

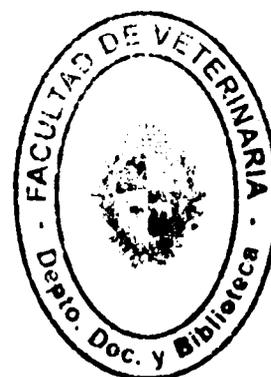
**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
CENUR LITORAL NORTE, Salto**

FACULTAD DE VETERINARIA

**TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA LUXACIÓN ROTULIANA MEDIAL
MEDIANTE TRANSLOCACIÓN ANATÓMICA DEL MÚSCULO SARTORIO EN UN
CANINO RAZA CANICHE.
RELATO DE CASO**

“por”

**Carmen Maricel PAZ CORREA.
David Angel GUZZETTI FRECCERO.**



FV-33719

TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el Título de Doctor en Ciencias Veterinarias.

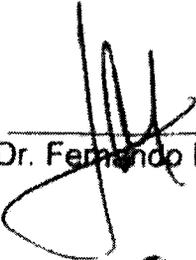
MODALIDAD: ESTUDIO DE CASO

**SALTO
URUGUAY
2019**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:


MSc. Dr. Fernando Furnagalli

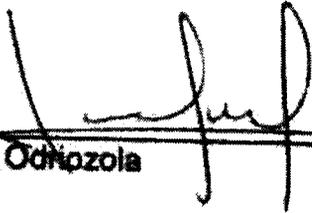
Segundo miembro (Tutor):


MSc. PhD. Dr. Richard Möller

Tercer miembro:


MSc. PhD. Dra. Daniela Izquierdo

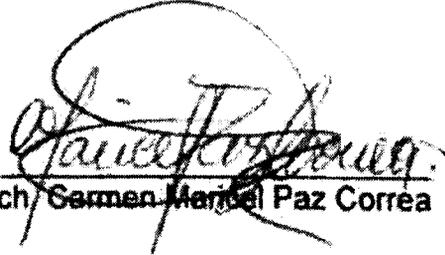
Cuarto miembro:


Dra. Laura Odiozola

Fecha:

01/03/2019

Autores:


Bach. Carmen Mercedes Paz Correa


Bach. David Angel Guzzetti Freccero

ENCUENTRO ESTERINARIA

Aprobado con 12 (doce) 

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro tutor y orientador MSc. PhD. Dr. Richard Möller por la paciencia y ayuda brindada en la elaboración de esta tesis y principalmente por los conocimientos aportados.

A nuestras familias, ya que han sido y son nuestro principal motor al momento de enfrentar obstáculos y sostén cuando se hace necesario sobrellevar la frustración.

A la Facultad de Veterinaria y a todos los que la integran, docentes, funcionarios no docentes, investigadores, ayudantes, etc., todos han tenido su rol en nuestra enseñanza ya que cada uno de ellos es fundamental para que podamos culminar esta etapa.

Al Dr. Javier Etcheverze y la Dra. Natalia de León, por habernos brindado material tan generosamente, además de sus valiosas opiniones.

Al Sr. Alejandro Hungari, quien fue de gran ayuda en la elaboración, búsqueda de material y redacción de esta tesis.

A la Sra. Florencia Márquez, quien además de ser propietaria del canino protagonista de este caso y confiar en nosotros, su apoyo y colaboración fue fundamental.

A todos los propietarios de mascotas que confiaron en nosotros y en esta técnica, los cuales también nos ayudaron mucho a recabar información del postoperatorio.

A mis hijos que siempre me han acompañado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	- 2 -
AGRADECIMIENTOS	- 3 -
LISTA DE FIGURAS.....	- 7 -
RESUMEN.....	- 9 -
SUMMARY	- 10 -
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Osteología del miembro pelviano	12
2.2. Articulaciones.....	14
2.2.1. Articulación de la cadera.....	14
2.2.2 Articulación de la rodilla	14
2.2.3 Articulación femorrotuliana	19
2.2.4 Articulación del tarso.....	21
2.3. Miología.....	22
2.3.1. Músculos que actúan sobre la articulación de la cadera.....	22
2.3.2. Músculos que actúan principalmente sobre la articulación de la rodilla ...	25
2.3.3. Músculos que actúan sobre las articulaciones tarsianas y digitales.....	26
2.3.4. Músculos Digitales Cortos.....	27
2.4. Inervación.....	28
2.5. Irrigación	31
2.6. Luxación de rótula	32
2.6.1 Definición y etiopatogenia	32
2.6.2. Clasificación	36
2.6.3 Según la ubicación de la rótula al dislocarse	36
2.6.4 Incidencia de LRM y de LRL	38
2.6.5 Según el grado de luxación.....	39
2.7. Síntomas clínicos	40
2.8. Diagnóstico.....	42
2.8.1. Anamnesis	42
2.8.2. Inspección.....	42
2.8.3. Palpación	42
2.8.4. Radiografía	43
2.8.5 Tomografía computarizada	44
2.9. Tratamiento	46

2.9.1 Tratamiento médico o conservador	46
2.9.2 Tratamiento quirúrgico	46
2.10. Técnicas quirúrgicas	48
2.10.1 Reconstrucción de tejidos blandos.....	48
2.10.1.1 Desmotomía	48
2.10.1.2 Incisión de relajación medial.....	48
2.10.1.3 Capsulectomía parcial	49
2.10.1.4 Liberación del cuádriceps	49
2.10.1.5 Liberación del recto femoral.....	50
2.10.1.6 Imbricación lateral.....	50
2.10.1.7 Capsulectomía.....	50
2.10.2 Procedimientos de reconstrucción ósea	51
2.10.2.1 Trocleoplastia	51
2.10.2.2 Condroplastia troclear.....	52
2.10.2.3 Resección en cuña troclear (sulcoplastia)	53
2.10.2.4 Transposición de la tuberosidad tibial.....	55
2.10.2.5 Osteotomía correctiva del fémur distal.....	57
2.10.2.6 Osteotomía correctiva de la tibia proximal	58
2.10.2.7 Transposición de la cabeza del peroné	58
2.11. Pronóstico	59
3. OBJETIVOS	60
3.1 Objetivo general	60
3.2 Objetivos específicos	60
4. MATERIALES Y MÉTODOS	61
4.1. CASO CLÍNICO.....	61
4.1.1 Reseña.....	61
4.1.2 Motivo de consulta y anamnesis	61
4.1.3 Examen Objetivo General	61
4.1.4 Examen objetivo particular del aparato locomotor	62
4.2 Tratamiento	63
4.2.1 Materiales y preparación del paciente.....	63
4.2.2 Descripción de la técnica de translocación anatómica del músculo sartorio en un canino raza Caniche	65
4.3 Manejo posoperatorio.....	67
5. RESULTADOS	68

6. DISCUSIÓN.....	69
7. CONCLUSIONES.....	71
8. BIBLIOGRAFÍA.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la porción craneal de la rodilla.....	15
Figura 2. Anatomía de la porción caudal de la rodilla.....	16
Figura 3. Origen e inserción de los ligamentos colaterales medial y lateral.....	17
Figura 4. Representación del mecanismo de rondana.....	19
Figura 5. Articulación de la rodilla.....	20
Figura 6. Articulación de la rodilla. Osteología, vista craneal (A) craneal observando los ligamentos (B) y craneal habiendo sido seccionado el ligamento rotuliano y extraída la rótula (C).....	21
Figura 7. Músculos involucrados en la articulación de la rodilla.....	26
Figura 8. Irrigación e innervación del miembro pelviano, se han retirado las capas musculares superficiales. Vista lateral.....	29
Figura 9. Inervación e irrigación del miembro pelviano. Vista medial.....	30
Figura 10. Inervación de la articulación de la rodilla.....	31
Figura 11. Aspecto anatómico de la rodilla normal (izq.) y con luxación medial de rótula (der.).....	32
Figura 12. Deformaciones músculo esqueléticas en la luxación rotuliana.....	34
Figura 13. Conformación músculo-esquelética del miembro pelviano normal (a) y con luxación rotuliana medial (b).....	35
Figura 14. Palpación de la articulación de la rodilla.....	43
Figura 15. Radiografía cráneo-caudal (A) y latero medial (B) en las cuales se observa luxación crónica de la rótula.....	44
Figura 16. Radiografía ventro-dorsal observándose luxación rotuliana medial bilateral y simétrica.....	45
Figura 17. Radiografía Latero-Lateral observando la posición de ambas rótulas (Izq.) y radiografía Ventro-Dorsal de ambos miembros, se observan ambas rótulas luxadas hacia medial (Der.).....	45
Figura 18. Incisión de relajación medial.....	49
Figura 19. Capsulectomía con capsulorrafia.....	51
Figura 20. Trocleoplastía.....	52
Figura 21. Condroplastía.....	53
Figura 22. Condroplastía troclear con profundización de la superficie articular y conservación del cartílago hialino.....	53
Figura 23. Tróclea poco profunda.....	54
Figura 24. Incisión de la tróclea en forma de "V".....	54
Figura 25. Profundización del hueso subcondral (A) y nueva implantación de la tróclea (B).....	55
Figura 26. Osteotomía con sierra manual (A) y oscilante (B).....	56
Figura 27. Fijación de la cresta tibial transpuesta.....	56
Figura 28. Inserción de dos agujas tipo Kirschner.....	57
Figura 29. Osteotomía en cuña del fémur.....	57
Figura 30. Osteotomía en cuña de la tibia.....	58
Figura 31. Maniobras de palpación de la rótula luxada. Examen objetivo particular del aparato locomotor. Fuente: elaboración propia.....	62
Figura 32. Radiografía en la que se observa la rótula luxada hacia medial. Fuente: elaboración propia.....	62

Figura 33. Paciente en decúbito lateral derecho realizada la tricotomía, previa embrocación (A) y posteriormente con campo quirúrgico colocado (B).	64
Figura No. 34 Ubicación normal del músculo sartorio (A y B) y su posición final luego de la translocación anatómica (C).	65
Figura No. 35 Sutura de la piel con puntos subcutáneos.	66
Figura No. 36 Sutura de la piel.	66
Figura No. 37 Intervención quirúrgica finalizada.....	67
Figura No. 38 Aspecto de la herida a los 7 días del posoperatorio. Se observa el apoyo normal del miembro.	68

RESUMEN

La luxación rotuliana es una enfermedad ortopédica canina de presentación frecuente en el ejercicio de la clínica veterinaria. El grado en que afecta a los animales es muy variable; desde impedir el apoyo manteniendo el miembro afectado en flexión hasta ser un hallazgo casual en los casos leves. La etiología es discutida; algunos autores plantean que puede ser congénita en tanto, otros afirman que se produce durante el crecimiento o luego de eventos traumáticos. Se realizó la revisión bibliográfica de la anatomía y fisiología del miembro posterior así como de los tratamientos médico y quirúrgico descritos para la resolución de esta patología. El presente trabajo tiene como objetivo el reporte de un caso clínico con luxación rotuliana medial en un canino macho de 8 años de edad, raza Caniche. Luego de realizar el examen objetivo general y particular del aparato locomotor se utilizó la radiografía como método complementario para el diagnóstico definitivo. Para la corrección quirúrgica se procedió a translocar la cabeza craneal del músculo sartorio liberándola de su inserción proximal para luego fijarla a la fascia glútea a nivel del trocánter mayor del fémur. Los resultados obtenidos fueron ampliamente satisfactorios ya que la técnica es simple y rápida. En el postoperatorio el paciente apoyó el miembro a partir del día siguiente a la cirugía y se observó el uso completo del miembro a la semana de la intervención quirúrgica. A los 30 días del postoperatorio la rótula se mantenía en posición sobre la tróclea femoral tanto en la flexión como en la extensión. Se concluye que es una alternativa a considerar por ser poco invasiva, simple y rápida en su ejecución y por los buenos resultados en la recuperación del paciente.



SUMMARY

The patellar dislocation is a frequent canine orthopedic disease in the practice of the veterinary clinic. The degree to which it affects animals is very variable; from preventing the support keeping the affected member in flexion, to a casual finding in mild cases. The etiology is discussed; some authors suggest that it may be congenital while others claim that it occurs during growth or after traumatic events. The bibliographic review of the anatomy and physiology of the posterior limb was carried out as well as the medical and surgical treatments described for the resolution of this pathology. The objective of this work is to report a clinical case with medial patellar dislocation in an eight-year-old male Toy breed canine. After performing the general and particular objective examination of the locomotor system, radiography was used as a complementary method for the definitive diagnosis. For the surgical correction, the cranial head of the sartorius muscle was transposed, freeing it of its proximal insertion and then fixing it to the gluteal fascia at the level of the greater trochanter of the femur. The results obtained were widely satisfactory since the technique is simple and fast. In the postoperative period, the limb was supported from the day after surgery and the full use of the limb was observed one week after surgery. At 30 days postoperatively, the patella remained in position on the femoral trochlea in both flexion and extension. It is concluded that it is an alternative to consider because it is not invasive, simple and quick in its execution and because of the good results in the recovery of the patient.

1. INTRODUCCIÓN

La luxación rotuliana es una patología ortopédica canina que se presenta frecuentemente en el ejercicio diario de la clínica veterinaria. En varios casos es diagnosticada como un hallazgo casual e incluso está sub-diagnosticada, principalmente en los casos leves.

La etiología aún es discutida; algunos autores plantean que puede ser congénita (Birchard y col., 1996; Harari, 2000) mientras otros afirman que se produce durante el desarrollo (Moses, 2016) o que eventos traumáticos le dan origen al defecto.

La luxación rotuliana puede ser hacia medial o hacia lateral de la tróclea femoral. Se clasifica en diferentes grados según el defecto músculo esquelético, según la sintomatología o las lesiones de los tejidos articulares (Merck, 2000).

El tratamiento conservador se aplica en casos leves o asintomáticos. Aunque estudios recientes recomiendan la intervención quirúrgica aunque la patología sea asintomática (Lara y col., 2018). Dentro de las técnicas quirúrgicas disponibles se plantea la reconstrucción de tejidos blandos como la desmotomía, la capsulectomía parcial y la liberación del músculo cuádriceps. En cuanto a la reconstrucción de tejidos óseos se dispone de técnicas tales como la trocleoplastia, la condroplastia, la sulcoplastia, la resección troclear en bloque, transposición de la tuberosidad tibial y la osteotomía femoral. También se puede aplicar una combinación de dichas técnicas (Birchard y col., 1996; Camber, 2017; Fossum y col., 2004; Martínez y col., 1998; Merck, 2000; Montenegro y col., 2007). Estas técnicas son muy invasivas y generalmente conllevan un período post operatorio largo, doloroso, y con una lenta recuperación. En cuanto a la evolución del movimiento del miembro, es necesario: quietud, ejercicio moderado y fisioterapia (en algunos casos) lo que muchas veces es difícil cumplir para el propietario y paciente.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Osteología del miembro pelviano

- **FÉMUR:** Consta de una cabeza que se continua con un cuello delgado, tuberosidades musculares prominentes, denominadas trocánteres y un cuerpo que culmina en la tróclea y los cóndilos femorales. La cabeza del fémur en su área articular, se presenta cubierta de cartílago. La fóvea capitis, libre de cartílago, es el lugar de fijación del ligamento de la cabeza del fémur, el cual tiene su otro punto de fijación en el acetábulo. El cuello del fémur es bastante marcado, similar a una hendidura entre cabeza y trocánteres, de las cuales el trocánter mayor presenta la fijación de los músculos glúteos. El trocánter mayor lleva medialmente a su base la fosa trocantérica que sirve para la inserción de los músculos profundos de la articulación de la cadera. Medialmente al fondo de la fosa trocantérica se ubica el trocánter menor para la fijación del músculo iliopsoas. En caninos el tercer trocánter es un relieve óseo poco marcado situado en posición distal al trocánter mayor (Budras y col., 1989).

El cuerpo del fémur presenta caudalmente, una cara áspera que sirve como área de inserción rugosa para los músculos aductores, limitada por los labios lateral y medial (Budras y col., 1989). La cara poplítea que se continúa en sentido distal está enmarcada lateralmente por la tuberosidad supracondílea lateral, es una rugosidad para la fijación del músculo flexor digital superficial. El cóndilo medial presenta caudalmente una superficie lisa para articular con el hueso sesamoideo del músculo gastrocnemio. Además un epicóndilo medial que hace relieve y sirve de fijación a las bandas colaterales del ligamento correspondiente (Budras y col., 1989).

La profunda fosa intercondílea que se encuentra entre los dos cóndilos, se continúa cranealmente y hace transición a la tróclea femoral, que entre ambas elevaciones ofrece un lugar de deslizamiento para la rótula o patela (Budras y col., 1989).

- **TIBIA y PERONÉ:** La Tibia y el Peroné se articulan entre sí proximal y distalmente. La tibia no presenta cabeza ni cuello. Tanto la terminación distal de la tibia como la del peroné sobresalen del área articular distal del tarso y constituyen los maléolos lateral y medial (Budras y col., 1989).
En la cara articular proximal de la tibia se insertan los meniscos de la articulación de la rodilla por mediación de ligamentos. El cóndilo medial está limitado por la eminencia intercondílea que sobresale próximo medialmente del cóndilo lateral y lleva la cara articular de la tibia para la unión articular con la cabeza del peroné (Budras y col., 1989).
Caudalmente a ellos se encuentra el surco extensor para el tendón del músculo extensor digital largo, que se origina en el cóndilo lateral del fémur (Budras y col., 1989). El cuerpo tibial posee en su posición proximal y craneal el lugar de fijación del ligamento patelar tendón del cuádriceps (Budras y col., 1989).
En la terminación distal de la tibia el maléolo medial sobrepasa a la cóclea tibial (Budras y col., 1989).

PERONÉ (Fíbula): En el peroné se encuentra la cabeza con su cara articular y a continuación el largo cuerpo que finaliza en el maléolo lateral (Budras y col., 1989). Estos dos huesos de la pierna delimitan el espacio interóseo de la misma (Budras y col., 1989).

- **HUESOS del TARSO:** Están organizados en tres filas. En la fila proximal, el astrágalo o talus que se ubica medialmente, posee en posición proximal, un cuerpo con una tróclea, a continuación un cuello, para finalizar distalmente con una cabeza (Budras y col., 1989). Lateralmente se ubica el calcáneo del cual destaca bastante proximalmente su tuberosidad calcánea que permite su función como palanca de inserción de los músculos de la articulación del tarso y extensores. A través del sustentáculo del talus discurre el tendón del músculo flexor digital lateral, el cual se une luego, en posición distal con el flexor digital medial, formando el tendón del músculo flexor digital profundo. El hueso central del tarso es el único hueso independiente de la fila media, aunque también ocupa parte de esa fila el desarrollado cuarto tarsiano. Los huesos tarsianos I-IV constituyen la fila distal del tarso (Budras y col., 1989).

El talus (astrágalo) tiene una superficie proximal en forma de tróclea para encajarse con la tibia. El calcáneo se sitúa principalmente lateral al talus pero se prolonga en una apófisis en forma de repisa que se solapa con el talus en su cara plantar; la apófisis (*sustentaculum tali*) sostiene el tendón flexor digital profundo. La mayor parte del hueso se proyecta en dirección proximal detrás de la tibia como un brazo de palanca libre en el cual se fija el tendón común del calcáneo. El extremo distal del calcáneo descansa sobre el cuarto tarsiano. El hueso central del tarso está entre el talus proximalmente y el primero, segundo y tercer huesos del tarso distalmente, su superficie proximal concuerda con la del talus, siendo esta última cóncava (Dyce y col., 1999).

Los huesos del tarso son individualmente irregulares, juntos forman un disco más o menos aplanado que se interpone entre el hueso central del tarso y los huesos metatarsianos. El cuarto hueso del tarso es mucho más alto y tiene una forma cúbica, se sitúa entre el calcáneo y los huesos metatarsianos laterales, en algunas especies también sostiene al talus (Dyce y col., 1999).

- **METATARSO:** Los huesos metatarsianos son 20% más largos en comparación a los metacarpianos y al corte transversal más redondos. El primer metatarsiano es rudimentario en el perro, el cual solo algunas razas presentan el dedo rudimentario en el miembro posterior (Dyce y col., 1999).
- **HUESOS SESAMOIDES:** El hueso sesamoideo del músculo poplíteo se ubica caudo-lateral a la eminencia intercondílea, en el punto de transición del tendón de origen del músculo poplíteo al vientre muscular. Los huesos sesamoideos proximales son pares y se localizan en posición plantar a la articulación metatarso falangiana. Los huesos sesamoideos distales se ubican plantar a la articulación

interfalangiana distal. Los huesos sesamoideos dorsales están en posición dorsal a la articulación metatarso falangiana (Budras y col., 1989).

- **RÓTULA:** Es el hueso sesamoideo más importante del cuerpo y está en el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral. La rótula es un hueso sesamoideo incrustado en el músculo cuádriceps (Moses, 2016). Posee un área articular cubierta de cartílago para la articulación con la tróclea del hueso fémur (Budras y col., 1989). Es un hueso corto, pequeño y muy duro situado delante de la tróclea femoral (Mason, 1905). Este hueso ofrece para el estudio tres caras, la superior, rugosa, que sirve para la inserción del músculo recto femoral, la anterior convexa e irregular, y la tercera que es la posterior; moldeada en la tróclea del fémur (Mason, 1905).

2.2. Articulaciones

2.2.1. Articulación de la cadera

Es una articulación esferoidal que comprende la cara semilunar del acetábulo y la cabeza del fémur. La superficie acetabular se amplía mediante un rodete acetabular que se continúa con el ligamento acetabular transversal que cruza la escotadura que interrumpe la pared medial de la fosa. Las paredes de la cavidad articular se completan con una membrana sinovial que se sustenta externamente mediante una cubierta fibrosa. Aunque la cápsula fibrosa no es uniforme en cuanto a su grosor, no existen engrosamientos definidos que puedan considerarse como ligamentos específicos. Sin embargo, la cabeza del fémur se une a la parte profunda del acetábulo mediante un ligamento intra-capsular, que está recubierto por la membrana sinovial (Dyce y col., 1999).

Aunque es una articulación esferoidal, la cadera no tiene todas las posibilidades de movimiento que se esperan de este tipo de articulación, si bien es más versátil en caninos en cuanto a su utilización con respecto a otras especies (Dyce y col., 1999).

2.2.2 Articulación de la rodilla

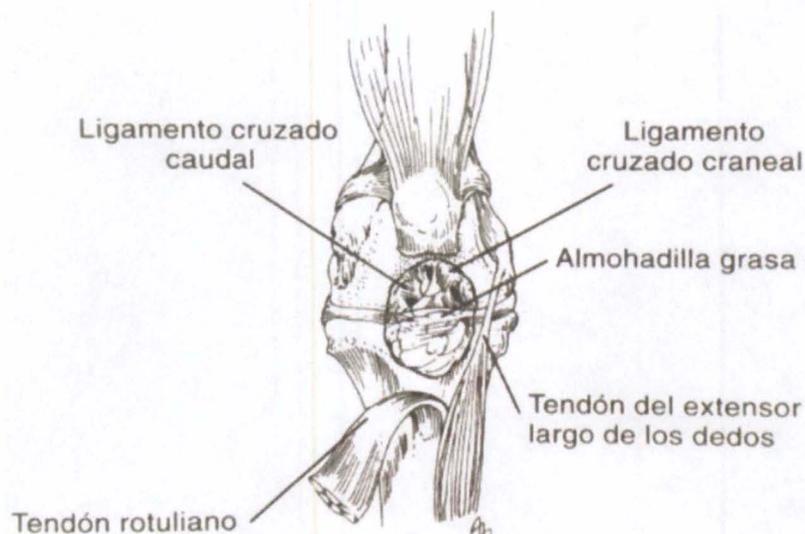
La articulación de la rodilla es una de las más complejas. La parte de esta articulación implicada con respecto a la luxación de la rótula es la articulación femoro-patelar, sus ligamentos y los músculos que se insertan a la rótula en forma directa o indirecta (Mason, 1905).

Comprende las articulaciones femorotibial, femorrotuliana, tibioperonea proximal; las articulaciones entre el fémur y el par de sesamoideos que están en el origen del gastrocnemio y entre la tibia y el sesamoideo del tendón del poplíteo (Dyce y col., 1999).

El apoyo principalmente ocurre a través de la articulación entre los cóndilos femorales y tibiales. La articulación femorrotuliana aumenta la eficiencia mecánica del músculo cuádriceps y facilita la función extensora. (Slatter, 2006). En caninos todas estas articulaciones están comprendidas en una misma cavidad sinovial (Dyce y col., 1999).

Esta articulación se caracteriza porque en su interior existe libre comunicación entre sus diversos compartimentos sinoviales (Dyce y col., 1999). La cápsula articular de la rodilla posee tres compartimentos diferentes que están intercomunicados. La cavidad articular mayor se ubica entre la rótula y el fémur; las otras dos cavidades están entre los cóndilos femorales y tibiales (Slatter, 2006). La cápsula articular es reforzada estructuralmente por medio de un retináculo fibroso, tendones y ligamentos (Slatter, 2006).

Figura 1. Anatomía de la porción craneal de la rodilla.



Fuente: Birchard S.J., Sherding R.G., 2000, Manual Clínico de Procedimientos en Pequeñas Especies.

A la palpación de la articulación de la rodilla encontramos:

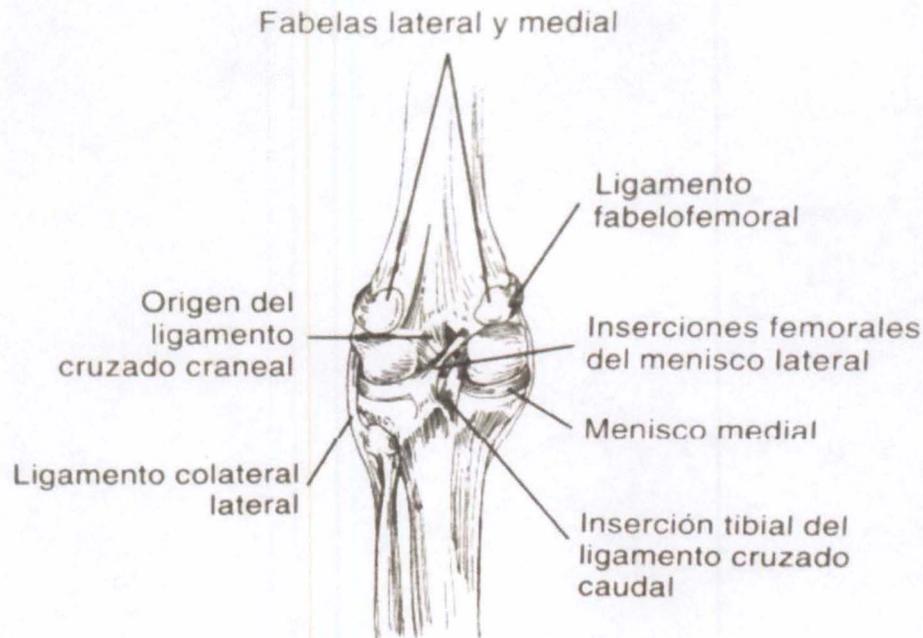
- Rótula o Patela.
- Cresta de la tróclea y superficie externa de los cóndilos del fémur.
- Huesos sesamoideos (origen gastrocnemio).
- Cabeza del peroné (*caput fibulae*).
- Borde del cóndilo lateral adyacente al peroné y la tuberosidad.
- Surco extensor y superficie medial de la tibia.

También se puede distinguir: A) Ligamento patelar, único.

B) Ligamentos colaterales, medial y lateral.

No se distinguen los ligamentos fémoro-patelares pues están cubiertos por las fascias de los músculos sartorio y semimembranoso a medial, y del músculo bíceps hacia lateral (Dyce y col., 1999).



Figura 2. Anatomía de la porción caudal de la rodilla.

Fuente: Birchard S.J., Sherding R.G., 2000, Manual Clínico de Procedimientos en Pequeñas Especies.

La articulación femorotibial presenta como característica la presencia de dos meniscos fibrocartilaginosos interpuestos entre los cóndilos femorales y tibiales (Dyce y col., 1999). Dichos meniscos compensan la incongruencia entre las superficies articulares.

Los meniscos lateral y medial son estructuras fibrocartilaginosas que se ubican entre el fémur y la tibia. Vistos en superficie son semilunares y a su sección tienen forma de cuña; son cóncavos en su superficie proximal, y aplanados distalmente. Poseen un borde periférico más grueso e inserciones en la cápsula articular. Cada uno de ellos está sujeto por ligamentos menisco-tibiales que van desde sus extremos craneal y caudal hasta el área central no articular de la extremidad proximal de la tibia. El menisco lateral posee una fijación femoral denominada ligamento menisco-femoral o ligamento femoral del menisco lateral. Éste se fija caudalmente a la fosa intercondilar del fémur (Slatter, 2006).

Las funciones de los meniscos incluyen:

- A) Absorción de energía y transferencia de esfuerzos a través de la articulación.
- B) Estabilización de la rodilla al profundizar las superficies articulares a nivel tibial.
- C) Lubricación de la articulación.
- D) Prevención del pellizcamiento sinovial entre las superficies articulares de fémur y tibia (Slatter, 2006).

El ligamento transversal o intermeniscal, es pequeño, une a los ligamentos menisco-tibiales craneales (Slatter, 2006).

Los meniscos unidos en su parte craneal por dicho ligamento, son más vulnerables cuando se le impone torsión a un miembro con rodilla extendida y el pie permanece fijo (por ej: cuando un perro corriendo a gran velocidad intenta cambiar de dirección bruscamente) (Dyce y col., 1999).

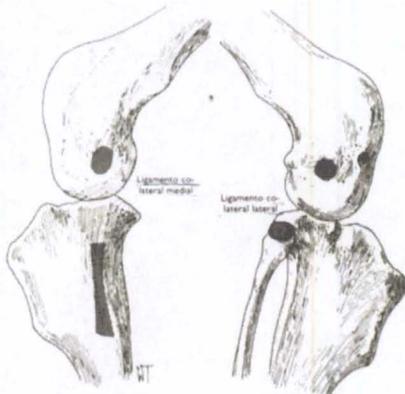
Cuatro ligamentos unen el fémur a los huesos de la pierna:

- 1) Ligamento colateral medial.
- 2) Ligamento colateral lateral.
- 3) Ligamento cruzado craneal.
- 4) Ligamento cruzado caudal.

Los ligamentos colaterales se unen con la cápsula articular brindando soporte, son totalmente extra-articulares (Slatter, 2006).

1- Ligamento Colateral Medial que tiene su origen en un área oval ubicada en el epicóndilo femoral medial y se inserta en una gran área de la parte proximal de la tibia, hacia la parte caudal de la articulación (Slatter, 2006).

Figura 3. Origen e inserción de los ligamentos colaterales medial y lateral.



Fuente: Slatter D., 2006, Tratado de Cirugía en Pequeños Animales.

2- Ligamento Colateral Lateral que se origina en un área oval localizada proximalmente al origen del músculo poplíteo, pasa superficialmente al tendón poplíteo, se extiende caudodistalmente y se fija en la cabeza del peroné (Slatter, 2006).

Se definen a los ligamentos meniscales como cuernos y a la porción meniscal que se ubica entre los cuernos, como cuerpo. Estructuralmente son diferentes, al corte transversal, los cuernos son ovales y el cuerpo es triangular. El cuerpo posee más frecuencia de áreas hialinas que los cuernos. En los cuernos el colágeno se organiza en bandas discretas separadas por tabiques de tejido conectivo laxo, en

tanto que en el cuerpo el colágeno se organiza siguiendo un patrón en “espina de pescado” y no presenta tabiques. Los cuernos meniscales están muy irrigados e inervados, mientras que el cuerpo está casi desprovisto de vasos y nervios. La zona central del cuerpo meniscal se nutre por difusión del líquido sinovial (Slatter, 2006).

Los ligamentos colaterales son los responsables principales de la limitación del movimiento en Varo (ligamento colateral lateral) y Valgo (ligamento colateral medial) de la tibia.

Los ligamentos cruzados craneal y caudal se denominan así por sus respectivos sitios de inserción tibial (Slatter, 2006).

La irrigación primaria de éstos proviene del tejido sinovial que los envuelve.

Los Ligamentos Cruzados que se invaginan dentro de la articulación y están cubiertos por una capa de membrana sinovial, son intraarticulares pero extra-sinoviales.

Los ligamentos cruzados están colocados centralmente (Slatter, 2006).

3-Ligamento Cruzado Craneal (lateral): tiene su origen en la fosa intercondílea, desde la zona caudomedial del cóndilo lateral del fémur, extendiéndose en diagonal a través de la fosa intercondílea hasta el área intercondílea craneal de la tibia. (Slatter, 2006).

Este ligamento se divide en dos componentes funcionales; de los cuales se documentan diferencias en su mecánica: una banda craneomedial que se mantiene tensa durante todos los rangos de movimiento y una porción caudolateral, de mayor tamaño, que se mantiene tensa en extensión y flácida en flexión.

El ligamento cruzado craneal es el elemento que evita el movimiento de cajón anterior (signo del cajón craneal); y la hiperextensión.

Además limita la rotación interna retorciéndose contra el ligamento cruzado caudal (Slatter, 2006).

4-Ligamento Cruzado Caudal (medial): es perpendicular al ligamento craneal. Origen en la fosa intercondílea del cóndilo femoral medial, y se extiende caudodistalmente hasta bastante detrás en la tibia, en el borde lateral de la escotadura poplíteica donde se inserta (Slatter, 2006).

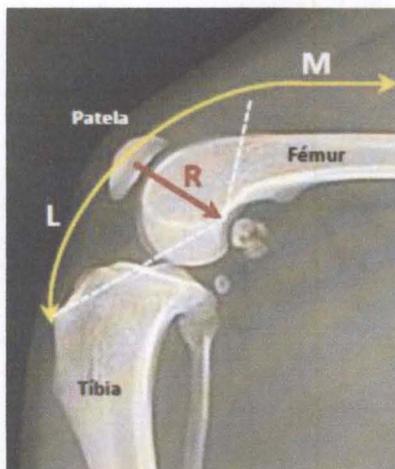
Los ligamentos primarios de soporte de la articulación son los ligamentos femorotibiales (ligamentos colaterales medial y lateral) y los ligamentos cruzados (craneal y caudal) (Slatter, 2006).

2.2.3 Articulación femorrotuliana

Se forma entre la tróclea femoral y la rótula, se prolonga mediante sus cartílagos parapatelares. Los ligamentos colaterales femorrotulianos, relativamente débiles, se disponen entre los cartílagos y el fémur. Distalmente, la rótula se une con la tuberosidad tibial por un solo ligamento rotuliano. El ligamento rotuliano representa la inserción del tendón del cuádriceps femoral (Dyce y col., 1999).

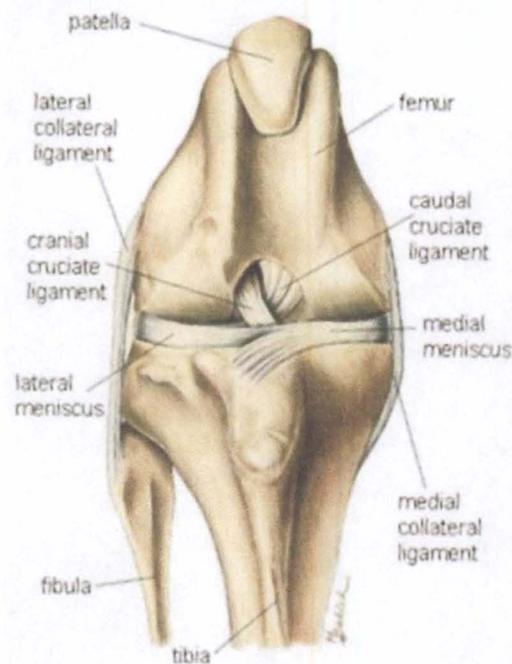
La membrana sinovial se fija alrededor de la periferia de las superficies articulares y de los meniscos. Cubre los ligamentos cruzados y aquí se establece una separación. Divertículos de la cápsula rodean las articulaciones menores con el peroné y los huesos sesamoideos y se prolongan a lo largo de los tendones de origen de los músculos extensor digital largo y el poplíteo (Dyce y col., 1999).

Figura 4. Representación del mecanismo de rondana.



L: Ligamento rotuliano; M: Músculo Cuádriceps; R: Vector de la presión retro-rotuliana.

Fuente: adaptado de Costa Fernandes AR. 2015. Revisão bibliográfica: abordagem à luxação patelar em pequenos animais.

Figura 5. Articulación de la rodilla.

Fuente: Emad M., 2016, The cranial cruciate ligament rupture.

Estando de pie, la articulación de la rodilla permanece en flexión. El fémur y la tibia nunca llegan a situarse en una misma línea, aunque en algunas fases de la locomoción se extiende ampliamente. El ángulo caudal de la articulación nunca es mayor a 150° en perros.

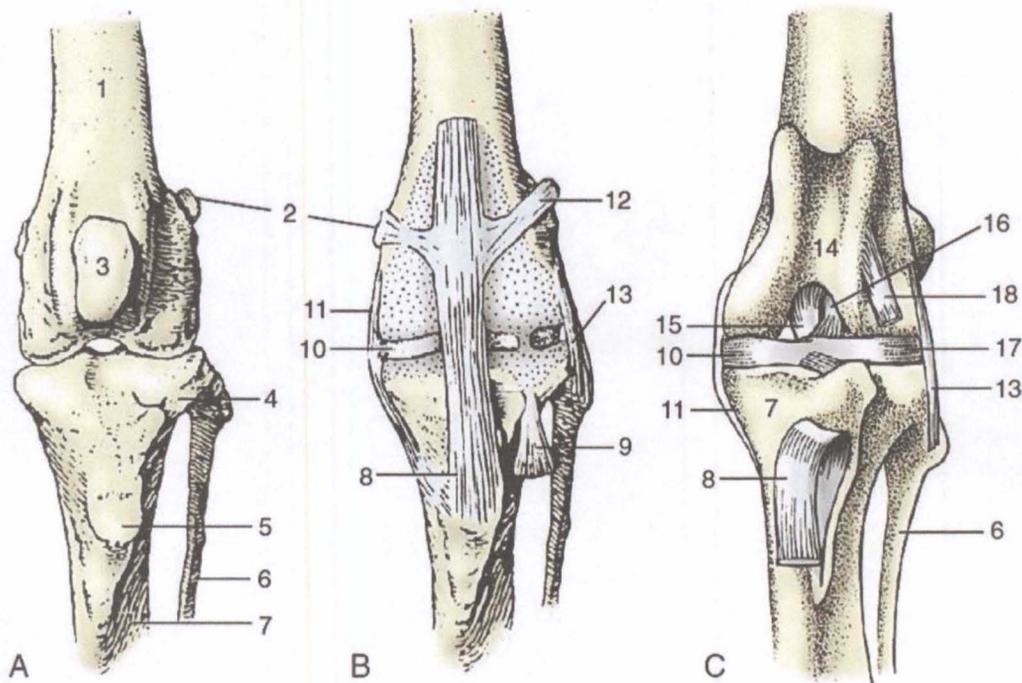
Al observar la extremidad de frente al animal o desde atrás, se puede apreciar cierta angulación lateral o medial (Dyce y col., 1999).

A pesar de su complejidad la rodilla funciona como una articulación en bisagra cuyos movimientos libres se limitan a la flexión y extensión (Fig. 4). Los cóndilos femorales ruedan sobre los meniscos y estos a su vez se deslizan sobre la plataforma tibial, cranealmente en la extensión, caudalmente en la flexión. El recorrido entre el fémur y los meniscos es aproximadamente 3 veces mayor que el de los meniscos y la tibia. Vistos de lado los cóndilos femorales tienen una configuración en espiral y cuando la articulación se mueve a la posición de extensión, los ligamentos se tensan y se enlentece el movimiento. La estabilidad de la articulación depende mucho de los ligamentos cruzados. La ruptura de uno de ellos, que no es infrecuente, permite a la tibia una movilidad que no le es habitual; se desliza hacia delante cuando se rompe el ligamento craneal y hacia atrás cuando se rompe el ligamento caudal. La rotación en la que se encuentra la articulación, especialmente cuando está extendida implica una gran tensión para los meniscos y sus fijaciones (Dyce y col., 1999).

Existe una gruesa almohadilla adiposa entre el ligamento patelar y la membrana sinovial (Fig. 1).

En algunas razas enanas que presentan piernas arqueadas la tracción del cuádriceps no coincide con el eje de la tróclea femoral por lo que la rótula tiende a luxarse hacia medial. Dicha luxación puede ser intermitente o permanente, motivo por el cual el miembro se ve arrastrado. Si no se corrige puede causar deformidad de otras partes (Dyce y col., 1999).

Figura 6. Articulación de la rodilla. Osteología, vista craneal (A), craneal observando los ligamentos (B) y craneal habiendo sido seccionado el ligamento rotuliano y extraída la rótula (C).



1. Fémur; 2. Hueso sesamoide gastrocnemio; 3. Rótula; 4. Surco extensor; 5. Tuberosidad tibial; 6. Peroné; 7. Tibia; 8. Ligamento rotuliano; 9. Tendón del músculo extensor digital largo; 10. Menisco medial; 11. Ligamento colateral medial; 12. Ligamento femororotuliano lateral; 13. Ligamento colateral lateral; 14. Tróclea; 15. Ligamento cruzado caudal; 16. Ligamento cruzado craneal; 17. Menisco lateral; 18. Inicio del tendón del músculo extensor digital largo.

Fuente: adaptado de Costa Fernandes AR. 2015. Revisão bibliográfica: abordagem à luxação patelar em pequenos animais.

2.2.4 Articulación del tarso

Posee cuatro niveles de articulación. Es una articulación en bisagra pero no es la típica, ya que la oblicuidad de las crestas y surcos de la tibia y el astrágalo que se entrelazan, imponen una desviación lateral al pie cuando se le lleva hacia delante en la flexión, también se puede realizar una flexión limitada a nivel de las superficies curvas de la articulación talocentral (Dyce y col., 1999).

Los ligamentos son numerosos. Los más importantes son los ligamentos colaterales lateral y medial, que se prolongan, con fijaciones intermedias, desde la tibia (y peroné) al extremo proximal del metatarso. Cada uno comprende una parte larga, superficial que forma parte del ligamento en toda su extensión y otra más corta, profunda, que se limita al nivel proximal de la articulación. Caudalmente, se encuentra otro ligamento largo que se extiende desde la cara plantar del calcáneo, sobre el cuarto hueso tarsal hasta el metatarso. Los ligamentos restantes son más pequeños y sujetan firmemente entre si los huesos del tarso (Dyce y col., 1999).

Existen varios compartimientos en la articulación. El que está entre la tibia y el talus (astrágalo) es el más grande y puede tener varios fondos de saco. Los otros sacos sinoviales son mucho más firmes y a menudo están comunicados. (Dyce y col., 1999).

2.3. Miología.

2.3.1. Músculos que actúan sobre la articulación de la cadera

Están dispuestos en los grupos: A) Glúteo, B) Medial, C) Caudal (corva) (clasificación básicamente topográfica).

A) Grupo glúteo comprende los músculos Glúteo Superficial, Medio y Profundo y el Tensor de la fascia lata.

- **El glúteo superficial:** en el perro es estrecho y cubre la parte caudal del glúteo medio que se extiende desde la fascia glútea y caudal hasta el tercer trocánter del fémur.

Es un músculo extensor de la cadera, por tanto, retractor de la extremidad. Está innervado por el nervio caudal glúteo.

- **Glúteo Medio:** es el más grande del grupo. Se origina en la superficie externa del ilion y en la fascia glútea y se inserta en el trocánter mayor. Es un extensor excepcionalmente potente de la cadera y posee cierto potencial para la abducción. Se pueden subdividir glúteo accesorio y pequeño piramidal (piriformis), más caudal, sus acciones son muy similares por lo cual no se detallan por separado. Está innervado en su mayor parte por el nervio glúteo craneal (Dyce y col., 1999).

- **Glúteo profundo:** es mucho más pequeño, se halla cubierto completamente por el glúteo medio. Se origina en la espina isquiática y región adyacente del coxal y se inserta en la parte craneal del trocánter mayor. Puede también extender la cadera, pero al correr la mayoría de sus fibras transversalmente presenta mejores condiciones para la abducción de la extremidad. Está innervado también por el nervio glúteo craneal (Dyce y col., 1999).

- **Tensor de la fascia lata:** es el más craneal de este grupo de músculos. Se origina en la tuberosidad del coxal y la parte adyacente al ilion y desciende por el borde craneal del muslo antes de insertarse en la gruesa fascia femoral lateral que le sirve de tendón de inserción y lo conecta con la rótula y otros elementos de la región de la rodilla. Es primariamente un flexor de la cadera. Al igual que el glúteo medio y

profundo también este músculo es inervado por el nervio glúteo craneal (Dyce y col., 1999).

B) Grupo medial. Lo componen los músculos Gracilis, Pectíneo, Aductor y Obturador Externo. Se emplea principalmente para abducir el miembro pelviano, por lo cual también significa que previene la abducción indeseada. Están inervados en su mayoría por el Nervio Obturador.

- **Gracilis:** es un músculo ancho pero fino que tiene un origen aponeurótico en la región de la sínfisis de la pelvis. Su inserción, también aponeurótica, se fusiona con la fascia crural, mediante la cual termina en la cresta tibial y otras estructuras mediales de la región de la rodilla (Dyce y col., 1999).

- **Pectíneo:** es un pequeño músculo fusiforme que forma una superficie prominente en la zona proximal del muslo del perro. Corre desde la parte medial de pecten del pubis hasta la parte proximal de la 'línea áspera' medial del fémur (Dyce y col., 1999).

- **Aductor:** este músculo se origina en un área extensa de la cara ventral del piso de la pelvis. Se inserta a lo largo de los dos tercios distales de la cara áspera medial del fémur y en la fascia y los ligamentos de la cara medial de la rodilla (Dyce y col., 1999).

- **Obturador externo:** se origina en la cara ventral de la pelvis y cubre el agujero obturador y sus alrededores. Se inserta dentro de la zona ventral de la fosa trocantérica. Adicionalmente a su función abductora es potencialmente un rotador externo del músculo (Dyce y col., 1999).

- **Sartorio:** está dividido en una parte craneal y otra caudal, que se originan, respectivamente, en la cresta ilíaca y borde craneal del ala del ilion. Terminan insertándose en la fascia de la pierna. Es abductor de la extremidad y extensor de la articulación de la rodilla (Budras y col., 1989). Es superficial y continúa la cara cráneomedial del muslo. En los caninos consiste en dos vientres paralelos, uno de los cuales forma el contorno craneal del muslo. Se origina en la cresta ilíaca y se inserta en las estructuras mediales de la región de la rodilla. Su función principal es flexionar la cadera, pero posee además cierta capacidad para abducir el muslo y extender la rodilla. A diferencia de los otros músculos mediales es inervado por la rama safena del nervio femoral (Dyce y col., 1999).

Los músculos profundos de la cadera conforman un conjunto heterogéneo de músculos pequeños, ellos son Obturador Interno, Gemelos, Cuadrado femoral y Articular de la Coxa la mayoría inervados por el nervio ciático.

- **Obturador interno:** es un músculo fino que se origina en la superficie dorsal del hueso coxal, cercano al agujero obturador. Su tendón emerge de la pelvis pasa sobre el isquion caudal al acetábulo y finaliza en la fosa trocantérica. Es un rotador externo del muslo (Dyce y col., 1999).

- **Los gemelos:** son dos pequeños haces de fibras musculares que van desde la espina isquiática hasta la fosa trocánterica. Son también rotadores externos (Dyce y col., 1999).

- **El cuadrado femoral:** se inicia en la cara ventral del isquion hasta el cuerpo femoral cercano a la fosa trocánterica. Se lo describe como un extensor pero es probable que no sea tan importante en este sentido (Dyce y col., 1999).

- **El articular de la coxa:** está aplicado sobre la cápsula en la cara craneal de la cadera y la protege del pinzamiento entre las superficies, femoral y acetabular (Dyce y col., 1999).

C) Grupo caudal (corva). Compuesto por Bíceps Femoral, Semitendinoso, Semimembranoso.

Corren desde la tuberosidad isquiática y la parte adyacente del ligamento sacro tuberoso hasta una amplia inserción proximal y distal respecto del eje de rotación de la articulación de la rodilla. Algunos componentes se continúan con el tendón calcáneo común hasta el calcáneo (Dyce y col., 1999).

- **Bíceps femoral:** es uno de los músculos isquiáticos largos. Es el más lateral. Tiene su origen en la tuberosidad isquiática y en el ligamento sacrotuberal, en la parte inferior del muslo el músculo se divide en inserciones por medio de la fascia femoral y crural (Dyce y col., 1999).

Finaliza con su ancha aponeurosis en el ligamento patelar (tendón del cuádriceps), en el borde craneal de la tibia y en la fascia de la pierna. Termina también en la tuberosidad del calcáneo por mediación del fascículo calcáneo lateral, que en el tercio distal de la tibia se funde con el fascículo calcáneo medial (perteneciente al semitendinoso). Luego de seccionar el bíceps femoral se observa claramente que el fascículo calcáneo lateral posee un refuerzo del labio lateral de la cara áspera del fémur de ahí su denominación de fascículo en lugar de tendón. Su función es la de extender la articulación de la cadera, flexionar la articulación de la rodilla y al finalizar con proyección al calcáneo, es también extensor de la articulación tarsiana (Budras y col., 1989).

- **Semitendinoso:** este músculo forma el contorno caudal del muslo. Se sitúa caudolateralmente al miembro posterior. Su inserción se cumple en la cara medial del extremo proximal de la tibia y en el calcáneo. Tanto las inserciones de éste como del bíceps, una a cada lado de la depresión (fosa poplítea), que está detrás de la rodilla, se palpan en el animal vivo (Budras y col., 1989; Dyce y col., 1999).

- **Semimembranoso:** se ubica cráneo-medialmente, posee dos potentes vientres musculares (Budras y col., 1989). La parte craneal se inserta en el cóndilo medial del fémur y una parte caudal que llega al cóndilo medial de la tibia (Dyce y col., 1999), distalmente a la hendidura de la articulación de la rodilla (Budras y col., 1989).

- **Abductor:** se dispone en forma de banda, se origina distalmente al ligamento sacrotuberal debajo del bíceps femoral y su inserción irradia dentro del borde caudal de este músculo en la fascia de la pierna (Budras y col., 1989).

La inervación de este grupo muscular corre a cargo de los nervios tibial y peroneo común, que se originan como divisiones del Nervio Isquiático. El Nervio Tibial inerva con sus ramas motoras proximales los músculos Bíceps Femoral, Semitendinoso y Semimembranoso. Una rama del Nervio Glúteo Craneal también penetra en el Bíceps Femoral (Budras y col., 1989). Las cabezas vertebrales de estos músculos suelen ser inervadas por el Nervio Glúteo Caudal y las pelvianas por el Nervio Ciático (o su división tibial) (Dyce y col., 1999).

2.3.2. Músculos que actúan principalmente sobre la articulación de la rodilla

Existen los grupos Extensor y Flexor.

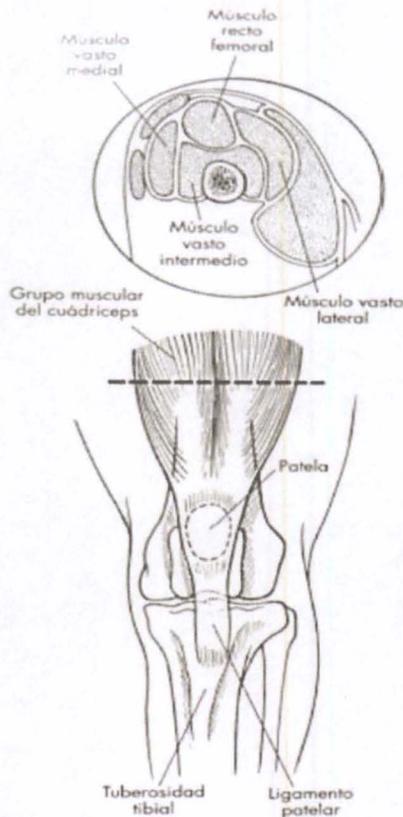
El Cuádriceps Femoral es el principal **extensor** de la rodilla, forma la masa muscular craneal al fémur. Consta de cuatro partes de diferentes orígenes que se unen en su parte distal, ellos son:

- **Recto Femoral:** se origina en el cuerpo del ílion hacia craneal del acetábulo.

- **Vasto Medial, Vasto Intermedio y Vasto Lateral:** se originan en las caras medial, craneal y lateral del cuerpo femoral respectivamente (Dyce y col., 1999).

La inserción común; teóricamente estaría en la rótula pero se ubica en la tuberosidad tibial pues el músculo se continúa más allá de la rótula con los ligamentos patelares. El Cuádriceps esta inervado por el Nervio Femoral (Dyce y col., 1999).

- **Músculo Poplíteo:** es pequeño, está ubicado directamente sobre la cara caudal de la articulación de la rodilla. Posee un origen tendinoso limitado al cóndilo lateral del fémur, se abre en forma de abanico hasta llegar a una ancha inserción carnosa en el tercio proximal de la superficie caudal de la tibia. Su tendón de origen contiene un sesamoide en el perro. Su función además de flexor de la rodilla, es permitir la rotación de la parte distal del miembro. Este músculo es inervado por el Nervio Tibial (Dyce y col., 1999).

Figura 7. Músculos involucrados en la articulación de la rodilla.

Fuente: Fossum T W. 2004. Cirugía en Pequeños Animales.

2.3.3. Músculos que actúan sobre las articulaciones tarsianas y digitales

Comprenden los músculos flexores y extensores del corvejón y de los dedos. Se disponen en dos grupos:

A) Cráneo lateral a la tibia, que incluye los músculos: Tibial Craneal, Peroneo Anterior, Peroneo Lateral Largo, Extensor Digital Largo, Extensor Digital Lateral y Extensor Largo del Dedo Largo. La función de este grupo muscular es la flexión del corvejón y algunos de ellos además de cumplir esta función se continúan para extender los dedos. Están inervados por medio del Nervio Peroneo (Dyce y col., 1999).

- **El Tibial Craneal:** se encuentra justo delante de la superficie subcutánea de la tibia. Se origina en el cóndilo lateral de la tibia y se inserta en el esqueleto tarsiano medio distal y metatarsiano adyacente. Es un flexor del corvejón que cumple una función supinadora secundaria (Dyce y col., 1999).

- **El Peroneo Anterior:** posee mayor importancia en equinos (Dyce y col., 1999).

- **El Peroneo Lateral Largo:** se origina en y alrededor de la parte distal del ligamento colateral de la articulación de la rodilla. Cruza la cara lateral del tarso

luego vira hacia medial sobre la cara plantar y finaliza en las partes proximales del hueso metatarsiano medial (Dyce y col., 1999).

- **El Peroneo Lateral Corto:** no reviste importancia práctica (Dyce y col., 1999).

- **El Músculo Extensor Digital Largo:** se origina en el extremo distal del fémur y sigue el borde lateral del tibial craneal. Su tendón cruza la superficie dorsal del corvejón, donde está sujeto por retináculos y luego se divide en ramas, una para cada dígito funcional. Cada rama se inserta en la apófisis extensora de una falange distal. En caninos los tendones adquieren unos pequeños huesos sesamoides (similares a miembro anterior) (Dyce y col., 1999).

En el perro existe un pequeño **Extensor Largo del Dedo Gordo** individual, asociado con el dedo medial; se origina en el borde craneal del peroné y se inserta en la parte proximal del dedo (Dyce y col., 1999).

- **El Extensor Digital Lateral:** se origina en la cabeza del peroné, cruza la cara lateral del corvejón y entra en el dedo funcional más lateral, donde finaliza sobre la falange media (Dyce y col., 1999).

B) Caudal a la tibia comprende el Músculo Gastrocnemio que se constituye de dos vientres gemelos, y los Músculos Flexores Digitales, Superficial y Profundo.

- **Gastrocnemio:** compuesto por dos cabezas las cuales se originan en la cara caudal del fémur, proximal a los cóndilos; ambas se combinan en la parte superior de la pierna y dan origen a un fuerte tendón único que se inserta en la punta del corvejón. Es el principal componente del tendón calcáneo común. Su inserción proximal sugiere que puede incluirse como como flexor de la rodilla; aunque se lo incluya entre los extensores del corvejón. Es que la rodilla y el corvejón normalmente se mueven juntos (Dyce y col., 1999).

- **Flexor Digital Superficial:** se origina en una fosa supracondílea que se ubica en la cara caudal del fémur, cercano al origen del gastrocnemio. Al inicio pasa entre las dos partes de dicho músculo, luego su tendón vira en torno del borde medial del tendón del gastrocnemio para hacerse más superficial. Forma un ancho casco sobre la punta del corvejón, allí se inserta en parte mediante riendas medial y lateral previo a continuar sobre la cara plantar del calcáneo para ingresar en el pie (Dyce y col., 1999).

- **Flexores Digitales Profundos:** son Flexor Lateral, Flexor Medial y Flexor Tibial Caudal. Se originan en la parte caudal de la tibia. En caninos se unen los músculos lateral y medial. El tibial caudal, es bastante pequeño, se continúa solo y se inserta por separado en el corvejón. Dicho recorrido, trunco, lo convierte en un extensor del corvejón y en un supinador del pie (Dyce y col., 1999).

2.3.4. Músculos Digitales Cortos

Los más importantes son los interóseos. Otros músculos pequeños que se presentan en caninos revisten poca importancia. Todos están inervados por el Nervio Tibial (Dyce y col., 1999).

2.4. Inervación

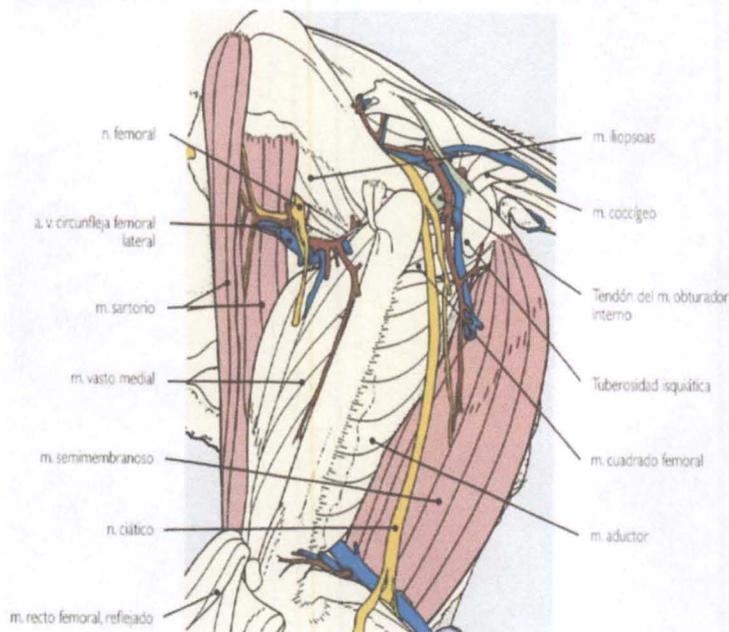
Plexo lumbosacro: es donde se originan los nervios del miembro pelviano. Suele comenzar con la rama ventral del cuarto nervio lumbar y finaliza con la del segundo sacro. L4-S2 (Dyce y col., 1999).

Nervio rotador inerva los músculos profundos de la cadera. Este nervio se origina del Tronco Lumbosacro (isquiático) en el borde caudal del músculo glúteo profundo (Budras y col., 1989).

Nervio obturador: se origina entre L4-L6, luego sigue la cara medial del cuerpo del ilion hasta llegar al agujero obturador, lo atraviesa para llegar a los músculos abductores del muslo (Dyce y col., 1999). Inerva el músculo obturador externo y en la profundidad origina ramas nerviosas para los músculos abductores del muslo (abductor grande, pequeño y pectíneo) y posteriormente en la superficie medial del muslo penetra en el músculo gracilis, el cual también actúa como abductor. El nervio obturador termina medialmente con una rama muy débil en la articulación de la rodilla (Budras y col., 1989).

Nervio femoral: Se origina en la parte craneal del plexo lumbosacro (L4-L6) y transcurre a través de los músculos psoas, sigue un recorrido muy corto en el muslo, donde se ubica en una posición protegida entre el m. Sartorio y el m. Pectíneo antes de terminar ramificándose dentro del cuádriceps femoral (principal extensor de la rodilla y flexor auxiliar de la cadera). Poco antes de desaparecer en este músculo emite el nervio safeno (Dyce y col., 1999).

Figura 8. Irrigación e innervación del miembro pelviano, se han retirado las capas musculares superficiales. Vista lateral.

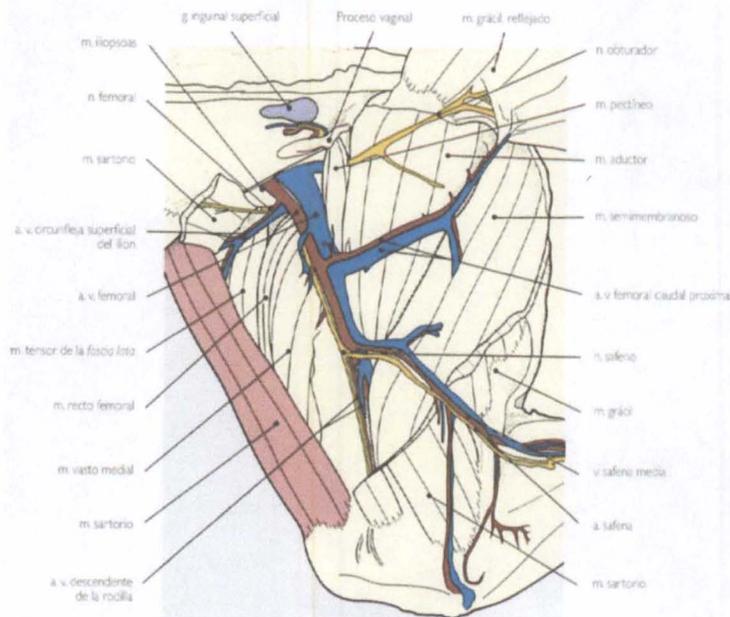


Fuente: Done SH y col., 2010 Atlas a color de anatomía veterinaria.

Nervio safeno: inerva la articulación de la rodilla y desciende superficialmente sobre la cara medial del miembro acompañado por la arteria safena. Luego de un breve recorrido se divide entre el recto femoral y el vasto medial para desaparecer dentro de la masa del cuádriceps. Proporciona inervación al músculo sartorio y a las cuatro cabezas del cuádriceps femoral (Budras y col., 1989). Luego de inervar al músculo sartorio continúa para inervar la piel. Es en gran medida sensitivo para la piel de la cara medial del muslo, rodilla, pierna y corvejón (Budras y col., 1989; Dyce y col., 1999).

Las ramas remanentes del plexo se originan en un tronco lumbosacro común formado por el último nervio lumbar y los dos primeros nervios sacros, con pequeña contribución del penúltimo nervio lumbar. Dicho tronco sale de la pelvis por el agujero ciático mayor y casi inmediatamente emite tres ramas:

- El **nervio glúteo craneal**: es corto e inerva el tensor de la fascia lata y los músculos glúteos medio y profundo (Dyce y col., 1999).
- El **nervio glúteo caudal**: inerva los músculos extensores de la cadera, es decir, el músculo glúteo superficial y las cabezas vertebrales de origen de los músculos de la corva (bíceps femoral, semimembranosos, semitendinoso) (Dyce y col., 1999).
- El **nervio cutáneo femoral caudal**: inerva la piel de la cara caudal del muslo (Dyce y col., 1999).

Figura 9. Inervación e irrigación del miembro pelviano. Vista medial.

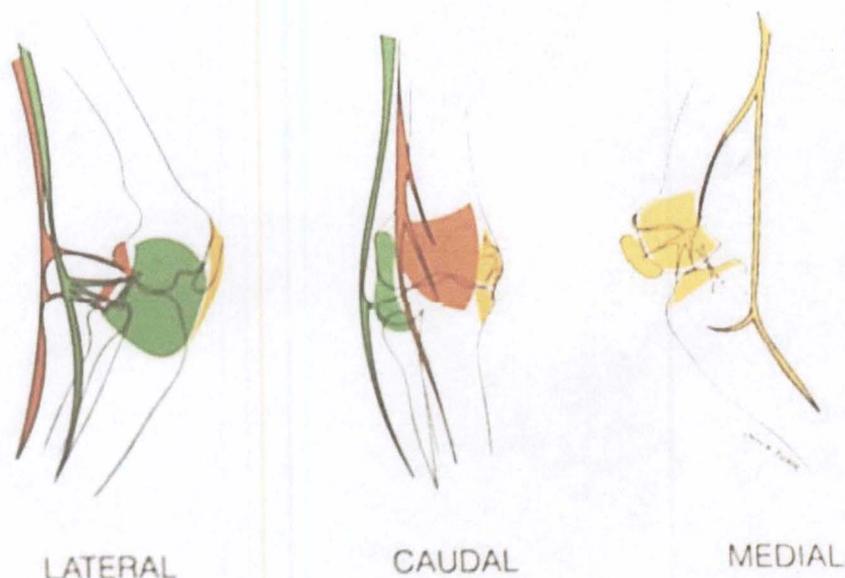
Fuente: Done SH y col., 2010 Atlas a color de anatomía veterinaria.

Nervio ciático: L6-S1, es la continuación distal del tronco lumbosacro, transcurre entre los músculos glúteos medio y profundo, cruza el borde dorsal del coxal para entrar en el miembro junto con los vasos glúteos caudales. Luego de pasar por la cara dorso-caudal de la articulación de la cadera en la profundidad del trocánter mayor, (donde puede sufrir lesiones traumáticas o quirúrgicas en intervenciones de la articulación) el nervio y su paquete vascular emiten ramas para los músculos de la corva. Posteriormente el nervio ciático continúa hacia distal en una posición central dentro del muslo, caudal al fémur, acolchado entre el bíceps por lateral, el aductor y semimembranoso por medial. En un punto bastante variable, se divide en sus ramas terminales, los **nervios peroneo, común y tibial** (Dyce y col., 1999) que continúan el curso del nervio original hasta que divergen caudalmente a la rodilla. El nervio ciático y sus ramas inervan la piel de todo el miembro distal a la articulación de la rodilla; con excepción de la banda medial que corresponde al nervio safeno que se origina desde el nervio femoral (Dyce y col., 1999).

Nervio peroneo común: se origina en las raíces lumbares del tronco lumbosacro. Corresponde a la rama menor y más lateral de las divisiones terminales del ciático. Transcurre junto con el nervio tibial, luego se separa de éste y pasa sobre la cabeza lateral del gastrocnemio, (puede palparse en perros delgados) y se sumerge en la pierna. Emite una rama el Nervio Cutáneo Sural Lateral para la piel de la cara lateral de la pierna. Al llegar cercano a la cabeza del peroné se divide y continúa en las ramas superficial y profunda (peroneal) que entran en el pie sobre la cara dorsal del corvejón e inervan: la piel de la superficie dorsal de la pierna y todo el pie (N. Peroneal Superficial) y los músculos dorso laterales de la pierna (N. Peroneal Profundo), extensores de los dedos y flexores del corvejón, también es sensitivo para las estructuras del pie (Dyce y col., 1999).

Nervio tibial: Proviene de las raíces sacras del plexo lumbosacro. Transcurre entre las dos cabezas del gastrocnemio, donde emite ramas para los músculos que están detrás de la tibia (flexores de los dedos y extensores del corvejón). Se continúa en dirección distal dentro de la membrana de piel comprendida entre los músculos crurales caudales y el tendón calcáneo común. Atraviesa el corvejón junto al tendón del flexor profundo antes de ramificarse para inervar las estructuras plantares del pie (Dyce y col., 1999).

Figura 10. Inervación de la articulación de la rodilla.



Referencias: en color amarillo, el Nervio Articular Medial, ramificación del Nervio Safeno, en color anaranjado los Nervios Articulares Posteriores, ramificaciones del Nervio Tibial y en color verde el Nervio Articular Lateral, ramificación del Nervio Peroneo Común.

Fuente: Otero P E, Portela D A; 2017. Manual de Anestesia General en Animales de Compañía.

2.5. Irrigación

El muslo y la pierna están irrigados por prolongaciones distales de la **arteria iliaca externa** que antes de su transición a **arteria femoral** da origen a la **art. profunda femoral**. Ésta discurre por debajo del músculo pectíneo y aductor largo, luego de dar el tronco pudendo-epigástrico (Budras y col., 1989).

La continuación de la **art. profunda del fémur** es la **art. circunfleja femoral medial** que discurre entre los músculos abductor largo y obturador externo, caudalmente al fémur, y se anastomosan con la **art. circunfleja femoral lateral** (budras y col., 1989).

La vascularización de la pierna y de las partes más distales depende de las Arterias Tibial Craneal y Safena (Dyce y col., 1999).

La **arteria tibial craneal** es la continuación de la arteria poplítea, que pasa en la profundidad del músculo poplíteo sobre la cara caudal de la articulación de la rodilla. Luego transcurre entre la tibia y el peroné en la parte proximal de la pierna, antes de penetrar en los músculos dorsales; reaparece cercana al corvejón luego sigue al tendón del extensor largo a través de la articulación y llega al pie (Dyce y col., 1999).

La **arteria safena** cruza la cara medial de la rodilla antes de dividirse en las **ramas craneal y caudal**. La rama **craneal** continúa siendo superficial y llega al pie. Allí complementa a la arteria tibial craneal en la irrigación de los elementos dorsales, en tanto la rama **caudal**, acompaña al n. tibial, nutre los músculos crurales caudales y sigue los tendones flexores en la cara plantar del pie (Dyce y col., 1999).

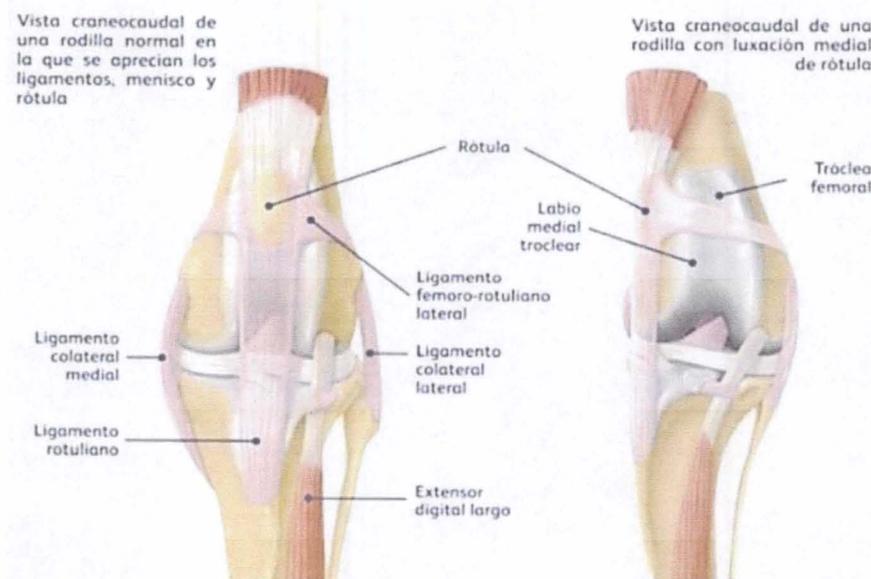
2.6. Luxación de rótula

2.6.1 Definición y etiopatogenia

La luxación rotuliana se define como el desplazamiento de la rótula desde el surco troclear (Fossum, 2004).

Es un desplazamiento intermitente o permanente de la patela desde el surco troclear hacia lateral o hacia medial(Hulse, 2003; Moses, 2016).

Figura 11. Aspecto anatómico de la rodilla normal (Izq.) y con luxación medial de rótula (Der.).



Fuente: Abreu AP, 2014, Luxación medial de rótula bilateral.

Según Martínez y col., 1998 es el alineamiento defectuoso del mecanismo del cuádriceps (músculos cuádriceps, rótula, tendón rotuliano y tuberosidad tibial) en relación al eje longitudinal de la rótula, entre los cóndilos del fémur. Este alineamiento defectuoso puede ser consecuencia de una alteración congénita, susceptible de ser heredable, o de un traumatismo. Frecuentemente la luxación de rótula se caracteriza por anomalías en todo el miembro pélvico, en el que la magnitud de la patología músculo esquelética depende del grado y la duración de la luxación rotuliana. Las fuerzas anormales ejercidas durante el crecimiento son las responsables de las deformaciones angulares y de torsión, que en animales jóvenes conducen a la luxación de rótula (Martínez y col., 1998).

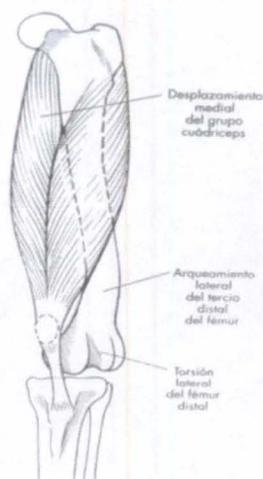
Este trastorno hereditario en perros y gatos se caracteriza por el desarrollo ectópico de la rótula hacia medial o lateral al surco troclear del fémur. La luxación patelar puede estar asociada con múltiples deformidades de la extremidad posterior, que afectan a la articulación de la cadera, el fémur y la tibia (Harari, 2000).

La luxación rotuliana no está presente al nacimiento en la mayoría de los casos, pero sí las anomalías que la predisponen; por lo que es más un trastorno del desarrollo que congénito (Moses, 2016). No obstante, según Birchard y col. (2000), las luxaciones rotulianas por lo general son congénitas o del desarrollo.

Si bien la luxación patelar se reconoce como una enfermedad del desarrollo, no hay consenso sobre el curso exacto de los acontecimientos en su patogenia. Una cosa está clara, la luxación patelar es el resultado de anomalías anatómicas que afectan a toda la extremidad pelviana (Harasen, 2006).

Dentro de las deformaciones anteriormente mencionadas se destacan:

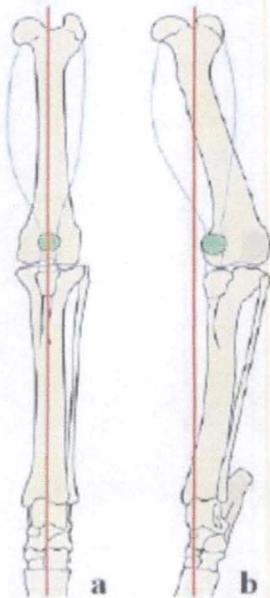
- Coxa vara (ángulo coxofemoral reducido) (Moses PA, 2016).
- Coxa valga (incremento del ángulo formado por cabeza y cuello del fémur y el eje de su diáfisis) (Birchard y col., 1996; Moses PA, 2016).
- Rotación femoral (arqueamiento o torsión de la porción distal del fémur) (Fossum T, 2004).
- Rotación tibial.
- Inadecuada alineación de la tuberosidad tibial.
- Displasia de los cóndilos femorales.
- Hipoplasia de la cresta medial de la tróclea.
- Mala alineación del mecanismo cuádriceps.
- Ranura troclear superficial con crestas trocleares laterales poco desarrolladas y, en ocasiones, ausentes.
- Hipoplasia del cóndilo femoral medial (que acentúa el varo).
- Desplazamiento medial de la tuberosidad tibial.
- Rotación interna de la tibia respecto al fémur.

Figura 12. Deformaciones músculo esqueléticas en la luxación rotuliana

Fuente: Fossum T.W. 2004, Cirugía en Pequeños Animales.

La teoría más popular sostiene que el problema comienza en la cadera con coxa vara y disminuye la anteversión de la cabeza y el cuello femorales (Roush, 1993). En otras palabras, hay un ángulo de inclinación disminuido entre el eje longitudinal femoral y el cuello femoral, combinado con un menor ángulo entre el ángulo craneal del cuello femoral. Esta anomalía esquelética en el animal en crecimiento desplaza los músculos extensores de la extremidad posterior, principalmente el grupo de los cuádriceps, medialmente (Camber, 2017; Moses, 2016). Este desplazamiento muscular tiene un efecto en la fisis femoral distal, lo que produce un deterioro del crecimiento del lado medial y un crecimiento acelerado del lado lateral de la extremidad distal del fémur (Hulse, 2003; Harasen, 2006). También puede provocar que se reduzca la presión sobre la escotadura troclear, lo que hace que esta se vuelva hipoplásica (Camber, 2017). Es la presencia y la presión de la rótula en la tróclea lo que causa el desarrollo del surco. Sin el seguimiento de la rótula en una posición normal, el surco no se desarrolla. En los casos de luxación crónica y permanente a menudo no se ve ningún surco presente en absoluto. La presencia del seguimiento de la rótula normalmente garantiza la adecuación de la profundidad y el ancho de la ranura. El desgaste progresivo de la cresta troclear de la luxación conduce a un acortamiento progresivo de la cresta (Moses, 2016).

Figura 13. Conformación músculo-esquelética del miembro pelviano normal (a) y con luxación rotuliana medial (b).



A la izquierda (a) se observa un miembro con conformación normal y a la derecha (b) un valgus femoral que deriva en desviación del mecanismo cuádriceps y luxación rotuliana medial.

Fuente: Costa Fernandes A R. 2015. Revisão bibliográfica: abordagem à luxação patelar em pequenos animais.

Existen reportes en los cuales las hembras tendrían mayores posibilidades de desarrollar luxación rotuliana que los machos, esto puede deberse a influencias hormonales, como el estradiol. También puede ser debido a que los machos tienen mayor masa muscular que las hembras la cual estabiliza mejor la articulación de la rodilla (Camber, 2017; Harasen, 2006).

La teoría de Putnam es que la coxa vara y el ángulo de anteversión disminuido conducen al desplazamiento del grupo muscular del cuádriceps femoral medialmente, lo que da como resultado el desarrollo de fuerzas anormales en la fisis femoral distal. Esto retrasa el crecimiento en el lado medial y el varo femoral distal, posteriormente se desarrolla la rotación interna de la tibia. Cualquiera sea la causa, se observa un desarrollo anormal de las extremidades con la dislocación hacia medial de la rótula (Moses, 2016).

Otras investigaciones han sugerido la posibilidad de que el problema inicial esté más relacionado con los músculos. Se ha observado que algunos animales jóvenes tienen cambios atróficos en el músculo recto femoral que producen un efecto de "cuerda de arco" al tirar la rótula medialmente. De manera similar, se ha observado que el origen de la cabeza craneal del **músculo sartorio**, la cual se encuentra en el ala craneal del ilion, se ubica mucho más medialmente en perros con rótulas medialmente luxantes (Harasen, 2006).

Se requiere una alineación anatómica adecuada para la estabilidad de la articulación de la rótula y la eficiencia de la función extensora (Moses, 2016).

Una acción de deslizamiento suave es esencial para el mantenimiento de los requisitos nutricionales de la tróclea y la rótula. La rótula mantiene una tensión uniforme en la extensión y la flexión y actúa como un brazo de palanca para aumentar la eficiencia mecánica del grupo de músculos del cuádriceps (Moses, 2016). Cuando el músculo cuádriceps se contrae de forma normal la rótula es llevada proximalmente sobre la tróclea femoral. Sin embargo en un fémur anormal la rótula es empujada lateral o medialmente lo que produce que esta se luxa (Camber, 2017).

La rótula sigue un arco medial a lateral centrado a la fabela cuando la articulación se mueve de flexión a extensión. Se apoya contra el surco troclear lateral cuando la articulación está en extensión completa, la misma es estabilizada en el surco troclear por las crestas trocleares, los cuádriceps, la cápsula articular y el retináculo. La inestabilidad de la rótula femoral que conduce a la luxación es una causa común de cojera en los perros y varía en el grado de gravedad (Moses, 2016).

2.6.2. Clasificación

La luxación puede ser lateral o medial, intermitente o permanente, traumática o del desarrollo (Moses, 2016).

La **luxación patelar traumática** es consecuencia de un traumatismo en la cara lateral de la rodilla causando daños al retináculo, pudiendo afectar caninos de cualquier edad, raza o tamaño (Winny, 2017). Tiene un inicio repentino y es por lo general, asociado con un accidente traumático, como por ejemplo en repetidos saltos, caída desde altura o accidente de tráfico.

2.6.3 Según la ubicación de la rótula al dislocarse

- **Luxación rotuliana medial (LRM)**

Es una causa corriente de claudicación en los pacientes caninos de razas pequeñas, pero también se presentan en ejemplares de raza grande (Fossum, 2004).

En LPM existe mal alineamiento medial del grupo cuádriceps, lo cual produce suficiente presión sobre la fisis femoral distal retardando el crecimiento. Al mismo tiempo hay menor presión sobre la zona lateral de la fisis femoral distal, lo cual favorece un crecimiento acelerado. El largo reducido de la corteza medial en relación con el mayor largo de la corteza lateral resulta en el arqueamiento lateral del fémur distal (Fossum, 2004).

Las luxaciones patelares mediales pueden involucrar un ángulo coxofemoral reducido (coxa vara), arqueamiento lateral del fémur, rotación interna de la tibia, surco troclear poco profundo e hipoplasia del cóndilo femoral medial (Harari, 2000).

- **Luxación rotuliana lateral (LRL)**

La LPL se observa con mayor regularidad en razas caninas grandes, pero también se la identifica en razas pequeñas y medianas (Fossum, 2004).

La dislocación lateral produce una sintomatología más grave que la luxación medial. Las luxaciones patelares laterales pueden presentar los cambios inversos a LPM, un ángulo coxofemoral aumentado (coxa valgus), arqueamiento medial del fémur y rotación externa de la tibia (Harari, 2000).

Las luxaciones laterales en las razas pequeñas a menudo aparecen entre los cinco y los ocho años de edad. Los perros presentan mayor incapacidad funcional respecto a la luxación medial.

En animales maduros, los signos pueden desarrollarse rápidamente y se suelen asociar con traumas menores o ejercicio vigoroso. La luxación repentina bilateral puede confundirse con un problema neurológico (Martínez y col., 1998).

En razas grandes y gigantes lo más habitual es que sea bilateral y su aparición acontece a los cinco o seis meses, siendo frecuente la presencia de genu valgum (Martínez y col., 1998).

2.6.4 Incidencia de LRM y de LRL

La **LRM** congénita o del desarrollo es el diagnóstico más común en perros 81% (Moses, 2016). Es bilateral en el 50-67% de los perros y en el 71% de los gatos (Moses, 2016).

La luxación de la rótula medial en perros grandes y gatos está aumentando en frecuencia (Moses, 2016).

La **LRM** es más común que la lateral en todas las razas, representando un 75 u 80% de los casos. (Martínez y col., 1998).

Ésta es diez veces más frecuente en razas pequeñas que en grandes. Mayor incidencia en razas miniatura y pequeñas: Yorkshire, Pequinés, Chihuahua, Boston Terrier, Pomeranias (Martínez y col., 1998).

Tres de cada cinco animales afectados son hembras (para algunos autores el 50%) (Martínez y col., 1998).

En la **LRM** las hembras son más afectadas que los machos. El riesgo de presentación para hembras es una vez y media o más que en machos (Souza y col., 2009).

La LRL supone un 20-25% de los casos. Se presenta en animales adultos (5-8 años) de razas pequeñas o en animales jóvenes de razas gigantes (Gran Danés, San Bernardo, Lebrele Irlandés). El 50% de los casos se da en caninos de razas grande (Martínez y col., 1998).

2.6.5 Según el grado de luxación

Existe una clasificación para la luxación de patela según el grado de dislocación (Método de Putnam), la cual, al ser aplicada por el médico veterinario, puede llevar a una acertada toma de decisiones con respecto al proceder, y así lograr corregir la luxación. Es usado tanto en los casos de luxación patelar medial, como lateral, y consiste en la manipulación de la articulación de la rodilla como parte del examen ortopédico (Nunamaker, 1985; Arias Madrigal, 2007).

Estas luxaciones se clasifican en grados del I al IV, de menor a mayor, según la gravedad:

Grado 0. Rótula normal sin luxación, independientemente de la posición de la extremidad. Perros con rótula suelta, es decir, una rótula que puede manipularse hasta las crestas de la tróclea, pero no fuera de la ranura, en general se consideran normales (Camber, 2017).

Grado I. La rótula descansa en la escotadura troclear, permite ser luxada o sub-luxada manualmente, pero puede regresar con facilidad al surco troclear. No hay crepitación ni deformación ósea (Birchard y col., 1996; Martínez y col., 1998; Moses, 2016). La flexión y extensión son normales (Fossum, 2004). Los signos clínicos son intermitentes o asintomáticos (Moses, 2016). Estas luxaciones se encuentran a menudo durante el examen físico de rutina, pero pueden causar cojera después de ejercicio vigoroso (Kim, 2014). No hay crepitación o deformidad ósea (Moses, 2016).

Grado II. Clínicamente ocurre luxación espontánea (Slatter D, 2006). La rótula se luxa durante la flexión de la articulación y vuelve a su posición durante la extensión (Fossum, 2004), haciendo así que los animales tengan una marcha saltarina resolutive y no dolorosa (Slatter, 2006). Algunos casos pueden ser subclínicos (Kim, 2014). La rótula puede ser luxada manualmente pero reduce de manera espontánea o con manipulación cuidadosa. Produce dolor intermitente y deambulación anormal. Puede ocurrir desvío de la tuberosidad tibial entre 15 y 30° y abducción del corvejón (Moses PA, 2016). Esta condición puede progresar a grado III en asociación con erosión cartilaginosa sobre las superficies patelar y troclear (Birchard y col., 1996; Merck, 2000; Moses, 2016; Slatter, 2006).

Grado III. Con mayor frecuencia se encuentra la rótula dislocada, fuera del surco troclear; se luxa por más tiempo, la cojera es consistente. Aunque es común encontrar este grado de luxación en algunos perros gerontes sin sintomatología

previa (Kim, 2014). La rótula puede reducirse manualmente, aunque al soltarla vuelve a luxarse (Martínez y col., 1998). Generalmente en estos animales son evidentes las deformaciones óseas, la tróclea esta rasa y la tuberosidad tibial presenta un desvío de 30 a 60° (Moses, 2016). Los tejidos blandos también presentan anomalías como el desplazamiento medial del grupo cuádriceps, deformaciones femorales y tibiales (Fossum, 2004). Con frecuencia el propietario observa marcha anormal y agazapada, en cuclillas, pues los animales utilizan las piernas en semi-flexión y rotadas hacia adentro. Generalmente el cuadro es bilateral. (Slatter, 2006; Moses, 2016).

Grado IV. La rótula se encuentra luxada y no se puede reducir manualmente (Slatter, 2006). Son más graves las cojeras y las deformaciones, tróclea inexistente y desvío interno de la tibia de 60 a 90 grados (Moses, 2016). Existe uso mínimo del miembro afectado. Los animales con luxación en grado IV caminan agachados con los miembros parcialmente flexionados (Birchard y col., 1996; Martínez y col., 1998; Merck, 2000). Si no es corregida en tempranas etapas de la vida se desarrollan graves deformaciones óseas y ligamentosas generalmente intratables (Slatter, 2006; Moses, 2016).

2.7. Síntomas clínicos

Los signos clínicos son variables y se basan en la gravedad de la lesión. Pueden resultar afectados animales de cualquier edad (Harari, 2000), sexo o raza (Fossum, 2004).

La luxación rotuliana traumática **aguda** puede ser medial o lateral. Se asocia con claudicación sin apoyo y dolor a la manipulación de la articulación (Slatter, 2006).

Estos signos irán en detrimento y pueden ser leves en un animal con luxación crónica (Slatter, 2006).

La luxación **crónica** de rótula no suele causar una claudicación aguda a menos que esté presente otra lesión concomitante, como puede ser la rotura del ligamento cruzado anterior, por lo tanto se debe examinar el animal cuidadosamente para detectar dolor en la articulación de la rodilla. Los animales caminan con las rodillas flexionadas, debido a su incapacidad para extenderlas. Si la luxación no es tan grave, en ocasiones, el animal camina sin apoyar la extremidad afectada y otras veces lo hace normalmente (Martínez y col., 1998).

Las luxaciones grado I son un hallazgo accidental durante el examen físico de rutina, pueden causar claudicación luego de ejercicio intenso (Slatter, 2006).

Las luxaciones grado II causan claudicación intermitente (Slatter, 2006) solamente cuando la rótula está luxada. Los animales levantan el miembro con la rodilla flexionada pero tocan el suelo cada tres o cuatro pasos (Martínez y col., 1998). Se resuelve de manera espontánea al reducir la luxación con la extensión de la rodilla (Martínez y col., 1998; Slatter, 2006)

El propietario refiere que el animal brinca en forma súbita y lleva el miembro sin dolor aparente; e indica que extiende la articulación varias veces “da pataditas al aire” y desarrolla claudicación sin sostén del peso (Fossum, 2004); luego vuelve a recargar peso (Slatter, 2006).

La extensión de la rodilla permite la reducción de las luxaciones grado I y II (Martínez y col., 1998).

Tanto para grado I como para grado II puede haber dolor en algunos casos, especialmente cuando aparece condromalacia en la rótula o en los cóndilos (Martínez y col., 1998).

En luxaciones grado III los animales afectados muestran marcha anormal, agazapados, “en cucullas”, caminan con los miembros en semi-flexión, rotados internamente y cargando el peso en los miembros anteriores (Camber, 2017; Martínez y col., 1998).

Las luxación grado IV, son un cuadro grave, los animales desarrollan postura similar a un cangrejo y su marcha puede ser débil, algunos animales pueden rehusarse a caminar y por lo tanto son cargados por sus dueños (Camber, 2017; Slatter, 2006).

La luxación rotuliana lateral ocurre con poca frecuencia en perros de talla pequeña y puede causar una claudicación aguda y dolorosa. Con mayor frecuencia es un componente de una grave deformación del miembro en perros de raza grande y gigantes. Se caracteriza por coxa valga. Éstos tienen una postura agazapada, marcha torpe y por lo general aspecto débil (Slatter, 2006).

La mayoría de las luxaciones laterales son de grado I o II pero los animales afectados tienen una mayor incapacidad funcional (Martínez y col., 1998).

Cuando afecta a razas grandes y gigantes suele ser bilateral y aparece a la edad de 5-6 meses (Martínez y col., 1998).

Una luxación bilateral repentina puede hacer que el animal sea incapaz de sostenerse y simule una enfermedad neurológica (Martínez y col., 1998).

Los signos de cojera pueden empeorar si el animal aumenta de peso o se produce osteoartritis (OA) (Camber, 2017). Los animales mayores que tienen luxaciones crónicas desarrollan una enfermedad degenerativa del hueso asociada al incorrecto contacto femoro-patelar; no es extraño encontrar osteoartritis, surco troclear poco profundo, formación de una pseudo-tróclea en el cóndilo medial (Martínez y col., 1998). Cada vez se daña más la superficie articular de la rótula y la cresta troclear femoral medial; habrá erosión y pérdida de integridad del cartílago articular y esto es conduce a la osteoartritis (Moses, 2016).

2.8. Diagnóstico

Siempre se debe realizar un examen clínico ortopédico cuidadoso para caracterizar la inestabilidad fémoro-patelar, el grado de luxación, claudicación y dolor; detectar deformidades concurrentes y descartar otras enfermedades ortopédicas relacionadas o concomitantes, como la ruptura del ligamento cruzado craneal (Montenegro y col., 2007; Slatter, 2006; Kim, 2014).

2.8.1. Anamnesis

Según la edad, raza, descripción de la cojera (Martínez y col., 1998).

La historia revela claudicación intermitente del miembro posterior. La claudicación clásicamente se caracteriza por el uso rápido y alternante del miembro, sobre todo durante el ejercicio (Birchard y col., 1996).

2.8.2. Inspección

El animal debe observarse en estación y al caminar para evaluar conformación general y desplazamiento (Slatter, 2006). Observar también deformaciones del miembro en varo (luxación medial) o en valgo (luxación lateral) y el aspecto de la rodilla. (Martínez y col., 1998). Es importante evaluar la postura general y la conformación ya que a menudo se asocia la luxación rotuliana de alto grado con anomalías muy por encima o debajo de la articulación de la rodilla (Kim, 2014).

2.8.3. Palpación

Se debe examinar la rodilla, primeramente en estación para facilitar la comparación con el miembro contralateral y para determinar la influencia de la contracción del músculo cuádriceps (Slatter, 2006). Durante la palpación de todas las estructuras de la rodilla se observará un desplazamiento de la rótula (Modificado De Merck, 2000).

Con este examen físico se debe lograr palpar la rótula mientras se realizan movimientos en la rodilla en toda su amplitud (Birchard y col., 1996). Con la articulación en extensión se aísla la patela sosteniéndola entre el pulgar y el índice y se empuja hacia medial y lateral (Fig. 14), evaluando no solo la traslación patelar sino también presencia de dolor y/o crepitación (Slatter, 2006). Esto también es útil para valorar la estabilidad, inflamación, laxitud y cambios degenerativos (Martínez y col., 1998).

Figura 14. Palpación de la articulación de la rodilla.

En la imagen de la izquierda se observa la luxación rotuliana medial inducida por el examinador.

Fuente: Costa Fernandes AR. 2015. Revisão bibliográfica: abordagem à luxação patelar em pequenos animais.

En una articulación normal la rótula puede sub-luxarse pero no luxarse (Kim, 2014). La luxación espontánea es detectada con facilidad como una sensación de “chasquido o salto” (Slatter, 2006).

Es esencial evaluar la presencia de ruptura concurrente del ligamento cruzado craneal, ya que está predispuesta a ello por el aumento de la tensión en el ligamento cruzado craneal asociado con la luxación de la rótula medial (Moses, 2016). Para esto puede ser necesario sedar al paciente para una mejor evaluación (Martínez y col., 1998).

Asimismo, siempre se debe realizar un examen neurológico completo (Moses, 2016).

2.8.4. Radiografía

En muchas ocasiones es el diagnóstico definitivo (Montenegro y col., 2007). Permite documentar la luxación y determinar la extensión de deformaciones óseas y los cambios articulares degenerativos (Moses, 2016; Slatter, 2006). Se logra evaluar la existencia y grado de la Enfermedad Degenerativa Articular (EDA) en la que se observan osteofitos en el extremo de la rótula como signo más común, además de esclerosis subcondral (Kim, 2014). Idealmente se debería realizar radiografías a todo el miembro pélvico desde la articulación coxo-femoral hasta el tarso en posición ventro dorsal y en proyección anteroposterior medio-lateral (Martínez y col., 1998; Montenegro y col., 2007; Moses, 2016).

Es interesante realizar radiografías con la rodilla flexionada en posición tangencial a la rótula (Sky line) para ver la ubicación de la misma y apreciar la profundidad del surco intercondíleo (Martínez y col., 1998). Esta incidencia es útil tanto previamente

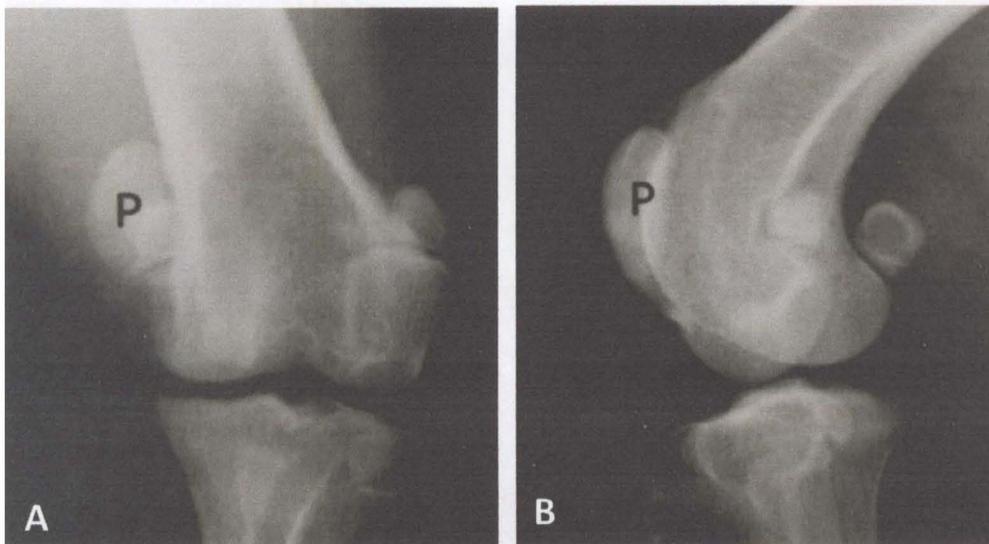
como posteriormente a la cirugía pudiendo evaluar profundidad y contorno de la tróclea femoral (Slatter, 2006).

El animal debe ser evaluado para verificar la posición de la rótula, distensión de la cápsula articular, presencia de traslación tibial, posición de la tuberosidad tibial, alineación axial del fémur y tibia, alineación torsional del fémur y la tibia, y osteoartritis (Kim, 2014).

2.8.5 Tomografía computarizada

La Tomografía Computada (TC) puede ser útil, particularmente con la reconstrucción 3D para la planificación de deformidades torsionales mayores (Moses, 2016).

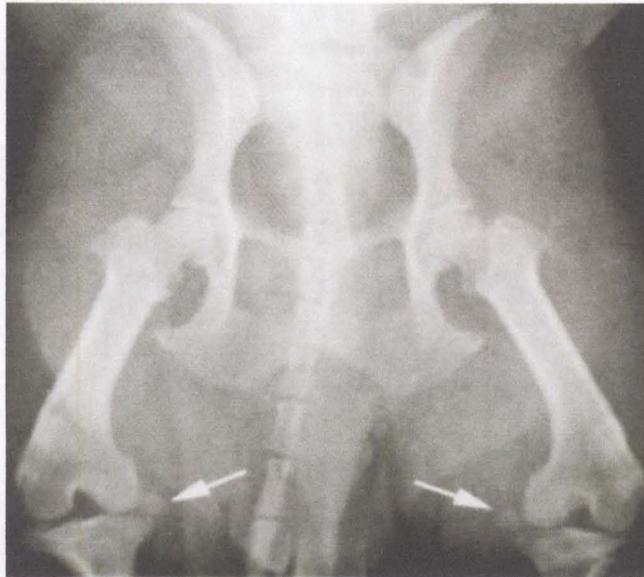
Figura 15. Radiografía cráneo-caudal (A) y latero medial (B) en las cuales se observa luxación crónica de la rótula.



En la imagen lateral se puede observar que la rótula (P) luxada se encuentra superpuesta sobre la tróclea del cóndilo femoral.

Fuente: Thrall, 2009. Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario.

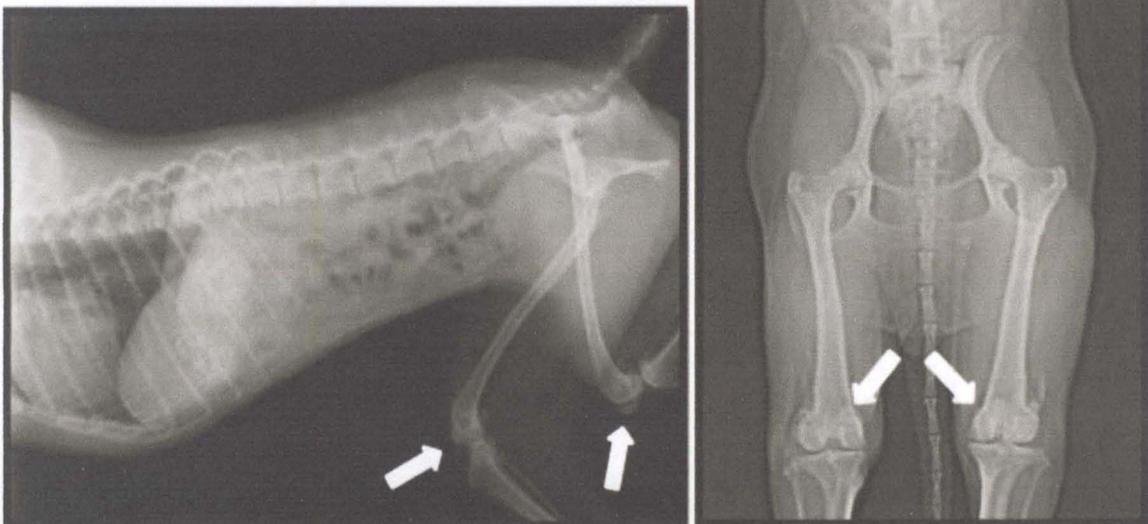
Figura 16. Radiografía ventro-dorsal observándose luxación rotuliana medial bilateral y simétrica.



Este tipo de desplazamiento puede estar asociado con la ruptura de la cabeza medial del músculo Gastrocnemio.

Fuente: Thrall D.E., 2009. Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario.

Figura 17. Radiografía Latero-Lateral observando la posición de ambas rótulas (Izq.) y radiografía Ventro-Dorsal de ambos miembros, se observan ambas rótulas luxadas hacia medial (Der.).



Fuente: Abreu AP, 2014, Luxación medial de rótula (bilateral).

2.9. Tratamiento

El tratamiento tanto de la luxación patelar medial como lateral puede ser conservador o quirúrgico. La elección del método terapéutico dependerá de los antecedentes clínicos, hallazgos físicos y de la edad del paciente (Fossum, 2004).

Debido a que las luxaciones patelares varían mucho en el grado de presentación de la patología y en las posibles secuelas degenerativas, es obligatorio individualizar el tratamiento para cada paciente (Slatter, 2006).

La cirugía rara vez se justifica en los pacientes gerontes asintomáticos. En tanto, los jóvenes o con claudicación se verán generalmente beneficiados con la intervención quirúrgica (Fossum, 2004).

2.9.1 Tratamiento médico o conservador

Según Slatter (2006) la luxación patelar grado I sin signos clínicos puede ser tratada en forma conservadora; si desarrolla claudicación el paciente debe ser re-evaluado, Abreu concuerda que se utilizará sólo en casos de luxación de rótula de grado leve y cuando el paciente no presente signos clínicos como la cojera; o si ésta es leve e infrecuente y el grado de artrosis leve y no progresivo. Ambos coinciden en una re-evaluación periódica.

Moses (2016) propone que en pacientes sin signos clínicos, se deben realizar radiografías y evaluar estos casos cada 6 meses. Si se produce cojera aconseja la corrección quirúrgica.

El tratamiento consiste en la utilización de antiinflamatorios, condro-protectores, rehabilitación para mejorar el mecanismo del cuádriceps y ejercicio controlado (Abreu, 2014).

El tratamiento conservador incluye la rehabilitación para mejorar el mecanismo del cuádriceps (Camber, 2017).

2.9.2 Tratamiento quirúrgico

La corrección quirúrgica debe implicar la realineación del mecanismo extensor y la estabilización de la rótula en la tróclea femoral (Kim, 2014).

El objetivo es la estabilización anatómica de la rótula en la tróclea en tanto se mantenga la amplitud de movimiento sin dolor (Birchard y col., 1996).

El tipo de cirugía se basa en la gravedad de la luxación y puede incluir procedimientos ortopédicos y de tejidos blandos (Harari, 2000).

La intervención quirúrgica se recomienda en pacientes inmaduros o adultos jóvenes sintomáticos porque la luxación patelar intermitente puede desgastar en forma prematura el cartílago articular de la patela. El procedimiento quirúrgico se indica en

pacientes de cualquier edad que exhiben claudicación y es una recomendación firme en aquellos con placa de crecimiento activa, pues la deformación esquelética puede empeorar en poco tiempo (Fossum, 2004).

En aquellos pacientes en que el cartílago esta íntegro no hay que recomendar la cirugía. En cambio, en los casos que el cartílago si se encuentre lesionado hay que recomendarla (De la Fuente y col., 2014).

Los perros de pequeña talla con luxaciones grado II o III asociadas sólo con leve claudicación, en general, presentan leve enfermedad articular degenerativa y no parecen mostrar un progreso significativo; ante esto no se recomienda la corrección quirúrgica (Slatter, 2006).

En luxaciones mediales grado IV son tratadas por corrección quirúrgica durante las etapas tempranas de la vida, para evitar las graves deformaciones óseas y las consecuentes incapacidades (Slatter, 2006).

Las luxaciones traumáticas son tratadas por medio de sutura del defecto fascial ya sea medial o lateral (Slatter, 2006).

Las luxaciones de grados II, III, IV, requieren la intervención quirúrgica lo más precozmente para evitar, en lo posible, deformaciones tanto esqueléticas como músculo tendinosas que, de retrasarse, pueden ensombrecer el pronóstico y aumentar el riesgo de recidiva (Martínez y col., 1998).

Los perros de razas pequeñas con luxaciones patelares mediales de grado II a III por lo general, deben tratarse con tres procedimientos durante la misma cirugía que incluye la transposición tuberosidad tibial, trocleoplastia e imbricación fascial lateral (Kim, 2014).

Se han descrito diversas técnicas que corrigen la deformación del mecanismo del cuádriceps, causante de la luxación patelar y que consiguen con éxito mantener la rótula en el surco troclear (Martínez y col., 1998).

Se recomienda el control de peso postoperatorio temprano (Moses, 2016).

2.10. Técnicas quirúrgicas

La elección de la técnica quirúrgica depende del grado de luxación de la rótula (Montenegro y col., 2007).

Las técnicas artroplásticas que pueden ser empleadas para estabilizar la luxación rotuliana pueden ser clasificadas en 2 tipos: reconstrucción de tejidos blandos o reconstrucción de los tejidos óseos (Montenegro y col., 2007).

Las técnicas que modifican las estructuras óseas se pueden dividir en aquellos que aumentan el surco troclear y los que transponen la tuberosidad tibial (Harasen, 2006).

2.10.1 Reconstrucción de tejidos blandos

2.10.1.1 Desmotomía

Es la liberación del retináculo contraído medial o lateral hacia el lado que se haya luxado la rótula. La dinámica de esta contracción puede visualizarse durante la flexión y extensión. La rótula normalmente se desliza proximal y distalmente, paralela a la tróclea. Con la contractura de la cápsula articular, la rótula se mueve oblicua a ese plano incluso después de la rotación del tubérculo. Mediante la desmotomía se puede eliminar este movimiento oblicuo. La incisión comienza en el plano tibial y se continúa proximalmente a través de las 2 capas de la cápsula articular y tejidos retinaculares suficientemente proximales como para aliviar toda la tensión sobre la rótula. La incisión suele dejarse abierta para evitar que vuelva a tensarse. Se sutura el borde de la rótula con la fascia profunda para evitar el roce sobre la rótula (Montenegro y col., 2007).

2.10.1.2 Incisión de relajación medial

Tiene por objeto liberar la tensión medial y la contracción de la cápsula articular. Los músculos, vasto medio y sartorio ceden liberando en cierta medida el mecanismo del cuádriceps. Colocaremos al perro en decúbito dorsal con la rodilla en posición fisiológica y la rótula mirando al cielo. Se incide la piel cráneo-medialmente así como el subcutáneo hasta llegar a la cápsula articular. En ocasiones en las que la tensión medial es muy fuerte, se puede prolongar la incisión hacia la cresta tibial, incidiendo las inserciones del sartorio craneal y del vasto medial (Martínez y col., 1998).

Otra manera de realizar la relajación medial de la cápsula de la rodilla consiste en hacer una incisión para-rotuliana medial desde el epicóndilo hasta la meseta tibial y conseguir un ojal realizando una nueva incisión curva más caudal. Así queda una ventana en forma de huso por la que realizaremos una desmotomía del ligamento femoropatelar, que no requiere por supuesto sutura alguna y que liberará la fuerza medial de la rótula (Fig. 18) (Martínez y col., 1998).

Figura 18. Incisión de relajación medial.



Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

2.10.1.3 Capsulectomía parcial

Se refiere a mover una porción elíptica de la cápsula articular y del retináculo en el lado opuesto a la dirección de la luxación rotuliana. Al suturar los bordes hay una imbricación o se tensa la cápsula articular (Montenegro y col., 2007).

2.10.1.4 Liberación del cuádriceps

Se realiza en algunas luxaciones de grado III y casi todas las de grado IV. El cuádriceps está tan mal alineado que causa tensión en la rótula después de reducir la luxación. En estos casos, el cuádriceps debe ser liberado. Las incisiones bilaterales para-patelares se hacen a través de la cápsula articular y del retináculo y se continúan proximalmente a lo largo de los bordes de los músculos del cuádriceps. Lateralmente, la separación se realiza entre el vasto lateral y el músculo bíceps, medialmente se realiza entre el vasto medial y el vientre caudal del sartorio. El cuádriceps entero se eleva desde el fémur, liberando la inserción de la cápsula articular proximal a la tróclea. Las incisiones en la fascia superficiales se suturan después de que se hayan completado el resto de los procedimientos reconstructivos (Montenegro y col., 2007).

2.10.1.5 Liberación del recto femoral

Consiste en liberar el músculo recto femoral liberando así la tensión de la zona las luxaciones graves como son la de grado III y IV permitiendo una corrección sin necesidad de técnicas de reconstrucción de hueso (Montenegro y col., 2007).

2.10.1.6 Imbricación lateral

El propósito de la imbricación lateral es el reforzamiento de la cápsula articular lateral. Realizamos una incisión cutánea lateral, aunque podemos hacerla cráneo-medialmente en favor de la estética ya que la piel dará de sí lo suficiente para actuar en la parte lateral de la rodilla sin dificultad alguna. Separaremos el tejido subcutáneo, poniendo de manifiesto la fascia lata y llegando a la cápsula articular y el ligamento femorrotuliano lateral o retináculo (Martínez y col., 1998).

Se aplican varios puntos de sutura simple para aumentar la tensión lateral. Esta técnica se utiliza en casos leves o combinándola con capsulectomía o capsulorrafia. Si fracasa probablemente sea debido al uso inapropiado de suturas y/o a la elección del paciente (Martínez y col., 1998).

2.10.1.7 Capsulectomía

Consiste en realizar la artrotomía lateral y retirar un colgajo de la cápsula. La dimensión de la cápsula que hay que eliminar debe ser lo suficientemente amplia para que al solaparla y suturarla quede tensa y desaparezca la laxitud. El hilo de sutura debe ser monofilamento, pudiendo ser de material absorbible como no reabsorbible y los puntos simples (Martínez y col., 1998).

Se podrá comprobar la tensión de la cápsula y el asentamiento de la rótula en la tróclea tras hacer la capsulectomía con el primer punto de sutura a nivel de la rótula. Si aún se nota laxitud e inestabilidad se deberá ampliar la capsulectomía o fruncir la línea de sutura realizando una capsulorrafia que sujete firmemente la rodilla evitando la tensión medial (Fig. 19). Esto se puede conseguir realizando la incisión de relajación en el retináculo medial a la vez que la imbricación lateral.

Se sutura el tejido subcutáneo y piel de forma habitual y se coloca un vendaje de Robert Jones hasta retirar los puntos. Se recomendará durante el posoperatorio realizar ejercicio moderado (Martínez y col., 1998).



Figura 19. Capsulectomía con capsulorrafia.

Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

2.10.2 Procedimientos de reconstrucción ósea

En primera instancia, cabe señalar que se deben evitar las técnicas de reconstrucción ósea hasta que los animales estén esqueléticamente maduros debido a una posible lesión de la fisis de crecimiento.

“Prefiero realizar una cirugía definitiva una vez, después de la madurez esquelética” (Moses, 2016).

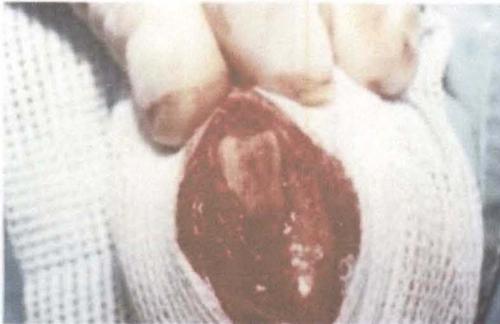
Las trocleoplastias del fémur distal se han utilizado para proporcionar una superficie más profunda para que la rótula pueda seguirla, el surco se establece o se profundiza utilizando una lima ósea para raspar el cartílago y un poco de hueso subcondral. Las alternativas son socavar el cartílago, levantarlo y quitar el hueso debajo del cartílago a la profundidad deseada y luego reemplazar el cartílago en esta nueva ranura (Nunamaker, 1985).

2.10.2.1 Trocleoplastia

El método más simple para la profundización de la tróclea femoral es remover la superficie articular y 1 a 2 mm de hueso subcondral por medio de una pinza mordedora de hueso o con una fresa y un torno de alta velocidad (Slatter, 2006). Quizá se trate de la técnica más agresiva puesto que se destruirá la superficie hialina del surco troclear (Martínez y col., 1998). Es por este mismo motivo que el autor Kim (2014) no la recomienda, ya que lo deseable es la preservación del cartílago. Los perros de raza pequeña y los gatos toleran esto muy bien aunque la recuperación completa puede estar un tanto retrasada (Montenegro y col., 2007). Lo conveniente es formar un surco donde se aloje la rótula de la manera más natural posible, logrando una concavidad para que no haya rozamientos ni se erosione la superficie caudal de la rótula (Fig. 20) (Martínez y col., 1998). La superficie es alisada con un raspador óseo. La técnica de trocleoplastia por hundimiento

profundiza la superficie troclear manteniendo el cartílago hialino, realizando un corte en V o en cuña en la tróclea femoral, se remueve hueso subcondral adicional y luego se coloca la cuña nuevamente en el defecto pero en una posición más profunda. La presión ejercida por la rótula y la fricción entre el injerto y el hueso subcondral desecha la necesidad de fijación interna (Slatter, 2006).

Figura 20. Trocleoplastía.



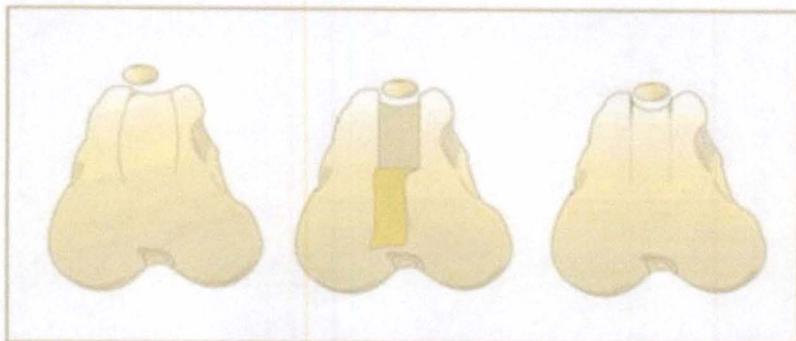
Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

Husle prefiere realizar un surco de paredes perpendiculares para asegurar la estabilidad rotuliana (Husle, 1995).

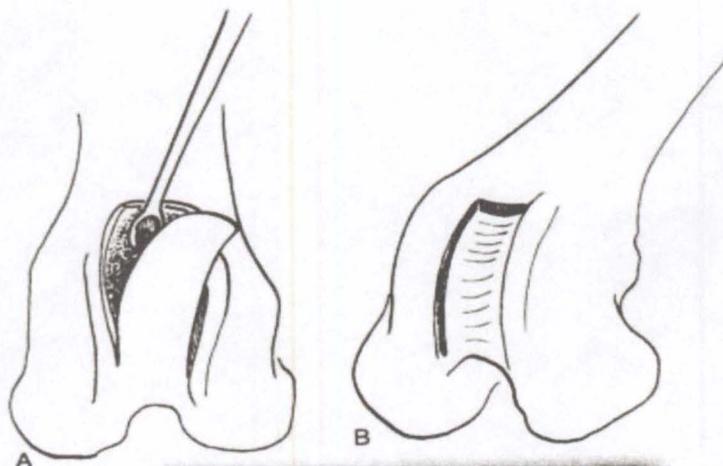
Es una buena técnica que resuelve el problema y el nuevo lecho de la trocleoplastía se llenará de cartílago hialino y de fibrocartílago en un plazo de 6 a 8 semanas. (Martínez y col., 1998).

2.10.2.2 Condroplastía troclear

Es una técnica útil sólo en cachorritos de hasta 10 meses de edad (Montenegro y col., 2007). Tiene por objeto ampliar la profundidad del surco troclear respetando el cartílago hialino (Figs. 21 y 22) (Martínez y col., 1998). A medida que el animal madura, el cartílago se vuelve más fino y más adherente al hueso subcondral, haciendo que la disección del colgajo de cartílago sea más difícil. Se eleva un colgajo de cartílago del surco, se retira el hueso subcondral que se haya debajo y el colgajo se empuja de nuevo dentro del surco. Si no es suficientemente profundo, se repite el proceso. Esto proporciona una tróclea más profunda con el mantenimiento del cartílago articular en el surco y con fibrocartílago o tejido fibroso en las incisiones (Montenegro y col., 2007).

Figura 21. Condroplastía.

Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

Figura 22. Condroplastía troclear con profundización de la superficie articular y conservación del cartílago hialino.

Fuente: Slatter D. 2006, Tratado de Cirugía en Pequeños Animales

2.10.2.3 Resección en cuña troclear (sulcoplastia)

El objetivo de esta técnica es profundizar el surco intercondíleo (Fig. 23) resecano una cuña que incluya la superficie hialina y el hueso osteocondral y reponerla a su sitio después de ampliar la base donde quedará de nuevo implantada (Martínez y col., 1998). Consiste en retirar una cuña en forma de V (Fig. 24), incluyendo el surco, se retira de la tróclea con una sierra. El defecto resultante en la tróclea se amplía con otro corte con la sierra en un borde para retirar la segunda pieza de hueso (Fig. 25 A). La cuña anteriormente extraída, al volverla a su lugar original, quedará asentada más profundamente (Fig. 25 B) (Martínez y col., 1998). Cuando se reemplaza la cuña de hueso se coloca en el nuevo surco compuesto por cartílago hialino y cuyos bordes se rellenan con fibrocartílago (Montenegro y col., y col. 2007). Algunos autores, solamente rebajan la pared lateral de la V, mientras que la mayoría actúa en ambos bordes tratando de ganar profundidad. No hace falta sujetar la cuña

en su nuevo alojamiento puesto que la rótula será la que la mantenga sin posibilidad de que se desplace (Martínez y col., 1998).

Esta técnica se emplea sobretodo en animales maduros (Montenegro y col., 2007)

Figura 23. Tróclea poco profunda.



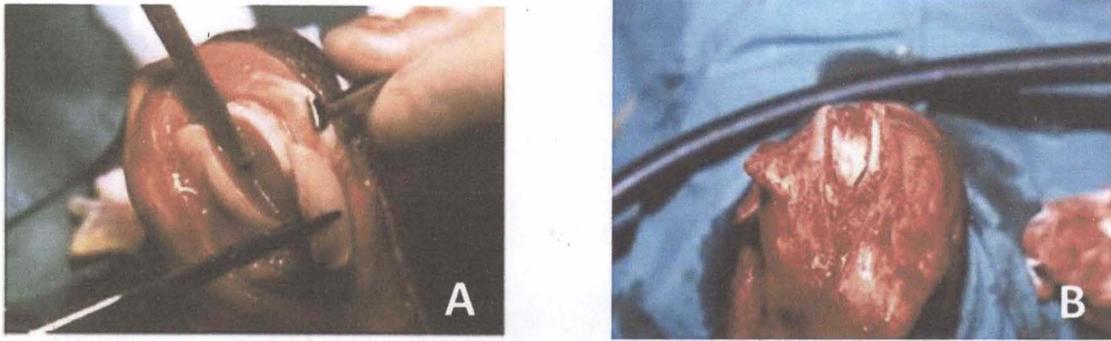
Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

Figura 24. Incisión de la tróclea en forma de "V".



Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

Figura 25. Profundización del hueso subcondral (A) y nueva implantación de la tróclea (B).



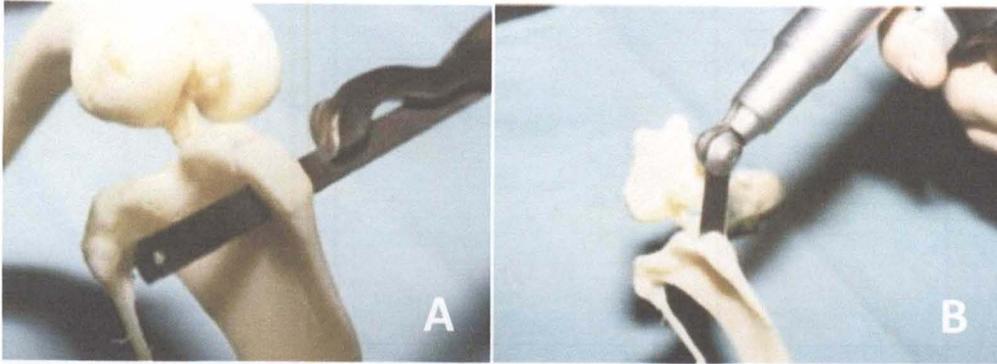
Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula

2.10.2.4 Transposición de la tuberosidad tibial

Se ha utilizado cuando es evidente la rotación medial de la tibia o la medialización de la cresta tibial (Nunamaker, 1985). Consiste en que cuando la tuberosidad se haya desviada, se realiza una recolocación a una posición más craneal a la extremidad ayudando a proporcionar estabilidad rotuliana (Montenegro y col., 2007).

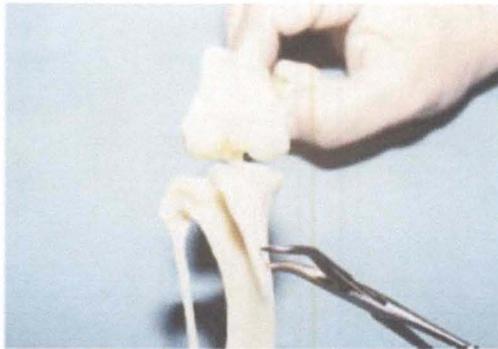
Se observa una deformación tibial que forzará la inserción del ligamento rotuliano en la cresta y que con seguridad provocará la luxación de la rótula (Martínez y col., 1998). Se coloca al paciente en decúbito dorsal con la rodilla en posición fisiológica y la rótula mirando al cielo. Se incide la piel, separando el tejido subcutáneo, y se realiza una artrotomía-pararrotuliana lateral llegando hasta el extremo distal de la tuberosidad tibial. Se identifica y separa el músculo tibial craneal de la cresta tibial hasta el cóndilo tibial. Seguidamente se procede a realizar la osteotomía de la tuberosidad tibial deformada y girada medialmente desde su extremo proximal sin llegar a completar el corte en su extremo distal, el objetivo es mantenerlo unido. Se desplaza esta eminencia ósea lateralmente lo que sea necesario, teniendo un punto de anclaje distal. En animales jóvenes, puede ser suficiente realizar la osteotomía con un cutter, osteótomo fino o tenazas. En pacientes de gran tamaño, puede realizarse con una hoja de sierra (Fig. 26 A) o sierra oscilante (Fig. 26 B), teniendo cuidado de no dañar los tejidos blandos. Una vez realizada la osteotomía, sin desprender el final, se gira lateralmente en forma manual o con una pinza de fragmentos hasta que el ligamento rotuliano presente el eje correcto a través de la tróclea femoral (Fig. 27) (Martínez y col., 1998).

Figura 26. Osteotomía con sierra manual (A) y oscilante (B).



Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

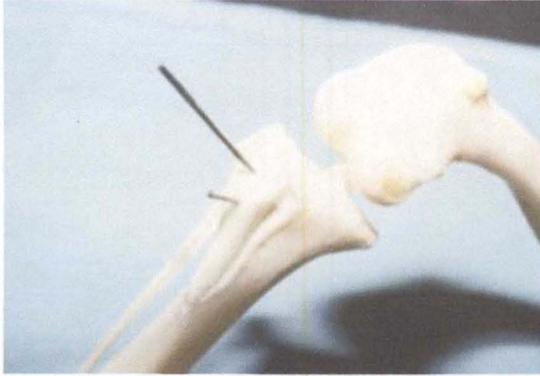
Figura 27. Fijación de la cresta tibial transpuesta.



Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

Cuando se ubica el lugar de la nueva implantación, se elimina parte del hueso cortical donde se asentará definitivamente mediante mordedores, gubias, osteótomo, lima, etc. Así se asegura que la cresta desplazada se integre fácilmente a los tejidos. Finalmente se procede a fijarla definitivamente, con una o dos agujas de Kirschner (Fig. 28), ayudada con una banda de tensión si el caso lo requiere. Se procede a reponer el músculo tibial craneal a su origen y se cierra la cápsula, fascia, tejido subcutáneo y piel. Durante el post-operatorio es conveniente la inmovilización con un vendaje de Robert Jones para evitar flexiones bruscas, edemas e inflamaciones (Martínez y col., 1998).

Figura 28. Inserción de dos agujas tipo Kirschner.

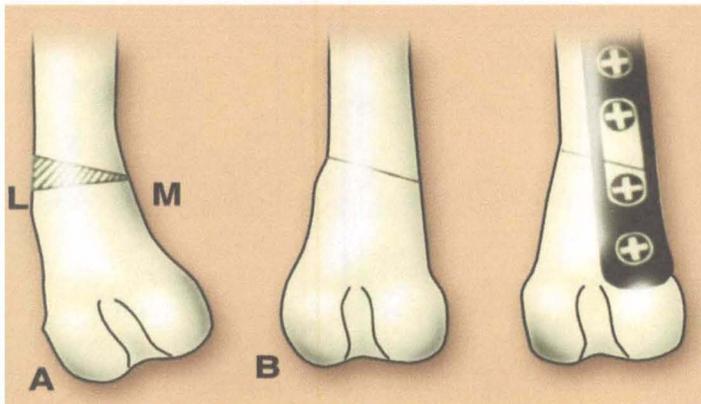


Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

2.10.2.5 Osteotomía correctiva del fémur distal

En casos concretos puede suceder que con correcciones explicadas hasta ahora no sea suficiente para lograr una funcionalidad correcta y exista un riesgo importante de recidivas. Es en estos casos con angulaciones femorales distales es cuando debe corregirse tal anomalía realizando una osteotomía distal en cuña que alineará el eje óseo, fijándola mediante agujas de Kirschner por los epicóndilos o con placa de osteosíntesis (Fig. 29) (Martínez y col., 1998)

Figura 29. Osteotomía en cuña del fémur.

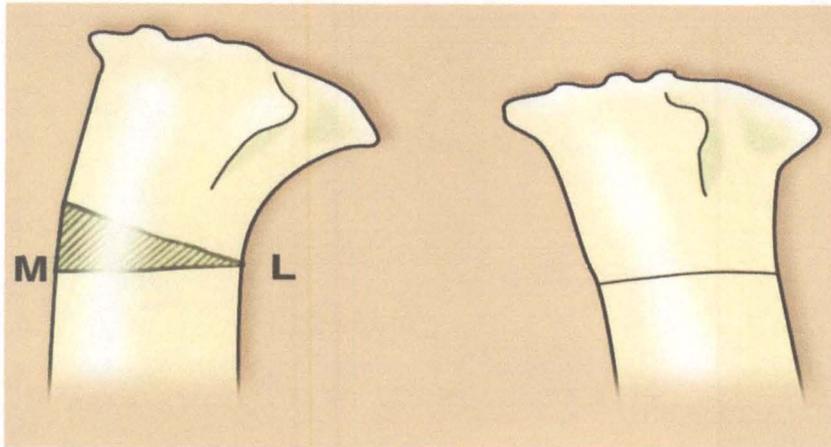


Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

2.10.2.6 Osteotomía correctiva de la tibia proximal

Se extrae una cuña ósea y posteriormente se estabiliza la fractura con agujas de Kirschner o placa de osteosíntesis (Fig. 30) (Martínez y col., 1998).

Figura 30. Osteotomía en cuña de la tibia.



Fuente: Martínez J. J. y col. 1998, Luxación de rótula.

2.10.2.7 Transposición de la cabeza del peroné

Es una técnica adaptada de los humanos. El principio de la técnica es tensar el ligamento colateral lateral moviendo la cabeza del peroné craneal con el ligamento unido, rotando así externamente la tibia y volviendo a alinear la cresta tibial para que el mecanismo extensor vuelva a estar en posición con la rótula, en el surco troclear. El procedimiento se realiza mediante una disección cuidadosa alrededor de la cabeza del peroné para liberar el peroné y su ligamento colateral unido de la tibia. Una vez que se libera la estructura, se puede mover cranealmente y se vuelve a unir a la tibia con una aguja de Kirschner o un alambre de cerclaje. En perros pequeños, la aguja de Kirschner puede colocarse detrás de la cabeza del peroné en su nueva posición, ya que la cabeza en sí puede ser demasiado pequeña para ser anclada con un alfiler. El procedimiento es eficaz en la de-rotación de la tibia; algunas veces se usa junto con la superposición capsular descrita anteriormente (Nunamaker, 1985).

El ejemplar disponible en Biblioteca FV no posee la hoja 59.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Describir un caso clínico de un canino con luxación medial de rótula resuelto mediante la translocación anatómica de la porción craneal del músculo sartorio.

3.2 Objetivos específicos

- a) Aprender a realizar la búsqueda bibliográfica sobre un tema específico.
- b) Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de veterinaria sobre anatomía, semiología, cirugía y clínica de pequeños animales.
- c) Evaluar la facilidad y practicidad de la técnica de translocación anatómica del músculo sartorio.
- d) Realizar el seguimiento postoperatorio y evaluar los resultados.
- e) Valorar la mejora en la calidad de vida del paciente luego de la intervención quirúrgica.
- f) Aprender los conceptos básicos de la redacción científica.



4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. CASO CLÍNICO

4.1.1 Reseña

Se presentó a consulta un canino macho entero de 8 años de edad, de raza Caniche.

4.1.2 Motivo de consulta y anamnesis

La propietaria manifestó que el perro generalmente no padecía ningún inconveniente al desplazarse, sin embargo luego de correr o saltar mucho comenzaba a claudicar con el miembro posterior izquierdo manteniendo el mismo elevado hasta que volvía al apoyo normal. No había antecedentes de traumatismos en el miembro afectado.

4.1.3 Examen Objetivo General.

- Desarrollo y conformación esquelética: bueno acorde a la especie, raza y edad. Sin particularidades.
- Estado de nutrición: bueno.
- Tono y trofismo muscular: bueno.
- Sensorio: normal acorde a la especie y edad.
- Actitudes y movimientos anómalos: no presenta movimientos ni posturas anómalas.
- Piel y tejido subcutáneo: sin particularidades, buen estado de hidratación.
- Mucosas aparentes: rosa pálido.
- Nódulos linfáticos: sin particularidades. Acorde a la edad.
- Temperatura: 38,6 °C.
- Frecuencia cardíaca: 145 lpm.
- Frecuencia respiratoria: 28 rpm.
- Grandes funciones orgánicas: se alimenta, orina y defeca normalmente.

Figura 31. Examen objetivo particular del aparato locomotor. Maniobras de palpación de la rótula luxada.. Fuente: elaboración propia.

4.1.4 Examen objetivo particular del aparato locomotor

A la inspección se observó que el animal apoyaba ambos miembros de igual manera, sin recargar ni dejar en elevación ninguno. Se procedió a palpar la articulación fémoro-tibio-rotuliana donde se constató que en el miembro posterior izquierdo la rótula se ubicaba sobre la tróclea femoral, sin embargo frente a la manipulación ésta se luxaba medialmente, y con poca presión volvía a su lugar habitual. El músculo Cuádriceps se palpaba de consistencia más firme en su inserción distal.



Para confirmar el diagnóstico presuntivo se procedió a realizar una radiografía ventro-dorsal de ambos miembros pelvianos; con el animal en decúbito dorsal. Finalmente se confirma que presenta luxación medial de rótula grado II.



Figura 32. Radiografía del paciente en la que se observa la rótula del MPI luxada hacia medial. Fuente: elaboración propia.

4.2 Tratamiento

Consentimiento informado. Se puso en conocimiento de los propietarios el procedimiento a realizar y los cuidados postoperatorios así como la importancia de registrar la mayor cantidad posible de información durante el postoperatorio.

4.2.1 Materiales y preparación del paciente.

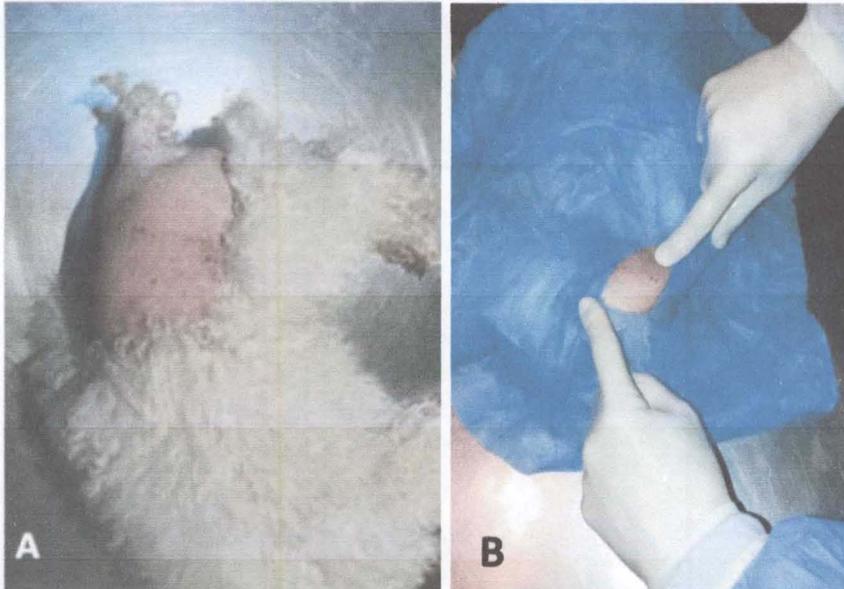
Materiales:

- Fármacos: Acepromacina 0,05 mg/kg, Unimedical (i/v), Ketamina 0,1 mg/kg, Holliday (i/v), Diacepam 2,0 mg/kg, Unimedical (i/v), Lidocaína 2 %, Ripoll (v/ epidural)
- Instrumental de cirugía general.
- Hilo de sutura absorbible Vicryl nº 2-0 (poligalactina 910)
- Campos quirúrgicos estériles.
- Máquinas de afeitar.
- Cloruro de Benzalconio.
- Yodopovidona.
- Algodón y gasa estéril.
- Jeringas de 2,5 cc con agujas
- Aguja con vástago para anestesia epidural.

Una vez sedado el animal se colocó en decúbito lateral, con el miembro afectado extendido. Seguidamente se realizó la tricotomía y embrocación de la zona con alcohol etílico 70°, yodopovidona para la posterior colocación de campos quirúrgicos.

A continuación se realizó la anestesia epidural en el espacio lumbosacro con lidocaína al 2 % (1 cc).

Figura 33. Paciente en decúbito lateral derecho realizada la tricotomía, previa embrocación (A) y posteriormente con campo quirúrgico colocado (B).



Fuente: elaboración propia.



4.2.2 Descripción de la técnica de translocación anatómica del músculo sartorio

A continuación se describe la técnica quirúrgica aplicada en el presente reporte de caso. La misma se basa en la manipulación quirúrgica de la porción craneal del *músculo sartorio*, el cual se considera clave en el posicionamiento de la rótula.

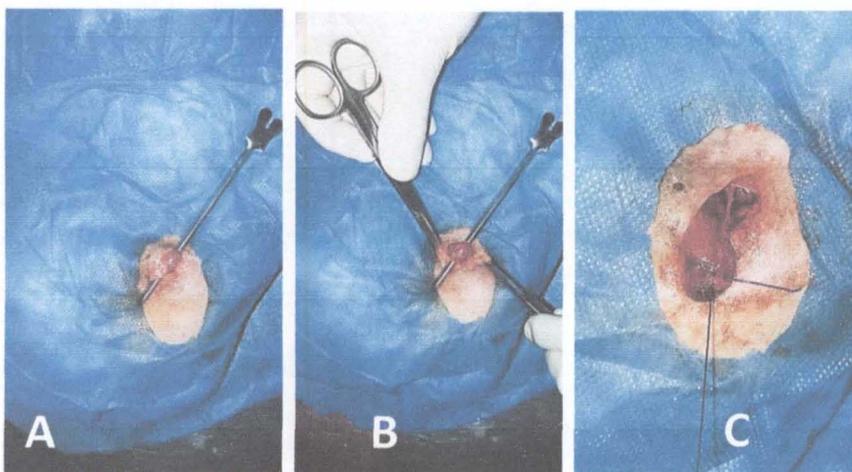
Luego de la preparación del paciente (colocación de vía I/V, anestesia monitoreo signos vitales) y de la región a intervenir (depilación, antisepsia y colocación de campos quirúrgico) (Figura 33) se procede a incidir la piel en forma longitudinal (aproximadamente 2 cm), en dirección dorso-ventral distal a la tuberosidad coxal. A continuación se realiza divulsión sobre el tejido subcutáneo para abordar el cabo proximal de la porción craneal del *músculo sartorio*.

Se disecciona el tejido muscular hasta que sus bordes quedan libres (Fig 34 A y B) y se incide sobre su inserción en la cresta del ilion. A continuación se toma el extremo proximal y se lo tracciona lo más cercano posible al trocánter mayor del fémur para reubicarlo en una posición más caudo-lateral (Fig 34 C). Finalmente se lo sutura a la fascia glútea con puntos en x. De ésta forma se efectúa la translocación del mencionado músculo.

Simultáneamente se recoloca a la rótula en su posición natural sobre la tróclea femoral y se sutura el tejido muscular a la fascia glútea.

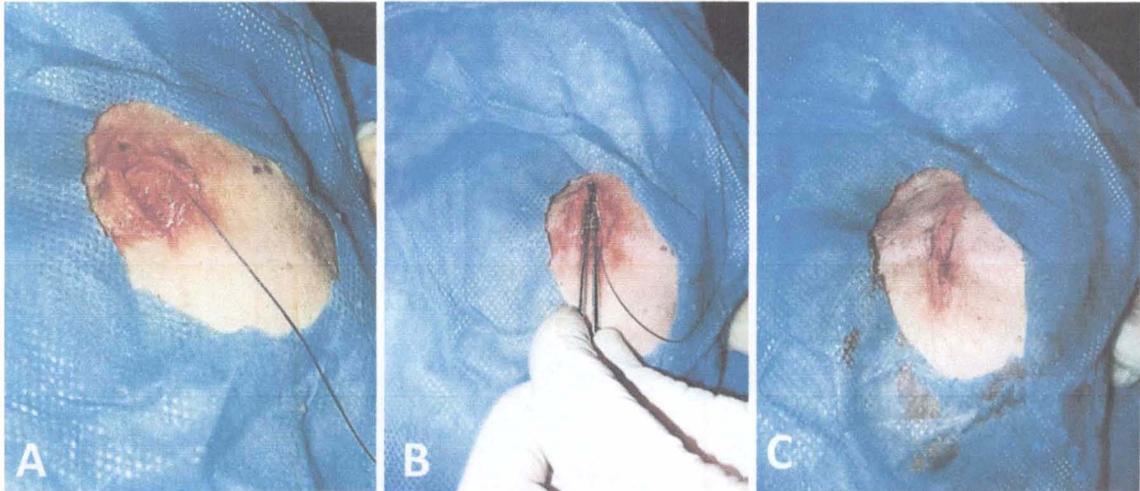
A continuación se procede a comprobar, mediante manipulación, que la rótula se ubica y mantiene sobre la tróclea femoral realizando movimientos pasivos de flexión y extensión de la articulación fémorotibiorrotuliana. Finalmente se realiza la síntesis del tejido subcutáneo y la piel mediante sutura continua subcutánea con hilo absorbible Nº 2-0 o 0 (cero) según el tamaño del paciente.

Figura 34. Ubicación normal del músculo sartorio (A y B) y su posición final luego de la translocación anatómica (C).



Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Sutura de piel con puntos subcutáneos.



Fuente: elaboración propia.

Figura 36. Sutura de piel finalizada.



Fuente: cedida por el Dr. Richard Möller.

Figura 37. Intervención quirúrgica finalizada.



4.3 Manejo postoperatorio

Al finalizar la intervención quirúrgica, se administró antibiótico Amoxicilina 150 mg/ml dosis de 20 mg/kg/12 horas I/M, en la región. Así mismo se administró Tramadol en dosis de 1 mg/kg/12 horas como analgésico y Flunixin de Meglumine en dosis de 1mg/kg/24 horas durante 5 días.

La herida se controló diariamente durante una semana constatando la presencia o no de complicaciones como por ejemplo seroma, hematoma, edema o infección.

En las semanas siguientes se hizo el seguimiento post operatorio controlando la evolución del paciente en consulta y con los datos brindados por la propietaria.

Figura 38. Aspecto de la herida a los 7 días del postoperatorio. Se observa el apoyo normal del miembro.



Fuente: cedida por el Dr. Richard Möller.

5. RESULTADOS

El procedimiento quirúrgico tuvo una duración de 14 minutos. El sangrado fue mínimo según puede apreciarse en la figura 36.

La herida no tuvo ninguna de las complicaciones posibles como ser seroma, edema, hematoma o infección. Recuperó el apoyo del miembro al segundo día según el relato del propietario y a los 7 días de la intervención quirúrgica se comprobó en el consultorio que apoyaba normalmente (Fig 39).

El seguimiento fue prácticamente a diario. Se destacan los datos obtenidos según el relato de su propietaria. Manifiesta que esa misma noche el paciente "salió de su cama" sin apoyar el miembro para alimentarse. No se quejó ni manifestó dolor intenso. A los dos días empezó a caminar apoyando el miembro con cuidado, y elevándolo cuando se recargaba el peso del cuerpo sobre él. Se encuentra bien de ánimo y camina por todo el patio.

Al cabo de una semana el animal apoyaba totalmente el miembro aunque sin recargar totalmente el cuerpo sobre el mismo, aun no salta ni corre (Fig 38). A los 10 días el paciente ya recargaba totalmente el peso sobre el miembro intervenido y caminaba aún con cierto grado de dificultad en el apoyo.

A las dos semanas caminaba, corría y saltaba normalmente. Al cabo de un mes no se observó ningún signo de dolor ni molestia tanto en la estación como en actividad. En síntesis el paciente recuperó su vida normal.

A los 30 días del postoperatorio se comprobó por palpación que la rótula no se luxaba en ninguna de las maniobras de flexión o extensión.

6. DISCUSIÓN.

Considerando que la luxación rotuliana es una patología de alta incidencia diagnóstica en el ejercicio de la clínica veterinaria, a través de este reporte se intenta presentar un método quirúrgico que sea sencillo y rápido.

Según la bibliografía consultada se documentan técnicas que consisten tanto en la reconstrucción de tejidos blandos como de tejidos óseos. Algunos autores aplican combinación de ambas para resolver dicha patología. Entre ellas se mencionan la desmotomía que refiere a la liberación del retináculo contraído medial o lateral según el lado que se haya luxada la rótula, para así aliviar toda la tensión sobre la misma (Montenegro y col., 2007). La incisión de relajación medial que tiene por objeto liberar la tensión medial y la contracción de la cápsula articular (Martínez y col., 1998). La capsulectomía parcial que implica mover una porción elíptica de la cápsula articular y del retináculo en el lado opuesto a la dirección de la luxación rotuliana. Al suturar los bordes hay una imbricación o se tensa la cápsula articular (Montenegro y col., 2007; Martínez y col., 1998). En la imbricación lateral el propósito es el reforzamiento de la cápsula articular lateral (Martínez y col., 1998).

Una de las técnicas disponibles que se aplican sobre la musculatura es la liberación del cuádriceps que se realiza principalmente en luxaciones de grado III o grado IV. El cuádriceps está tan mal alineado que causa tensión en la rótula después de reducir la luxación, en estos casos, debe ser liberado (Montenegro y col., 2007). Y la liberación del recto femoral que consiste en liberar dicho músculo liberando así la tensión de la zona y permitiendo en casos de luxaciones graves como son las de grado III y IV una corrección sin necesidad de técnicas de reconstrucción de hueso (Montenegro I. Y col., 2007).

En la imbricación lateral el propósito es el reforzamiento de la cápsula articular lateral (Martínez JJ y col., 1998).

En cuanto a los procedimientos que comprenden reparación ósea, existen coincidencias y controversias entre algunos autores.

Moses (2016) plantea *“prefiero realizar una cirugía definitiva una vez después de la madurez esquelética”* con respecto a la trocleoplastia. Quizás se trate de la técnica más agresiva puesto que elimina la superficie hialina del surco troclear y el nuevo lecho de la trocleoplastia se rellenará de fibrocartilago en un plazo de 6 a 8 semanas (Martínez y col., 1998). Sin embargo Slatter (2006) considera que el método más simple para la profundización de la tróclea femoral es remover la superficie articular y 1 a 2 mm de hueso subcondral. En cuanto a la condroplastia troclear es una técnica útil sólo en cachorritos de hasta 10 meses de edad (Montenegro y col., 2007), esta técnica tiene por objeto ampliar la profundidad del surco troclear respetando el cartilago hialino (martínez y col., 1998). El objetivo de la resección en cuña troclear (sulcoplastia), es profundizar el surco intercondíleo resecando una cuña que incluya la superficie hialina y el hueso osteocondral (Martínez y col., 1998). Cuando se reemplaza la cuña de hueso se coloca en el nuevo surco compuesto por cartilago hialino cuyos bordes se rellenan con fibrocartilago. Esta técnica se emplea sobretodo en animales maduros (Montenegro y col., 2007).



Otra de las técnicas disponibles es la transposición de la tuberosidad tibial que se aplica cuando la misma está desviada. En ésta técnica se realiza la reubicación hacia a una posición más lateral o medial ayudando a proporcionar estabilidad rotuliana (Montenegro y col., 2007). Durante el post-operatorio es conveniente la inmovilización con un vendaje de Robert Jones para evitar flexiones bruscas y edemas e inflamaciones (Martínez y col., 1998).

La osteotomía correctiva del fémur distal está indicada para casos concretos en los que las técnicas anteriores no son suficientes para lograr una funcionalidad correcta y exista riesgo importante de recidivas. En los casos con angulaciones femorales distales se debe corregir la anomalía realizando una osteotomía distal en cuña que tiene por objetivo realinear el eje óseo, fijándola mediante agujas de kirschner por los epicóndilos o con placa de osteosíntesis (Martínez y col., 1998). La osteotomía correctiva de la tibia proximal es una técnica en la que se extrae una cuña ósea y se estabiliza la fractura con agujas de kirschner o placa de osteosíntesis (Martínez J. J. y col., 1998). También se describe la transposición de la cabeza del peroné que es una técnica adaptada de los humanos. El principio de la misma es tensar el ligamento colateral lateral moviendo la cabeza del peroné craneal con el ligamento unido, rotando así externamente la tibia y volviendo a alinear la cresta tibial para que el mecanismo extensor vuelva a estar en posición con la rótula, sobre el surco troclear del fémur (Nunamaker, 1985).

En las técnicas de reconstrucción quirúrgica mencionadas anteriormente se observa que los procedimientos son más invasivos; especialmente los de reconstrucción ósea, el abordaje es dificultoso y algunas requieren equipamiento y materiales especiales y un conocimiento muy detallado de la anatomía de la rodilla. Implican mayor tiempo en la recuperación post quirúrgica y por supuesto en el retorno a la actividad física normal del paciente.

Cabe destacar, que las técnicas anteriores tienen limitaciones en cuanto a la edad del paciente; al momento de realizar la intervención, o por el tamaño del animal. Algunas técnicas tienen mejores resultados en razas de talla grande mientras que otras se utilizan con frecuencia en razas pequeñas. Otra consideración a valorar serían los cuidados post operatorios, pues se deben tener precauciones especiales, como por ejemplo el uso de vendajes o la limitación del movimiento del paciente.

Respecto de la técnica utilizada en el presente reporte, la translocación del músculo sartorio, se destaca la facilidad de su aplicación ya que el tiempo quirúrgico es similar al de una castración y se necesita muy poco instrumental para su aplicación.

En cuanto al período posoperatorio; se relata por parte del propietario que observa al paciente *“excelente en su actitud y actividad normal”*. Al examen físico no se observa ningún signo de dolor tanto en la estación como en movimiento. En síntesis; el paciente ha recuperado su vida normal para satisfacción de sus propietarios y del equipo técnico.

Según los resultados se puede inferir que esta técnica resulta una buena opción al momento de corregir la luxación rotuliana medial ya que los materiales necesarios para su implementación se encuentran en todos los quirófanos veterinarios.

Si bien el procedimiento quirúrgico implica el conocimiento anatómico detallado del origen de la cabeza craneal del músculo sartorio, su identificación no reviste complicaciones.

Durante todo el período posoperatorio se observó que el animal presentó una evolución favorable y el apoyo del miembro se produjo rápidamente con manifestaciones mínimas o leves de dolor.

7. CONCLUSIONES

- Se cumplió con los objetivos planteados poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Se comprobó la viabilidad de este tipo de procedimiento ya que no es invasivo para la articulación de la rodilla siendo potencialmente aplicable tanto en animales adultos como jóvenes.
- Se constató la facilidad de esta técnica y la rápida evolución post quirúrgica del paciente.
- La técnica de translocación anatómica del músculo sartorio es una alternativa a considerar en la resolución quirúrgica de la luxación rotuliana medial.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Abreu AP (2014) Luxación Medial de Rótula Bilateral. Hospital Veterinario Animales Saludables. Disponible en: <http://www.seedwebpage.com/microsites/anexos/a94grp14an288.pdf>. Fecha de consulta: 04/11/18.
- 2) Arias Madrigal P (2007) Utilización del método de Putman para el diagnóstico de luxación de patela en perros. Disponible en: <https://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12896/Pablo-Arias-Madrigal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Fecha de consulta: 06/08/2018
- 3) Birchard S, Sherding R (1996) Manual clínico de pequeños animales. 2da Ed. México D.F. Interamericana McGraw-Hill. 1747 p.
- 4) Birchard S, Sherding R (2000) Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies. 2da Ed. Madrid. Interamericana McGraw-Hill, v.2. 1173 p.
- 5) Bojrab MJ (1993) Técnicas actuales de cirugía en pequeños animales. 3ra Ed. Buenos Aires. Intermedica. 917 p.
- 6) Budras KD, Fricke W, Salazar I (1989) Atlas de Anatomía del Perro. 2da Ed. Madrid. Interamericana McGraw-Hill. 108 p.
- 7) Camber AM (2017) Etiology of patellar luxation in small breed dogs. Swedish University of Agricultural Sciences. Disponible en: https://stud.epsilon.slu.se/10519/11/camber_a_170817.pdf. Fecha de consulta: 11/10/2018.
- 8) Costa Fernandes AR (2015) Revisão bibliográfica: abordagem à luxação patelar em pequenos animais. Universidade do Porto. Disponible en: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/79695/2/35939.pdf>. Fecha de consulta: 20/01/2019.
- 9) De la Fuente J, Vives D, Junyet V (2013) Luxación Medial Rótula. Argos Informativo Veterinario. 151: 56- 58.
- 10) Done SH, Evans SA, Goody PC, Strickland NC (2010) Atlas en Color de Anatomía Veterinaria: el perro y el gato. Barcelona. Elsevier. 526 p.
- 11) Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (1999) Anatomía veterinaria. 2da Ed. México DF. Mc Graw-Hill Interamericana. 952 p.
- 12) Emad M (2016) The cranial cruciate ligament rupture. Disponible en: <https://prezi.com/2ywmg7a5wedz/the-cranial-cruciate-ligament-rupture/>. Fecha de consulta: 18/12/2018
- 13) Fossum TW (2004) Cirugía en pequeños animales. 2da Ed. Buenos Aires. Intermedica, 1512 p.
- 14) Harari J (2000) Luxación patelar en pequeños animales. En: Merck H. Manual Merck de Veterinaria. Barcelona. Océano. pp 964 – 965.

- 15) Harasen G (2006) Patellar luxation: pathogenesis and surgical correction The Canadian Veterinary Journal, 47 (10): 1037-1039.
- 16) Lara JS, Alves EGL, Oliveira HP, Varon JAC, Rezende CMF (2018) Patellar luxation and articular lesions in dogs: a retrospective study research article. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 70 (1): 93-100.
- 17) Kim SE (2014) Patellar luxation: when to ignore, when to treat and when to run! College of Veterinary Medicine, University of Florida. Estados Unidos. Disponible en: <http://proxy.timbo.org.uy:443/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lbh&AN=20143185301&lang=es&site=eds-live>. Fecha de consulta: 28/10/2018
- 18) Mason AL (1905) Luxation of the patella. Thesis Cornell University. Disponible en: <https://babel-hathitrust-org.proxy.timbo.org.uy:88/cgi/pt?id=coo.31924003359712>. Fecha de consulta: 23/07/2018
- 19) Merck H (2000) Manual Merck De Veterinaria. 5ta Ed. Barcelona. Océano. 2558 p.
- 20) Martínez Galdames JJ, Mínguez Molina JJ, Rubio de Francia A (1998) Luxación de rótula. Canis et Felis 35: 51-65.
- 21) Montenegro I, Gutiérrez D, Martín E (2007) Luxación de rótula en el perro ¿Vale todo para resolverlo? Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 1 (2): 200 – 207.
- 22) Moses PA (2016) Small animals and exotics. Disponible en: <https://www.cabi.org/cabdirect/FullTextPDF/2015/20153170928.pdf>. Fecha de consulta: 16/11/2018
- 23) Nunamaker DM (1985) Textbook of small animal orthopedics: Patellar Luxation. Disponible en: http://www.ivis.org/special_books/ortho/chapter_81/81mast.asp. Fecha de consulta: 02/11/2017
- 24) Otero PE, Portela DA (2017) Manual de Anestesia General en Animales de Compañía. Buenos Aires. Intermedica. 436 p.
- 25) Roush JK (1993) Canine patellar luxation. Veterinary clinics of North América: Small Animals Practice, 23 (4): 855–868.
- 26) Slatter D (2006) Tratado de Cirugía en Pequeños Animales. 3ra Ed. Buenos Aires. Intermédica, 3156 p.
- 27) Souza MMD, Rahal SC, Otoni CC, Mortari AC, Lorena ERS (2009) Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 61 (2): 523-526.
- 28) Thrall DE (2009) Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario. 5ta Ed. Buenos Aires. Intermedica. 864 p.

- 29) Winny Torcato E (2017) Luxação Patelar em Caes: Tratamento e Abordagem Fisioterapêutica. Disponible en: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/170544/001050787.pdf?sequence=1>. Fecha de consulta: 23/7/2018.