es atraído por las fibras del ligamento cruzado anterior. El menisco externo es impulsado hacia atrás por la expansión del popíteo.

En los movimientos de rotación axial, los meniscos siguen

con exactitud los desplazamientos de los cóndilos sobre las glenoides.

En la rotación externa de la tibia bajo el fémur, el menisco externo está impulsado hacia la parte anterior de la glenoide externa, mientras que el menisco interno es conducido hacia atrás.

En la rotación interna el menisco interno avanza, mientras que el externo retrocede.

También aquí los meniscos se desplazan a la vez que se deforman, en torno a sus puntos fijos, las inserciones de los cuernos. La amplitud total del desplazamiento del menisco externo es dos veces mayor que la amplitud total del desplazamiento del menisco interno.

Los desplazamientos de los meniscos en la rotación axial son, sobre todo, pasivos -arrastre condileo-, pero existe también un factor activo: la tensión de la aleta menisco-rotuliana, debida al desplazamiento de la rótula en relación a la tibia; esta tracción arrastra a uno de los meniscos hacia delante (6 $\alpha$ , 8 $\alpha$ ).

#### DESPLAZAMIENTO DE LA ROTULA SOBRE EL FEMUR

El aparato extensor de la rodilla se desliza sobre el extremo inferior del fémur, como una cuerda en una polea. En

efecto, la tróclea femoral y la escotadura intercondilea forman un canal vertical profundo, en cuyo fondo se desliza la rótula. De este modo, la fuerza del cuádriceps, que se dirige oblicuamente, hacia arriba y algo hacia fuera, se transforma en una fuerza estrictamente vertical.

Por tanto, el movimiento normal de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una traslación vertical a lo largo de la garganta de la tróclea y hasta la escotadura intercondilea. El desplazamiento de la rótula equivale al doble de su longitud, y los efectúa mientras gira en torno a su eje transversal, se orienta hacia arriba cuando la rótula, al final de su recorrido, se aplica, en la flexión extrema, debajo de los cóndilos. Por tanto, se trata de una traslación circunferencial.

Este desplazamiento tan importante solo es posible por que la rótula está unida al fémur por conexiones de longitud suficiente. La cápsula articular forma alrededor de la rótula tres fondos de saco profundos. Cuando la rótula se desliza bajo los cóndilos, los tres fondos de saco se despliegan: gracias a la profundidad del fondo de saco subcuadrípital la distancia puede cuatriplicarse y gracias a la profundidad de los fondos de saco laterorrotulianos, la distancia puede duplicarse.

En condiciones normales, la rótula no se desplaza en sentido transversal, sino que solo lo hace de arriba hacia abajo. En efecto, la rótula es aplicada muy fuertemente a su ranura por el cuádriceps, y lo está tanto más cuanto más acentuada en la

flexión; al final de la extensión, esta fuerza de coaptación disminuye, y en hiperextensión incluso muestra tendencia a la inversión, es decir a despegar la rótula de la tróclea. En ese momento, la rótula tiene tendencia a ser rechazada hacia fuera, ya que el tendón del cuádriceps y el ligamento rotuliano forman un ángulo obtuso abierto hacia fuera. La carilla externa de la tróclea, mucho más prominente que la interna, es lo que impide la luxación de la rótula hacia fuera<sup>(6°, 8°)</sup>.

### DESPLAZAMIENTO DE LA ROTULA SOBRE LA TIBIA

La rótula efectúa dos clases de movimientos con relación a la tibia, según consideremos la flexión-extensión o la rotación axial.

En los movimientos de flexión-extensión, la rótula se desplaza en un plano sagital. A partir de su posición en extensión, retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotuliano. Al mismo tiempo, se inclina sobre sí misma, de tal manera que su cara posterior, se miraba hacia atrás, en la flexión máxima está orientada hacia atrás y abajo. Por tanto, experimenta un movimiento de traslación circunferencial con respecto a la tibia.

Este retroceso de la rótula es la consecuencia de dos factores: por un lado; el desplazamiento hacia atrás del punto de

contacto de los cóndilos en las glenoides; por otro, la reducción de la distancia de la rótula al eje de flexión-extensión.

En los movimientos de rotación axial, los desplazamientos de la rótula con relación a la tibia tienen lugar en un plano frontal. En la rotación interna, el fémur gira en rotación externa con respecto a la tibia, y arrastra a la rótula hacia fuera: el ligamento rotuliano se hace oblicuo hacia abajo y adentro. En la rotación externa, sucede lo contrario; el fémur lleva a la rótula hacia dentro, de manera que el ligamento rotuliano queda oblicuo hacia abajo y hacia fuera.

En consecuencia, los desplazamientos de la rótula con respecto a la tibia son indispensables tanto para los movimientos de flexión-extensión como para los de rotación axial.

En sus desplazamientos, la rótula está efectivamente unida a la tibia por el ligamento rotuliano y al fémur por las aletas rotulianas. Cuando en el curso de la flexión de la rodilla los cóndilos efectúan su recorrido sobre las glenoides la cara posterior de la rótula conducida por sus conexiones ligamentosas, engendra geométricamente el perfil anterior de los cóndilos, que en la curva envolvente de las posiciones sucesivas de la cara posterior de la rótula. Por tanto, el perfil anterior de los cóndilos depende en esencia de las conexiones mecánicas de la rótula y de la disposición de las mismas, así como su perfil posterior depende de los ligamentos cruzados (6 $\alpha$ , 8 $\alpha$ ).

## LOS MUSCULOS EXTENSORES DE LA RODILLA

El cuádriceps es el músculo extensor de la rodilla. El cuádriceps es tres veces más potente que los flexores; el hecho de que deba luchar contra la gravedad explica muy bien esta potencia.

Sin embargo, hemos visto que, cuando la rodilla está en hiperextensión, la acción del cuádriceps no es necesaria para mantener la bipedestación; pero, desde el punto en que se inicia la flexión más leve, el cuádriceps debe intervenir con gran energía para impedir la caída, por flexión de la rodilla.

El cuádriceps está formado, como su nombre lo indica, por cuatro músculos que se insertan, por un tendón terminal común, en la tuberosidad anterior de la tibia: tres músculos monoarticulares, el crural, el basto externo, el basto interno y un biarticular, el recto anterior.

Los tres músculos monoarticulares son tan solo extensores de la rodilla, con una componente lateral, no obstante, en lo que a los bastos concierne: la contracción equilibrada de los dos bastos engendra una fuerza dirigida en la dirección del eje del muslo.

La rótula tiene como papel principal aumentar la eficacia del cuádriceps proyectando hacia delante su fuerza de tracción.



El recto anterior no representa más que la quinta parte de la fuerza total del cuádriceps, y no basta por sí sólo para conseguir la extensión completa pero el ser un músculo biarticular le dá un interés especial.

Gracias a su trayecto por delante del eje de flexión-extensión de la cadera y por delante de la rodilla, el recto anterior es, a la vez, flexor de la cadera y extensor de la rodilla; pero su eficacia como extensor de la rodilla depende de la posición de la cadera y, al revés, su papel de flexión de la cadera está subordinado a la posición de la rodilla; esto se debe a que la distancia comprendida entre la espina iliaca antero-superior y el borde superior de la tróclea es más corta en flexión que en alineación normal. Esta diferencia de longitud determina un alargamiento relativo del músculo, cuando la cadera está en flexión y la rodilla se flexiona por el simple peso del miembro pélvico: en estas condiciones, para conseguir la extensión de la rodilla, las otras tres cabezas del cuádriceps son mucho más eficaces que el recto anterior, ya que está distendido por la flexión de la cadera.

Si, por el contrario, la cadera pasa de la posición de alineación normal a la de extensión, la distancia entre las dos inserciones del recto anterior aumenta en una longitud que tensa al recto anterior (acortamiento relativo), y aumenta por otro tanto su eficacia. Es lo que sucede en la carrera o en la marcha al distender el miembro pélvico: por la acción de los glúteos, la cadera se coloca en extensión en tanto que la rodilla y el

tobillo se extienden: el cuádriceps posee, entonces, su potencia máxima, gracias a la eficacia aumentada del recto anterior.

Al avanzar el miembro oscilante durante el período de apoyo unilateral de la marcha, el recto anterior se contrae para realizar a la vez la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla. Vemos, pues, que la disposición del recto anterior como músculo biarticular es útil a los dos tiempos de la marcha: a la impulsión motriz del miembro pélvico y a la proyección hacia delante del miembro que oscila<sup>(6α, 8α)</sup>.

#### MUSCULOS FLEXORES DE LA RODILLA

Los flexores de la rodilla están contenidos en un compartimiento posterior del muslo: son los músculos isquiotibiales: bíceps crural, semitendinoso, semimembranoso, el recto interno, sartorio y el popíteo.

Todos estos músculos son biarticulares excepto dos: el bíceps corto y el popíteo que son monoarticulares. Los flexores biarticulares poseen, por tanto, una acción simultánea de extensión de la cadera y su acción sobre la rodilla depende de la posición de la cadera.

El sartorio es flexor, abductor, rotador externo de la cadera, al mismo tiempo que flexor de la rodilla.

El recto interno es sobre todo aductor y de modo accesorio

flexor de la cadera, al mismo tiempo que es flexor de la rodilla y uno de sus rotadores internos.

Los isquiotibiales son a la vez extensores de la cadera y flexores de la rodilla, y su acción sobre la rodilla está condicionada por la posición de la cadera. La tensión de los isquiotibiales por flexión de la cadera aumenta la eficacia de estos músculos como flexores de la rodilla: cuando en el acto de trepar se adelanta uno de los miembros pélvicos, la flexión de la cadera favorece la flexión de la rodilla. De modo inverso, la extensión de la rodilla favorece la acción de extensión de la cadera por los isquiotibiales.

Si la cadera se coloca en extensión completa, los isquiotibiales sufren un alargamiento relativo, lo que explica que la flexión de la rodilla sea entonces menos intensa; esto subraya la utilidad de los músculos monoarticulares (popíteo y bíceps corto) que conservan la misma eficacia sea cual fuere la posición de la cadera(6α, 8α).

#### MUSCULOS ROTADORES DE LA RODILLA

Los flexores de la rodilla son también sus rotadores; se reparten en dos grupos de acuerdo con su punto de inserción:

-los que se fijan por fuera del eje vertical de rotación de la rodilla: son los rotadores externos, representados por el bíceps y el tensor de la fascia lata. Cuando tiran hacia atrás de la parte externa de la plataforma tibial, la hacen girar de tal

manera que la punta del pie se dirige hacia afuera directamente. El tensor de la fascia lata solo se convierte en flexor rotador externo cuando la rodilla está en flexión; en una rodilla en extensión completa, pierde su acción de rotación y se torna extensor. El bíceps corto es el único músculo rotador externo monoarticular; por tanto, la posición de la cadera no tiene ninguna repercusión sobre su acción.

Los que se insertan por dentro del eje vertical de rotación de la rodilla: son los rotadores internos representados por el sartorio, el semitendinoso, el semimembranoso, el recto interno y el popíleo. Cuando tiran hacia atrás de la parte interna de la plataforma tibial, la hacen girar de tal manera que la punta del pie se dirige hacia dentro. Desempeña el papel de frenos de la rotación externa sobre la rodilla en flexión. De este modo protegen los elementos capsuloligamentosos cuando estos son requeridos violentamente durante un giro brusco hacia el lado opuesto del miembro pélvico en apoyo.

El popíleo es la excepción a esta disposición general: se inserta en la cara posterior del extremo superior de la tibia. Es el único rotador interno monoarticular; por tanto su acción no está influida por la posición de la cadera: el popíleo tira de la plataforma tibial hacia fuera.

En conjunto, el grupo de rotadores internos es más potente que el grupo de rotadores externos (6 $\alpha$ , 8 $\alpha$ ).

## PAPEL MECANICO DE LOS LIGAMENTOS

A partir de la posición de alineación normal, la flexión hace que la base femoral se incline y el ligamento cruzado posterior se enderece, mientras el punto de cruce de los ligamentos resbala hacia atrás, entonces, el ligamento cruzado anterior se hace horizontal. Acostandose así sobre la plataforma tibial es como el ligamento cruzado anterior hiende el macizo de las espinas tibiales: en la flexión se coloca entre las dos espinas tibiales.

En flexión de  $90^{\circ}$ , el ligamento cruzado anterior está horizontal por completo, mientras que el ligamento cruzado posterior pasa a la posición vertical. En la flexión extrema, el ligamento cruzado anterior se encuentra distendido. En el otro extremo, en la hiperextensión los dos ligamentos cruzados están tensos.

El grado de tensión de los ligamentos cruzados en la flexión-extensión constituye motivo de controversia. Roud (1913) sostiene que siempre están tensos a través de algunas de sus fibras de longitud desigual. Por el contrario, Strasser (1917), pretende, que su tensión no puede ser simultánea: el ligamento cruzado anterior se tensaría en la extensión y el ligamento cruzado posterior lo haría en la flexión. No obstante, parece que Roud está en lo cierto por dos razones: en principio, en una rodilla normal, no existe ningún movimiento de cajón, ni anterior ni posterior, cualquiera que sea su posición.

Luego, considerado desde un ángulo diferente podemos demostrar que el perfil de la parte posterior de los cóndilos es la representación exacta de la curva que envuelve las diferentes posiciones de la plataforma tibial entre la flexión y la extensión completas; esto prueba que ninguno de los ligamentos cruzados cambia de longitud, en tanto que el perfil del cóndilo permanezca tangencial a la plataforma tibial. También se deduce de esta noción esencial que la forma de los cóndilos está determinada desde el punto de vista geométrico por la actitud de los ligamentos cruzados, su proporción y la disposición de sus inserciones. Al modificar la longitud la proporción de los ligamentos cruzados entre sí y su disposición, es posible trazar curvas distintas, pero todas ellas están emparentadas con las curvas de los cóndilos(6 $\alpha$ , 8 $\alpha$ ).

## LESIONES DE LIGAMENTOS

**Ruptura de Ligamentos Colaterales:** Las desgarraduras o rupturas de estos ligamentos resultan del movimiento colateral de la articulación cuando está cerrada en extensión o cuando está flexionada, girada y repentinamente es hiperextendida, tal como ocurre cuando un perro al brincar una barda queda atrapado del miembro pélvico (3, 4, 5, 6, 8).

Como regla, los ligamentos se rasgan en sus inserciones, pero ocasionalmente la porción corta profunda del ligamento colateral medio se rasga desde su unión a la cápsula de la articulación (3, 4, 5, 7, 8).

**Aspectos Clínicos:** Cuando la articulación de la rodilla está en extensión al máximo, está cerrada y no puede haber ningún movimiento colateral. Si el ligamento colateral medio está desgarrado, entonces si es posible que haya movimiento lateral lo que aumenta el espacio medio de la articulación. Esto puede ser comprobado por medio de un estudio radiológico en un plano antero-posterior (3, 4, 5, 7, 8).

**Tratamiento:** La ruptura de cualquiera de los ligamentos colaterales interfiere con la función normal de la articulación. A esto le siguen cambios degenerativos, proliferativos que únicamente pueden ser prevenidos estabilizando la articulación. El enyesado es inútil y el único tratamiento efectivo es la

cirugía ya sea para el ligamento o bien para sustituirlo (3, 4, 5, 7, 8).

#### **Reparación Quirúrgica de los Ligamentos Colaterales:**

El perro debe ser colocado en posición de cúbito lateral, y el miembro pélvico libre para que la articulación pueda ser manipulada durante la operación si es necesario. La técnica operatoria se describe convenientemente en tres pasos.

**Exposición:** Se expone el ligamento vía una incisión pararotular en la piel, ligeramente curva y que se extiende desde el tercio más bajo del fémur hasta el tercio más alto de la tibia o a la mitad del camino entre el ligamento colateral y el ligamento de la rótula. La fascia subyacente se incide a todo lo largo de la incisión en la piel para permitir que el ligamento colateral pueda ser aislado mediante disección y poder abrir la cápsula de la articulación (fig. 2). Antes de proseguir con la operación es prudente dislocar la rótula hacia un lado, quitar el coginete de grasa infrarotular y hacer un examen cuidadoso de la articulación para asegurarse que estén intactos los ligamentos cruzados (3, 4, 5, 7, 8).

**Reparación:** Frecuentemente se recomienda que los extremos de la ruptura deben ser unidos juntos por medio de sutura directa o, si uno de los extremos está desgarrado desde su inserción debe insertarse un tornillo en el punto de separación y el extremo de la desgarradura del ligamento debe unirse a este ya



sea con alambre o hilo de lino. En muchos casos los extremos del ligamento desgarrado están desgastados y por lo tanto estas medidas son impracticables. La forma más indicada del tratamiento es reemplazar el ligamento colateral con alambre (3, 4, 5, 7, 8).

Debe insertarse un tornillo standard de *Sherman* dentro del cóndilo del fémur en el punto de origen del ligamento y poner un segundo tornillo ya sea dentro de la cabeza del peroné o justamente debajo del cóndilo medio de la tibia, dependiendo de cual de los dos ligamentos sea el lesionado. Estos dos tornillos deben ser unidos mediante un cable de alambre monofilamento colocado alrededor de ellos formando una figura de un número 8 (fig. 3). La experiencia ha demostrado que para estabilizar efectivamente la articulación el alambre debe ser ajustado tan tenso como para permitir solamente un 80 % del promedio normal de la flexión y la extensión (2, 3, 4, 5, 7, 8).

*Paatsama* (1952) prefiere el uso de aponeurosis en lugar de alambre y ha descrito una operación en la cual cortó una banda de 1 cm. de ancho de aponeurosis hacia la orilla anterior de la incisión de la piel. Entonces se mueve la banda de aponeurosis a que corresponda sobre el ligamento colateral, y se fija en posición con un tornillo a su unión femoral (2, 4, 5, 7, 8) (fig. 4).

Este método se prefiere a la sutura con alambre ya que la

aponeurosis trasplantada forma un ligamento más natural, y suprime la necesidad de una segunda operación para quitar el tornillo y el alambre (2, 4, 5, 7, 8).

**Clausura:** Antes de cerrar, es esencial controlar la hemorragia y asegurarse que la articulación quede libre de un coagulo sanguíneo. La cápsula de la articulación se cierra con catgut y puntos separados, la aponeurosis ya sea con lino o algodón y la piel con nylon monofilamento (2, 4, 5, 7, 8).

**Pronóstico:** Este es bueno. El perro empieza a usar su miembro pélvico en 7 a 10 días, esta caminando bien de la tercera a cuarta semana y sana completamente en 6 a 8 semanas. En algunos casos el alambre se rompe, y tiene que ser removido a causa de la irritación que provoca y al dolor. El quitar el alambre no tiene ningún efecto adverso, ya que dicho alambre no se rompe sino hasta que el perro está haciendo uso completo de la articulación, y para entonces ya hay soporte adecuado por el tejido fibroso periarticular (2, 4, 5, 7, 8).

**Ruptura de los Ligamentos Cruzados:** 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 en pie o camina, el ligamento cruzado anterior es crucial para la estabilidad de la articulación. La prevención de rotación excesiva medial del tercio proximal de la tibia es

también crítica en la estabilidad de la articulación (3, 8, 9, 20).

Cuando este ligamento se desgarrar, la vaina sinovial también es desgarrada; no se puede formar un hematoma entre los extremos del ligamento, los cuales se retraen y son parcialmente absorbidos por la acción del líquido sinovial (3, 8, 9, 10).

A pesar de que la lesión del ligamento cruzado anterior no se relaciona con raza ni sexo, parece ser más común entre las razas pequeñas y en animales obesos, y por lo general ocurre en forma bilateral (3, 8, 9, 10).

Se cree que la ruptura del ligamento cruzado anterior sucede cuando el perro dá la vuelta bruscamente con su miembro pélvico en un estado de flexión, la cabeza de la tibia se mueve hacia el centro de la articulación y rompe ya sea el ligamento o lo desgarrar desde su unión tibial. El ligamento cruzado posterior se pone bajo tensión durante la extensión de la articulación y su ruptura está asociada probablemente con la hiperextensión. Esta, cuando es grave, también produce ruptura. Esto probablemente explica el hecho de que, además del trauma directo, la mayoría de las lesiones ligamentosas se den en perros de 5 años de edad o más (3, 8, 9, 10).

Las rupturas parciales o totales de los ligamentos cruzados dan por resultado una disfunción de la articulación a la que le siguen cambios degenerativos. *Paatsama* reportó los cambios patológicos que ocurren en la articulación del

miembro pélvico del perro siguiendo sección experimental del ligamento cruzado anterior. Los cambios degenerativos incluyendo la reabsorción de los extremos divididos del ligamento, un cartilago articular, desigual y amarillento, y una deformación y decoloración amarillenta-grisasea de los meniscos, se presenta al 34avo día. A los 51 se observó una ligera evidencia de osteoartritis la que se estableció a los 78 días (3, 8, 9, 10).

En los humanos un ligamento cruzado roto con frecuencia no se repara quirúrgicamente, pero el paciente puede compensar fortaleciendo el mecanismo cuádriceps através del ejercicio. Algunos perros con músculos bien desarrollados de la cadera compensan de forma similar (3, 8, 9, 10).

**Aspectos Clínicos:** Los signos observados que siguen a una lesión a los ligamentos cruzados, pueden ser divididos en dos grupos: los de condición aguda y de comienzo repentino y los casos crónicos en los que la lesión aunque de larga duración, haya tenido un comienzo repentino.

El caso agudo comienza repentinamente, y el perro coloca su miembro pélvico señalando hacia adelante con la articulación flexionada.

Como regla general, no hay distención de la cápsula de la articulación y manipulación de esta produce poco o nada de dolor. Dentro de 7 a 10 días el perro comienza a usar su miembro posterior pero al pararse, lo hace con la articulación semiflexionada

con el pulgar apenas descansando sobre el suelo (3, 8, 9, 10).

El espacio más prominente en esta etapa es la marcada y rápida atrofia de los músculos anteriores del muslo. En algunos casos el dueño del perro reporta haber oído un sonido de "clic" cuando el perro camina. Durante la flexión, los cóndilos del fémur ruedan hacia atrás sobre los márgenes posteriores de los meniscos, momentaneamente se pone fijo, entonces en extensión resbala hacia atrás a sus posiciones normales con un "clic".

Estos síntomas sugieren solamente que haya una ruptura de ligamento cruzado anterior, pero la lesión puede confirmarse con certeza por la demostración del síntoma de cajón anterior. Se pone al perro en posición de cúbito lateral, con el miembro pélvico lesionado lo más alto posible. Se coje fuertemente el hueso del fémur apretando el tercio más bajo del muslo y con la otra mano se empuja hacia la cabeza de la tibia para adelante en los cóndilos del fémur. El movimiento hacia adelante de la cabeza de la tibia es posible únicamente cuando el ligamento cruzado anterior tiene ruptura (3, 8, 9, 10).

El grado de movimiento anterior puede ser calificado por motivos de registro desde I hasta IV. El grado I es ligero. El grado II permite aproximadamente 1 cm. de movimiento tibial anterior. El grado III, el movimiento se evidencia por un desplazamiento anterior de 2 a 3 cms. (dependiendo del tamaño del perro). El grado IV es la dislocación anterior completa de la tibia. La mayoría de las articulaciones con ruptura de

Ligamentos cruzados caen en la clasificación de grado III (3, 8, 9, 10).

Algunas veces y debido al dolor y al espasmo del músculo, es difícil demostrar lo anterior, en cuyo caso puede obtenerse el relajamiento manteniendo apretados largo rato los músculos del muslo; raramente se necesita anestesia para obtener el grado de relajación necesaria (3, 8, 9, 10).

Si se rompe un ligamento cruzado posterior, entonces la tibia puede ser dirigida hacia atrás sobre los cóndilos del fémur y a esto se le conoce como síntoma de cajón posterior (3, 8, 9, 10).

Ocasionalmente puede existir desgarramiento parcial del ligamento cruzado anterior, en cuyo caso el ligamento tiende a estirarse. Esto produce el mismo síndrome que la ruptura del ligamento cruzado, a pesar de que existe menor probabilidad de daño al menisco con el desgarramiento parcial que con la ruptura. Generalmente los desgarramientos son a través de la porción central del ligamento; sin embargo, puede avulsionarse una porción de hueso en cualquiera de sus extremos. A pesar de que las manifestaciones de estas condiciones son las mismas, su tratamiento quirúrgico difiere (3, 8, 9, 10).

**El Caso Crónico:** En todos los casos de larga duración es importante obtener una historia precisa y si se puede establecer que la cojera empezó súbitamente aunque el dueño no pueda

correlacionarlo con algún episodio en particular es fácil asumir que ocurrió una lesión aguda y que los cambios presentes en la articulación se deben a la disfunción prolongada. El grado de cojera en el momento del exámen es muy variable y depende grandemente del intervalo de tiempo que pasó desde la lesión. Una historia típica es la que después de 10 a 14 días de cojera, se nota un mejoramiento gradual hasta que alcanza una etapa en la que la cojera permanece estática el ejercicio severo o prolongado es seguido invariablemente por un episodio de cojera aguda, la que puede persistir de 7 a 10 días o aún más. Los rasgos de estos casos crónicos son la marcada atrofia de los músculos anteriores de muslo y la manera en la que el paciente se para con la articulación del miembro pélvico semiflexionada y el pulgar que apenas toca el suelo. La articulación misma se agranda debido al engrosamiento de las fibras periarticulares que ayudan a estabilizar la articulación y lo que puede prevenir el síntoma de cajón anterior siendo demostrado excepto bajo anestesia general (3, 8, 9, 10).

El exámen radiológico en el caso agudo es de poco valor para el diagnóstico, excepto para comprobar la presencia del síntoma de cajón anterior o para eliminar cualquier complicación, tales como fracturas. En los casos crónicos, los cambios degenerativos que prolongan la disfunción de la articulación se evidencian por una disminución del espacio de la articulación y por una formación osteopática alrededor de los márgenes de la articulación (3, 8, 9, 10).

Tratamiento: Los méritos de cada caso individual tienen que pensarse cuidadosamente al decidir entre medidas conservadoras o procedimientos quirúrgicos más radicales. El tratamiento depende en gran parte según el peso del perro y el propósito para que el tratamiento sea requerido. Algunos perros pequeños sanan después de un reposo de 3 a 6 meses y en otros casos es difícil detectar cualquier anomalía tanto en el caminar como en el trote, sin embargo después de ejercicio severo o prolongado invariablemente presentan claudicación. Los perros grandes responden igualmente bien al reposo forzado, pero raramente pueden soportar la misma cantidad de trabajo o ejercicio que los perros más pequeños sin padecer claudicaciones. Ningún perro podrá alcanzar el grado de locomoción eficiente que tenía antes de la lesión con reposo solamente y es por esta razón que deben tenerse en consideración los procedimientos radicales de cirugía en todos los casos cuando el perro se le requiere para trabajo (3, 8, 9, 10).

Varios métodos de terapia conservadora se han empleado a lo largo de los años. La férulas de Schoeder-Thomas y las de yeso han sido usadas para proveer inmovilidad. Ninguna proporciona estabilidad adecuada (3, 8, 9, 10).

El caso agudo se trata inicialmente con reposo y cuando sea necesario con analgésico. Si se complica con una sinovitis aguda, la aspiración del líquido sinovial produce rápido alivio; no es aconsejable intentar la cirugía radical, para reemplazar el ligamento rasgado mientras que la inflamación local persista.



La inyección de solución de cortisona para desinflamar no debe ser aprobada, ya que al haber rápido alivio del dolor, el perro empieza a usar su miembro pélvico, lo que es contrario a lo que dicta la naturaleza y los movimientos anormales impuestos por la articulación muy inflamada dá por resultado una rápida erosión del cartilago articular y de la desintegración del menisco (3, 8, 9, 10).

El tratamiento del caso crónico presenta un problema enteramente diferente. Debido a la disfunción de la articulación, el cartilago articular y los meniscos han tenido un daño permanente, pero al mismo tiempo, la naturaleza ha intentado estabilizarlo y por lo tanto conservar la articulación, colocando tejido fibroso periarticular. En muchos casos, se logra un estado quo, y a menos que al perro se le requiera para un propósito especial, no se recomienda la operación. Por otro lado, estos casos no tienen nada que perder si se les explora la articulación de la rodilla y muchos beneficios de la operación radical al punto de que la estabilización de la articulación detiene el progreso de la osteoartritis post-traumática y por lo tanto alivia el dolor y mejora la eficiencia locomotora del perro (3, 8, 9, 10).

El objeto de la cirugía es para estabilizar la articulación. Esto se logra mediante la reposición del ligamento cruzado con tendón, aponeurosis o material sintético. Durante años recientes se ha dado atención considerable a este problema y en la experiencia del autor, el trasplante de aponeurosis es lo

que dá el mejor resultado (3).

Los casos en los que el ligamento cruzado posterior es el único desgarrado, son raros, pero frecuentemente es una complicación de la rasgadura o ruptura del ligamento cruzado anterior. En estos casos, siempre que los ligamentos colaterales queden intactos, se ha encontrado que al reemplazar el ligamento cruzado anterior adecuadamente, estabiliza el ligamento posterior (3, 8, 9, 10).

#### Reemplazo del Ligamento Cruzado Anterior

**Exposición y Preparación del Trasplante de Aponeurosis** Se llega a la articulación desde el aspecto lateral mediante una incisión en la piel pararotular extendiéndose desde la mitad y el tercio más bajo del fémur hacia el tercio más alto de la tibia. Se incide la aponeurosis subyacente desde los límites más altos de la incisión de la piel a lo largo de la línea de unión a los músculos bíceps femorales a un punto opuesto al extremo más bajo del cóndilo femoral. Se hace una segunda incisión paralela a la primera a una distancia de 0.5 a 1 cm. dependiendo del tamaño del perro y estas dos incisiones se juntan mediante una tercera incisión en la extremidad proximal de la incisión en la piel (fig. 5). Luego se disecciona libre la tira de aponeurosis de los tejidos subyacentes hacia abajo de sus uniones distales limpia de grasa o tejido muscular, colocándola en una gasa húmeda para prevenir la deshidratación hasta que sea utilizado. Ahora se abre la articulación y se inspecciona

cuidadosamente de otras lesiones (3, 8, 9, 10).

**Perforación de los Túneles Femoral y Distal:** Para asegurar que el trasplante de la aponeurosis cruce la fosa intercondiloides en la posición que ocupaba originalmente el ligamento cruzado intacto, es necesario perforar dos orificios, a los que se les llama túneles femoral y tibial y es esencial que emerjan de la fosa intercondiloides en los puntos exactos de unión del ligamento (fig. 6). Para asegurarse de que esto sea posible, como primer paso hay que hacer una perforación piloto con un taladro (broca) muy pequeña y cuando se tenga la certeza de que el túnel está en la posición correcta hay que ensancharlo con una broca de 4 mm. (3, 8, 9, 10).

**Fijación del Trasplante de Aponeurosis:** El trasplante de aponeurosis se retira de la gasa, se tuerce como un cordón unido a una pinza de alambre muy fina y se pasa a través de los túneles femoral y tibial. Con esto la posición de la articulación queda en su lugar y el trasplante de aponeurosis se tensa hasta que la articulación permanezca estable a través de sus movimientos normales. Antes de cerrar la articulación hay que asegurar firmemente el trasplante suturándolo en la inserción del ligamento de la rótula, o bien pasándola a través de un orificio que se perfora en la cresta de la tibia y suturándola detrás de ésta con material absorbible y puntos de resistencia (fig. 7).

No se necesita ningún soporte adicional en la articulación después de esta operación pero debe limitarse al

perro el ejercicio por lo menos 6 semanas (3, 6, 8, 9, 10).

Pronóstico: Este es bueno. El perro empieza a usar su miembro pélvico en 7 a 10 días y ya camina bien en 2 o 3 semanas. Este método de reemplazar el ligamento cruzado anterior dá una estabilización satisfactoria a la articulación la cual con el tiempo tendrá un mejor soporte por las fibras periarticulares del tejido. El grado máximo de eficiencia en la articulación se obtiene en 3 o 4 meses, y el perro puede aguantar trabajo excesivo y prolongado sin recaer (3, 8, 9, 10).

**Técnica Quirúrgica - Postero-Lateral.** - 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 incisión antero-medial y pararrotuliana de 2 cms. dorsalmente a la bolsa pararrotuliana, hacia el extremo distal de la cresta tibial. La piel y el tejido subcutáneo se retraen para exponer el retinaculum lateral medial subyacente, y las inserciones anteriores y posteriores de los músculos sartorio. Se hace una artrotomía medial que se extiende desde la bolsa suprarrotuliana hasta la cresta tibial, y la inserción del músculo sartorio posterior se transecta parcialmente. La rótula se retrae lateralmente exponiendo el tercio distal del fémur y la articulación anteriormente. 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 (3, 8, 10).

La artrotomía y la inspección de los meniscos son muy importantes debido a la frecuencia de la lesión, especialmente al cuerno posterior del menisco medial asociado con trauma inicial o sobrecarga repetida de una articulación inestable. El cuerno posterior del menisco desgarrado a menudo aparecerá plegado bajo el margen anterior del cóndilo femoral medial. La lesión del menisco requiere meniscoectomía, debido a que el cartilago no se

repara por sí mismo y prueba ser una constante fuente de dolor y estimulación de sinovitis con los cambios osteoartrosicos subsecuentes. 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 laceración del ligamento se puede evitar manejando el bisturí paralelo al ligamento. Más que cortar las estructuras ligamentosas, es mejor dejar una porción pequeña del margen medial del menisco. Las inserciones 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 adelante con una pinza de Oschner 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 cápsula posterior, esto no tiene ninguna significación clínica debido a que el anillo cartilaginoso cae dentro del compartamiento posterior de la articulación y no participa en el movimiento articular. Si no existe daño en el menisco medial, ésta estructura no se extrae (3, 8, 10).

La rótula es entonces colocada de nuevo en su posición normal, y la insición de artrotomia medial se cierra con material no absorbible del 0, y puntos separados a través de la cápsula y del tejido retinacular. El músculo sartorio posterior se sutura al fuerte tendón rotuliano con catgut quirúrgico del 2/0 (3, 8, 10).

En seguida, se hace una incisión curva pararrotoiana a través de la inserción del músculo biceps femoral dentro de la fascia lata y lateral al tejido retinacular desde 1 cm. proximal a la bolsa suprarrotoiana, y extendiéndose en dirección distal hacia el extremo de la cresta tibial. La inserción del biceps se separa de la línea profunda tibialis anterior, fibularis (peroneus) longus, flexor halucis y gastrocnemio para retraerlos posteriormente. El nervio peronéo (fibular) se identifica y retrae en dirección posterior. El gastrocnemio se separa del flexor halucis y se retrae posterior y proximalmente. Esto expone la esquina postero-lateral de la cápsula articular. La cápsula se incide perpendicularmente hacia el eje longitudinal del miembro; ésta incisión se extiende desde el ligamento colateral lateral hacia el espacio intercondiloideo. Dos suturas de colchonero, se colocan en la cápsula postero-lateral. 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 lleven a cabo las técnicas siguientes(3, 8, 10) (fig. 8).

Debido a que usualmente no se emplean soportes externos o sujeción, se coloca una sutura de tensión adicional a través del extremo distal del ligamento colateral lateral y alrededor del sesamoideo lateral; este se anuda firmemente con la articulación en rotación extrema y flexión. El ligamento colateral lateral no debe circundarse, sino más bien debe pasar 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 pliego capsular sana. Se debe tener siempre cuidado de evitar dañar el nervio peroneo (3, 8, 10).

El tendón del bíceps y la fascia lata se pliegan entonces sobre el tendón rotuliano recto y la inserción del cuádriceps con suturas colocadas en un patrón de puntos separados de colchonero. Las suturas se pre-colocan y se anudan con la articulación en extensión estabilizando la articulación en flexión y evitando rotación tibial medial. Los tejidos subcutáneos se cierran sobre las suturas con catgut quirúrgico de 3/0 con puntos subcuticulares. La piel se cierra en la forma de rutina. El miembro se venda desde la mano hasta la parte media de la pierna.

No se emplea, por lo general, soporte externo excepto en perros muy obesos (3, 8, 10).

Cuidado Post-Operatorio. - El paciente se confina en jaula de 3 a 4 días y si es necesario se administran antibióticos. Cuando el animal sale del hospital, se le restringe a la casa o a la correa durante 3 semanas (3, 8, 10)

Técnica Quirúrgica - Postéro-Medial: Después de que la incisión pararotuliana medial ha sido hecha y se ha realizado la artrotomía, se practica una meniscoectomía medial como se describió para la técnica postero-lateral. La meniscoectomía debe llevarse a cabo aún si el cartilago está normal, esto debido a que esta técnica cambia las relaciones del menisco medial con



las superficies articulares, y el menisco puede ser dañado subsecuentemente por movimiento o sobrecarga (3, 9, 10).

El músculo sartorio 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. El tendón se afianza y transecta exponiendo en esta forma al músculo gastrocnemio adyacente, el que se retrae posteriormente para identificar los vasos popliteos en la grasa, justamente posteriores a la cápsula articular. Los vasos popliteos se retraen de tal forma que la cápsula pueda ser incidida, empezando la incisión en la fosa intercondílea y extendiéndola hasta el ligamento colateral. La cápsula se cierra con puntos de colchonero, 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. Esto apretará la cápsula transversalmente mientras que las tres suturas de colchonero acortarán la cápsula en su eje longitudinal. Todos los puntos se aseguran con el miembro en flexión. Si las suturas han sido colocadas en forma correcta, el tercio proximal tibial será jalado posteriormente cuando la cápsula se apriete en extensión, impidiendo el movimiento anterior de cajón. La inserción distal del músculo semimembranoso se adhiere anteriormente a la extremidad tibial del ligamento colateral medial con catgut quirúrgico del 2/0. La contracción del músculo semimembranoso ulterior facilitará el movimiento ulterior del tercio proximal tibial, especialmente

cuando la articulación se extiende en la sobrecarga . El resto del cierre se hace como se describió para la técnica postero-lateral (3.9,10).

## LESIONES DE LA ROTULA

### LUXACION DE LA ROTULA

Si se considera que el mecanismo del cuádriceps consiste en el músculo cuádriceps, rótula, tendón rotuliano y tuberosidad tibial entonces una luxación rotuliana puede definirse como el alineamiento defectuoso del mecanismo cuádriceps en relación del eje longitudinal del fémur. Esto es usualmente un defecto del fémur, y no del mecanismo cuádriceps. Normalmente, cuando el cuádriceps se contrae, la rótula es jalada proximalmente por encima de la tróclea. En el proceso de deformidad varus del fémur, cuando el cuádriceps se contrae, la rótula es jalada medialmente, trayendo como resultado una luxación rotuliana medial (esto puede llamarse efecto de arco-cuerda). El concepto importante es el de luxación rotuliana es una anomalía anatómica, no solamente en la rodilla sino en todo el miembro pélvico. Las luxaciones rotulianas se asocian con entidades patológicas severas. (3, 9, 10)

Estas por lo general son de tipo recurrente y casi invariablemente en dirección interna. Constituyen el 20.5 % de todas las luxaciones que vemos en nuestra clínica. Si bien se observan en todas las razas, ocurren con mayor frecuencia en las pequeñas. Las anomalías congénitas de la tróclea, de la diáfisis femoral distal y de la cabeza tibial provocan la mayoría de las luxaciones crónicas que se observan en las razas tamaño "toy". (5, 7, 8, 11, 12, 14).

**Etiología:** La causa inmediata suele ser una fuerza indirecta. Esta es transmitida a la inserción debilitada de la fascia en la cara lateral de la rótula al hacer un movimiento brusco de extensión cuando la tibia está en rotación interna. Este tipo de accidente puede ocurrir cuando el animal dá la vuelta mientras avanza a una gran velocidad. La inserción principal es el ligamento rotuliano que se inserta en la tuberosidad tibial. Interna y externamente, la rótula se mantiene en el canal troclear mediante las inserciones fasciales que no son verdaderos ligamentos. Toda curvatura interna irregular del fémur distal hará que el tendón del cuadriceps femoral subtienda el arco resultante. Esto a su vez ejerce una presión excesiva en la aponeurosis lateral, debilitandola a tal grado que se separa cuando se le aplica una fuerza repentina. La fuerza directa por lo general no es la causa de la luxación de la rótula, si bien ocurre a veces con fracturas cerca de la rótula que son provocadas por una fuerza directa. Hemos observado un caso en el que la insuficiente reducción de una fractura de la epífisis femoral distal provocó una luxación lateral de la rótula (5, 7, 8, 11, 12, 14).

*Shuttleworth* indica que la mayoría de la luxaciones de la rótula son el resultado de malformaciones óseas debidas a patologías de origen raquíptico, sobre todo en las razas pequeñas. Incluso en luxaciones reciente no crónicas, una curvatura femoral puede ser predisponente. Las luxaciones congénitas a menudo se observan en las razas tamaño "toy" y por lo general son causadas por una tróclea poco profunda u otro tipo de malformación

congénita, como una desviación interna de la cresta tibial o una rotación interna de la diáfisis tibial. De hecho, la mayoría de las luxaciones de la rótula se observan en las razas pequeñas y son de origen hereditario. *Singleton* opina que las malformaciones más graves son congénitas (el cachorro nace prácticamente sin tróclea), con una luxación interna de la rótula, y, como consecuencia, la cabeza tibial gira antes de que se funcione la epifisis). (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Los ligamentos colaterales deben explorarse durante la exploración física, ya que esta omisión puede provocar la rotación de la tibia y una subsecuente luxación de la rótula. Es posible que haya rotación de la tibia sobre el fémur en posición de la flexión relajada, pero esto no se observa cuando la extremidad está en posición extendida. (5, 7, 8, 11, 12, 14).

**Patología:** En las luxaciones de la rótula y en las causadas por una deformidad de la misma, la luxación persiste sin evidencia de incomodidad para el paciente. Las luxaciones recientes o recurrentes pueden causar cierto dolor, por lo menos momentáneo. La rótula puede cambiar de posición, de la cresta troclear interna hacia un punto muy posterior del cóndilo. Se presentan a menudo alteraciones artríticas de la articulación femororrotuliana y la cápsula articular puede desplazarse hacia adentro. De todas las luxaciones probablemente ésta sea la que causa el menor cambio. (5, 7, 8, 11, 12, 14).

**Signos:** La cojera es común en todos los casos, menos los

congénitos, en los que la marcha se ve distorciónada por la deformidad. Esta no es una verdadera claudicación. En casos recurrentes, la claudicación es intermitente y el perro con frecuencia se sostiene sobre tres de sus miembros al estar parado y al andar. Mantiene la pierna flexionada con la rótula viendo hacia dentro y el corvejón hacia fuera. Las luxaciones recientes son dolorosas y algunas pueden provocar inflamación, aunque éste no es un signo común. (5, 7, 8, 11, 12, 14).

A la palpación, la rótula se localizará sobre el borde interno de la tróclea y por lo general se puede colocar en su lugar mediante la extensión pasiva de la articulación femorotibial. En casos recurrentes, la rótula puede permanecer en su lugar durante mucho tiempo después de vuelta a colocar, pero en casos congénitos, sobre todo si falta el reborde troclear interno, se vuelve a luxar de inmediato o en cuanto se flexiona la pierna. (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Diagnóstico: La palpación digital es la mejor manera de diagnosticar una luxación. Las radiografías ayudan a localizar los cambios de origen artrítico, pero no son muy útiles a menos que la lesión sea causada por una fuerza directa. En tales casos, la articulación debe revisarse para comprobar si hay fractura. Al palpar la articulación, la rótula se palpa con facilidad y el grado de luxación se determina extendiendo la pierna y forzando la rótula de un lado a otro en la tróclea. Las luxaciones agudas permiten un movimiento más interno que las crónicas o congénitas. Así mismo, son más fáciles de corregir al

extender la pierna. En muchos casos, es muy evidente la luxación de la rótula. (5, 7, 8, 11, 12, 14).

**Pronóstico:** Las luxaciones que son secundarias a otras lesiones de la rótula quizá no respondan bien al tratamiento. Las malformaciones congénitas deben tratarse con cautela, pues algunas son operables y otras no. Cuando la luxación es reciente y la configuración del miembro posterior es bastante normal, puede esperarse un buen resultado si la cirugía se efectúa en forma correcta (5, 7, 8, 11, 12, 14).

**Tratamiento:** *Lacroix* recomienda la desmotomía medial. Este procedimiento ha resultado satisfactorio en perros pequeños con una luxación ligera y de tipo recurrente. El área operatoria se localiza en la cara interna de la rótula. Se incide la epidermis aproximadamente en medio del reborde interno de la rótula con una hoja Bard Parker No. 12 o un cuchillo con una hoja curva similar. La hoja se desplaza debajo de la epidermis hasta llegar al borde proximal de la rótula. Luego se le desplaza hacia el extremo posterior a través de la inserción fascial interna y se corta en dirección distal hasta separar las inserciones internas de la rótula. Se verifica que la desmotomía sea completa luxando la rótula en sentido lateral. Si no se cortan todas las inserciones internas, no es posible forzar la rótula, por encima del labio externo de la tróclea. Cuando se han separado las inserciones internas y externas, la rótula permanece dentro de la tróclea a menos que se desplace manualmente. Se coloca un vendaje sobre la pequeña incisión

durante 12 horas con el fin de controlar el sangrado. No son necesarios otros cuidados post-operatorios (5, 7, 8, 11, 12, 14).

En los casos en que la rótula está deformada o luxada debido a la ausencia de la tróclea, o si está anquilosada por alguna otra razón, Craver ha informado que ha tenido éxito con la extirpación quirúrgica de la rótula. Esta técnica tiene un lugar definido en la cirugía de la rótula, pero se ha abusado utilizándola indiscriminadamente (5, 7, 8, 11, 12, 14).

La incisión en la piel debe extenderse a lo largo del borde interno de la rótula, y extenderse cerca de media pulgada más allá de ambos extremos. A continuación la incisión se extiende a través de las aponeurosis y el periostio en línea media sobre la rótula. Se usa un periostiotoma para sacar la rótula cuidadosamente del tendón envolvente. Esto a menudo resulta tedioso y difícil. Después de sacar la rótula, el tendón se sutura con puntos interrumpidos de catgut crómico. La aponeurosis y la piel se suturan en forma normal y se ejerce tracción sobre la pierna con una férula de Thomas durante una semana. Durante este período sólo se permiten ejercicios ligeros. La pierna gradualmente volverá a la normalidad después de quitar la férula (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Shuttleworth es de la opinión que las luxaciones crónicas no son causadas por una luxación traumática. Piensa más bien que existe alguna anomalía anatómica que impide el alineamiento correcto de la rótula. Para corregir la posición de la rótula,



sugiere osteotomía cuneiforme en el costado lateral del fémur distal. Esto corrige cualquier curvatura y permite que la rótula se mueva en la tróclea sin tracción angular (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Se practica una incisión en la piel sobre el fémur en la parte lateral del muslo y se extiende del trocánter mayor hasta la rótula. Se divide la fascia lata del muslo y el bíceps se separa del cuádriceps para exponer el fémur. Se corta del fémur una pieza en forma de cuña para eliminar la curvatura existente. En esta osteotomía no hay transección completa del hueso, ya que se deja una pequeña inserción cortical del lado interno. A continuación se perforan pequeños orificios a cada lado de la osteotomía y el muslo se cierra uniendo los costados con alambre. Antes de cerrar la incisión, hay que revisar la rótula para asegurar que su movimiento sea correcto. La incisión se cierra como de costumbre y el paciente debe permanecer en reposo durante varios días sin ferulización (5, 7, 8, 11, 12, 14) (fig. 9).

Con ciertas modificaciones, la técnica de Stader produce los mejores resultados en la mayoría de los casos donde la luxación no se debe a una malformación congénita, pues resulta en una reparación sólida y mecánicamente estable. Este procedimiento, que fué diseñado para fortalecer las inserciones laterales, debe efectuarse en un punto preciso de giro de la rótula, al moverse esta en un arco sobre la tróclea, con el fin de ejercer una fuerza constante para contrarrestar el tirón de las inserciones internas (5, 7, 8, 11, 12, 14)

Se practica una insición en la piel desde el trocánter mayor hasta la cabeza tibial, siguiendo la curvatura natural en el costado lateral del miembro posterior. Comenzando en el borde lateral de la rótula, se disecciona una tira de la fascia lata hasta sus límites superiores y se libera de la fascia lata del tensor. La mejor manera de practicar las insiciones fasciales es con tijeras en dirección caudal antes de curvar dorsalmente. El ancho de la tira varia de acuerdo con el tamaño del perro, pero generalmente es de media a una pulgada de ancho. En el borde rotuliano se debe tener mucho cuidado de que la tira produzca exactamente un tirón lateral. Esto puede ajustarse por medio de una disección cuidadosa (5,7,8,11,12,14) (fig. 10)

Un gancho para aneurismas se pasa alrededor del sesamoideo lateral, iniciando en dirección caudal y emergiendo en dirección craneal. El gancho se usa como péndulo para agrandar la abertura lo suficiente para alojar la tira. Después que la tira se ha fijado al gancho con suturas de alambre, se coloca alrededor del sesamoideo al retirar el gancho. Se debe colocar suficiente tensión en la tira de fascia para sostener la rótula en su lugar antes de comenzar a suturar. Esta tensión nunca debe ser excesiva, únicamente lo suficiente para balancear el tirón del lado medial. El anclaje se logra doblando la tira en dos y aplicando una sutura con grapas de alambre de acero multifilamentoso sobre la fascia que se dobló. Se fija en su lugar doblando el extremo libre de la tira de fascia sobre la sutura y aplicando otra sutura con grapas (5,7,8,11,12,14).

La abertura de la fascia se cierra para prevenir herniación muscular y se coloca un vendaje ligero. Un buen método de vendaje consiste en delinear la incisión con un adhesivo líquido y aplicar después una compresa de gasa que puede recortarse según la forma de la incisión. No se coloca ferulización y se aconseja iniciar ejercicios ligeros. El ejercicio vigoroso no debe iniciarse antes de pasadas dos semanas (5, 7, 8, 11, 12, 14).

*Singleton* describe una técnica, utilizada primero por *Hauser* y más tarde por *Knight*, para corregir las luxaciones congénitas. En esta técnica se hace un transplante o translocación de la cresta tibial lateralmente de modo que la rótula atraviese la tróclea en línea recta. Se ha utilizado este método con algunas modificaciones a partir de 1959 con una alta tasa de éxito. Debe tenerse presente que este tipo de defecto o deformidad es de origen hereditario y deben tomarse las precauciones necesarias para que estos pacientes no se utilicen para fines de reproducción o exposición (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Se hace una incisión en la superficie craneal del miembro, empezando proximalmente a 3 cms. de la rótula y continuando distalmente hasta que la cresta tibial quede completamente expuesta. La disección cuidadosa de los tejidos subcutáneos delinearán el ligamento rotuliano y el músculo tibialis cranialis que se encuentra en la parte lateral de la cresta tibial. Este músculo se rechaza lateralmente para exponer una superficie ósea plana en la cuál se pueda transplantar la

cresta tibial (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Utilizando el taladro neumático de *Hall*, la cresta se corta por debajo de acuerdo con la profundidad de la corteza. Este pedazo óseo debe abarcar la incursión del ligamento rotuliano y un pedazo largo y triangular de la cresta tibial. En perros más jóvenes con huesos todavía suaves, es posible hacer este corte con un cincel óseo de hoja curva y filosa. Después de liberal la inserción ósea, la cápsula articular se abre a lo largo del borde del ligamento y la rótula de manera que se pueda explorar la tróclea y ajustar el ligamento en su nueva posición. Si hay poca profundidad o ausencia de la tróclea, se utiliza el taladro para formar un surco que tenga la profundidad suficiente para sostener la rótula. Este surco debe alisarse con una fresa hasta que quede muy liso (5, 7, 8, 11, 12, 14) (fig. 11).

Con la pierna en extensión, se coloca el segmento de la cresta tibial sobre la superficie lateral de la tibia en un punto donde la rótula se deslice en línea recta a lo largo de la tróclea. El posicionamiento debe hacerse sin tensión para compensar la tensión que se generará al colocar el miembro en flexión. Se marca la posición y se quita de la tibia un pedazo triangular de la corteza del tamaño del trasplante. El taladro es el mejor instrumento para formar esta abertura, pero también pueden utilizarse varios tipos de cinceles. Es importante que el borde superior o base del triángulo se corte por debajo con el objeto de evitar el deslismiento del trasplante al momento de ejercer presión (5, 7, 8, 11, 12, 14).

El segmento óseo transplantado debe quedar bien ajustado en el lecho y la superficie debe quedar al ras con las estructuras óseas circundantes. Puesto que el hueso transplantado es pequeño y a menudo relativamente suave, nos hemos abstenido de taladrarlo para lograr un buen anclaje. En lugar de eso, taladramos la tibia de un lado a otro y usamos dos alambres, sobre el transplante y a través de la tibia. Los alambres se colocan espaciados a intervalos iguales colocando primero el proximal (5, 7, 8, 11, 12, 14) (fig. 11).

Puede requerirse ingenio para cerrar la articulación después del reposicionamiento, sobre todo si la rotación es severa. La cápsula articular puede ajustarse haciendo un colgajo en el lado medial y moviéndolo por debajo del ligamento rotuliano hacia la cara lateral. Las primeras incisiones de la disección deben hacerse en dirección ligeramente distal de la rótula y el ligamento rotuliano de modo que quede suficiente tejido capsular para colocar puntos de sutura adecuados para hacer el cierre. Ocasionalmente puede ser necesario acanalar la cabeza tibial para que el ligamento rotuliano se mueva libremente (5, 7, 8, 11, 12, 14).

*Pearson* recomienda el uso de implantes de vitalio como una forma de superar las deficiencias trocleares, particularmente en el lado medial. El sugiere esta técnica para controlar la rótula después del transplante de la cresta tibial en casos de ausencia del surco troclear medial o cuando a éste le falta profundidad (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Este abordaje quirúrgico requiere una incisión en la piel que se inicia cuando menos 6 cms. por arriba de la rótula para exponer el cóndilo medial y la diáfisis femoral inferior. Se hacen las exposiciones usuales y se repliega el ligamento rotuliano con la cresta tibial seccionada que va a desplazarse. Se expone la tróclea y un implante de tamaño adecuado se ajusta en el lado cráneomedial del fémur precisamente proximal al surco troclear medial. Para poder funcionar adecuadamente, el implante debe amoldarse al contorno del fémur y extenderse en dirección craneal lo suficiente para quedar al ras con la superficie externa del tendón del cuádriceps en extensión. El implante se fija con un tornillo con el cual se hace un anclaje en ambas cortezas (5, 7, 8, 11, 12, 14).

Se cierra en la forma acostumbrada excepto que se deja una separación entre el vasto interno y el tendón del cuádriceps para que pueda haber movimiento sin interferencia del implante (5, 7, 8, 11, 12, 14).

#### LUXACION CONGENITA DE LA ROTULA

Por lo común, la luxación congénita de la rótula (LCR) es una enfermedad de perro miniatura, particularmente el poodle, pekinés, chihuahua y el pug. Frecuentemente la anomalía es bilateral y se presenta con igual frecuencia en machos y hembras. El 95 % de los casos ocurren como luxaciones mediales, muchos con genu varum concurrente. (3, 5, 11, 12, 14).

De los cambios anatómicos asociados con la LCR los más importantes en relación con la cirugía son:

- 1) Mal alineamiento del mecanismo cuádriceps en relación al eje longitudinal del fémur;
- 2) Inestabilidad rotacional de la rodilla;
- 3) Canaladura troclear poco profunda.

Actualmente hay información insuficiente para establecer la causa y secuencia de los procesos que causan el desarreglo anatómico. Se puede especular que la epifisis distal del fémur se involucra debido a que un carácter prominente es la deformación axial del cuerpo femoral. No es inconcebible que muchos de los cambios ocurran de forma secundaria. (3, 5, 11, 12, 14).

Cambios anatómicos que son compensados por medio de acomodo de la postura, y por esto no se contemplan desde el punto de vista quirúrgico:

- Deformidad femoral
- Tensión femoral externa
- Luxación rotuliana medial
- Desplazamiento medial de la tuberosidad tibial
- Deformidad tibial

*Singleton y Putnam* han clasificado las luxaciones

congénitas de manera muy conveniente, según el grado de rotación tibial y la gravedad de la deformación, en cuatro grados, cada uno con hechos clínicos diferentes, así como tratamientos quirúrgicos distintos. (3, 5, 7, 8, 11, 12, 14) (fig. 12).

GRADO 1; Luxación Intermitente: Cojera ocasional de la extremidad. Es posible luxar la rótula con la mano sin causar crepitación. Rotación muy ligera de la tibia. No hay abducción del corvejón.

La rodilla es casi normal. La rótula puede luxarse solamente si la rodilla se extiende y se aplica presión digital. Cuando el examinador suelta el miembro, la rótula regresa a su posición normal en la escotadura troclear sin necesidad de asistencia. Además, la rodilla no puede flexionarse con la rótula fuera de su posición normal (3, 5, 11, 12, 14).

Los perros con grado 1 de LCR rara vez presentan dificultad. Ocasionalmente experimentan una luxación traumática. Por lo general no sufren intervención quirúrgica debido a que rara vez la condición avanza hacia la enfermedad articular degenerativa.

Las luxaciones traumáticas recurrentes y las anomalías de la marcha pueden ser causa de que el cirujano considere la imbricación del retinaculum lateral. Existen varios procedimientos de los que se puede seleccionar, pero el reportado por *Flo y Brinkers* probablemente la más confiable. Se hace una



incisión curvilineal a través de la fascia lata y el retinaculum en la cara lateral de la rodilla, extendiéndose desde el punto medio del muslo, 1.5 cms. lateral hacia la rótula, en el nivel de la cresta tibial. La fascia lata lateral y el retinaculum se traslapan y se suturan en un patrón de traslape con puntos de colchonero. Esto sirve a dos propósitos. Primero, la flaccidez tiene lugar fuera del retinaculum redundante lateral. Segundo, la eficiencia mecánica del bíceps femoral se incrementa de tal forma que cuando se contrae jala a la rótula lateralmente. Este procedimiento puede ser empleado como único tratamiento de la LCR medial de grado I o como coadyuvante en las operaciones de otros grados de la anomalía (3, 5, 11, 12, 14) (fig. 13).

GRADO II; Cojera de la extremidad: Luxación casi constante. La rótula se vuelve a luxar al interrumpir la presión manual. Rotación tibial del 30 %. Desviación ligera de la cresta tibial. Ligera abducción del corvejón.

En esta rodilla, por lo común la rótula yace normal. Puede luxarse en extensión. Cuando la rodilla está flexionada, puede permanecer luxada, lo que la distingue de la rodilla de grado I de LCR (3, 5, 11, 12, 14).

Los animales con LCR grado II son propensos a la condromalacia retrorrotuliana y la ostiofitosis peritrocLEAR, debido al hecho de que la rótula desliza frecuentemente en y fuera de la canaladura troclear, frotando el cartilago desde la superficie profunda antes de que se presente la enfermedad

degenerativa articular. El mejor tiempo para la operación es inmediatamente después de que haya ocurrido la sutura de la epifisis tibial (3, 5, 11, 12, 14).

El objetivo es el realineamiento del mecanismo cuádriceps con el eje longitudinal del fémur. Esto se lleva a cabo por la transposición lateral de la tuberosidad tibial (3, 5, 7, 11, 12, 14).

La tuberosidad tibial se osteotomiza con el tendón rotuliano adherido. Se mueve lateralmente y se reinserta a la tibia. La explicación para tal procedimiento es que el mecanismo cuádriceps se mueve lateralmente sobre el eje longitudinal del fémur, de tal forma que cuando el músculo cuádriceps se contrae, la rótula es jalada directamente hacia dentro de la canaladura troclear en lugar de hacia el lado tibial (3, 5, 7, 11, 12, 14)

La rodilla se aproxima desde una incisión cutánea pararrotuliana lateral. Se prepara un lecho para recibir la tuberosidad tibial transportada por reflexión del músculo tibial anterior y la extirpación de un cuadrado de cm. de perióstio de la tibia. Se hace una artrotomía en ambos lados de la rótula, comenzando en la bolsa suprarrotuliana y extendiéndose hasta la cresta tibial, de este modo la rótula y el ligamento rotuliano quedan aislados. La tuberosidad tibial se osteotomiza con un osteotomo angosto. Se quita una pieza plana de 2 a 5 mm. de espesor, dejando una inserción periosteal ventral que se extiende a lo largo de la cresta tibial. La inserción periosteal

salvaguarda la retracción del músculo cuádriceps. Exceptuando esta inserción, el mecanismo cuádriceps se mueve libremente. La tuberosidad tibial se desplaza lateralmente (o medialmente para corregir la LCR medial) realineando el cuádriceps con el eje longitudinal del fémur. La colocación correcta permite la manipulación repetida de la rodilla sin luxación. Una vez que se determina la posición correcta, la tuberosidad tibial se asegura con dos alambres de *Kirschner*(3, 5, 7, 8, 11, 12, 14) (fig. 14).

Además de la transposición de la tuberosidad tibial, se realiza una fasciotomía en el terinaculum medial, y el retinaculum lateral redundante se imbrica y sutura en un patrón de traslape con puntos de colchonero (3, 5, 7, 8, 11, 12, 14).

GARDO III; Luxación permanente de la Rótula: Una rotación de 30° a 60°. La flexión y extensión de la articulación produce abducción y aducción del corvejón. Tróclea poco profunda.

La rótula de un perro con grado III de LCR se luxa casi todo el tiempo. Si la rodilla está extendida, la rótula puede reducirse manualmente, pero cuando está flexionada o cuando la tibia tiene rotación interna, la rótula se luxa. Los perros con grado III de LCR son candidatos a la cirugía debido a que, si no se les da tratamiento, la condición usualmente avanzará a la enfermedad articular degenerativa. La pérdida del soporte articular anterior agrega stress al ligamento cruzado anterior. Los perros con grado III de LCR son por esta razón

mayor riesgo para la ruptura del ligamento cruzado anterior que el resto de la población canina (3, 5, 7, 11, 12, 14).

La corrección quirúrgica se lleva a cabo por transposición lateral de la tuberosidad tibial, como se describió previamente.

La canaladura troclear usualmente es poco profunda en el grado III de LCR. Por esta razón, se debe hacer una sulcoplastia troclear para profundizar la canaladura tanto como sea necesario con objeto de acomodar la rótula. En animales jóvenes, un colgajo de cartilago puede ser elevado mediante un elevador de perióstio afilado, el hueso subcondreal se excava desde por debajo del colgajo y se reemplaza el colgajo. Esta técnica conserva la superficie cartilaginosa de la articulación. En animales más viejos el cartilago es quebradizo. Se fragmenta cuando se realiza la elevación. El cartilago es, así sacrificado en perros de más de un año de edad (3, 5, 7, 11, 12, 14) (fig. 15).

El retinaculum lateral redundante se sutura en el patrón del trasplante con puntos de colchonero. Se deja abierta una artrotomía en el retinaculum medial pues la tensión excesiva causa relajación de la rótula (3, 5, 7, 11, 12, 14).

Algunos perros con grado III de LCR tienen una inestabilidad rotacional en la rodilla. La tibia puede rotarse medialmente como a 45°, permitiendo la laxitud del ligamento

cruzado y de los ligamentos colaterales.--La estabilidad se lleva a cabo mediante la colocación de una sutura con material no absorbible desde el sesamoideo lateral hasta el ligamento rotuliano (3, 5, 7, 11, 12, 14).

La piel se sutura usualmente con puntos simples separados y se aplican algodón ligero y un vendaje elástico de soporte, y se dejan durante dos semanas después de la operación (3, 5, 7, 11, 12, 14).

*DeAngelis y Hohn* reportaron 142 casos tratados en esta forma. Los resultados fueron satisfactorios en el 90.1 % de los casos. Los pacientes con resultados pobres se complicaron con ruptura del ligamento cruzado anterior y/o enfermedad degenerativa articular (3, 5, 7, 11, 12, 14).

GARDO IV; Rotación tibial de 60 a 90° : La rótula se localiza sobre el cóndilo femoral interno. Ausencia de la tróclea o ésta es convexa.

Este es el menos común de los cuatro grados. La rótula se luxa y no puede ser reducida sin intervención quirúrgica. Mediante un examen ulterior, usualmente se encuentra que la tibia está rotada internamente, algunas veces más de 90°, de tal forma que la cabeza del peronéo topa contra la tróclea, y la rodilla no puede ser extendida. De esta forma, el animal camina sobre los miembros anteriores. Los propietarios por lo usual comunican esto al veterinario cuando el animal tiene de 4 a 6

semanas de edad, que es la edad en que empiezan a caminar los cachorritos (3, 5, 7, 11, 12, 14).

La corrección quirúrgica del grado IV de LCR es generalmente poco exitosa. Si se lleva a cabo, debe realizarse cuando el paciente es muy joven. De otra forma, la superficie tibial y los cóndilos femorales sufren deformaciones plásticas que no pueden ser corregidas por medio de la cirugía. La artrodesis se considera para pacientes en los que la condición es unilateral. La corrección se puede llevar a cabo en un paciente joven (de 3 a 6 meses de edad) por osteotomía cuneiforme desrotacional del tercio distal femoral y del tercio proximal de la tibia. La rotación medial de la rodilla puede corregirse pasando una sutura no absorbible desde el sesamoideo lateral hasta el tendón rotuliano. Los pacientes con grado IV requieren surcoplastia troclear e imbricación de la fascia lata lateral y del retinaculum (3, 5, 7, 11, 12, 14) (figs. 10 y 15).

## LESIONES DE LOS MENISCOS

Rasgaduras de los Meniscos: Estas toman siempre la dirección de las fibras, por ejemplo: longitudinal, y lo más común es el llamado rasgadura de "asa de cubeta" (bucket handle) la que ocurre cuando una porción de cartilago es removido hacia el centro de la articulación pero permanece unido en ambos lados. Si la rasgadura emerge en las orillas cóncavas, se forma un apéndice pedunculado que permanece unido a uno o a otro de los cuernos del cartilago, y dependiendo de su posición se le llama ya sea rasgadura de cuerno anterior o rasgadura de cuerno posterior (11,12,14).

Los meniscos tienen un suministro de sangre muy pobre, y en consecuencia nunca sanan. Después de la extirpación total, el tejido de granulación crece desde las membranas sinoviales y llena el hueco. Con el tiempo, esto es reemplazado por tejido fibroso conectivo el cual gradualmente toma la forma y desarrolla la misma función y valores estáticos como el menisco original (11,12,14).

Etiología: Los meniscos pueden lesionarse de varias maneras. Puede ser por concusión directa, tal como sucede cuando el perro brinca alto y cae pesadamente hacia atrás sobre sus piernas traseras extendidas. Hay también los casos en los que los meniscos, especialmente el medio, son comprimidos entre las superficies articulares de la articulación después de una rotación medial de la cabeza de la tibia; esto ocurre cuando la

articulación está en flexión y el perro ya sea que brinca hacia los lados o dá vueltas fuertemente. El daño a los meniscos puede ser secundario a la rotura de los ligamentos cruzados el movimiento excesivo y la eventual concusión llevan a que los meniscos se fragmenten hasta que solo quede un anillo de cartilago periferal (11, 12, 14).

Aspectos Clínicos; Caso Agudo: El grado de cojera es muy variable y depende la extensión del desgarre y el grado de luxación. En algunos casos el perro apenas cojea mientras que en otros la articulación está tan hinchada y á dolorida que el perro arrastra el miembro posterior. El menisco lateral no puede palpase ya que está protegido por el tendón del extensor digital largo y por el popíteo. El menisco medio, sí puede palpase ya que no está protegido. El perro en posición de cúbito lateral y con la pierna lo más alto posible, la articulación está flexionada y el dedo índice se coloca en el espacio del aspecto antero-medial (11, 12, 14).

La articulación se extiende ligeramente, lo que hace que el menisco se mueva hacia adelante y presione hacia arriba contra el dedo. Si el menisco está lesionado, esta maniobra causa dolor.

Para permitir que el menisco sea demostrado radiológicamente se necesitan técnicas especiales y el punto más importante que debe considerarse es la posición de la articulación para demostrar el espacio máximo de la articulación.



Los mejores resultados se obtienen con la articulación flexionada a un ángulo de 120° sobre un cassette curvo y el tubo alineado a ángulos rectos a la tibia (11, 12, 14).

Para demostrar los meniscos es necesario inyectar un medio de contraste dentro del espacio de la articulación, para esto, lo más satisfactorio son de 15 a 30 cms. cúbicos de aire. Antes de inyectar hay que aplicar un torniquete sobre y debajo de la articulación para prevenir entrada de aire a la bolsa suprarrotuliana o que se escape dentro de los tejidos subcutaneos (11, 12, 14).

El diagnóstico preciso de estos casos agudos es difícil y está basado en gran parte en eliminar lesiones a los ligamentos cruzados y laterales. La radiografía de contraste es de mucha ayuda, pero el diagnóstico definitivo solamente puede establecerse mediante una artrotomía y por el examen de los meniscos (11, 12, 14).

Caso Crónico: Estos son generalmente acompañados de una historia de cojera prolongada que se empeora con el ejercicio prolongado o excesivo. La articulación se agranda por tejido fibroso periarticular espontáneo y los músculos anteriores del muslo muestran marcada atrofia (11, 12, 14).

La lesión del menisco lo lleva a su destrucción gradual y al desarrollo de una osteoartritis traumática. Estos cambios que incluyen, una articulación con el espacio reducido, hinchazón de

los márgenes articulares como los labios de la boca y una formación osteopática alrededor de la periferia de la articulación, se demuestra fácilmente por una radiografía tomada antero-posteriormente (11, 12, 14).

**Tratamiento Caso Agudo:** Estos casos presentan una gran variedad de problemas. Si el caso se dejó sin tratamiento el perro permanecerá cojo. Aunque algunos perros pequeños tienen una recuperación calificada, la cojera siempre vuelve después del ejercicio prolongado o rudo. Las razas más grandes no son capaces de sostenerse así mismos en tres patas y este factor unido con el dolor de la lesión da por resultado, como hay poco ejercicio, un aumento de peso; esto intensifica el estiramiento y el stress de la articulación y se establece un círculo vicioso que resulta en un deterioro gradual y eventualmente se alcanza una etapa en que el perro se la pasa hechado todo el tiempo (11, 12, 14).

El único método racional de tratamiento es la meniscoectomía y si la operación es o no aconsejable depende de cada caso individual, incluyendo factores como la edad, peso y raza del perro, el tiempo transcurrido desde el accidente y el propósito para el que se tiene el perro (11, 12, 14).

**Caso Crónico:** Cuando los cambios osteoartríticos ya están bien establecidos, la cirugía no tiene caso. En unos cuantos casos, la operación en perros pequeños puede prevenir mayor deterioro de la articulación pero en la mayoría de los

casos la atención debe ponerse en el control del dolor, dar dieta especial para controlar el peso y regular el ejercicio (11, 12, 14).

**MENISCOECTOMIA:** Una meniscoectomía parcial frecuentemente se recomienda para el tratamiento de rasgaduras simples, limitada a la porción central non-vascular del menisco, y para las rasgaduras de cuerno anterior y posterior. Cuando se sigue este procedimiento, el pedazo desgarrado de cartilago debe removerse junto con el margen periferal ya que el tejido de granulación va a crecer desde la membrana sinovial para reemplazarlas. Aunque esta operación está basada en principios sanos y racionales, los resultados clínicos son decepcionantes y en la práctica es mucho mejor la meniscoectomía total para todos los tipos y grados de desgarraduras (7, 8, 11) (fig. 16).

**Técnica Operatoria:** Debe llegarse a la articulación mediante una incisión en la piel vía pararotular y se expone el menisco dislocando la rótula media, disecando el cojinete pre-rotular de grasa y fijando la articulación en flexión.

El ligamento anterior meniscal se fija, el menisco se coje con unas pinzas de fijar y se jala hacia el centro de la articulación. El espacio de la articulación se aumenta mediante la elevación de los cóndilos femorales con un retractor, y usando un escalpelo largo y delgado, se disea el menisco dejandolo libre de sus uniones periferales a la cápsula de la articulación y se saca presionando sus ligamentos posteriores (7, 8, 11).

casos la atención debe ponerse en el control del dolor, dar dieta especial para controlar el peso y regular el ejercicio (11, 12, 14).

**MENISCOECTOMIA;** Una meniscoectomía parcial frecuentemente se recomienda para el tratamiento de rasgaduras simples, limitada a la porción central non-vascular del menisco, y para las rasgaduras de cuerno anterior y posterior. Cuando se sigue este procedimiento, el pedazo desgarrado de cartilago debe removerse junto con el margen periferal ya que el tejido de granulación va a crecer desde la membrana sinovial para reemplazarlas. Aunque esta operación está basada en principios sanos y racionales, los resultados clínicos son decepcionantes y en la práctica es mucho mejor la meniscoectomía total para todos los tipos y grados de desgarraduras (7, 8, 11) (fig. 16).

**Técnica Operatoria:** Debe llegarse a la articulación mediante una incisión en la piel vía pararotular y se expone el menisco dislocando la rótula media, disecando el cojinete pre-rotular de grasa y fijando la articulación en flexión.

El ligamento anterior meniscal se fija, el menisco se coje con unas pinzas de fijar y se jala hacia el centro de la articulación. El espacio de la articulación se aumenta mediante la elevación de los cóndilos femorales con un retractor, y usando un escalpelo largo y delgado, se disea el menisco dejandolo libre de sus uniones periferales a la cápsula de la articulación y se saca presionando sus ligamentos posteriores (7, 8, 11).

En el caso del menisco lateral, los ligamentos femorales también tienen que ser presionados.

Después de haber extirpado el menisco, la cavidad de la articulación debe inspeccionarse cuidadosamente; los cuerpecitos sueltos deben ser quitados y curetearse las erosiones del cartilago articular y cortar las carnosidades del cartilago. Después la articulación debe cerrarse del modo acostumbrado (7, 8, 11).

Pronóstico: Los pronósticos después de las operaciones de meniscoectomía son buenos. El perro empieza a usar su pierna de 7 a 10 días, camina bien dentro de 4 a 6 semanas y debe sanar en 2 a 3 meses. Los resultados más satisfactorios se han obtenido en perros jóvenes, especialmente en las razas más pequeñas. Si el perro está sobrepasado de peso, los resultados pueden ser decepcionantes (7, 8, 11).

En perros viejos, especialmente de razas pesadas, la operación puede dar algo de mejoría, pero pocos casos resisten el ejercicio severo o prolongado (7, 8, 11).

La meniscoectomía está indicada para retirar un menisco luxado o dañado de la articulación de la rodilla. El daño consiste en fractura, machacamiento o doblez de un menisco, o en uno que ha perdido y desgarrado una o más de sus inserciones. La inestabilidad articular resultante y la inflamación permiten que se desarrollen cambios artríticos y cojera

permanente, a menos que el daño o la porción inestable del menisco sean retirados quirúrgicamente (7, 8, 11).

El daño es producido por stress excesivo durante el salto y repentinas vueltas o torceduras de la articulación, especialmente cuando el miembro está completamente extendido. Por lo común se observa ruptura simultánea del ligamento cruzado anterior. Otros accidentes, tales como caídas y accidentes automovilísticos, son causas menos frecuentes. También se puede producir daño al menisco secundariamente a la ruptura del ligamento cruzado anterior en que el movimiento constante de cajón causa pliegues y deterioro del menisco (7, 8, 11).

El menisco medial es más susceptible de dañarse que el menisco lateral, y es el que está involucrado en la mayoría de los casos.

El síntoma principal es una cojera. Puede observarse hinchazón asociada con dolor a la presión sobre el lado medial de la articulación de la rodilla y, en algunos sujetos, se percibe un sonido de "clic" cuando el animal camina. La radiografía en rara ocasión es de valor diagnóstico, pero en casos crónicos pueden mostrarse los cambios artríticos. El medio más certero de diagnóstico es la exploración quirúrgica de la articulación, que se realiza de rutina. Cuando el ligamento cruzado anterior se rompe y cuando se sospecha de luxación y daño del menisco (7, 8, 11).

Debido a que los meniscos poseen pobres propiedades de

curación, la excisión quirúrgica es usualmente el mejor método de tratamiento. La localización de las zonas dañadas se hace por medio de una meniscoectomía parcial, pero cuando el menisco está luxado o dañado gravemente, la extracción total puede ser necesaria (7, 8, 11).

Técnica: El acceso quirúrgico es, por lo general, a través de una incisión vertical sobre la cara antero-lateral de la articulación de la rodilla. El paciente anestesiado se coloca en decúbito-lateral, la región de la rodilla se prepara asepticamente. Una incisión cutánea, de 6 a 8 cms. de longitud se practica lateralmente a la rótula, extendiéndose ventralmente hasta el extremo proximal de la tibia. La fascia subcutánea se incide y la cápsula articular de la femororrotuliana se abre lateral a la rótula. La abertura se agranda con tijeras para maximizar la exposición de la articulación. La articulación se luxa en forma medial y, con la articulación femorotibial en flexión moderada, se hace un examen cuidadoso de cada menisco. Cuando el ligamento cruzado anterior a sido roto, la flojedad adicional de la articulación aporta mejor visualización de los meniscos que cuando el ligamento está intácto. Cada menisco se examina para detectar fracturas o magullamientos, zonas plegadas o fragmentadas, y posteriormente se toma con cuidado con pinzas de disección o de mosquito para determinar si todas sus inserciones están intáctas. El borde cóncavo libre normalmente debe ahusarse hacia un delgado margen que sea movable en cierta forma (7, 8, 11).

Las áreas localizadas de cartilago dañado deberán extirparse con bisturí y navaja del No. 11 o 15. Como la lesión generalmente se localiza cerca del margen cóncavo del menisco, no es necesario retirar todo lo ancho del cartilago. Por lo general, bastará una incisión en forma de media luna (7, 8, 11)

Quando el menisco está luxado o dañado extensamente, su masa deberá ser retirada haciendo una incisión a su borde convexo exterior. En este proceso, la porción anterior del menisco se visualiza bien, pero el cuerno posterior es difícil de ver. La tracción aplicada al cartilago del menisco a medida que este se incide ayudará a su extracción. Es necesario cuidar de no cortar la arteria poplítea, la cual se localiza inmediatamente detrás del menisco medial. La extracción del menisco completo en rara ocasión es necesaria. Si la articulación está excesivamente floja después de la meniscoectomía, puede ser recomendable apretarla con suturas imbricantes en la forma que se hace para la reparación quirúrgica de un ligamento cruzado roto (7, 8, 11).

El cierre de la herida incluye la cápsula articular, la fascia subcutánea y la piel.

El acceso medial o lateral, utilizado comúnmente para la meniscoectomía en el hombre, es rara vez usado en el perro. Este acceso permite una mejor exposición para la operación en la porción posterior de un menisco que la que se logra con el procedimiento previamente descrito, pero se obtiene una pobre visualización del resto de la articulación. Se hace una incisión



transversal sobre el lado medial o lateral de articulación (según en cual menisco se presenta la lesión) a través de la piel, fascia, músculo y cápsula articular. Se deberá evitar cortar el ligamento colateral a menos que esto sea necesario con objeto de exponer lo suficiente al menisco. Un ligamento colateral deberá repararse, y el miembro deberá inmovilizarse con una férula de Thomas para asegurar una curación satisfactoria (7, 8, 11).

**Cuidado Post-operatorio:** Este incluye el uso rutinario de antibióticos tales como penicilina procaínica administrada sistemáticamente durante 3 a 5 días; el ejercicio deberá restringirse. Se requieren de varias semanas para que el animal recupere el buen uso de su pierna (7, 8, 11).

## CONCLUSIONES

Por lo visto anteriormente, sabemos que la rodilla es la articulación más compleja del organismo animal, puesto que en sí consta de tres articulaciones en una y su función es importantísima en el movimiento del miembro posterior. Debido a ésto, cualquier anomalía redundará en una disfunción de toda la pierna.

De todas las partes anatómicas de la rodilla, ya vimos que las que sufren mayor problema son los ligamentos y estos son los más susceptibles a las lesiones, ya sea por traumatismos de los mismos o por problemas concomitantes de otras partes anatómicas como lo son los meniscos, rótula o superficies articulares.

Si a todo esto le unimos que, además existen lesiones congénitas como lo es la L. C. R. (Luxación Congénita de la Rótula), es lógico pensar, que tal vez, la rodilla es la parte anatómica de todo el cuerpo que mayores problemas de lesión tiene. De ahí que se deriven diversas técnicas quirúrgicas para la resolución de cada una de las lesiones que se presenten y que según, se describió en su ocasión, cada autor tiene, según sus estudios la mejor forma de resolver quirúrgicamente cada lesión.

Para saber cuál es la mejor técnica para cada caso, sólo va a existir la experiencia de cada uno de nosotros, por eso se citaron todas las técnicas encontradas en la bibliografía para

que después de haber estudiado cada una de ellas, podamos escoger la que nosotros consideremos la más apropiada.

Es importante considerar, además de la técnica a emplear, el tiempo de la lesión, el propósito del perro y el ejercicio al que se le deba someter a un paciente antes y después de la intervención, pues como vimos, aunque todas las técnicas son buenas, ya sabemos que el animal no va a quedar en la misma condición que en la que estaba antes de la lesión.

Por lo consiguiente, y para terminar, la cirugía de la rodilla, aunque si aporta bastantes beneficios a la rodilla de un perro lesionado, este no podrá quedar en un 100 % normal, pero sí desarrollar una vida lo más normal posible, sin dolor y sobre todo, el que no pierda su estética adecuada al caminar sólo en tres de sus extremidades.

## BIBLIOGRAFIA

1) *Alexander, Joseph w. D. V. M.*

SMALL ANIMAL PRACTICE  
THE VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA  
ORTHOPEDIC SALVAGE PROCEDURES  
July 1987  
Editorial SAUNDERS

2) *Berg Rolf*

ANATOMIA TOPOGRAFICA Y APLICADA DE LOS ANIMALES  
DOMESTICOS  
Segunda Edición  
1963  
Editorial A. C.

3) *Bojrab M. Joseph*

MEDICINA Y CIRUGIA EN PEQUEÑAS ESPECIES  
1980  
Editorial C. E. C. S. A.

4) *Catcott E. J. D. V. M, F. h. D. and Cors Smith*

PROGRESS IN CANINE PRACTICE  
SURGERY-ANESTHESIOLOGY-RADIOLOGY  
Part One  
1967  
Editorial American Veterinary Publication U. S. A.

5) *Denny H. R.*

FUNDAMENTOS DE CIRUGIA ORTOPEDICA CANINA

1982

Editorial ACRIBIA

6) *Frandson R. D. Dr.*

ANATOMIA Y FISILOGIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS

1971

Editorial INTERAMERICANA

6α) *Kapandji I. A.*

CUADERNOS DE FISILOGIA ARTICULAR

Tercera edición

1980

Editorial TORAY-MASSON

7) *Kevin Kealy - Symposium of Radiology*

SMALL ANIMAL PRACTICE

THE VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA

RADIOLOGY

May 1982

Editorial SAUNDERS

8) *Leonard*

ORTHOPEDIC SURGERY OF THE DOG AND CAT

1971

Editorial SAUNDERS

8) *Maquet Paul G. J.*

*BIOMECHANICS OF THE KNEE*

*Segunda Edición*

1984

Editorial *SPRINGER-VERLAG*

9) *Martín Roldán Rafael*

*NOMINA ANATOMICA VETERINARIA*

Comité Internacional de Nomenclatura Anatómica  
Veterinaria

1971

Editorial *AEDOS*

10) *Miller - Christensen*

*ANATOMY OF THE DOG*

1964

Editorial *SAUNDERS*

11) *Morgan - Lea and Febiger*

*RADIOLOGY IN VETERINARY ORTHOPEDICS*

1972

Editorial *SAUNDERS*

12) *Muller-Kirk-Scott*

*SMALL ANIMAL DERMATOLOGY*

Third Edition

1983

Editorial *SAUNDERS*

13) *Sisson s. y Grossman J. D.*

ANATOMIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS

Cuarta Edición

1974

Editorial SALVAT

14) *Ticer*

RADIOGRAPHIC TECHNIQUE IN SMALL ANIMAL PRACTICE

1975

Editorial SAUNDERS

15) *Whittick*

CANINE ORTHOPEDICS

Editorial LEA FEBRIGER

1984

16) *Brinker-Piermattei-Flo*

SMALL ANIMAL ORTHOPEDICS AND FRACTURE TREATMENT

Editorial SAUNDERS

1983

LIGAMENTOS

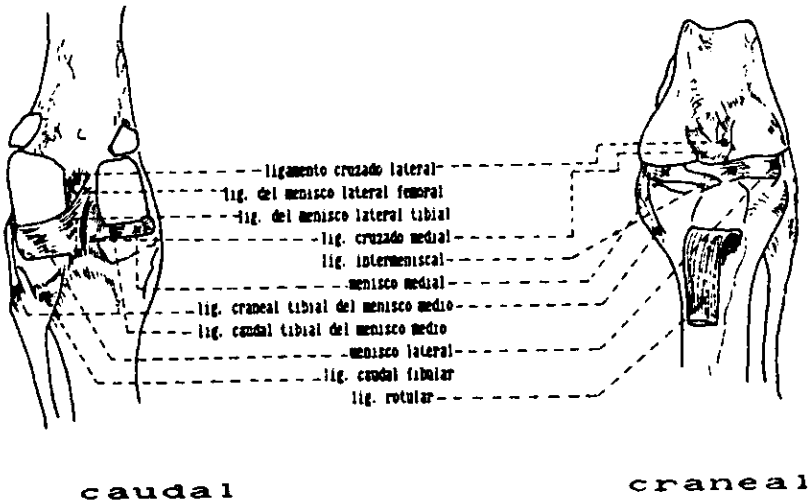
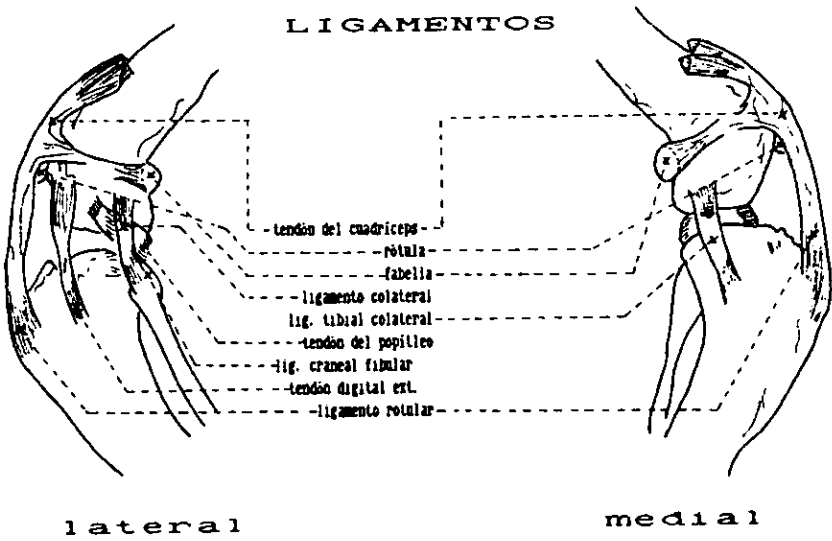


Fig 1 (1,5)



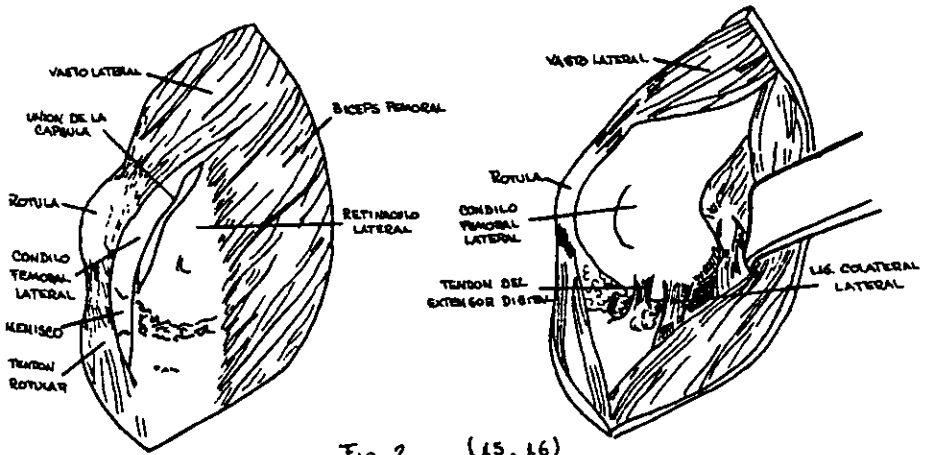


Fig 2 (15, 16)

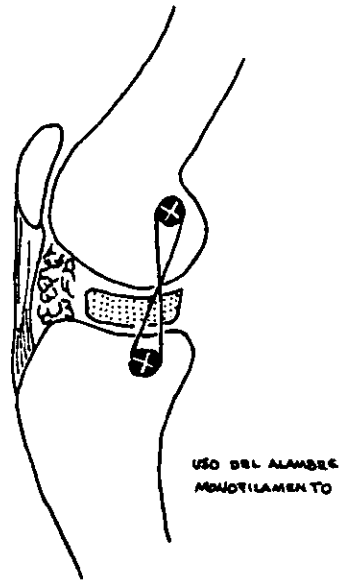


Fig 3 (15, 16)

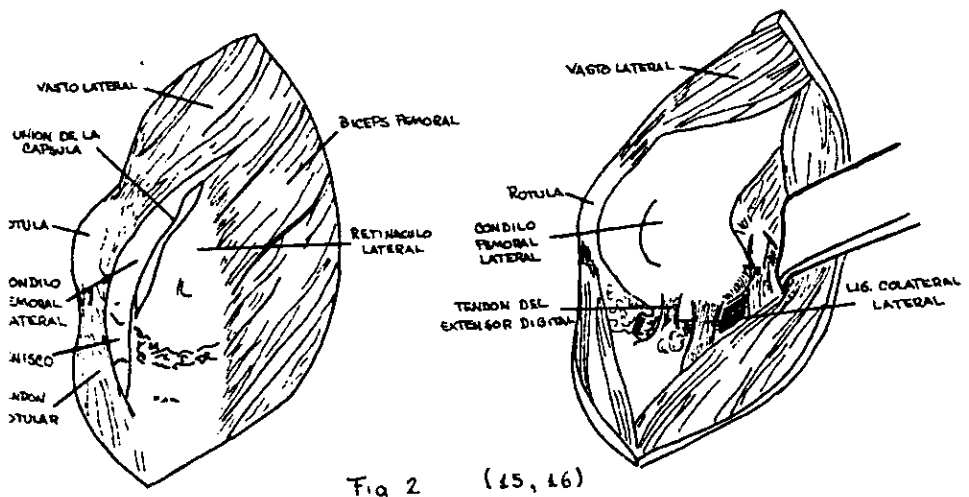


Fig 2 (15, 16)

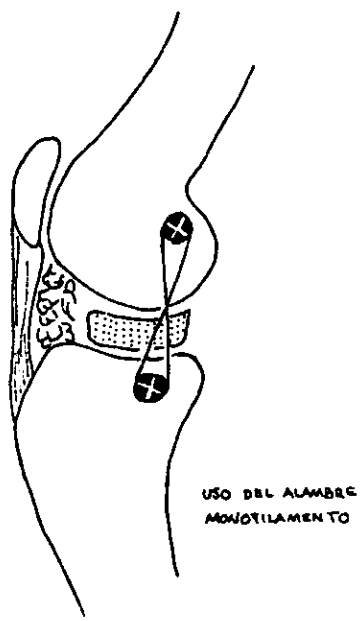


Fig 3 (15, 16)



Fig 10 (15,16)

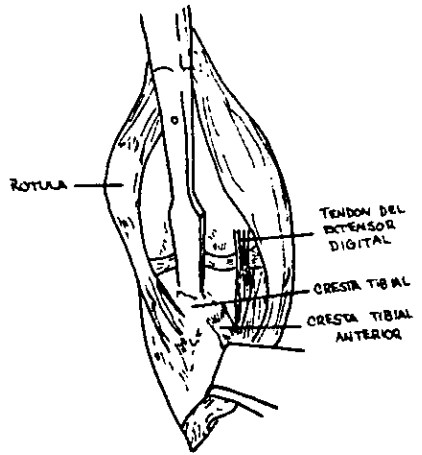
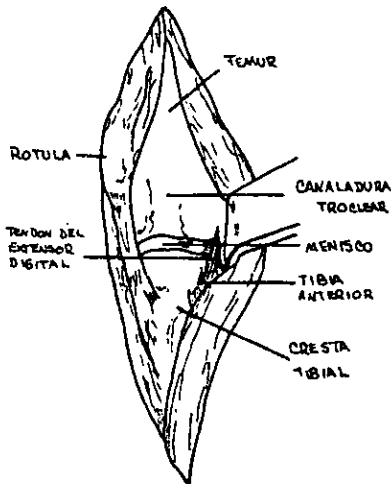


Fig 11 (15,16)

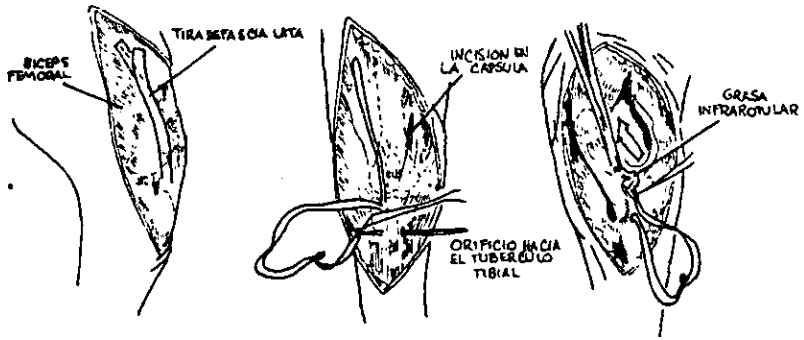


Fig 4 (15, 16)

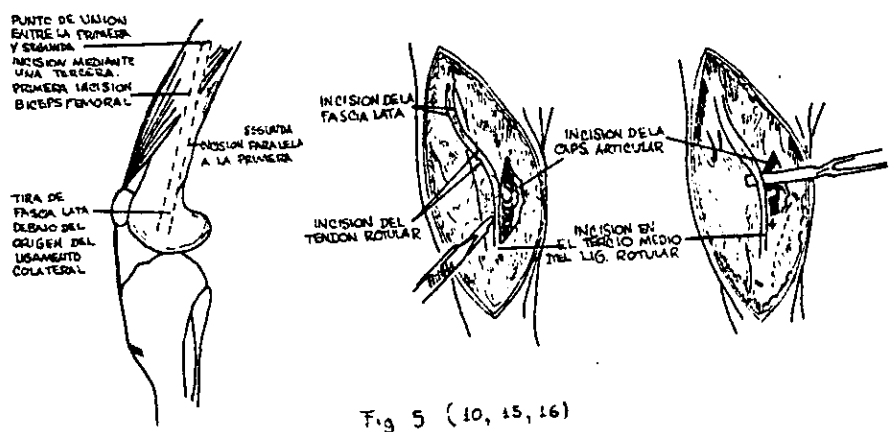


Fig 5 (10, 15, 16)

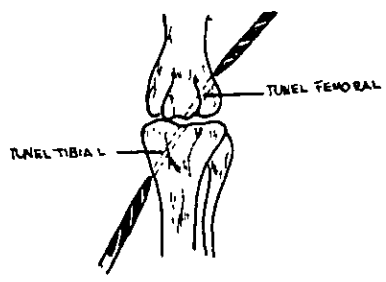


Fig 6 (1, 5)

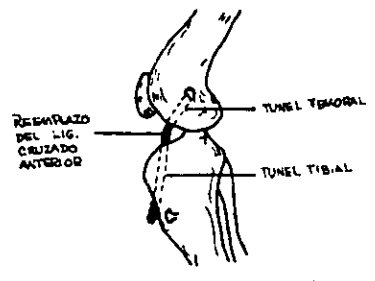


Fig 7 (1, 5)

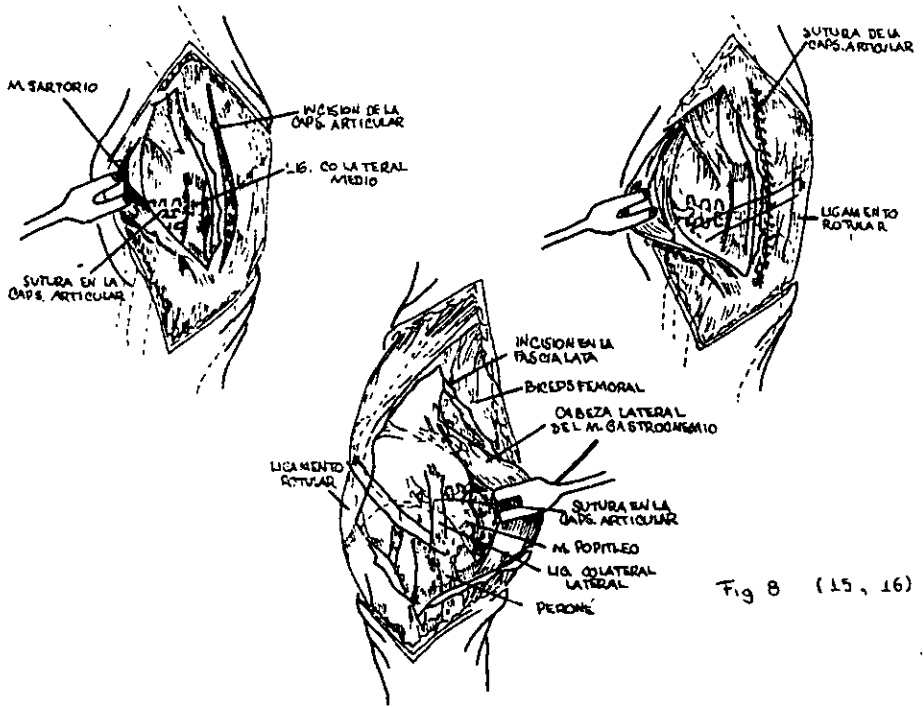
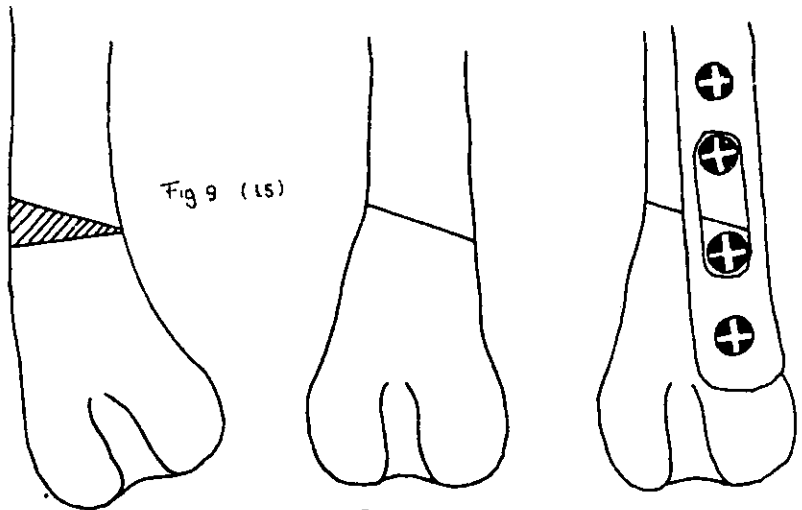


Fig 8 (15, 16)



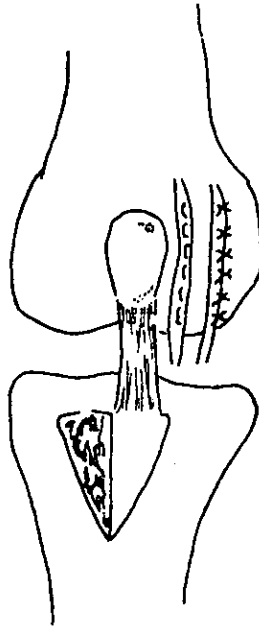


Fig 11 (15,16)

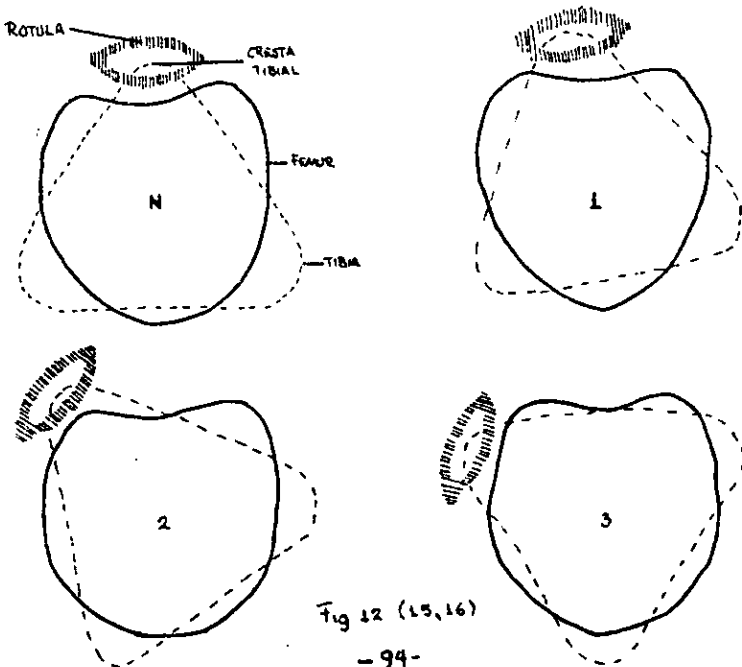


Fig 12 (15,16)

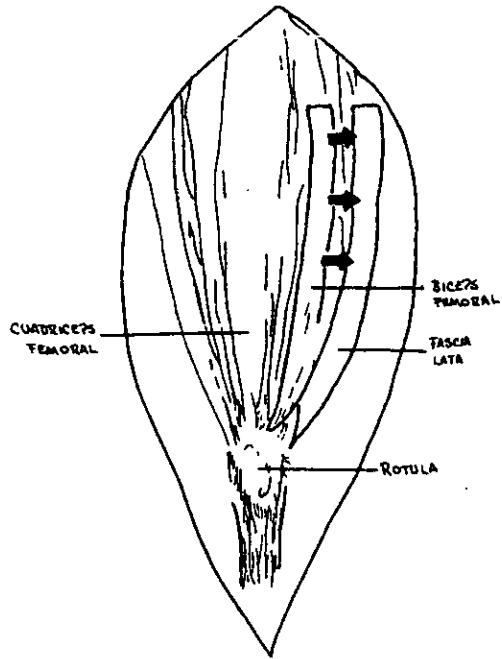


Fig 13 (15,16)

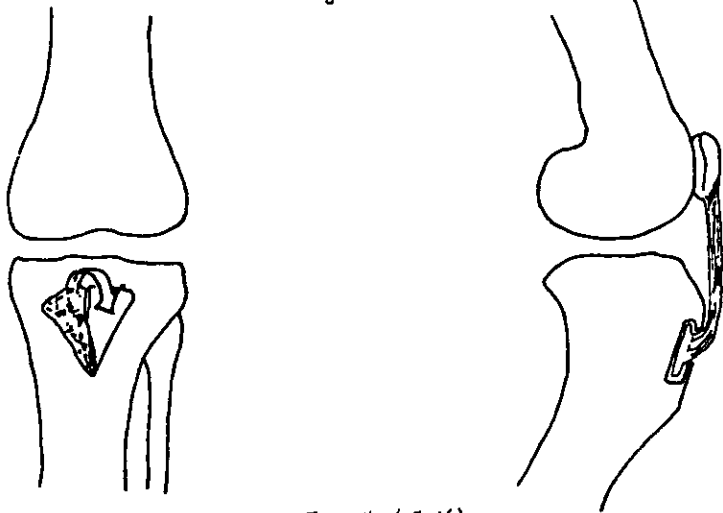


Fig 14 (15,16)

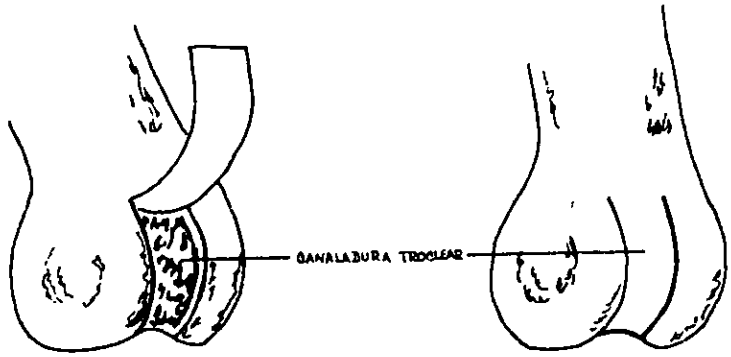
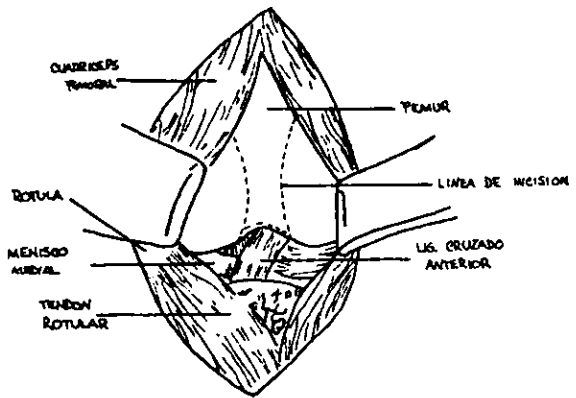


Fig 15 (15,16)



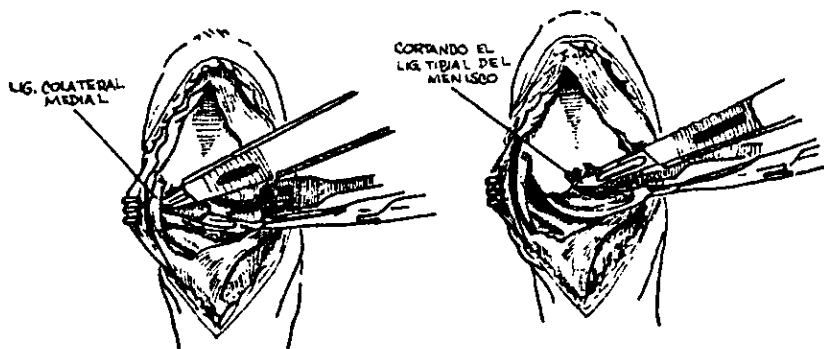
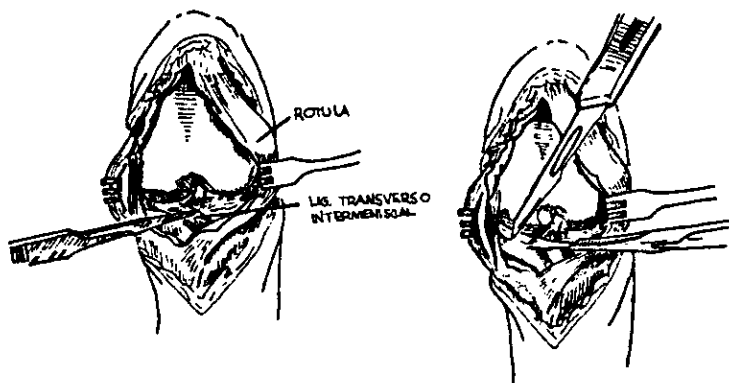
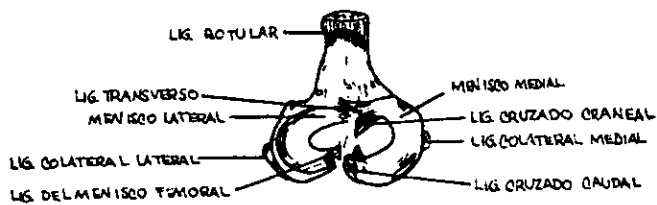


Fig 16 (15, 16)

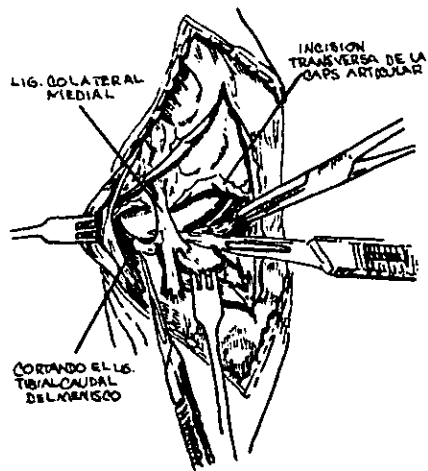


Fig 16 (15, 16)