

# LUXACIÓN ROTULIANA MEDIAL EN PERROS



## ANATOMÍA APLICADA DEL PERRO Y DEL GATO

Prof. Dr. J. L. Morales.

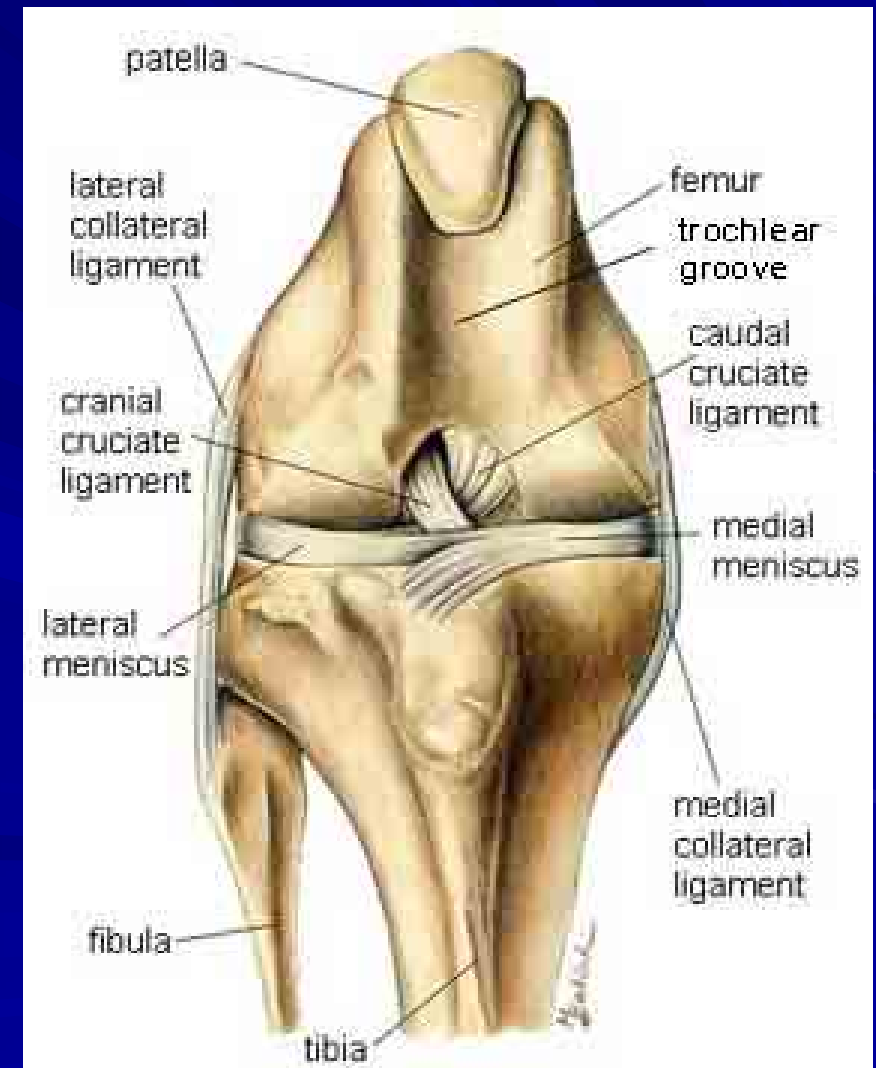
PILAR CANO ORTIZ  
RICARDO CARRASCO GARCÍA DE LEÓN



# RECUERDO ANATÓMICO

## COMPONENTES DE LA RODILLA:

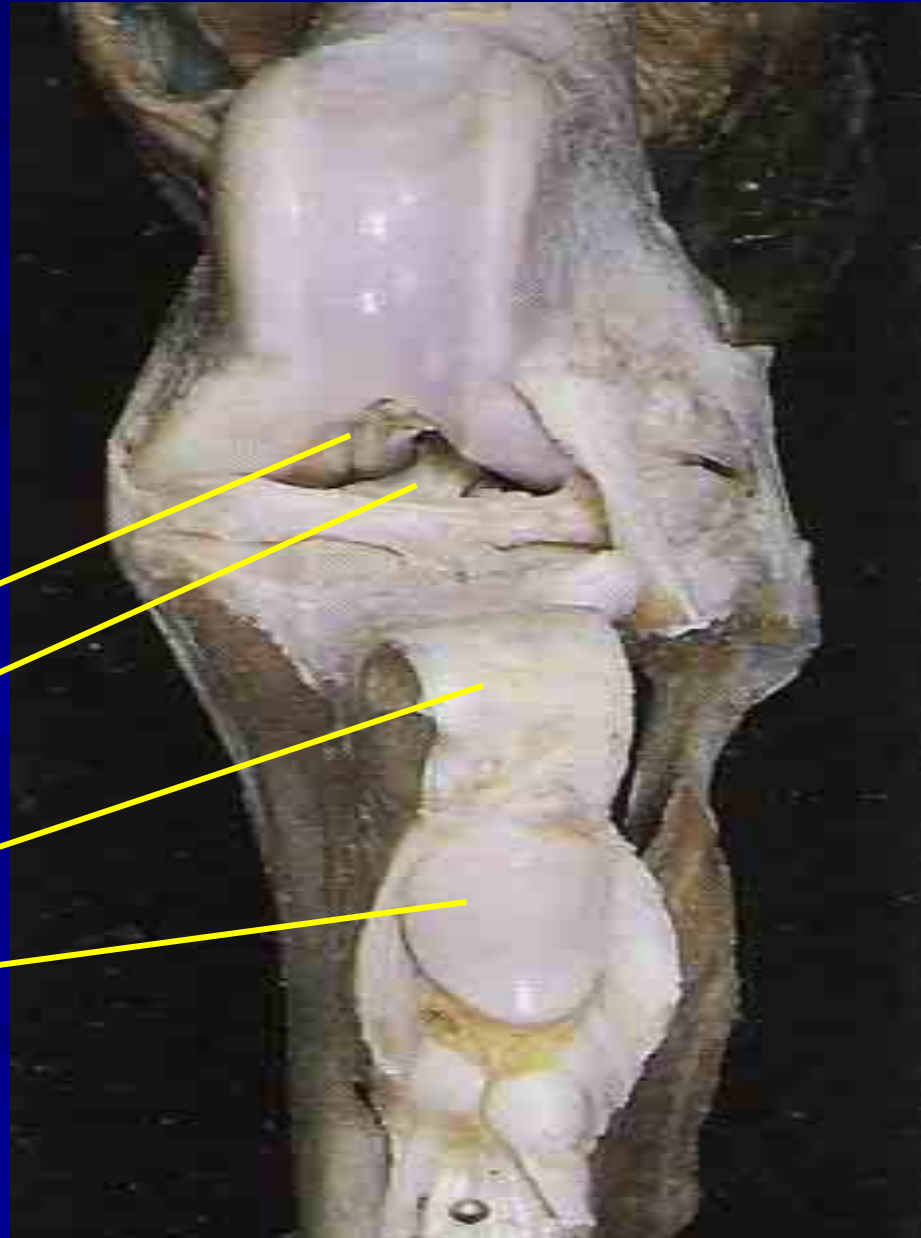
- Articulación femorotibial
- Articulación femorrotuliana



# RECUERDO ANATÓMICO

■ Ligamentos que proporcionan la estabilidad durante el movimiento :

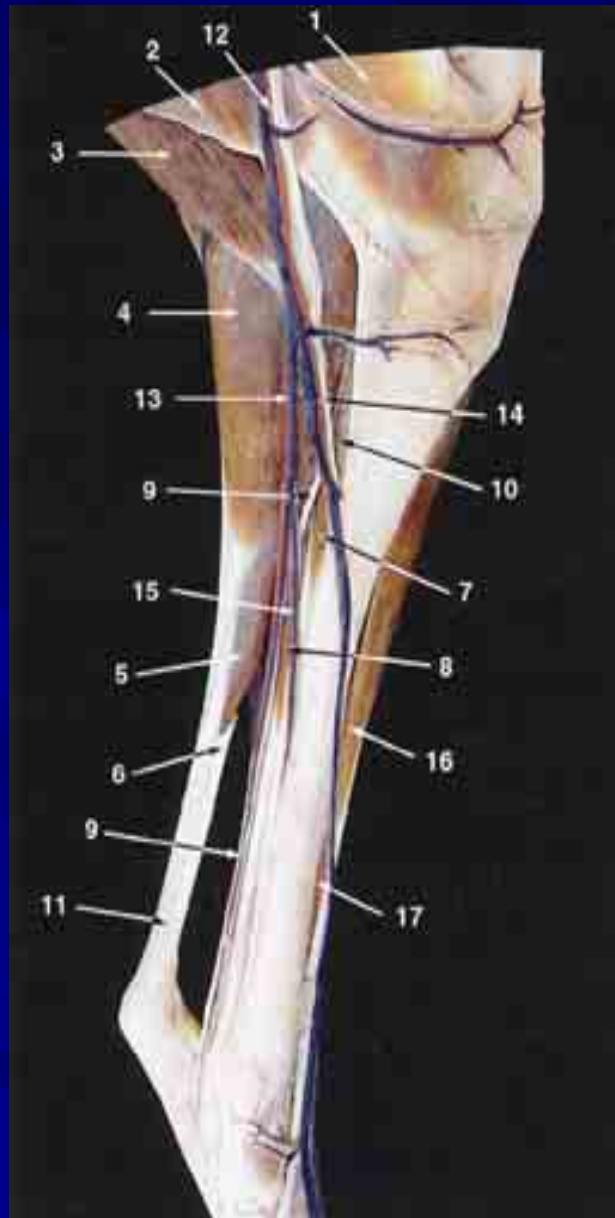
- Ligamento cruzado caudal
- Ligamento cruzado craneal
- Ligamento rotuliano
- Rótula



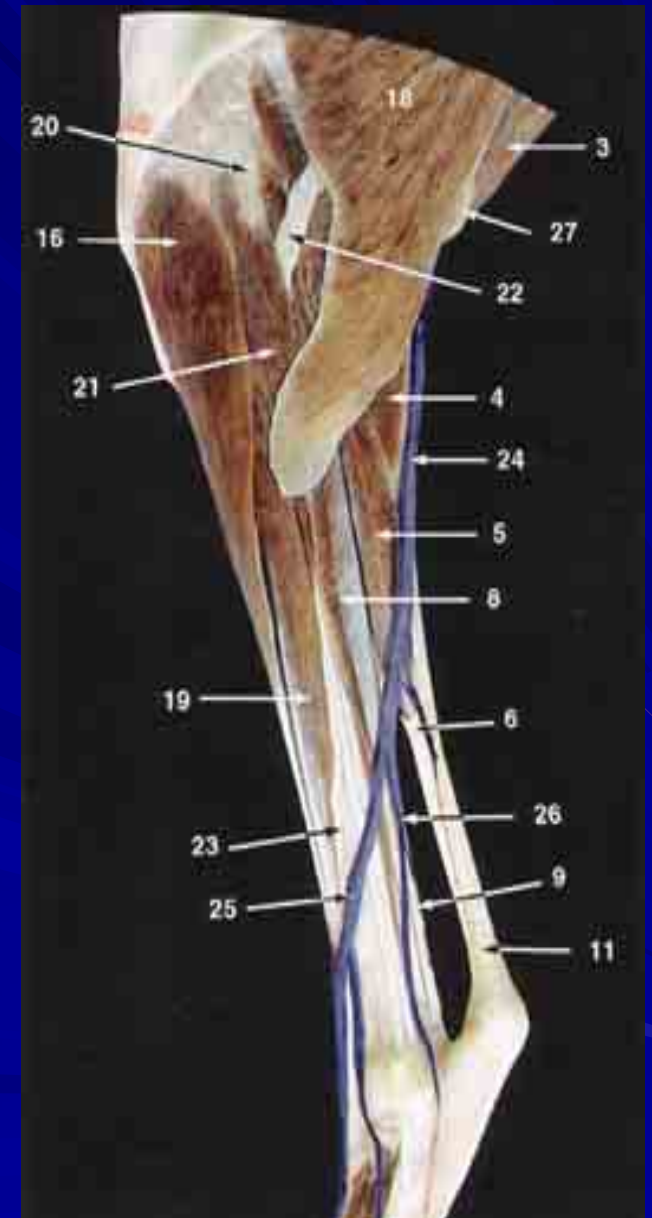
# RECUERDO ANATÓMICO

## Músculos:

- ❖ M. flexores:  
semimembranoso  
gastronemio<sup>4</sup>
- ❖ M. extensores:  
extensor digital corto  
extensor digital largo<sup>19</sup>  
cuádriceps
- ❖ M. rotador:  
poplíteo<sup>10</sup>



Vista medial

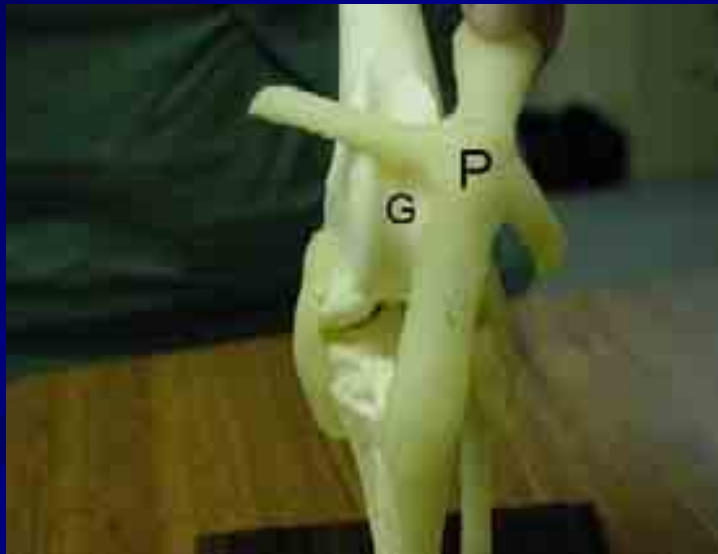


Vista lateral

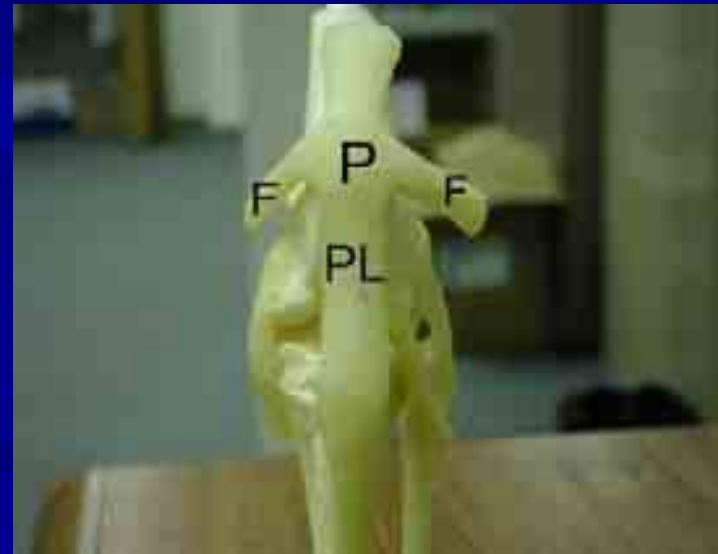


# BIOMECÁNICA

- Movimientos básicos de la rodilla.
- Restricción 1º: ligamentos cruzados anterior y posterior, evitan los movimientos “cajón anterior y posterior” respectivamente.
- Restricción 2º: cápsula articular fibrosa, meniscos lateral y medial, ligamentos colaterales lateral y medial, fuerzas musculares dinámicas, forma geométrica normal de las superficies articulares femoral y tibial.
- Biomecánica estática.



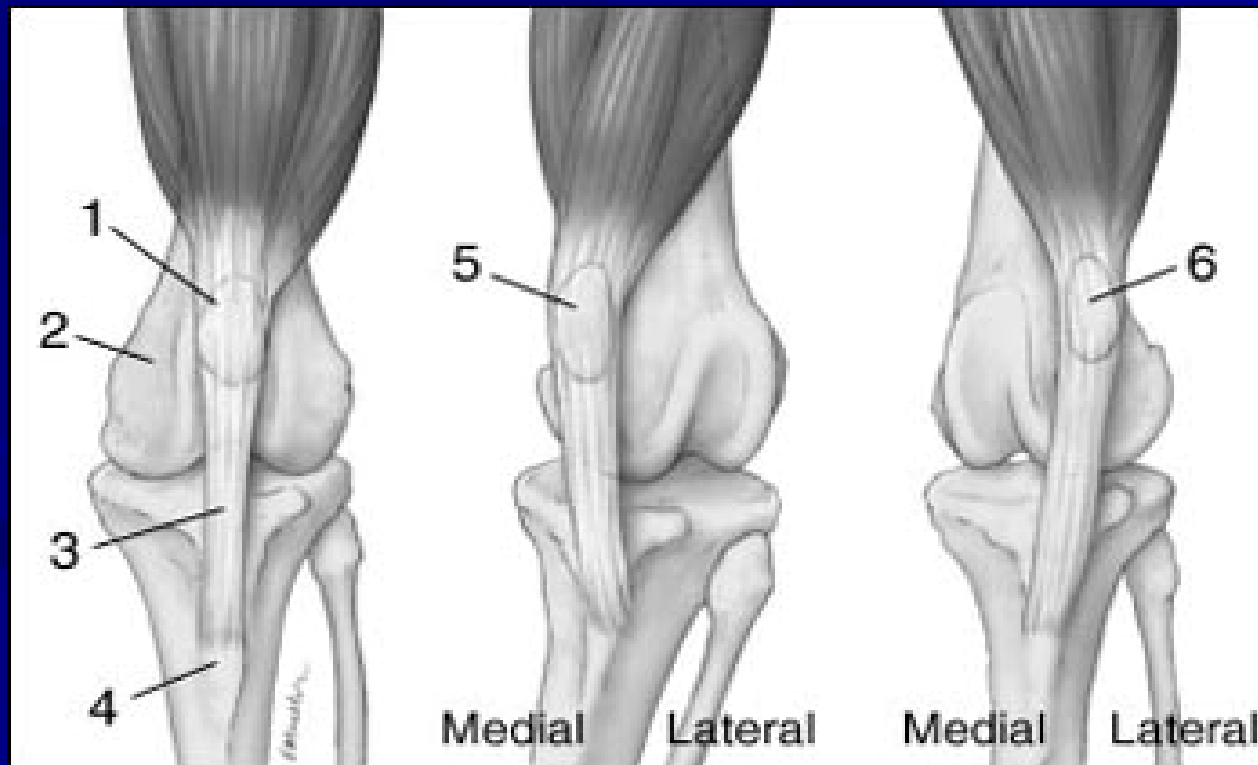
P: rótula  
G: surco troclear del fémur



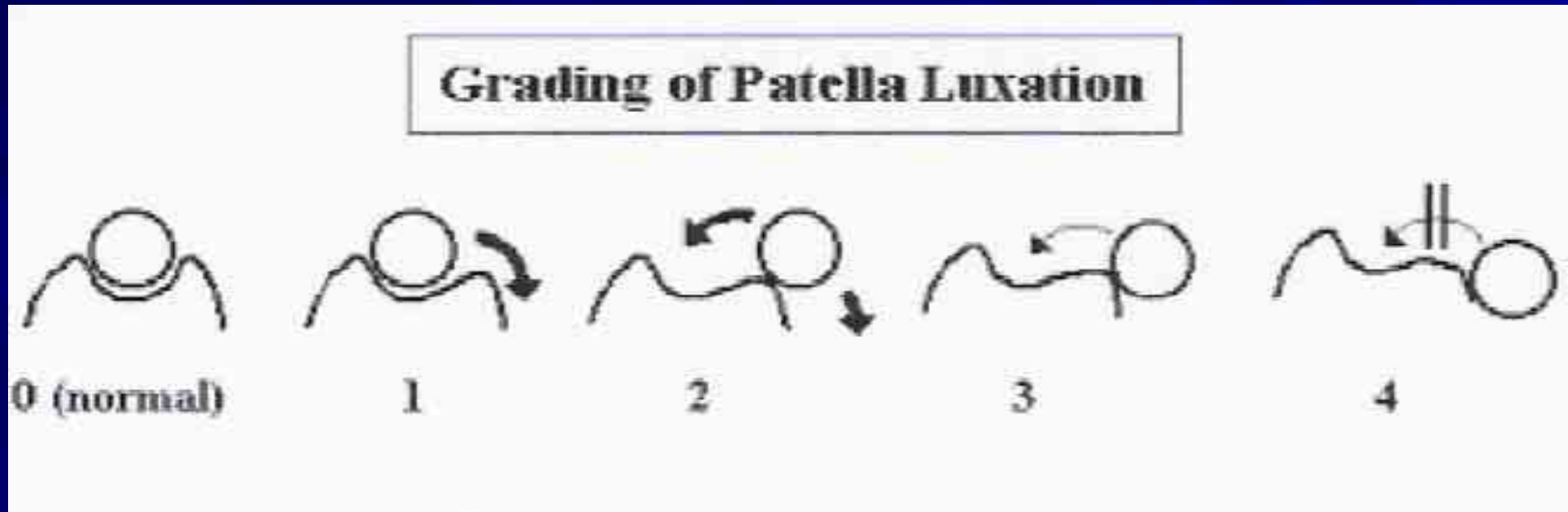
PL: ligamento rotuliano  
F: ligamentos femorrotulianos laterales

# CAUSAS PREDISPONENTES

- Posición de la rótula en relación a la tróclea femoral (luxación por traumatismos).
- Alineación recta del mecanismo extensor de la rodilla.
- Suele estar asociado a deformaciones genéticas.
- El ligamento rotuliano recto y la cresta tibial.



# CLASIFICACIÓN DE LAS LUXACIONES ROTULIANAS

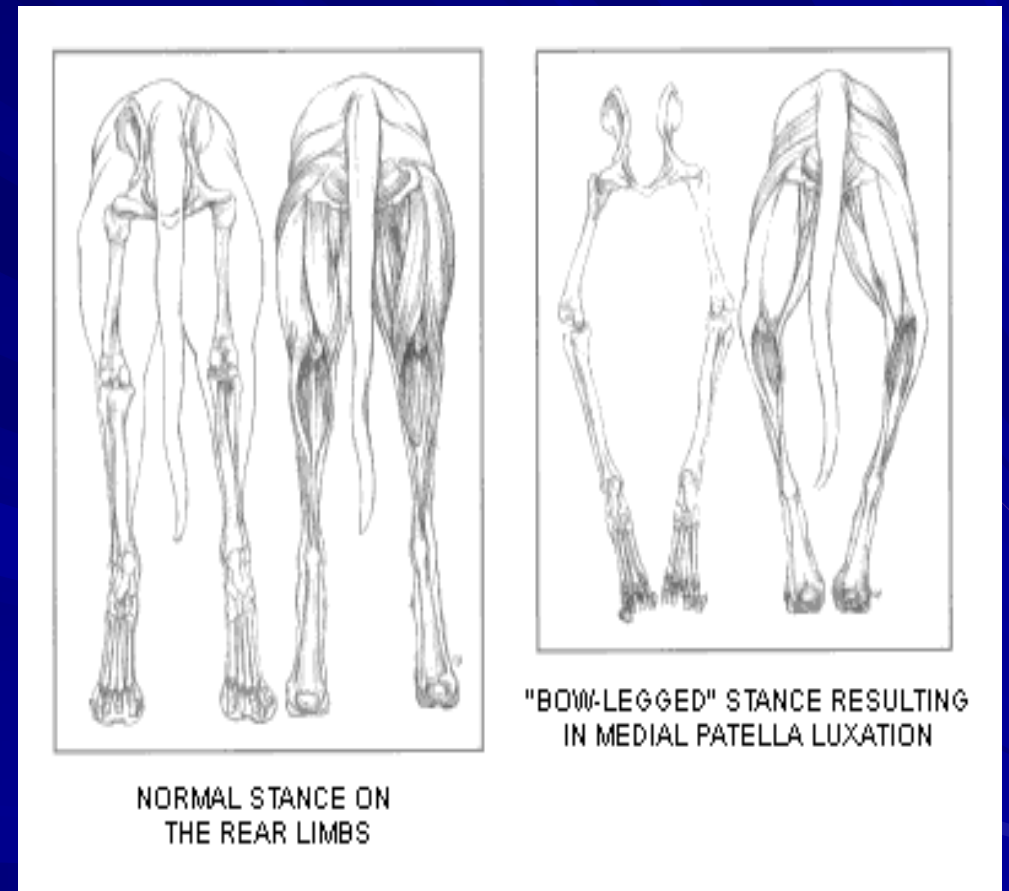


- Grado I: muy frecuente. Rotación tibial menor a  $30^{\circ}$ .
- Grado II: se repone de forma espontánea o manual.
- Grado III: extremidades arqueadas. Rotación tibial entre  $30-60^{\circ}$ .
- Grado IV: hasta  $90^{\circ}$  de rotación tibial.

# ANOMALÍAS MUSCULOESQUELÉTICAS

Las anomalías asociadas a la luxación medial de la rótula son:

- Coxa vara
- Torsión lateral del fémur distal
- Desplazamiento medial del grupo muscular del cuádriceps
- Arqueo lateral del tercio distal del fémur
- Displasia de la epífisis femoral
- Inestabilidad rotacional de la articulación de la rodilla
- Enfermedad articular degenerativa
- La gravedad depende de la edad y de la duración





# CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO

## ■ Síntomas:

- ✓ Cojera de aparición paroxística.
- ✓ Dolor a la palpación lumbar por mal posicionamiento debido a la sobrecarga.
- ✓ Dolor al levantar al animal por las extremidades anteriores y molestias al subir o bajar lugares altos, (podría tratarse de una rotura del ligamento cruzado anterior).

## ■ Diagnóstico:

- ✓ Exploración diagnóstica manual en completa extensión de la rodilla. También bajo anestesia.
- ✓ Diagnóstico radiográfico.



# TRATAMIENTO

## ➤ Conservador:

- Inmovilización prolongada
- Inyecciones de sustancias revulsivas

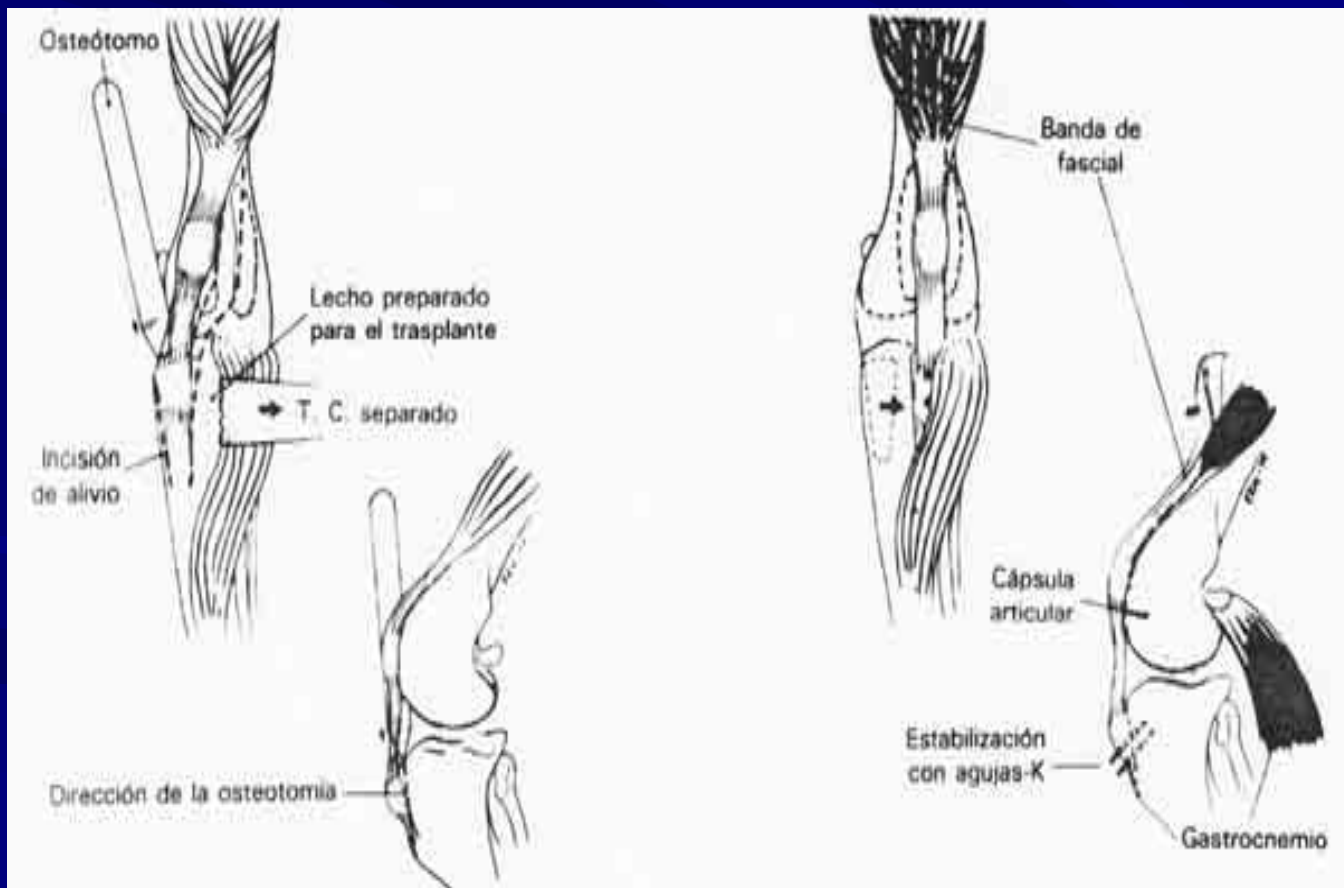
## ➤ Quirúrgico:

- Transposición de la tuberosidad tibial
- Refuerzo del retináculo lateral
- Liberación medial
- Refuerzo de la cápsula articular lateral
- Osteotomía en cuña del fémur o de la tibia
- Profundización del surco troclear
  - Trocleoplastia
  - Condroplastia
  - Resección en cuña troclear



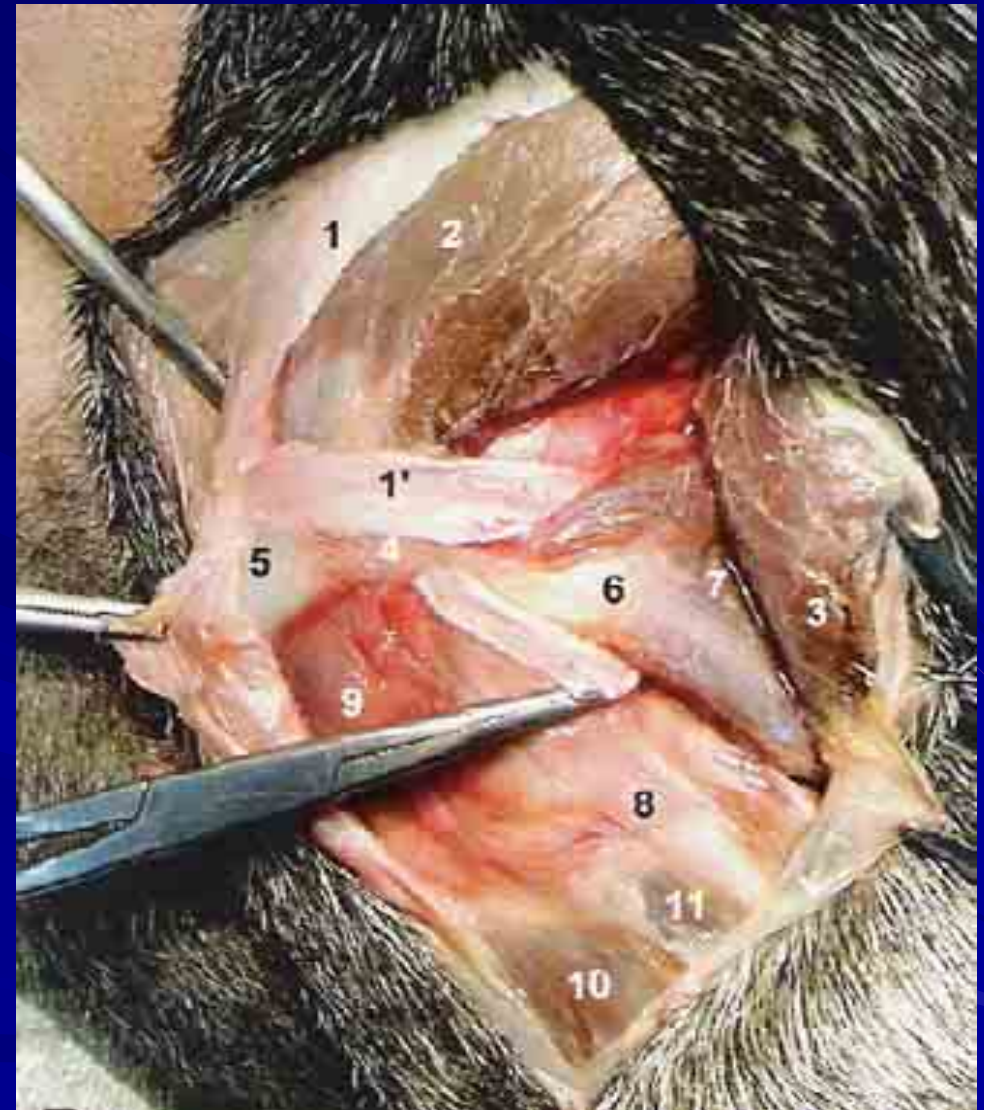
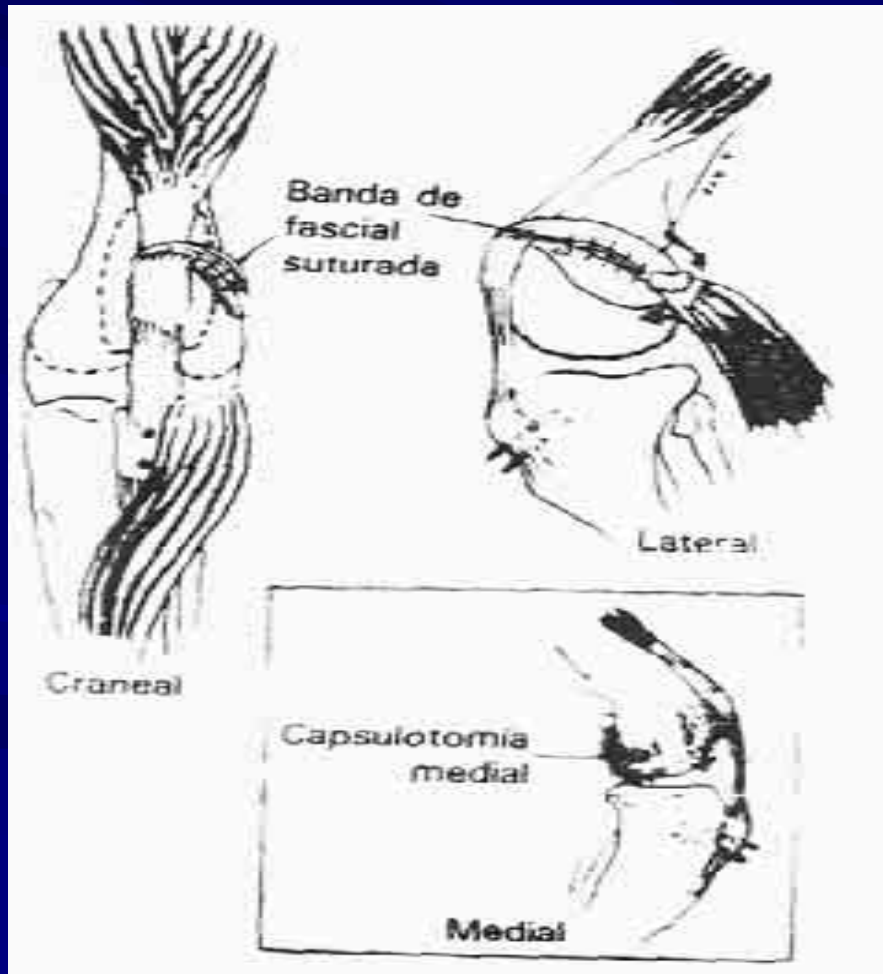
# Transposición de la tuberosidad tibial

- Separar el músculo tibial craneal de la cresta tibial.
- Osteotomía de la tuberosidad tibia: de proximal a distal conservando la unión perióstica distal.
- Desplazar lateralmente la tuberosidad tibial y fijarla con agujas de Kirschner.



# Refuerzo del retináculo lateral

- Con material sintético o con transposición de fascia lata.
- Unión desde la rótula a la cabeza de origen del músculo gastronemio.



1: tensor de la fascia lata. 1': colgajo de fascia lata

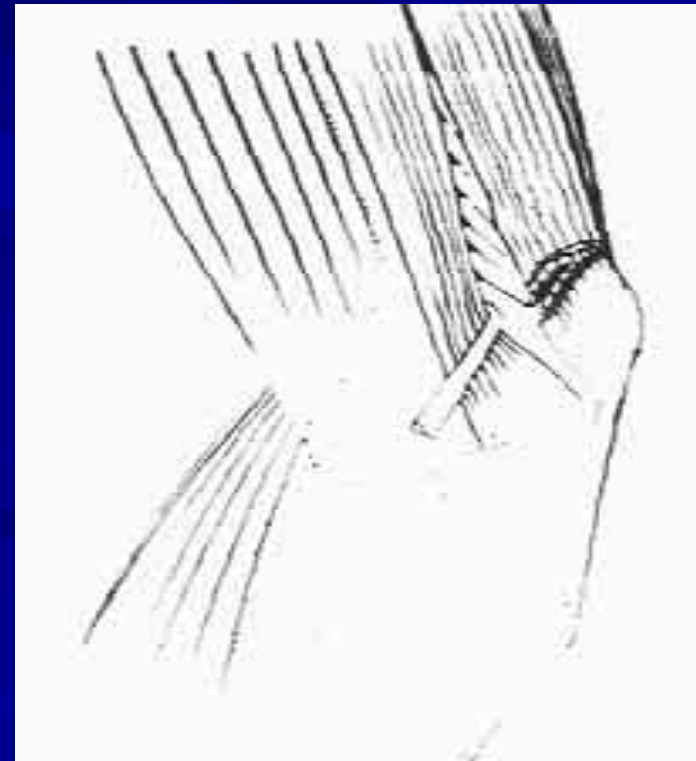


# Liberación medial



Tendonotomía parcial del músculo sartorio craneal y de músculo vasto medio (debajo del sartorio).

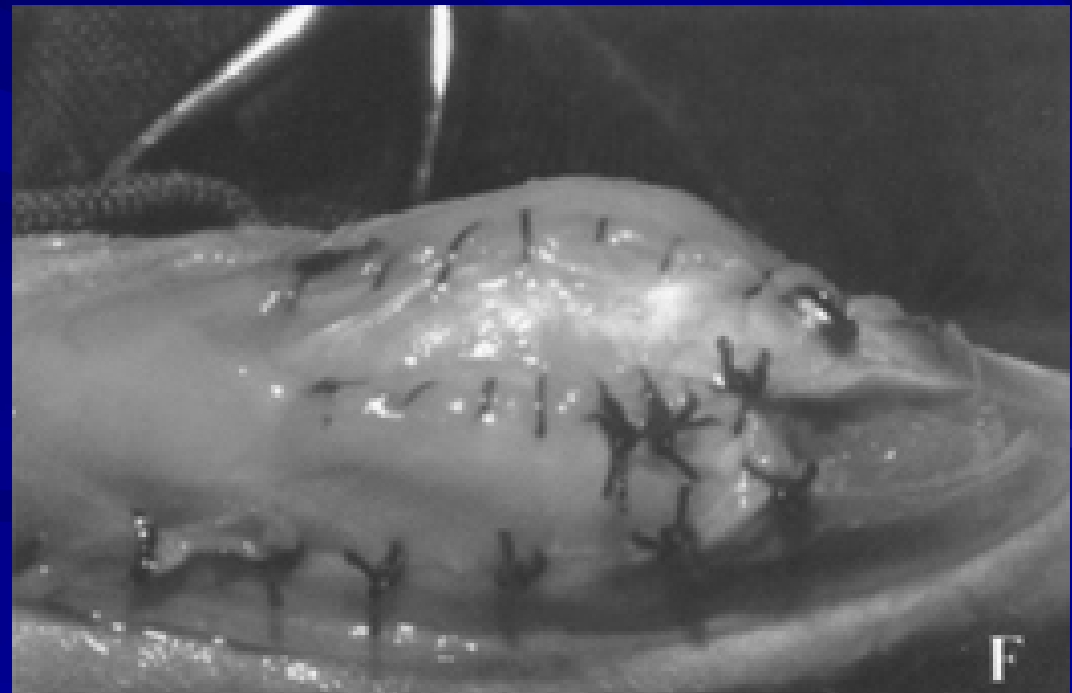
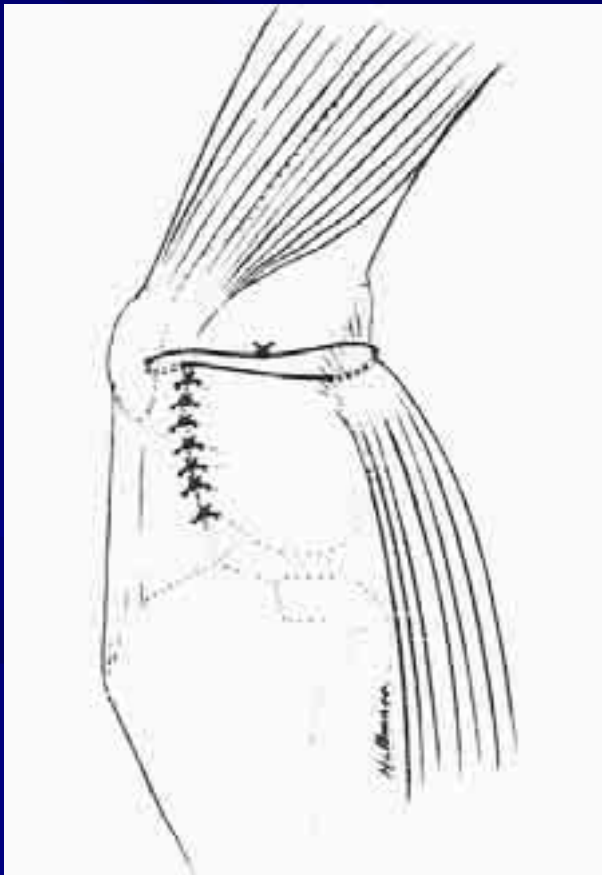
Así se libera la fuerza medial en la rótula.





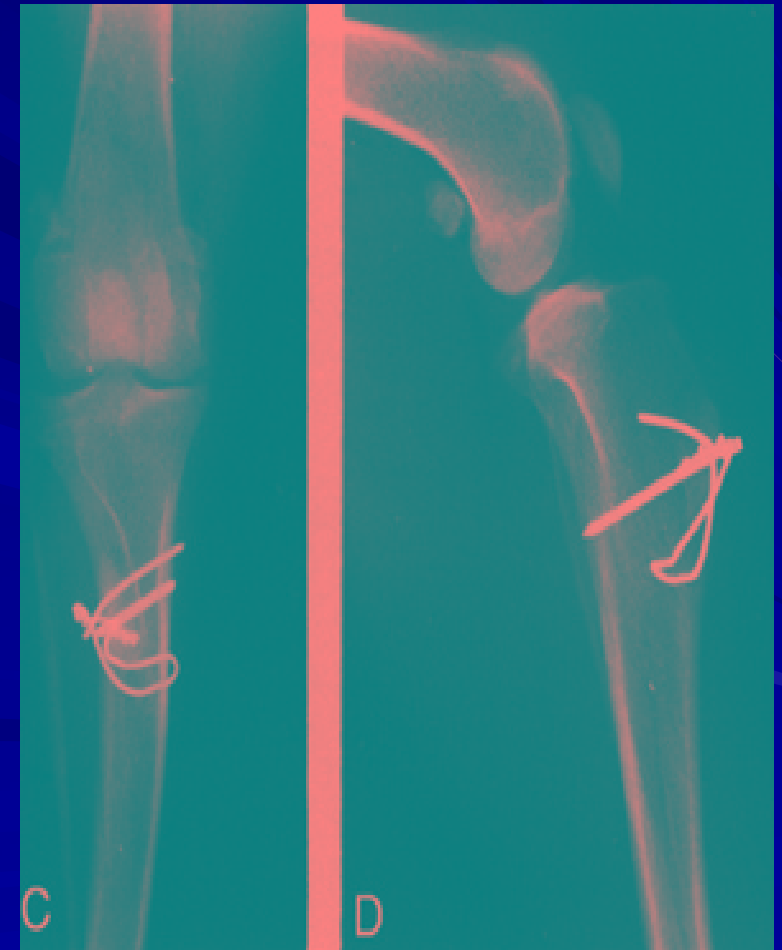
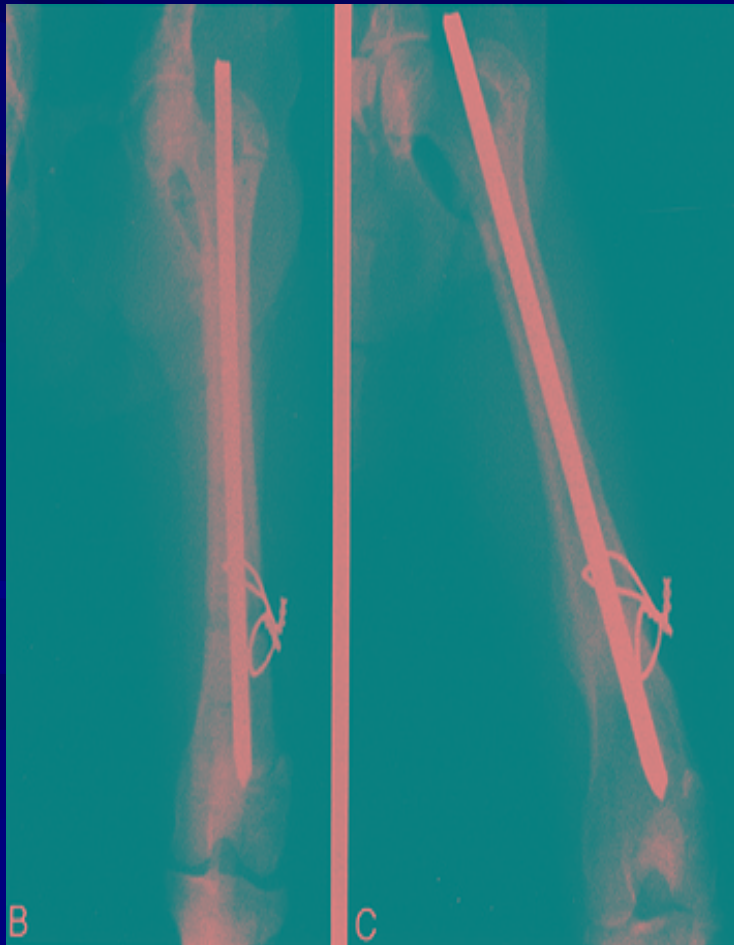
# Refuerzo de la cápsula articular lateral

- Capsulectomía lateral (eliminación de parte de la cápsula).
- Sutura con puntos simples (así se tensa la cápsula).
- Suele combinarse con la técnica del **refuerzo de retináculo lateral**.



# Osteotomía en cuña del fémur o la tibia

- La osteotomía debe realizarse en el punto de máxima curvatura.
- Base de la cuña en el lado convexo del hueso y el vértice de la cuña en el lado cóncavo.
- Realizar desrotación de la osteotomía si hay deformaciones torsionales.

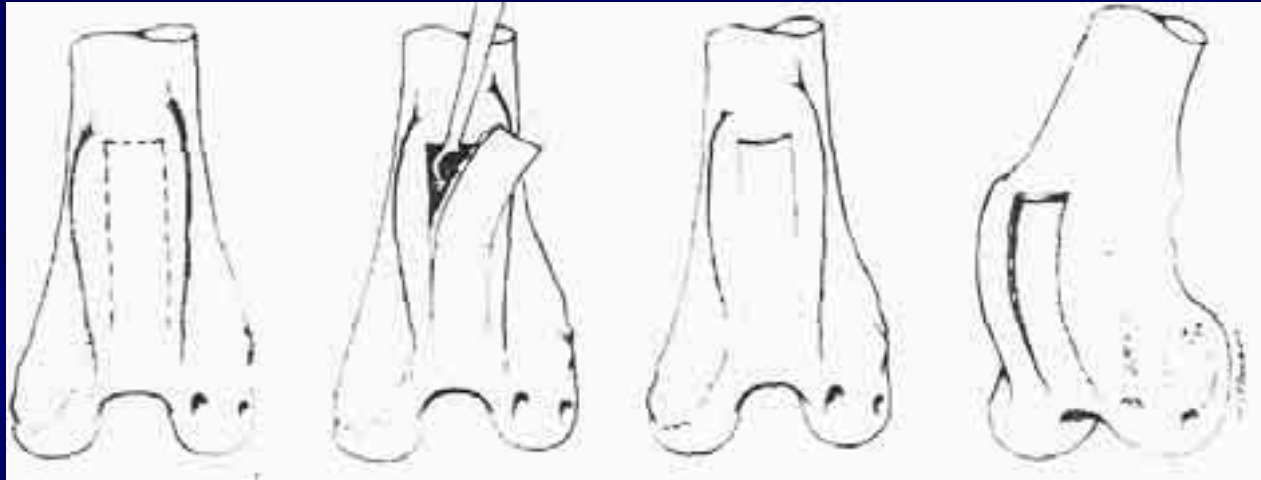


# Trocleoplastia

- Profundización del surco troclear mediante la eliminación del cartílago articular y del hueso subcondral.
- Se debe profundizar hasta acomodar el 50% del grosor de la rótula.
- El nuevo surco se rellena de cartílago hialino y fibrocartílago.



# Condroplastia

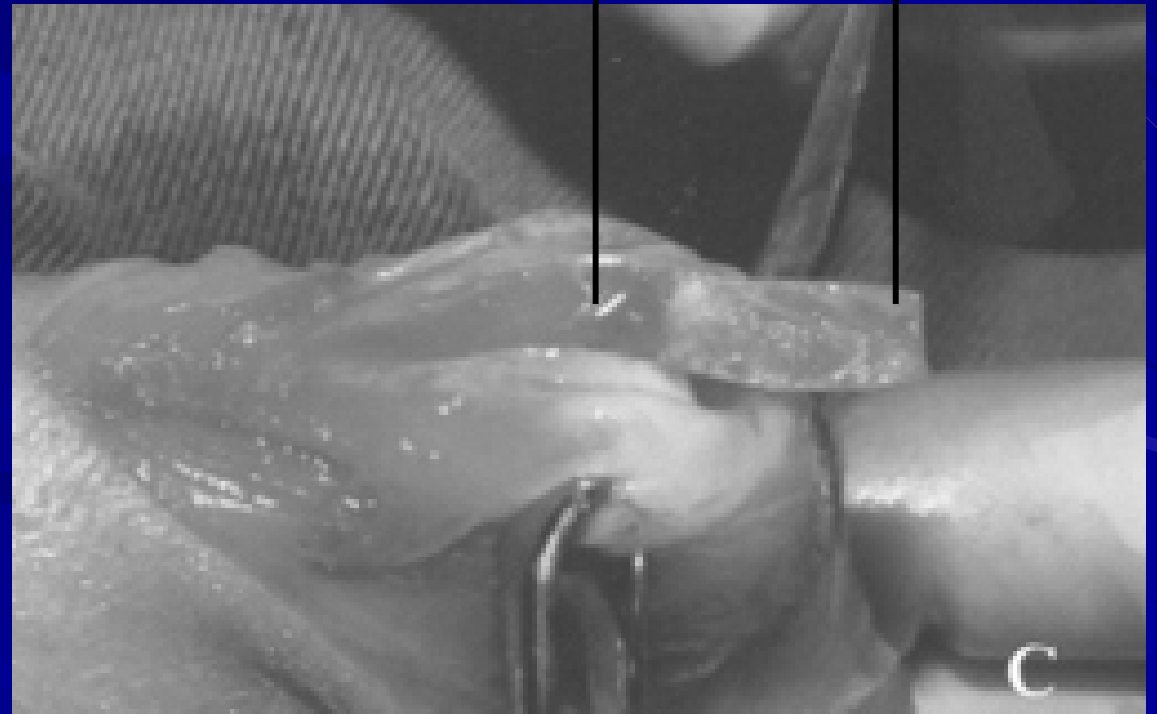


Colgajo de cartílago articular

Eliminación de hueso subcondral

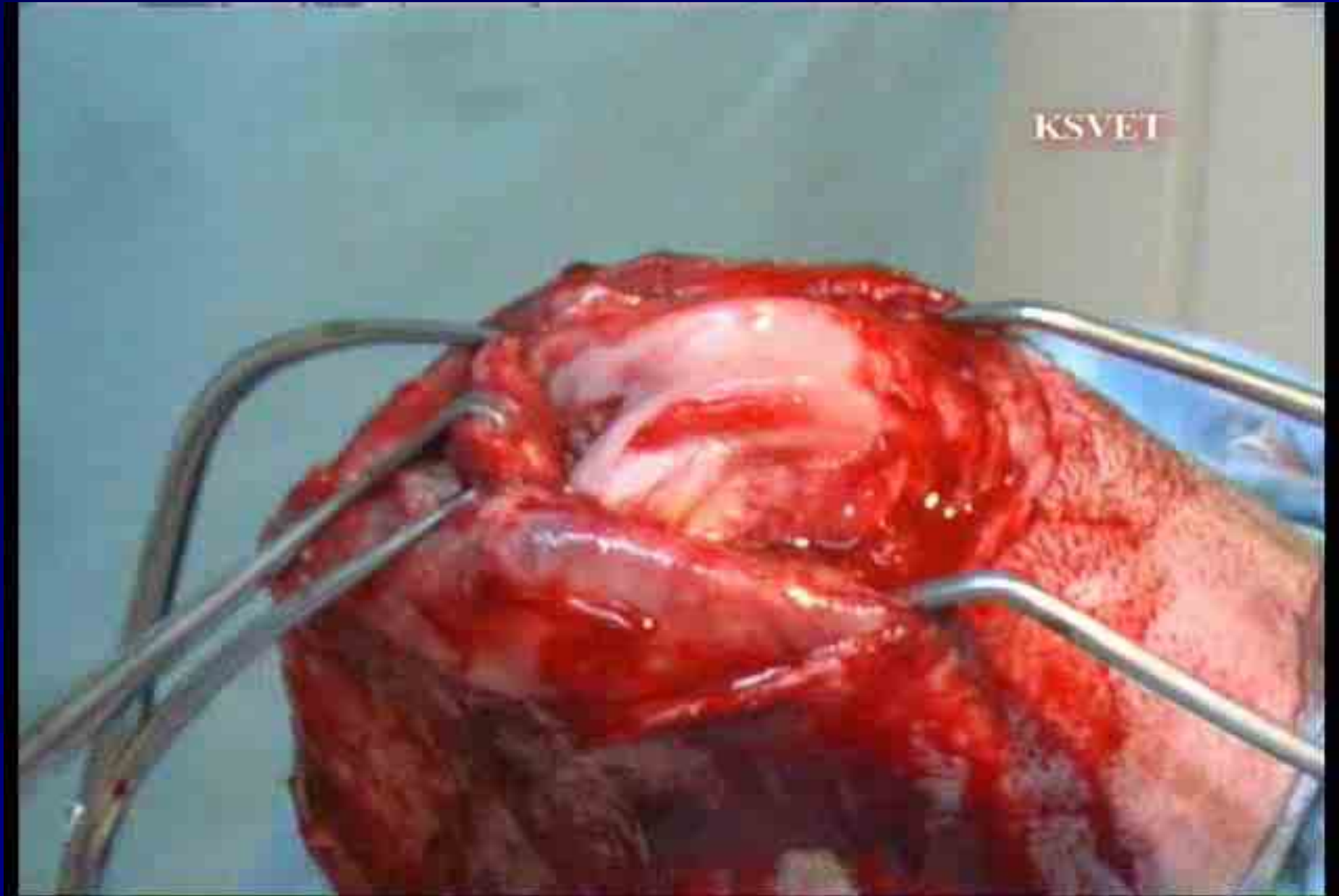
- Profundización del surco troclear conservando el cartilago articular.

- Eliminación de hueso subcondral (50% de la rótula)



# Resección en cuña troclear

- Osteotomía en cuña.
- Conserva cartílago articular.
- Acomodar 50% de la rótula.





**¡¡ESO ES TODO, AMIGOS!!**



**¡GRACIAS!**



# LUXACIÓN ROTULIANA MEDIAL

EN PERROS



TÉCNICA:

RESECCIÓN EN CUÑA TROCLEAR

ANATOMÍA APLICADA DEL PERRO Y DEL GATO

Prof. Dr. J. L. Morales

Pilar Cano Ortiz

Ricardo Carrasco García de León

## ÍNDICE.

	<u>Páginas</u>
➤ Introducción.	2
➤ Anatomía de la rodilla. Articulación de la rodilla. Ligamentos. Músculos asociados a la rodilla. Cápsula articular.	2-4
➤ Biomecánica.	4-6
➤ Causas predisponentes.	6-7
➤ Clínica y diagnóstico.	7-10
➤ Tratamiento. Tratamiento quirúrgico. Introducción. Posibles técnicas quirúrgicas. <i>Transposición de la tuberosidad tibial.</i> <i>Refuerzo del retináculo lateral.</i> <i>Liberación medial.</i> <i>Refuerzo de la cápsula articular lateral.</i> <i>Osteotomía en cuña del fémur o de la tibia.</i> <i>Profundización del surco troclear.</i> <i>Trocleoplastia.</i> <i>Condroplastia.</i> <i>Resección en cuña troclear.</i>	11-18
➤ Bibliografía consultada.	19

## INTRODUCCIÓN.

La luxación rotuliana es un problema ortopédico frecuente en la articulación de la rodilla del perro. Normalmente se pueden clasificar en dos tipos, traumáticas y congénitas, siendo estas últimas muy frecuentes en los animales de razas miniatura. En la luxación congénita, se diferencian dos tipos, la medial (frecuente en razas pequeñas) y lateral (más típica de razas grandes).

## ANATOMÍA DE LA RODILLA.

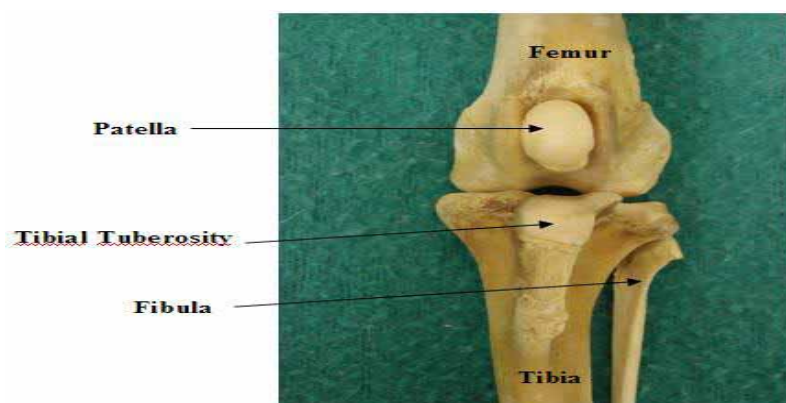
### ARTICULACIÓN DE LA RODILLA:

La articulación de la rodilla es una diartrosis compleja que permite el movimiento axial, así como el de flexión y extensión.

Los componentes de la rodilla son:

*Articulación femorotibial:* Esta articulación se establece entre los cóndilos del fémur y de la tibia, entre los cuales se interponen los meniscos articulares lateral y medial, para evitar el roce de las superficies.

*Articulación femorrotuliana:* Está formada por las superficies articulares de la tróclea femoral y de la rótula. La única conexión que existe entre el fémur y la rótula es el **ligamento rotuliano**, bajo el cual hay una pequeña bolsa sinovial infrarrotuliana distal. Los ligamentos femorrotulianos son finas condensaciones de la fascia profunda y conectan el extremo proximal de la rótula con los correspondientes huesos sesamoideos del músculo gastronemio. Proporciona la eficacia mecánica necesaria para la flexión y extensión de la articulación femorotibial. A la palpación, podemos identificar la rótula, los labios de la tróclea y cóndilos del fémur, los huesos sesamoideos del gastronemio, el ligamento rotuliano y la tuberosidad y surco extensor de la tibia. La parte principal de la articulación son los cóndilos del fémur y las mesetas tibiales aplastadas.

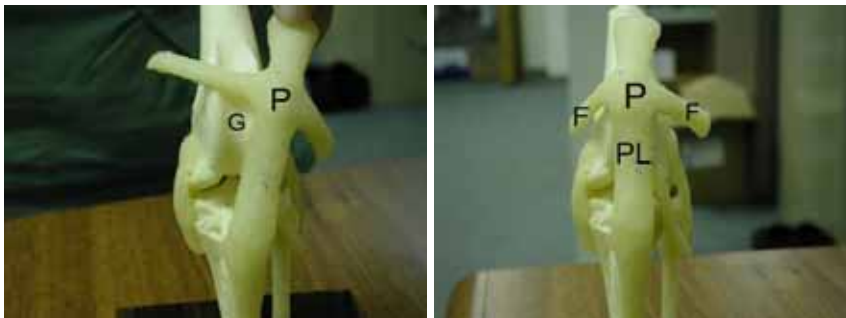


## Ligamentos:

Los ligamentos que proporcionan la estabilidad durante el movimiento son cuatro:

*Ligamento cruzado anterior y cruzado posterior*, proporcionan estabilidad antero posterior y de rotación.

*Ligamento colaterales lateral y medial*, asociados con la cápsula articular, proporcionan la estabilidad varoalگو y de rotación.



P: rótula F: ligamentos femorrotulianos PL: ligamento rotuliano G: surco troclear

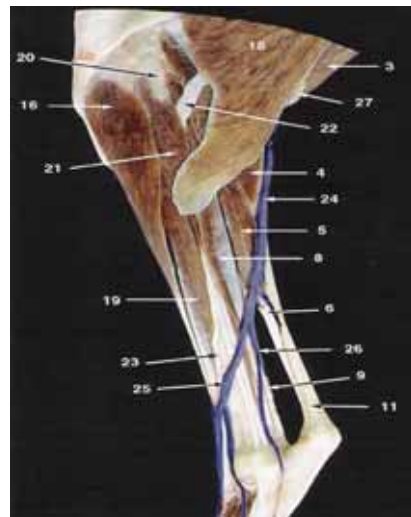
## Músculos asociados a la rodilla:

### - Músculos extensores:

*músculo extensor menor de la rodilla.*

*músculo extensor digital largo*<sup>19</sup> (originado en el cóndilo femoral lateral, es un importante punto de referencia, se debe evitar cuando se realiza un abordaje quirúrgico lateral y pararrotuliano).

*músculos vasto lateral, medial e intermedio y el recto femoral*, constituyen el músculo cuádriceps, se insertan en la tuberosidad tibial, a través del tendón del cuádriceps, que incluye la rótula ("tendón rotuliano recto"). Este tendón es extraarticular y recibe su riego sanguíneo proximal, de las ramas musculares de la arteria femoral profunda, y distal, de la porción grasa infrarrotuliana de la tibia. Este tendón se ayuda de la fascia lata y de la fascia del bíceps crural en la parte lateral y de la fascia del sartorio en la parte medial, lo cual ayuda a su sujeción. En la parte profunda de este plano se encuentra la cápsula articular fibrosa (retináculo) que es una capa dura de tejido conectivo que rodea la articulación en la que están





los ligamentos colaterales lateral y medial, los ligamentos femorrotulianos y los femorofabellares y en la parte caudal, el tendón del músculo poplíteo.

- Músculos flexores:

*músculo gastronemio*<sup>4</sup>, se inserta en el fémur distal a través de los sesamoideos y se utilizan como un punto de referencia en intervenciones de reconstrucción.

*músculo semimembranoso*, se inserta en la tibia proximal medial y se tiene que incidir parcialmente para exponer la cápsula articular posterior.

Los flexores están menos asociados a la rodilla que los extensores y rotadores.

- Músculos rotadores:

*músculo poplíteo*<sup>10</sup>.



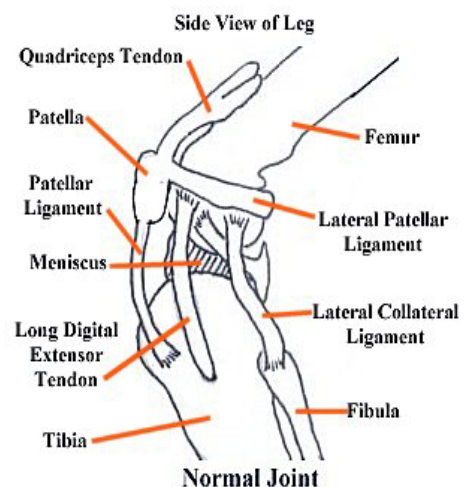
**Cápsula articular:**

La cápsula articular fibrosa soporta la capa sinoviocítica, que es la verdadera membrana sinovial. Tiene un grosor normal de una a tres células y está en el espacio articular formando vellosidades. Los dos tipos celulares presentes en la membrana sinovial proporcionan una función fagocítica (tipo A) y una función secretora (tipo B). La sinovia producida por las células tipo B contiene una gran proporción de glucoproteínas, que cubren el cartílago para lubricar las superficies articulares. El ácido hialurónico sirve de tejido lubricante debajo de la superficie articular. La reducción progresiva de la cantidad y eficacia de la función de las células tipo B, conduce a cambios osteoartroticos debido a la escasa nutrición y lubricación de las células del cartílago articular.

**BIOMECAÁNICA.**

Los movimientos básicos de la rodilla son:

- flexión
- extensión
- anulación hacia dentro
- anulación hacia fuera
- movimiento antero posterior
- rotación axial



Estos movimientos están controlados mediante la restricción primaria y secundaria. Durante la flexión y extensión de la articulación, se produce un rodamiento y deslizamiento de los cóndilos femorales en relación a la meseta tibial. La **restricción primaria** de estos movimientos la constituyen, por una parte, el ligamento cruzado anterior, cuya función es evitar el desplazamiento hacia delante de la tibia en relación al fémur (**movimiento cajón anterior**), por otro lado, está el ligamento cruzado posterior, cuya función es evitar el movimiento hacia atrás de la tibia en relación al fémur (**cajón posterior**). La lesión de estos ligamentos conduce a un movimiento anómalo de la rodilla durante la flexión y extensión.

Las **limitaciones secundarias** son la cápsula articular fibrosa, los meniscos lateral y medio, los ligamentos colaterales lateral y medial, las fuerzas musculares dinámicas y la forma geométrica normal de las superficies articulares femoral y tibial. Estas limitaciones secundarias no son suficientes para evitar el movimiento giratorio anómalo, de hecho, se pueden lesionar en el intento.

Cuando la rodilla está flexionada, el ligamento colateral lateral empieza a relajarse, lo que permite el desplazamiento posterior del cóndilo femoral lateral en la meseta tibial, lo cual conduce a una rotación interna de la tibia en relación al fémur. Este movimiento axial de la tibia se invierte con la extensión, durante la cual, el ligamento colateral lateral empieza a estirarse, lo que produce un deslizamiento anterior del cóndilo femoral lateral en la meseta tibial. Las limitaciones primarias contra la rotación axial anómala son los ligamentos colaterales lateral y medial y los ligamentos cruzados anterior y posterior. Cuando la articulación de la rodilla está en extensión, los ligamentos colaterales limitan el movimiento axial anómalo de la tibia. Con la flexión de la articulación de la rodilla, los ligamentos cruzados limitan a la articulación del movimiento axial interno anómalo y el ligamento colateral medial limita a la articulación para el movimiento axial externo anómalo. Los ligamentos cruzados anterior y posterior son capaces de proporcionar una estabilidad axial a causa de su orientación espacial en la articulación. Los ligamentos cruzados se torsionan uno con otro cuando la rodilla está en flexión, lo que limita la rotación axial interna. Con la lesión de uno de los estabilizadores axiales primarios, se observa un excesivo movimiento rotacional de la tibia en relación al fémur. Los estabilizadores secundarios del movimiento axial anómalo son los meniscos, la cápsula articular fibrosa, las fuerzas musculares dinámicas y la geometría normal de las superficies articulares. Los limitadores secundarios no son capaces de evitar un

movimiento axial anómalo cuando los primarios están lesionados, de hecho, se puede producir su lesión.

Los limitadores primarios contra la anulación varo-valgo anómala son los ligamentos colaterales medial y lateral y la cápsula articular fibrosa. La lesión de los limitadores medial y lateral provoca una anulación interna o externa excesiva.

#### **Biomecánica estática:**

Si el trabajo del mecanismo extensor rótula-tendón rotuliano-cuadriceps es alineado, la rótula tiende a centrarse dentro de la escotadura troclear.

Siendo T1 la fuerza con que tracciona el cuádriceps sobre la rótula y T2 a la fuerza con la cual la cresta tiene que trabajar para contrarrestar a T1, definiremos R1 como la resultante estática que por composición de fuerzas empuja la rótula hacia el surco y R2 la fuerza que ejerce el surco para contrarrestar a R1 y estabilizar el conjunto.

Cualquier desviación del eje cuadriceps-rótula-tendón implicará que la resultante R1 no encuentre una R2 que la neutralice y el conjunto tenderá a igualar T1 y T2. No existirá composición vectorial R1 y R2, ya que el conjunto se sitúa en un plano paralelo al plano normal de trabajo y no existe el abanico de R1 posibles que podríamos ver en diferentes fases de flexión de la rodilla.

## **CAUSAS PREDISPONENTES.**

En estas especies la rótula aparece muy elevada en relación a la tróclea femoral y los labios de ésta (sobre todo el medial) son poco prominentes, esto resta estabilidad y favorece las luxaciones a causa de traumatismos. Las luxaciones mediales son muy frecuentes, sobre todo en las razas caninas pequeñas, además suelen estar asociadas a deformaciones genéticas del tercio distal del fémur o proximal de la tibia (rodillas arqueadas: genu varo), el cuadriceps ejerce una tracción medial de la rótula desplazándola medialmente.

El mecanismo extensor de la articulación de la rodilla se compone del grupo muscular del cuádriceps, rótula, surco troclear, ligamento rotuliano recto y tuberosidad tibial. Es necesaria una alineación recta de fuerza para la estabilidad anterior y la eficacia del mecanismo extensor.

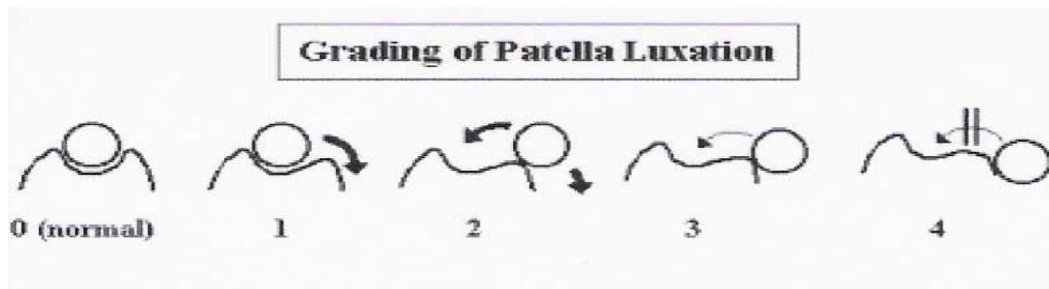
Los músculos vasto medio y vasto lateral se fijan a la rótula mediante los fibrocartílagos pararrotulianos lateral y medial. Éstos montan en las crestas

de la tróclea femoral y ayudan a la estabilidad rotuliana.

La rótula es esencial en el funcionamiento del aparato extensor ya que mantiene la tensión cuando la rodilla está en extensión y actúa como un brazo de apoyo, lo que favorece al cuádriceps. El ligamento rotuliano recto y la cresta tibial son importantes para la estabilidad anterior y para la eficacia del movimiento extensor. La rótula se desplaza hacia arriba y hacia atrás gracias al cuádriceps, que cuenta con el empuje hacia abajo y hacia atrás del ligamento rotuliano. Las fuerzas resultantes del músculo y el ligamento actúan en la rótula como brazos de palanca.

## CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO.

Clasificación de las luxaciones:



**Grado I:** raras veces aparece cojera, es muy frecuente. La rotación tibial es menor a 30°.

**Grado II:** la cojera que aparece varía desde un salto ocasional, cuando la rótula se luxa, hasta una cojera continua con el apoyo del peso. El paciente muestra las extremidades ligeramente arqueadas. Hay un pequeño grado de rotación tibial y pueden presentarse deformidades torsionales y angulares. Cuando palpamos, la rótula se puede luxar en la flexión y extensión. Normalmente, se repone de forma espontánea o bien de forma manual con mucha facilidad.

**Grado III:** la cojera que se presenta puede variar desde una ligera cojera con apoyo del peso, hasta una cojera aguda sin apoyo del peso. El paciente tendrá las extremidades arqueadas de forma moderada o grave. Hay un grado de rotación tibial de 30° a 60°, y las deformaciones de torsión y angulares son más manifiestas. En ocasiones, se puede observar un desplazamiento medial del cuádriceps a la palpación. La rótula se puede reponer de forma manual, pero después de reponerla, esta manipulación conduce a una nueva luxación.

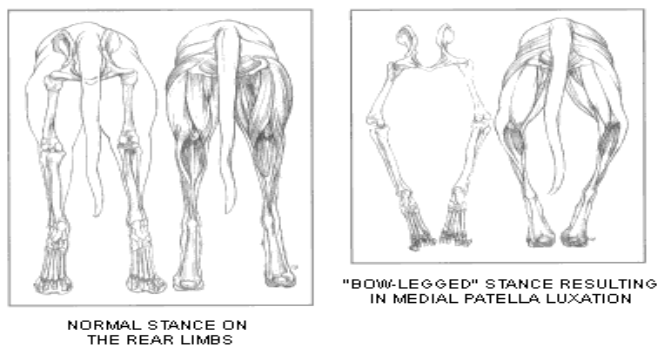
**Grado IV:** el paciente muestra cojera y una anomalía de conformación. Se puede presentar con una cojera sin apoyo del peso y, si es bilateral, el paciente andará con un balanceo de las extremidades anteriores. El paciente soporta el peso con las extremidades pero no puede extender la articulación de la rodilla. La rótula está luxada de forma permanente y no se puede reducir, es hipoplásica y se articula con el cóndilo medial del fémur. Las deformaciones de torsión y angulares son muy marcadas. El grado de rotación tibial puede llegar a ser de 90°.

La referencia para el ángulo en la posición normal de la rodilla es de 130°. La anteversión (desplazamiento adelantado de una estructura con respecto a otra de referencia) contribuye a la luxación interna ya que hay rotación interna del surco; en la retroversión sucede lo contrario. En el caso de cabeza femoral con respecto al fémur, es éste el que en su masa toma una posición más anterior. Retroversión sería el mismo principio pero para un posicionamiento posterior.

#### **Anomalías estructurales:**

El 95% de los pacientes muestran alguna **anomalía estructural**. Las anomalías músculo esqueléticas que se asocian a la luxación rotuliana medial son:

- Coxa vara
- Torsión lateral del fémur distal
- Desplazamiento medial del grupo muscular del cuádriceps
- Arqueo lateral del tercio distal del fémur
- Displasia de la epífisis femoral
- Inestabilidad rotacional de la articulación de la rodilla
- Enfermedad articular degenerativa



La gravedad del cambio está relacionada con la **edad** y con la **duración** de la luxación:

La edad es importante porque las anomalías de torsión y angulares se presentan secundariamente a las fuerzas anómalas dirigidas contra la fisis abierta. Según la duración de la luxación, se permitirá que las fuerzas anómalas actúen durante más tiempo sobre la fisis y las deformidades de torsión y angulares son mayores. Por tanto, es evidente que el grado más grave será el grado IV. Si la fuerza aumenta en una fisis activa aparece un retraso en el crecimiento y viceversa. Si ésta se dirige de forma perpendicular a una fisis activa, la fisis crece lejos de la fuerza deformante, lo que conduce a una deformación torsional.

El cartílago articular funciona como la lámina de crecimiento de la epífisis femoral y reacciona de forma similar ante las presiones.

La patogenia de las anomalías del desarrollo angular y torsión de la epífisis, se pueden apreciar cuando se desplaza la fuerza del músculo cuádriceps de forma medial. Este desplazamiento provoca un aumento de presión en la cara medial de la fisis femoral distal y la epífisis femoral medial y disminuye la presión en la fisis femoral distal lateral y en la epífisis femoral lateral, lo que conduce a un arqueamiento lateral del fémur y a una displasia condílea femoral. Además, también se produce un estrechamiento del surco troclear.

### **Sintomatología y diagnóstico:**

El síntoma principal es una cojera de aparición paroxística. No hay dolor al luxar la rótula, pero puede existir dolor a la exploración de la articulación si hay lesiones en ligamentos, meniscos, o cambios de tipo artrítico y artrósico. Los movimientos en la marcha son tipo "conejo", "pisando huevos" y en la estación posturas de defecar, foca, tortuga, etc...

Estas posiciones generan una sobrecarga lumbar por mal posicionamiento con dolor a la palpación aunque no se aprecia en todos los casos. Es más frecuente en grados III-IV.

Los propietarios describen dolores al levantar el animal por las extremidades anteriores y molestias al subir o bajar de lugares altos. Con estos síntomas cabría la posibilidad de lesión del ligamento cruzado craneal que está en tensión en grados avanzados de luxación.

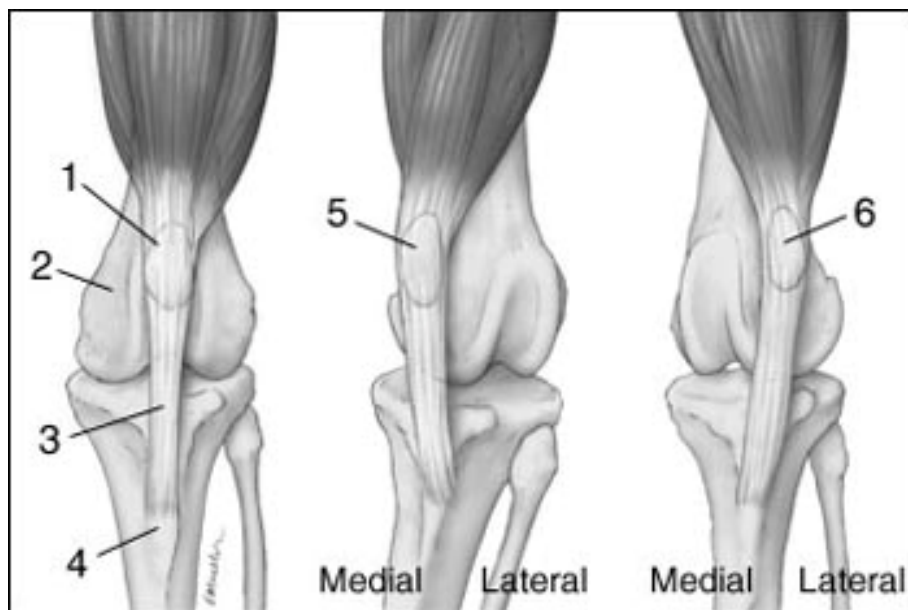
En los casos congénitos se pueden apreciar a veces osteodistrofias en la tróclea o cóndilos con falta de profundidad en el surco, rotación interna o externa de la tibia con respecto al fémur, inserción más medial o lateral de la cresta tibial, etc. En éstos, es la falta de presión de la rótula sobre el surco la



que genera la agenesia del mismo, así como la desviación de la cresta que se ha visto forzada durante el período de crecimiento.

La exploración diagnóstica más clara y rápida es la manual que la realizaremos en completa extensión de la rodilla. También es aconsejable en ocasiones proceder igual bajo anestesia.

El diagnóstico radiográfico nos ayudará a ver los problemas óseos asociados a la luxación, aunque en ocasiones podría llegar a ser negativo en grados I y II.



Vistas de la luxación medial (número 5) y de la luxación lateral (número 6).

## TRATAMIENTO.

Las principales opciones en el tratamiento de la luxación rotuliana son:

- Tratamiento conservador: No suelen dar buenos resultados.
  - Inmovilización prolongada.
  - Inyecciones de sustancias revulsivas.
  
- Tratamiento quirúrgico: Pueden asociarse varias técnicas para obtener un resultado mejor dependiendo del caso.
  - Transposición de la tuberosidad tibial.
  - Refuerzo del retináculo lateral.
  - Liberación medial.
  - Refuerzo de la cápsula articular lateral.
  - Osteotomía en cuña del fémur o de la tibia.
  - Profundización del surco troclear.
    - Trocleoplastia.
    - Condroplastia.
    - Resección en cuña troclear.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA LUXACIÓN MEDIAL DE RÓTULA.

### **INTRODUCCIÓN:**

El tratamiento quirúrgico de la luxación medial de rótula se tiene que relacionar con la patogenia: en las razas caninas pequeñas es frecuente que el aparato extensor esté desalineado, la rótula aparezca excesivamente elevada en relación a la tróclea femoral, los labios de la tróclea, sobre todo el medial, sean poco prominentes, etc.. Estas alteraciones, además, pueden originar presiones anómalas sobre fisis abiertas (animales en crecimiento) y originar marcadas deformidades esqueléticas. Cuanto más tiempo estén presentes las fuerzas anómalas, mayores serán las deformidades esqueléticas, por ello, no se tiene que aconsejar retrasar la corrección quirúrgica hasta que el paciente sea adulto.

La finalidad del tratamiento quirúrgico es la de realinear el aparato extensor para volver a hacer que las fuerzas actúen en las placas de crecimiento (fisis y

cartilago articular) hasta la normalidad y la de recuperar la funcionalidad de la articulación.

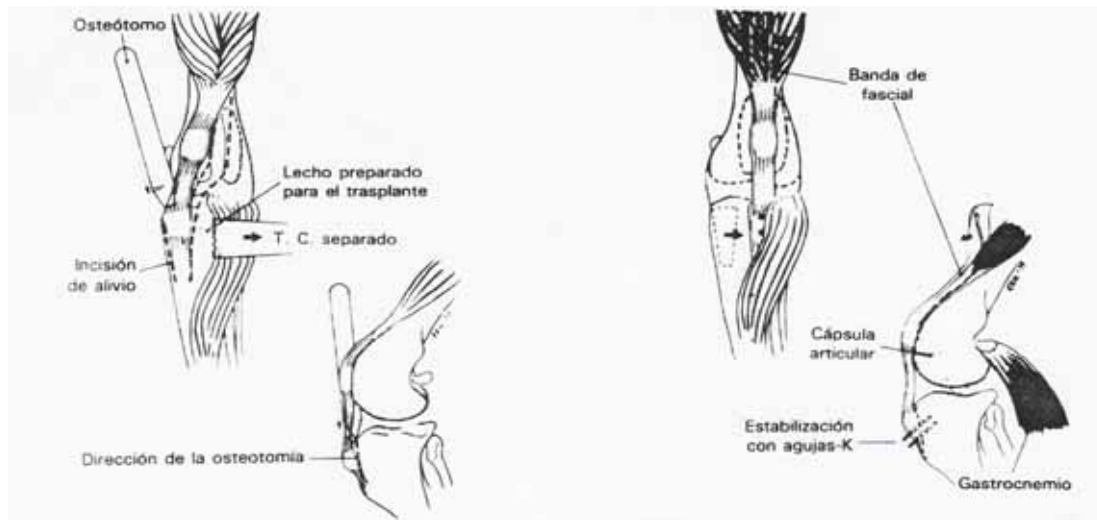
## POSIBLES TÉCNICAS QUIRÚRGICAS:

Existen diversas técnicas para la estabilización de la luxación rotuliana medial en el perro y normalmente se requieren una combinación de varias de ellas para obtener buenos resultados.

A continuación se explican brevemente las técnicas más importantes, prestando mayor atención a la resolución mediante la profundización del surco troclear (especialmente mediante la osteotomía cuneiforme troclear).

### A- Transposición de la tuberosidad tibial:

Tiene por finalidad la realineación de la tuberosidad o cresta tibial con el surco troclear y así establecer una correcta línea de presión para el mecanismo extensor de la rodilla.



Primero se realiza una incisión desde la rótula hasta el final de la cresta tibial retirando piel y subcutáneo. A continuación se separa el músculo tibial craneal desde su origen en la tuberosidad tibial, con cuidado de no lesionar accidentalmente el tendón del extensor digital largo. Se debe hacer una incisión a través de la fascia y del periostio en la cara medial de la tuberosidad tibial que servirá como incisión de descarga y así permitir desplazar la tuberosidad tibial hacia lateral. A continuación se hace una incisión penetrante por debajo del tendón rotuliano para así poder introducir el osteotomo y

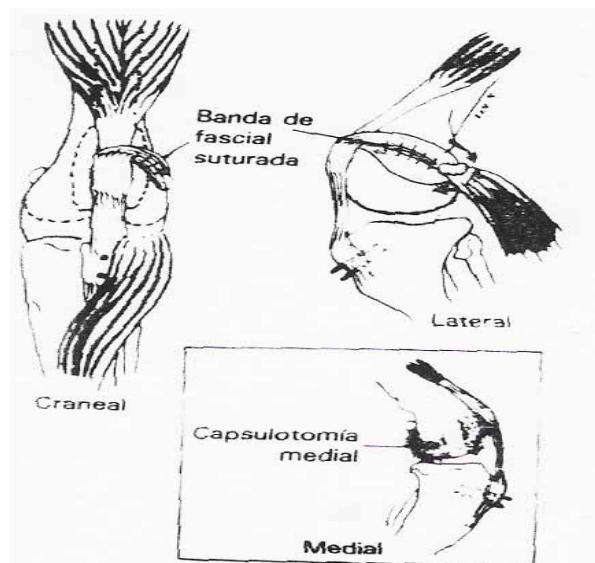
realizar la osteotomía de la cresta tibial (incluyendo el ligamento rotuliano). La osteotomía se tiene que iniciar proximalmente para continuarla hacia distal pero sin cortar la unión perióstica distal. Por último se desplaza lateralmente la cresta tibial y se fija en el lugar de la tibia elegido y que previamente se ha preparado eliminando la cortical y exponiendo la esponjosa. La fijación y estabilización se suele hacer con dos agujas de Kirschner.

### B- Refuerzo del retináculo lateral:

Su finalidad es reforzar o aumentar las estructuras laterales de la rodilla evitando así que la rótula se desplace hacia medial. El refuerzo del retináculo lateral se puede alcanzar mediante un aumento con sutura sintética o mediante una transposición autóloga de fascia lata.

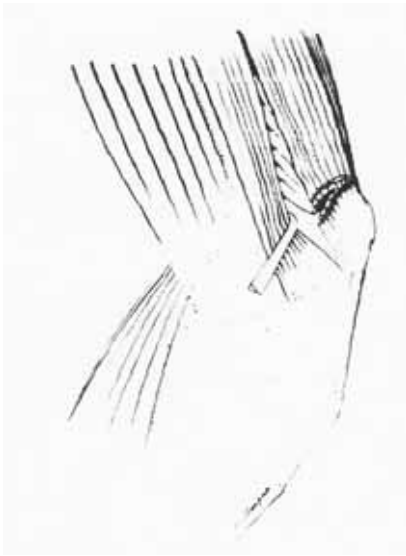
El aumento con la sutura supone la colocación de la sutura desde el fibrocartílago rotuliano lateral hasta la cabeza (lateral) de origen del músculo gastronemio. El material de sutura tiene que ser no reabsorbible y poseer buena resistencia a la tensión. La sutura también puede abarcar la cápsula fibrosa lateral que previamente ha sido reforzada (esta técnica se explicará más adelante).

El retináculo lateral también se puede reforzar mediante la transposición de una banda de fascia lata autóloga (se libera proximal a la rótula una sección de fascia lata de amplitud de la rótula y de longitud igual a dos veces la distancia desde la rótula hasta el sesamoideo y se mantiene unida al polo superior de la rótula). A continuación se separa el músculo bíceps crural en dirección caudal para exponer el sesamoideo, el músculo gastronemio y el ligamento femororrotuliano (todo ello de la parte lateral). Se utiliza la disección cortante para socavar el ligamento femororrotuliano, se pasan unas pinzas hemostáticas curvadas por debajo de él y se hace pasar la tira de fascia lata. Se tensa la tira facial para evitar la luxación rotuliana medial y se sutura a sí misma con puntos simples alrededor de la cabeza de origen del músculo gastronemio.



### C- Liberación medial (capsulotomía y/o tenotomía):

Esta técnica debilita la contracción de la cápsula articular fibrosa medial y el empuje muscular de los músculos vasto medio y sartorio.

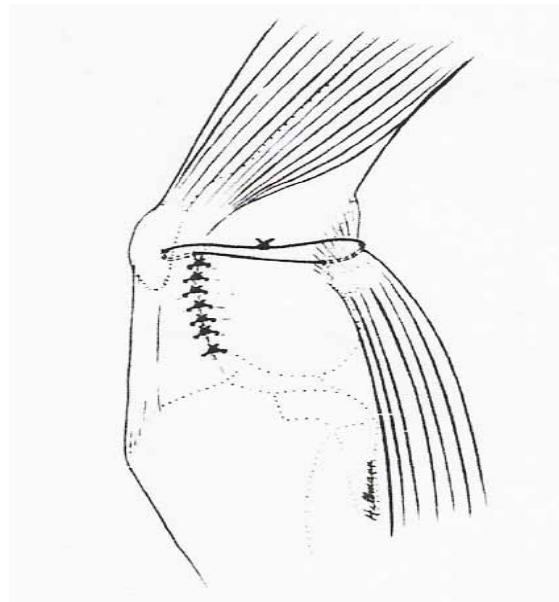


Consiste en la realización de una incisión pararrotuliana medial a través de la fascia media y de la cápsula articular sinovial y fibrosa. La incisión se extiende desde la cresta tibial en su parte proximal a través del vientre craneal del músculo sartorio. La incisión se mantiene abierta y se observa si el paciente está muy arqueado de forma que existan ángulos de fuerzas anómalas que se dirijan a la rótula mediante el vasto medial, en cuyo caso se secciona también la inserción del vasto medio en el polo superior de la rótula. Por último la inserción se separa en dirección proximal y se sutura al vasto intermedio.

### D- Refuerzo de la cápsula articular lateral:

Consiste en la realización de una capsulectomía lateral para reforzar la cápsula articular lateral si está laxa y si no da sujeción al retináculo lateral. La cantidad de cápsula a eliminar debe ser suficiente para producir una ligera tensión lateral cuando se sutura la cápsula articular (la cápsula se sutura con puntos simples).

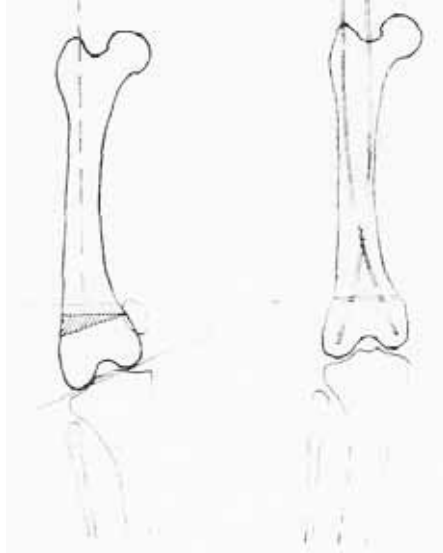
El refuerzo lateral de la cápsula articular se suele combinar con la técnica del reforzamiento del retináculo lateral con cuya sutura, además de abrazar el fibrocartílago rotuliano y la cabeza del gastronemio, se incluye la cápsula articular y la hilera de puntos invertidos de Lembert con la que previamente se refuerza la cápsula. La hilera de puntos se extiende desde 1 centímetro proximal a la rótula en la parte distal hasta la cresta tibial.



### E- Osteotomía en cuña del fémur o de la tibia:

Su finalidad es la de realinear y corregir las deformaciones del fémur, tibia, o ambos con respecto a la rodilla. Estas deformidades esqueléticas se originan en pacientes inmaduros con fisis activas en las que se ejercen fuerzas anómalas de forma continua a través de las placas de crecimiento.

La zona y el ángulo correcto de la osteotomía se determinan mediante radiografías preoperatorios. Como norma general, la osteotomía se tiene que realizar en el punto de máxima curvatura, con la base de la cuña en el lado convexo del hueso y el ápice de la cuña en el lado cóncavo del hueso. Si existe una deformidad torsional se tiene que realizar una desrotación de la osteotomía antes de estabilizar la zona de la osteotomía.



### F- Profundización del surco troclear:

Mediante la profundización del surco troclear se puede conseguir limitar la rótula entre los bordes trocleares lateral y medial y así evitar su luxación.

La profundización del surco troclear se puede realizar mediante tres métodos: la **trocleooplastia**, que supone la eliminación del cartílago articular y del hueso subcondral, la **condroplastia** y la **resección de una cuña troclear**, en las cuales se elimina hueso subcondral pero se preserva el cartílago articular.

#### 1. Trocleooplastia:

Se incide en la cápsula articular y se luxa la rótula hacia medial para exponer el surco troclear. Se mide la amplitud de la superficie articular de la rótula y se utiliza esta medición para determinar la amplitud adecuada de la trocleooplastia. Se elimina el cartílago articular con una fresa mecánica o con una lima ósea y se precede a profundizar el nuevo surco, que se tiene que extender en la parte proximal hasta el margen del cartílago articular y en la parte distal hasta el margen del cartílago articular justo por encima de la escotadura intercondílea. La profundidad del surco expone hueso esponjoso y es lo suficientemente profundo para acomodar el 50 % de la altura de la rótula.

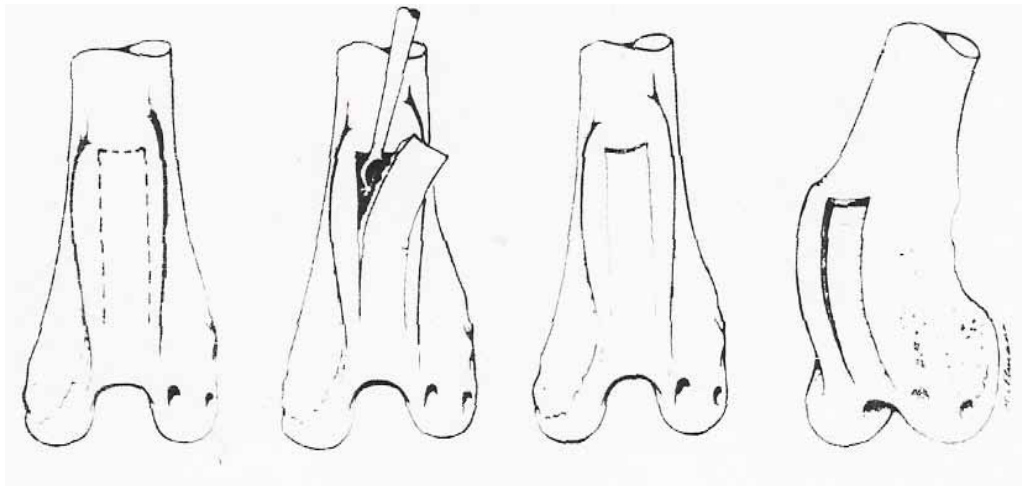


Los bordes trocleares lateral y medial neoformados deben estar paralelos entre sí y perpendiculares al lecho del nuevo surco troclear.

La principal desventaja de esta técnica es que se elimina el cartílago articular normal, lo cual se intenta minimizar llenando el lecho de la trocleoplastia con una combinación de cartílago hialino y de fibrocartílago.

## 2. Condroplastia:

Se incide la cápsula articular y se luxa la rótula medialmente exponiendo así el surco troclear. Se mide la amplitud de la rótula y esta medición se utiliza para determinar el nuevo surco troclear. A continuación se realizan dos incisiones paralelas a través del cartílago articular que se extienden en la parte proximal desde el margen del cartílago articular y en la parte distal hasta el margen del cartílago articular en la escotadura intercondílea. Las dos incisiones se unen en la parte proximal con una incisión horizontal y se levanta el cartílago articular desde la parte proximal a la distal con lo que se origina un colgajo rectangular de cartílago. A continuación se elimina el hueso subcondral del lecho troclear para así profundizar el surco. Se tiene que eliminar el suficiente hueso para permitir el asentamiento de al menos el 50 % de la altura de la rótula. Después de la eliminación del hueso subcondral se repone el colgajo de cartílago y se coloca la rótula.



La ventaja de esta técnica es que se mantiene el cartílago articular, sin embargo esto no es siempre posible en individuos viejos en los que el cartílago es muy fino y se desgarrar fácilmente.

### 3. RESECCIÓN EN CUÑA TROCLEAR:

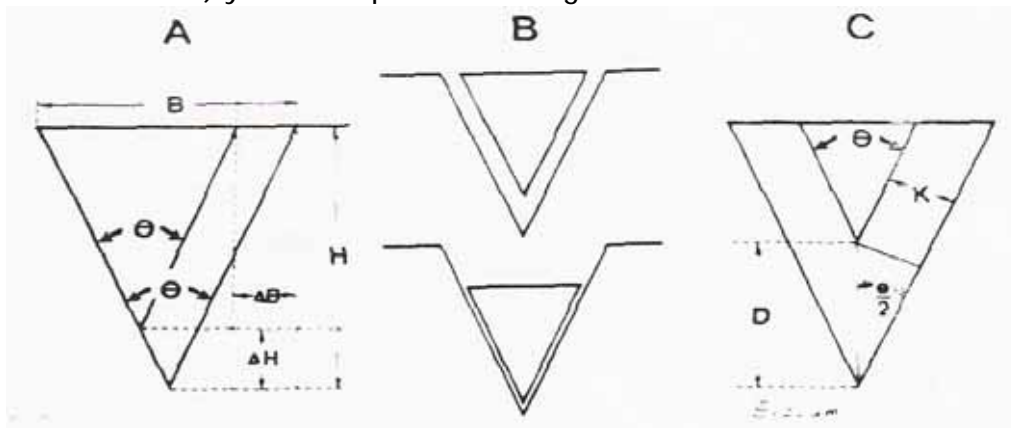
Esta técnica se utiliza para profundizar el surco troclear femoral manteniendo el cartílago articular. Es una técnica útil siempre que el sistema extensor esté bien alineado, sino, habrá que combinarla con otras técnicas.

Si se corta un triángulo isósceles de la tróclea femoral, la cuña osteocondral obtenida y el surco en forma de V que queda en la tróclea serán triángulos similares. Sin embargo, debido a la amplitud de la hoja de corte (Kerf), la base y la profundidad del surco en V difiere de los de la cuña osteocondral obtenida lo que conduce a un retroceso del surco troclear.

La cantidad de resección es independiente del tamaño de la cuña y se puede predeterminar utilizando la siguiente fórmula:

$$D=K/\sin \theta/2$$

Donde D es la profundidad de la recesión troclear, K es Kerf (amplitud del corte de la sierra) y  $\theta$  es el ángulo del triángulo isósceles invertido.



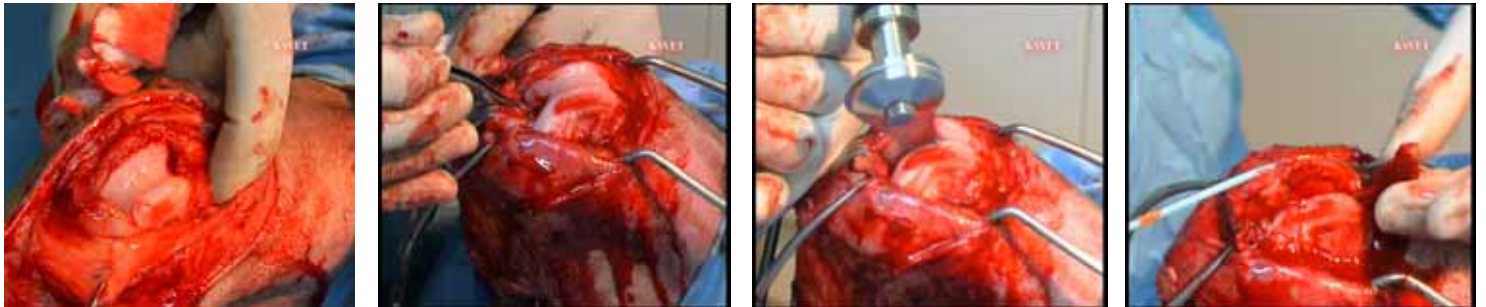
Se utilizan radiografías para determinar la Kerf adecuada (amplitud del corte de la sierra) que se va a utilizar antes de la intervención. Se realiza la osteotomía osteocondral inicial de forma que los dos planos oblicuos que forman la intersección de la cuña en el margen articular en la parte distal cerca de la escotadura intercondílea y en la parte proximal en el borde dorsal del cartílago articular troclear. La línea de la osteotomía lateral y medial está en los rebordes trocleares y el punto más amplio está a medio camino entre los límites dorsal y ventral de la tróclea.

Tras la osteotomía se debe comprobar si existe la suficiente recesión en cuña (debe albergar al menos el 50 % del grosor de la rótula). Si la recesión es insuficiente se puede utilizar una hoja de sierra para ampliarla y profundizar el surco en V.

La cuña osteocondral obtenida se vuelve a colocar en su posición original para obtener un surco troclear hueco. El cartílago articular de la superficie troclear proximal se amplía para permitir el suficiente deslizamiento de la rótula cuando entra en la superficie troclear hueca. La estabilización de la cuña osteocondral se mantiene mediante la fuerza del vector compresivo de la masa muscular del cuádriceps y del tendón rotuliano.

La estabilidad de la rótula se valora mediante la flexión y la extensión de la rodilla de manera repetida y observando que la rótula no se luxa.

La ventaja de la resección de una cuña troclear es que se preserva el cartílago articular hialino pero como desventaja hay que decir que es una técnica muy exigente, sobre todo en razas pequeñas.



En la 1ª imagen se visualiza el surco troclear del fémur. En la 2ª imagen se inspecciona el estado de los ligamentos cruzados. En la 3ª imagen se realiza la osteotomía en cuña del surco troclear con una sierra eléctrica. En la 4ª imagen se extrae la cuña ósea.



En la 5ª imagen se profundiza el surco troclear con una sierra manual. En la 6ª imagen se recortan los bordes de la cuña ósea. En la 7ª imagen se coloca la cuña ósea en el nuevo surco troclear. En la 8ª imagen se procede a la sutura por planos de la herida quirúrgica.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Texto de cirugía de los pequeños animales.  
De D. H. Slatter.
- Anatomía clínica del perro y gato.  
De J. L. Morales.
- Apuntes de anatomía veterinaria. Aparato locomotor.  
De J. Vivo, A. Martínez y E. Agüera.
- Anatomía veterinaria. El perro y el gato.  
De S. H. Done, P. C. Goody, S. A. Evans y N. C. Stickland.
- Curso de traumatología y ortopedia en pequeños animales.  
Córdoba, 7 y 8 de noviembre de 2003.
- Clínica audiovisual KSVET.