



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

LUXACION DE ROTULA: SOLUCION QUIRURGICA Y
REHABILITACION POST - OPERATORIA

PATELLAR LUXATION: SURGICAL TREATMENT AND
POST – OPERATIVE REHABILITATION

Autora

SANDRA NEVADO CASTEJON

Director

PROF. RAMON SEVER BERMEJO

FACULTAD DE VETERINARIA
2017

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	1
3. INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA	2
3.1. Descripción anatómica de la articulación de la rodilla	2
3.1.1. Cavidad articular	2
3.1.2. Ligamentos centrales.....	3
3.1.3. Ligamentos rotulianos periféricos	3
3.1.4. Sistema músculo-tendinoso	3
3.2. Biomecánica de la articulación	4
3.3. Patología rotuliana, Luxación patelar	4
3.3.1. LUXACIÓN MEDIAL ROTULIANA	5
3.3.1.1. Grados de luxación.....	6
3.3.1.2. Signos clínicos.....	7
3.3.1.3. Examen diagnóstico	8
4. JUSTIFICACION Y OBJETIVOS	12
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
5.1. Técnicas quirúrgicas.....	13
5.1.1. RECONSTRUCCION DE TEJIDO BLANDO.....	14
5.1.1.1. Superposición del retináculo lateral o medial.....	14
5.1.1.2. Ligamentos de sutura antirrotacional patelar y tibial	14
5.1.1.3. Desmotomía	15
5.1.2. RECONSTRUCCION OSEA	15
5.1.2.1. Trocleoplastias	15
Condroplastia.....	16
Surcoplastia troclear o recesión troclear simple	16
Trocleoplastia o recesión troclear en cuña	17
5.1.2.2. Transposición de la tuberosidad tibial	17
5.1.2.3. Osteotomía correctora femoral	18
5.2 Fisioterapia post-operatoria	19
5.2.1.Rehabilitación post quirúrgica de luxación de rótula	20
5.3. Casos clínicos	23
5.3.1. Caso clínico 1	23
5.3.2. Caso clínico 2	27
5.3.3. Caso clínico 3	29
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
7. CONCLUSIONES	32
8. CONCLUSIONS	32
9. VALORACION PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS	33
BIBLIOGRAFÍA	34

1.RESUMEN.

La luxación de rótula es una de las patologías ortopédicas articulares que con más frecuencia se ven en la clínica de pequeños animales. A lo largo de los años se ha estudiado esta dolencia, y se han desarrollado nuevas técnicas quirúrgicas para abordar este tipo de patología adecuándola lo máximo posible a cada paciente. Así mismo, para animales con necesidades de tratamiento más conservadoras, se vienen aplicando desde hace unos años distintas técnicas fisioterapéuticas , para mejorar la calidad de vida del paciente sin que este pase por quirófano.

En este trabajo, se pretende profundizar en el conocimiento de la articulación de la rodilla y la luxación patelar, pero sobre todo centrarse en las técnicas quirúrgicas existentes para su resolución y que se aplican en la clínica diaria. Se llevará a cabo mediante una revisión bibliográfica, así como a través de la ilustración de diferentes casos clínicos.

Según la bibliografía y los casos clínicos obtenidos, se podría afirmar que las técnicas quirúrgicas que más se realizan en el ámbito donde se ha desarrollado este trabajo, son: la trocleoplastia en cuña, combinada con una transposición de la tuberosidad tibial, debido a su éxito post-operatorio

Finalmente, es importante tener en cuenta que cada caso debe ser abordado de manera individualizada, decidiendo tanto el clínico como el propietario lo que es mejor para el animal.

2. ABSTRACT

The patellar luxation is one of the joint orthopedic pathologies that are seen more frequently on the clinic of small animals. Over the years, this condition has been studied, and new surgical techniques have been developed to deal with this type of pathology, adapting it as much as possible to each patient. Also, for animals with more conservative treatment needs, a number of physiotherapeutic techniques have been applied for several years to improve the patient's quality of life without surgery.

In this work, we expect to go into detail about the knowledge of stifle joint and patellar luxation , but especially, focus on the available surgical techniques for pathology resolution and that are applied on the daily clinic. It will be carried out by a bibliographical review, as well as through the illustration of different clinical cases.

According to the bibliography and the clinical cases obtained, it could be supported that the surgical techniques most performed for their post-operative success are the trochlear wedge recession, mixed with the tibial tuberosity transposition.

Finally, is important to have in mind, that each case should be approached in an individualized way, deciding both the clinician and the owner what is the best option for the animal.

3. INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

Inicialmente, se realizará una revisión bibliográfica sobre la anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla, así como de la patología a desarrollar: la luxación de rótula. Fundamentalmente se centrará en la explicación de la luxación patelar medial, por ser la más frecuente, con alguna alusión a la luxación lateral.

3.1- Descripción anatómica de la articulación de la rodilla

Se trata de una articulación sinovial conformada por 2 articulaciones diferenciadas: la femorotibial y la femororrotuliana. En ella se distinguen 3 superficies articulares:

- **Los cóndilos del fémur:** medial y lateral, separados cranealmente por la tróclea(canal por el que transcurre la rótula)
- **Los cóndilos del extremo proximal de la tibia:** se complementan con los cóndilos femorales. En ellos se aprecian distintas áreas intercondilares, en algunas de las cuales se inserta la fijación de meniscos y ligamentos cruzados. En la tuberosidad de la tibia se insertará el ligamento rotuliano y deberá estar en eje perfecto con el músculo cuádriceps para que haya una buena biomecánica.
- **La rótula:** oval y craneal a la tróclea femoral y articulada en ella. Es la estructura de inserción del músculo cuádriceps femoral y el origen del ligamento rotuliano. [3]

Hay más estructuras que conforman la articulación de la rodilla, y todas ellas, son fundamentales en la biomecánica de la misma. Cada una, tendrá una serie de patologías asociadas, pero todas, en mayor o menor medida deben ser tomadas en cuenta para el conocimiento completo de una afección articular.

3.1.1- Cavidad articular.

- Los **meniscos:** estructuras cartilaginosas que permiten el movimiento natural de la articulación femorotibial. Son poco relevantes en la patología rotuliana.

- Los **ligamentos cruzados, anterior y posterior**: le dan estabilidad a la articulación. Ambos serán desarrollados más adelante.

Al no estar protegida por capas musculares o adiposas, la rodilla tendrá una mayor disposición a sufrir traumatismos, así como procesos degenerativos o inflamatorios derivados. [3]

3.1.2- Ligamentos centrales.

Dan estabilidad a la rotación y torsión de la articulación desde dentro de la cápsula articular. Se describen 2 ligamentos, el cruzado anterior (LCA) y el cruzado posterior (LCP). El LCA tiene la función de controlar los movimientos de extensión y desplazamiento craneal de la tibia, y el LCP los de flexión y desplazamiento caudal de la tibia con respecto al fémur. [3]. Una rotura de cualquiera de los dos ligamentos, supone la desestabilización de la articulación y consecuente cojera del animal.

3.1.3- Ligamentos rotulianos periféricos.

Muy importantes en la biomecánica y estabilidad de la articulación. Tienen un papel fundamental en la patología patelar.

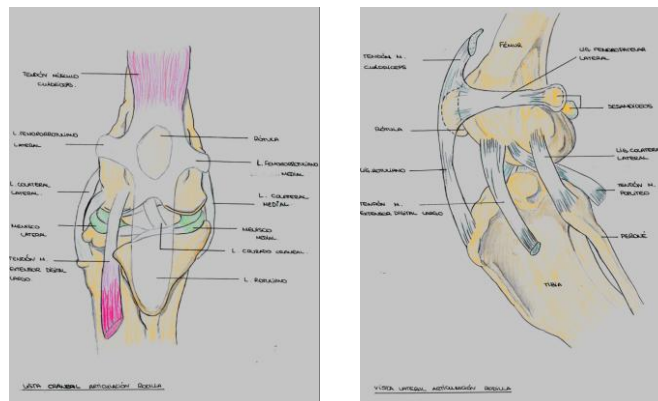
- a. **Ligamento rotuliano**: tiene su origen en la rótula y es la prolongación de la inserción del tendón del cuádriceps. Este ligamento se inserta en la tuberosidad tibial.
- b. **Retináculo rotuliano medial y lateral**: expansión del vasto lateral y medial, con inserción ambos en tuberosidad tibial, yendo el medial por delante del ligamento colateral medial.
- c. **Ligamento colateral medial**: es la "cinta" que resulta de un engrosamiento de la capa fibrosa de la cápsula. Éste, estará integrado con el menisco medial, a diferencia del colateral lateral, que es independiente a la cápsula y meniscos, extendiéndose desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza del peroné.
- d. **Ligamento poplíteo oblicuo**: tiene su origen en la cabeza del peroné con dirección a la cápsula articular. [3]

3.1.4- Sistema músculo- tendinoso.

Acaban de completar la anatomía de la articulación de la rodilla, teniendo un papel fundamental en la biomecánica. Son los responsables de realizar los movimientos fundamentales de extensión y flexión respecto al eje medio-lateral de la extremidad, así como de rotación, tanto lateral como medial, respecto al eje longitudinal de la misma.

Si bien es cierto que no hay muchos músculos descritos que actúen sobre la rodilla, viniendo la mayoría desde la articulación de la cadera, los que hay son suficientes y efectivos.

- a. **Músculo cuádriceps femoral:** sólo con su contracción consigue la extensión de la rodilla casi de manera exclusiva. En este movimiento le ayudan el tensor de la fascia lata y parte del sartorio. El cuádriceps, tiene mayor potencia cuanto mayor es la extensión de la cadera, en el caso de los perros, en la estación.
- b. **Flexión de la rodilla:** semimembranoso, semitendinoso, gracilis y sartorio, localizados en la cara medial del muslo. Se insertan en la cara medial de la tuberosidad de la tibia. Además del movimiento de flexión, también intervienen en el de rotación interna de la tibia. En la cara lateral, se describen como músculos de flexión: el bíceps, que rota la tibia hacia lateral y el poplíteo la rota medialmente. [3]



3.2- Biomecánica de la articulación.

El movimiento anatómico normal de la rodilla cuenta con el mecanismo extensor y flexor de la articulación. El que nos interesa en patología rotuliana, sobre todo es el extensor, y está compuesto por cuádriceps, tendón patelar o rotuliano, rótula o patela, ligamento patelar y túberculo tibial. Todas estas estructuras deben tener una disposición alineada entre ellas, dibujando una línea recta desde el fémur proximal hasta la mitad del tarso. Si hay una mala alineación anatómica de base, hay que tenerla en cuenta a la hora de reducir la rótula, ya que si no alineamos ese eje mediante procedimientos óseos, por muchas intervenciones que se hagan a nivel de tejido blando, siempre existirá tendencia a la luxación. [1]

3.3- Patología rotuliana: Luxación Patelar.

La luxación rotuliana aparece con más frecuencia en los cánidos que en los félidos, siendo ésta, una patología que mayormente se diagnostica en pequeñas consultas veterinarias de pequeños animales. [1] Hay varias clases de luxación y se pueden dividir según hacia donde se desplace la rótula: medial, lateral, bilateral; y en función del origen: congénita o traumática. [3]

3.3.1- LUXACIÓN MEDIAL ROTULIANA.

Son típicas de razas miniatura y enanas, aunque comienza a observarse una tendencia de aparición en razas de talla grande. Tienen predisposición racial pacientes como: Bichón Maltés, Chihuahua, Pomerania, Teckel, Yorkshire Terrier, Pinscher, Caniche enano, Cavalier King Charles Spaniel, entre otros. [4]

La mayoría de las luxaciones en este tipo de razas no están asociadas a ningún traumatismo, concibiéndose como resultado de deformaciones anatómicas congénita. [1]

Algunos de los cambios básicos esqueléticos que caracterizan la luxación medial de rótula y que pueden alterar el eje femorotibiorotuliano son: [4]

- Coxa vara, es decir, un menor ángulo de inclinación del cuello del fémur respecto al eje diafisario.
- Desviación del eje esquelético respecto del músculo cuádriceps.
- Arqueamiento del tercio distal del fémur.
- Hipoplasia o aplasia del surco troclear superficial.
- Torsión medial de la tuberosidad de la tibia. [1]
- Mala alineación de la extremidad pélvica. [4]

Se tiene que considerar como una enfermedad hereditaria, por lo que se suele aconsejar que los animales que tengan este tipo de problema no se reproduzcan. Además, la desviación rotuliana medial, ocupa del 75 al 80% de los casos de luxación que vienen a consulta, por lo que es la forma más frecuente. [1]

En los últimos años, se viene observando un aumento de luxación medial de rótula en razas grandes y gigantes: Aikta Inu, Labrador Retriever, Husky Siberiano y Alaskan Malamute. Este aumento en la incidencia puede tener como consecuencia la rotura de ligamento cruzado anterior, generalmente en rodillas de perros mayores y de mediana edad, provocado por una luxación crónica de rótula.

Esta rotura del cruzado se debe a que soporta una mayor tensión, debido a la anormal posición anatómica de la articulación de la rodilla, así como de los huesos y músculos que la componen. El cuádriceps por su parte, es ineficaz en la estabilización de la rótula por la anormalidad en el eje músculo esquelético de la rodilla, y al estar la pata a su vez rotada internamente, el ligamento cruzado sufre un estiramiento haciéndolo vulnerable a la rotura. [1]

Mencionar brevemente en este apartado la luxación lateral de rótula, que aunque menos frecuente, también se diagnostica en la clínica diaria, con mayor predisposición en los pacientes de raza grande tales como: Alaskan Malamute, Boxer, Golden y Labrador Retriever, Montaña del Pirineo, Rottweiler, Terranova, entre otros. [4]

Las causas por las que la patela tiene tendencia a la desviación lateral, son similares a las de la luxación medial, siendo en este caso una coxa valga la que puede estar produciendo esa desviación, además de tener un origen displásico o traumático. [4]

La forma de abordar un caso de luxación lateral será la misma que la de una medial, ajustando la exploración y técnicas quirúrgicas al paciente.

3.3.1.1- Grados de luxación.

Según el método elaborado por Putnam y adaptado por Singleton, se puede hacer una clasificación en función del grado de luxación y de la deformación anatómica. Esta clasificación, puede influir en la decisión final del veterinario: quirúrgica o conservadora.

- **Grado 1:** luxación rotuliana intermitente con ausencia de crepitación, que ocasiona un arrastre ocasional de la extremidad. En extensión completa de la extremidad, la rótula es fácilmente luxable mediante presión manual, volviendo a su posición inicial cuando esta cesa. En este caso, apenas hay rotación de la tibia, y en flexión se mantiene alineada en el eje sin producir abducción tarsiana. [1, 3]

- **Grado 2:** la frecuencia con la que se produce la luxación es algo más elevada que con la de grado 1. Aparecen signos de cojera leve y claudicación. Si se rota la porción distal de la extremidad mientras se presiona la rótula con la otra mano, la rótula se luxa con facilidad.

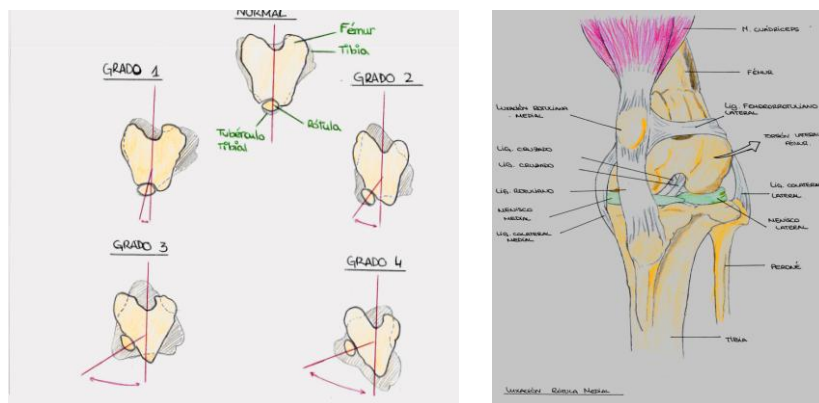
La imagen clínica típica que se ve, además de un ligero apoyo de la extremidad en flexión, será la de perros con el corvejón en abducción y dedos dirigidos hacia medial (dedos de paloma) en la luxación medial, y por el contrario, corvejones en aducción y dedos dirigidos hacia afuera en luxación lateral.

Este grado aún permite la convivencia con la luxación durante la vida del animal, en la mayor parte de los casos, si bien es verdad que el continuo roce de la patela con el labio lateral o medial de la tróclea (según la tendencia de la luxación), acabará ocasionando una erosión que se traducirá en una crepitación al luxar manualmente la articulación. Además, el animal puede llegar a tal punto de malestar, que el propietario observará como tiende a cargar el peso en el resto de extremidades, generando esa leve cojera previamente mencionada. [1]

- **Grado 3:** la patela está luxada de forma permanente. Además, existe una torsión de la tibia, ocasionando una desviación de unos 30-60 grados respecto al plano normal de la tuberosidad tibial. Otro factor predisponente que aumenta la gravedad de luxación en este caso, es el hecho de que el surco de la tróclea sea tan pobre que sea casi plano.

El perro en este caso, intentará mantener una postura de semiflexión del miembro, manifestando desde un salto ocasional, a una cojera en la que no apoya la extremidad, de manera que la rótula permanezca en el canal troclear. [1, 2]

- **Grado 4:** el grado de rotación de la tibia y la desviación de la tuberosidad tibial llega a ser tal, que puede alcanzar los 90° respecto al plano cráneo-caudal. Esto hace que la rótula, normalmente hipoplásica en grados tan avanzados, se encuentre en un estado de luxación permanente, siendo imposible la reducción manual a cielo cerrado. Esta, suele situarse encima de los cóndilos (medial o lateral), pudiéndose palpar un espacio entre la ligamento rotuliano y el extremo distal del fémur. La tróclea es plana, incluso convexa, propiciando el problema. [1, 2]



3. 3.1.2- Signos clínicos.

En general, los pacientes afectados por esta patología pueden manifestar atrofia muscular del tercio posterior, dolor de diferente magnitud en la manipulación articular, e incluso crepitación asociada a un cuadro crónico con artrosis secundaria concomitante. [4]

Podemos dividir a los pacientes que presentan dicha patología en cuatro grupos:

- Recién nacidos y cachorros que cuando comienzan a caminar presentan luxaciones de grados 3 y 4 generalmente. A estos se les nota una manera de andar anormal desde el primer momento.
- Animales jóvenes que siempre han tenido una forma peculiar de andar, con leves cojeras de manera intermitente, pero que con el paso del tiempo han ido empeorando clínicamente. Suelen ser de tipo 2 y 3.
- Animales geriátricos que pueden presentar en un momento dado signos repentinos de cojera, debido al desgaste del paso de los años, combinado con deformación anatómica de base. En este grupo, se suelen producir roturas de tejidos blandos, como el ligamento

cruzado, debido a un traumatismo menor (al presentar la articulación una inestabilidad y una rotación, ésta es más susceptible de padecer rotura del resto de estructuras)

- Animales asintomáticos. [1]

Habrán, además, signos de claudicación, que variarán en función del animal y del dolor que éste presente. Generalmente, lo que el propietario suele apreciar es un aumento de la carga del peso en la pata contraria a la afectada, dejando esta última suspendida en el aire. Además, el perro intentará reducirse él mismo la luxación patelar desde esta postura, estirando fuertemente la pata hacia atrás. Si ha conseguido recolocar la rótula, el animal volverá apoyar la extremidad y andar con relativa normalidad. [1]

Hay que procurar en estos animales que no haya un aumento significativo del peso, ya que agrava la patología así como la clínica, erosionando cada vez más el cartílago articular y llegando incluso a la rotura del cruzado o a la luxación de cadera, comentado anteriormente. [1]

3.3.1.3- Examen diagnóstico:

Inicialmente, hay que tener clara la exploración clínica normal de la articulación de la rodilla, la cual está basada en una pauta de inspección, palpación y maniobras específicas que nos demuestren una u otra patología presente en ella. [3] Los hallazgos que se encuentren durante el examen físico serán dependientes sobre todo de la intensidad de luxación. [2]

Es muy importante, a su vez, una buena **anamnesis**: edad, peso, desde cuándo le ocurre, antecedentes de traumatismos, qué pasó, evolución, existencia de derrame articular, medicación actual que enmascare posible dolor o cojera...

En un primer momento es muy importante la **inspección visual**, según entra el animal, fijarse en como camina y si carga o no carga peso sobre la extremidad. También observar si hay algún tipo de deformidad aparente, hematomas...

Para la **inspección en reposo** encima de la mesa [3], la posición más correcta para realizar el examen patelar es el decúbito lateral, aunque también se hace en la estación si el paciente está tranquilo.[1] Además, se deben valorar ambas rodillas, para ser capaces de apreciar posibles anomalías unilaterales, aparición de derrames o sinovitis, temperaturas discretamente distintas entre extremidades... Así como para comparar grados de luxación entre ambas. En rodillas con derrame, los salientes y depresiones óseas características de la articulación, así como la forma

general de la rótula, se distorsiona, siendo este hecho muy común en la patología que aquí se desarrolla. Se suele llamar bursitis rotuliana. [3]

La **palpación** se debe hacer por su parte con los dedos pulgares como dedos más activos. Según el área de palpación de la articulación, se irán distinguiendo salientes y estructuras diferentes que servirán de referencia anatómica a la hora de localizar el punto de dolor a la palpo-presión.

La rótula se mantiene fija en flexión a lo largo del surco troclear, pudiéndose palpar este último y sus paredes en la posición indicada; y móvil en la extensión, palpándose mejor en este caso el dorso de la rótula. [3]

En pacientes con grado de luxación muy avanzado, en el que la rótula se encuentra muy desplazada de su localización original, se debe comenzar la exploración desde la tuberosidad tibial, siguiendo proximalmente el ligamento patelar. Para una exploración más correcta, sería aconsejable rotar el pie tanto interna como externamente mientras se manipula la rótula lateral y medialmente, para valorar la tendencia que tiene la patela. [1]

Los signos que aparecen y que hay que tener en cuenta en la exploración son:

- Inestabilidad de la articulación (si es unilateral o bilateral)
- Crepitación: chasquido que se aprecia en el momento de la luxación de manera natural o al movilizar la articulación. [1 , 3]
- Derrame articular [3]
- Posibilidad de reducir la rótula.
- Rotación de la tuberosidad tibial.
- Angulación correcta de la extremidad.
- Valoración de cajón.
- Localización normal de la rótula con respecto a la tróclea femoral según el animal, la conformación de su extremidad y la articulación; puede estar montada proximalmente en el fémur considerándose "patela alta" , o distalmente "patela baja". [1]

Se realizarán también **pruebas exploratorias de la rodilla**, diferenciando las de rótula y las ligamentosas. En el caso de la luxación rotuliana, además de las maniobras específicas para valoración de patela, serán necesarias otras orientadas a la valoración de lesiones de los ligamentos cruzados, cuya alteración puede ser motivo de la luxación.

A. Pruebas exploratorias en rótula: la luxación recidivante y las inflamaciones asociadas a ella, pueden causar artrosis articular. Alteraciones en la forma de la patela, así como en la superficie del surco troclear del fémur, pueden favorecer la tendencia a la luxación, medialmente en perros pequeños y lateralmente en perros grandes.

Así mismo, una alteración del eje cuádriceps - ligamento rotuliano + rótula- tibia, patelas altas, causas congénitas y rotaciones tibiales bruscas, favorecen la aparición de la patología. [3]

- *Desplazamiento de rótula:* generalmente el paciente se encuentra en decúbito dorsal o lateral. Para esta prueba, el veterinario usa sus dedos índice y pulgar de ambas manos para sujetar la rótula en toda su extensión. Una vez sujeta, se busca hacer un movimiento lateral o medial, para lo cual se moverán o los pulgares o los índices a la vez.

En este movimiento, la rótula de manera fisiológica presenta un desplazamiento bilateral y sin dolor, con ausencia tanto de crepitación como de luxación. [3]

- *Prueba de aprehensión:* ésta, es más específica para el diagnóstico. Se puede hacer en decúbito dorsal, lateral o incluso en la estación. En este caso, lo que se busca es que mientras el veterinario con los dedos pulgares intenta simular un movimiento de luxación presionando la rótula de manera lateral, se realiza simultáneamente un movimiento de flexión de la rodilla.

Si como resultado se luxa la rótula, el animal demostrará un dolor intenso. En el retorno a posición de extensión, el movimiento deberá ser brusco y además del dolor, también se apreciará crepitación en la articulación. [3]

B. Como complemento, se deben realizar pruebas exploratorias que valoren la integridad de los ligamentos cruzados, sobre todo el ligamento cruzado anterior (LCA) por su mayor propensión a la rotura, pues un hallazgo de este tipo puede ser el que esté provocando de manera secundaria la luxación en el paciente. Es posible entonces que en algunos casos, poniendo solución a la dolencia ligamentosa se pueda poner fin de la misma manera a la luxación rotuliana.

- *Prueba de cajón anterior o signo de Finochietto:* se realiza en una flexión de 90º de la articulación. Si en la prueba, la tibia presenta un desplazamiento craneal, se puede decir que hay una falta de suspensión ligamentosa debido a una rotura del LCA (RLCA). (*pulgar dcho: sesamoideo lateral del fémur, y dedo índice de la misma mano sobre la rótula, estabilizando el fémur. Pulgar izq: cabeza del peroné, y el índice en cresta tibial. Se hace un movimiento de desplazamiento a craneal*)

- *Cajón indirecto o test de compresión tibial/ prueba de Henderson y Milton:* se fija la rodilla con una mano, y con la otra se flexiona el tarso para poner de manifiesto el desplazamiento craneal de la tibia en casos de RLCA. [3]

Por último, una **exploración radiológica**, permitirá al clínico confirmar la sospecha diagnóstica, siendo necesaria para definir con más precisión la luxación de rótula, así como la posible presencia de defectos anatómicos subyacentes. Además facilitará la elección de una u otra opción quirúrgica, adecuándose a las necesidades del animal. [4]

Normalmente, las proyecciones que se van a realizar de la rodilla no requieren de bucky, ya que no es una zona de mucha densidad, por lo que podremos colocar el chasis directamente encima de la mesa, debajo de la articulación del animal. [5]

Como mínimo, deben realizarse dos proyecciones, perpendiculares entre sí, del área a diagnosticar. Para valorar la articulación de la rodilla, se suelen realizar de rutina, proyecciones medio-laterales (ML) y cráneo-caudales (CC) , que abarquen parte distal del fémur, articulación de la rodilla y parte proximal de la tibia.

Proyección medio-lateral

Se realiza con el paciente en decúbito lateral, con la extremidad afectada más próxima a la mesa, colocando la articulación en un ángulo de semiflexión, similar a la posición fisiológica del animal en la estación. Retiramos del campo cranealmente la otra extremidad, e intentamos que la rodilla a valorar permanezca lo más perpendicular posible al rayo central, centrándolo a la altura de los cóndilos femorales. [5]

Proyección caudo-craneal o antero- posterior.

Según la bibliografía, hay que colocar al animal en decúbito esternal, estirando la extremidad afectada en dirección caudal, flexionando la otra extremidad ligeramente elevada.[5] Pero la experiencia clínica es que en esta posición, el animal está incómodo y no es rápida de hacer. Por tanto, una posición mucho más sencilla e igual de efectiva, es la de colocar al animal "sentado", estirando la extremidad, de manera que el haz de rayos incida a la altura de la parte distal de la rótula.

Estas, serán suficientes como diagnóstico definitivo, ya que muestran perfectamente la desviación de la patela con respecto al surco troclear: en grados 1 y 2 menos acusada o dentro del surco, y en grados más avanzados, la mostrarán totalmente desviada de la tróclea.[3, 2] Además, también

sirven para valorar la presencia de derrame articular, así como facilitar la toma de medidas en caso de una osteotomía tibial. [5]

Una proyección *sky-line o tangencial*, también se podría realizar (con el paciente bajo sedación), para valorar la profundidad del surco de la tróclea femoral y barajar la posibilidad de trocleoplastia. [3] Realizarla resulta más complicado, ya que se debe disponer de un tubo de rayos que se desplace 90° para poder emitir el haz de rayos X tangencial tanto a la rótula como al surco. Se pondrá al paciente en decúbito dorsal, con la rodilla flexionada y el chasis sujeto sobre las ingles del animal. [5]

En pacientes de talla grande con luxación lateral, también sería conveniente realizar una proyección ventro-dorsal estándar de la pelvis, además de las previamente citadas, para valorar el eje músculo-esquelético desde la cadera, descartando así cualquier patología displásica que pueda presentar el animal. Será necesaria la sedación del paciente, ya que puede ser una maniobra que le moleste. [4] Todo esto es necesario para llegar a un diagnóstico certero, valorando a su vez si el paciente necesita un tratamiento médico conservador, o tiene una necesidad quirúrgica para llevar una vida normal.

4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La luxación rotuliana es una patología que aunque parece sencilla por su rápido diagnóstico clínico, en realidad es mucho más compleja a la hora de tomar decisiones sobre cómo tratarla, ya que hay que tener en cuenta muchos factores individuales del animal, así como los recursos económicos del propietario y lo dispuesto que esté a intervenir a su animal.

Esta patología requiere un cirujano traumatólogo profesional, que tenga los conocimientos y experiencia suficiente para ser capaz de abordar cualquier procedimiento quirúrgico que precise el paciente para solucionar la luxación. El reposo post-quirúrgico es fundamental para una buena recuperación; el animal tendrá que apoyar la extremidad en cuanto sea posible pero dando paseos cortos y controlados. De este modo, irá recuperando el tono muscular perdido en la intervención, reforzando la sujeción de la rótula.

Para profundizar en el conocimiento de la articulación de la rodilla, en las técnicas quirúrgicas existentes para su resolución, así como para valorar la opción del tratamiento fisioterápico, se plantea este trabajo con unos objetivos:

- Realizar una revisión bibliográfica de la luxación de rótula y su tratamiento quirúrgico y fisioterápico, sobre todo en animales con luxación de grados 3 y 4, dando importancia a las diferentes técnicas disponibles actualmente.

- Recogida de casos clínicos, en los que se expondrá todo el proceso desde el diagnóstico hasta el proceso quirúrgico en algunos casos. También se añadirá a este estudio algún caso en el que la cirugía no se considera necesaria, y se aborda de forma conservadora, de manera que se ilustren distintos casos con los que se puede encontrar un clínico en su ejercicio diario de la profesión.

5. MATERIALES Y MÉTODOS.

Este apartado consta de varias partes:

- Desarrollo de las diferentes técnicas existentes actualmente para abordar quirúrgicamente la luxación rotuliana según la bibliografía.
- Breve exposición de la fisioterapia básica, así como de las diferentes técnicas a desarrollar en el tratamiento conservador de esta patología.
- Recogida de casos clínicos; los cuales, ilustrarán diferentes maneras de afrontar la solución de la patología ajustándola a cada paciente.

5.1 . Técnicas quirúrgicas.

Una vez el veterinario conoce perfectamente la anatomía y biomecánica de la articulación, así como la patología en cuestión y cómo diagnosticarla, tiene que valorar si ese paciente es candidato a intervención quirúrgica y qué técnica/s se le van a practicar, o si por el contrario con tratamiento conservador y rehabilitación puede seguir con su vida ordinaria sin tener que pasar por quirófano. Este es el caso de pacientes con luxación de rótula grado 1 o incluso 2, y son animales mayores, de razas pequeñas y bajo peso (hasta 5kg), con un cuadro clínico de patología renal, cardíaca... cuya anestesia y paso por quirófano podría ser más contraproducente que dejarlo con la propia luxación.

Así mismo, en perros asintomáticos, no es recomendable la cirugía inmediata a excepción de 2 casos:

- Cachorros jóvenes con patela ectópica , en los que es mejor realizar una intervención temprana, entre los 3 y 4 meses de vida, antes de que la anomalía sea irreparable.
- Razas medianas y grandes, en las cuales la erosión y la deformidad de la tróclea, pueden causar además de una degeneración de cartílago, fuertes dolores crónicos, e incluso producirle una artrosis que iría evolucionando tempranamente con el paso del tiempo. [1]

Una vez se decide operar , teniendo en cuenta el historial del paciente, hay que decidir que técnica/s se deben utilizar, así como valorar si la estabilización de la luxación se puede solucionar con reconstrucción de tejido blando, reconstrucción ósea o ambas.[1] En pacientes, cuyo crecimiento

está en activo todavía, deben elegirse aquellas técnicas que menos efectos adversos produzcan sobre el final del desarrollo esquelético. De todos modos, hay profesionales que prefieren esperar a que el animal haya llegado a su desarrollo óseo casi máximo para poder intervenirlos.[2] De esta manera, los procedimientos que se basan en estabilizar la rótula exclusivamente mediante reconstrucción de tejido blando, deben dejarse solamente para luxaciones de grado 1. [1]

Pacientes que presentan deformaciones anatómicas de base, tales como: aplasia o hipoplasia del surco troclear femoral, desviación de la tuberosidad tibial, rotación de la parte distal del fémur... deben abordarse de manera más agresiva, aplicando técnicas de reconstrucción ósea, necesarias para un pronóstico posterior favorable de estabilización.[1] A continuación se explicarán algunas de las técnicas que más se realizan para poner solución a esta patología rotuliana:

5.1.1- RECONSTRUCCIÓN DE TEJIDO BLANDO.

Se basan en acciones de liberación o refuerzo de los tejidos blandos, tales como las estructuras retinaculares, musculares, ligamentosas... Es importante tener en cuenta que ningún procedimiento de refuerzo por sí mismo es definitivo a la hora de evitar una recidiva. [2]

5.1.1.1- SUPERPOSICIÓN DEL RETINÁCULO LATERAL O MEDIAL

Se aplicará en lateral o medial según la tendencia de luxación. Se incide en la fascia retinacular y cápsula articular desde la rótula hasta la parte proximal de la tibia, dejando a la vista la fascia lata, la cual se incide de la misma manera a largo de 3-5 mm. Con sutura no absorbible, se aposicionan el borde de la fascia lata con el borde más lateral de la fascia de la rótula, dejando el primero por debajo. Se hacen puntos en U invertidos para tensar hacia lateral una rótula desplaza medialmente. [1]

5.1.1.2- LIGAMENTOS DE SUTURA ANTIRROTACIONAL PATELAR Y TIBIAL

El objetivo de este procedimiento, es "crear" un ligamento patelar sintético, de manera que ancle la fabela lateral, medial o ambas hacia la rótula, haciendo un orificio en el tubérculo tibial por el que pase la sutura desde la fabela, previniendo así mismo la rotación tibial. Esta maniobra, se suele hacer para reforzar el efecto de otras cirugías más comunes como la trocleoplastia, en pacientes con luxación grado 2.

La cirugía consiste en pasar la sutura por detrás de la fabela, arco de rotación de la rótula, con la extremidad en cierto grado de flexión, para que se vea la rotación tibial. De esta manera, el cirujano, abre un orificio en la tuberosidad tibial, y recolocando el eje correcto de la tibia, pasa la sutura por

dentro. Una vez en la posición adecuada, se tensa el hilo lo suficiente para que en todos los grados de flexión y extensión, la rótula y la rotación queden estabilizadas. Con el paso del tiempo es posible que esta tensión se "relaje", razón por la que esta técnica es simplemente de refuerzo a otras más resolutivas. [1]

5.1.1.3- DESMOTOMÍA

Este procedimiento no se suele hacer de forma aislada sino que requiere de otras técnicas más resolutivas para surtir el efecto deseado. Consiste en la liberación del retináculo del lado hacia el cual la rótula se encuentra luxada. Es decir, en una desviación patelar medial, se libera el retináculo medial, relajando de esta manera la contracción que este ejercía sobre la rótula, "obligándola" a recorrer la tróclea en sentido oblicuo, generando esa luxación.

Se realiza la incisión a la altura de la meseta tibial, a lo largo de todas las capas de la cápsula articular, siendo ésta lo más próxima a la rótula, para aliviar la máxima tensión posible.

Otra técnica de liberación es la del cuádriceps, en luxaciones grado 3 e incluso 4, en las que el eje del cuádriceps respecto a la articulación de la rodilla está desituado, necesitando éste una liberación de su inserción y una reconstrucción. Para ello hay que diseccionar el cuádriceps, liberarlo a nivel mediofemoral, e ir separando el músculo del fémur, para desinsertarlo y recolocararlo en la posición biomecánica correcta. [1]

5.1.2- RECONSTRUCCIÓN ÓSEA.

Son más agresivas, pero también más resolutivas. Es fundamental entender que un paciente que presenta una deformación ósea de base, necesitará para la estabilización de la articulación técnicas correctoras a nivel óseo. Usar en estos casos técnicas de reconstrucción de tejido blando exclusivamente, lleva únicamente al fracaso quirúrgico. Es preferible un post-operatorio algo más costoso para el animal que tener que reintervenirlo, con todos los riesgos que ello comporta.

Generalmente, las técnicas que más se realizan en el área donde se ha desarrollado el trabajo y que posteriormente se verán en los casos clínicos recogidos son: trocleoplastias y transposición de la tuberosidad tibial.

5.1.2.1- TROCLEOPLASTIAS.

Son un compendio de varias técnicas, las cuales se basan en la profundización del surco troclear femoral superficial, aplásico o incluso con cierto grado de convexidad. En ellas, el daño al cartílago es evidente aunque se tienen que buscar las que sean menos dañinas para éste; de esta manera,

además de ser mucho más fisiológica la corrección, la artrosis que puede generar la intervención a medio-largo plazo es mucho menor.

Trócleas de surco deficiente, suelen ir acompañadas de deformidades rotacionales de la parte distal del fémur, añadiendo una falta de altura de la cresta, que favorecerá la tendencia de luxación. Esta rotación del fémur distal, también podría ser causa de una futura RLCA, debido a la tensión que le ocasiona la rotación anormal del fémur con respecto a la tibia, desestabilizando de nuevo la articulación. Es por esto que el cirujano tiene que discernir si se encuentra ante un perro de raza pequeña y bajo peso, o perros de razas grandes y gigantes; pues en estos últimos lo más frecuente es realizar, además, una osteotomía angular correctora del fémur, que aumente la altura de la cresta y de esta manera estabilice mejor la patela. Esta práctica también le quitará tensiones futuras al LCA.

Una vez realizada la trocleoplastia, se debe comprobar si la profundización del surco ha sido suficiente como para reducir la rótula con éxito. Para comprobarlo, se flexiona y extiende la extremidad, observando el movimiento que ésta realiza a través del surco. Si vuelve a luxarse, será necesaria una profundización del surco más agresiva.

Hay varias formas o técnicas para realizar una trocleoplastia, y como ya se ha comentado, se valorará practicar una u otra dependiendo de las necesidades del animal. [1]

- **Condroplastia.**

Consiste en la elevación a modo de colgajo del cartílago del surco articular, de manera que quede el hueso subcondral a la vista. Posteriormente, se quita un fragmento de este hueso, y se recoloca encima el cartílago y se comprueba que la profundización ha sido suficiente; si no, hay que profundizar más.

Esta técnica es válida solamente en pacientes de hasta 10 meses, ya que conforme el animal se convierte en adulto, el cartílago está cada vez más adherido al hueso subcondral, de modo que al intentar diseccionarlo, se ocasionará daño a la articulación, provocando efectos secundarios a medio-largo plazo.

La ventaja que presenta, es que se mantiene el cartílago articular original, además de generarse fibrocartílago y tejido fibroso en las incisiones óseas, de modo que se reducen las posibilidades de padecer artrosis a consecuencia de esta intervención. [1]

- **Surcoplastia troclear o recesión troclear simple.**

No es la mejor de las técnicas por su destrucción de cartílago hialino y del surco troclear, pero aun puede considerarse aceptable para perros de talla pequeña y gatos.

Este procedimiento consta de una destrucción del cartílago hialino mediante raspado a altas velocidades para la profundización del surco con ayuda de un osteótomo, de manera que lo que se genera en su lugar es fibrocartílago, que sustituirá al original. Éste, aunque es un sustituto aceptable[1], no es el ideal, ya que es mucho más grosero, y el deslizamiento de la rótula por este nuevo surco será menos fisiológico, aumentando las posibilidades de generar artrosis en el paciente.

– **Trocleoplastia o recesión troclear en cuña.**

En este caso, lo que se hace es la exéresis de un fragmento en cuña o "V" tanto de cartílago articular como de hueso subcondral con ayuda de un osteótomo, sierra manual o sierra oscilante. Ambas incisiones paralelas, se realizarán en ángulo hacia la zona proximal de la tróclea, lo que permite una mayor profundización, prácticamente hasta el nivel del origen del LCA. Este fragmento, se debe guardar durante la intervención en gasas húmedas (suero o sangre), manteniendo el tejido húmedo y "vivo", para su posterior recolocación. El defecto que queda en la tróclea, debe ampliarse mediante el corte de otro fragmento en los bordes del defecto, ya que si la anchura del surco no es la suficiente, la rótula puede seguir luxándose.[1]

Para finalizar, se recoloca la cuña osteocondral en el defecto creado deslizando la rótula sobre ella. Ésta, ejercerá una fuerza compresiva sobre el fragmento, que junto con el movimiento de fricción de las superficies de hueso esponjoso de los bordes de la sección, estabilizarán la cuña. Se considera que la profundización del surco es correcta cuando éste cubre el 50 % de la altura de la patela. [2]

Es una práctica algo más agresiva, ya que el cartílago original se daña en la zona de sección, dando lugar a la formación de cartílago hialino y fibrocartílago en los bordes del nuevo surco, estabilizando el fragmento. [1] No obstante, el cartílago de la superficie articular con la que la rótula va a tener contacto se mantiene intacto, por lo que el juego de la articulación será más fisiológico reduciéndose las probabilidades de generar artrosis a consecuencia de la intervención. [2]

Esta cirugía se realiza en animales de los 10 meses en adelante, es la más frecuente, y se suele combinar con la transposición de la tuberosidad tibial explicada más adelante.

5.1.2.2- TRANSPOSICIÓN DE LA TUBEROSIDAD TIBIAL.

Los pacientes que presentan desviación de la tuberosidad tibial, la tienen como defecto anatómico congénito, y al reubicarla en la posición fisiológica, se consigue estabilidad rotuliana. Además de en

la radiografía, el cirujano debe valorar el grado de desviación en la propia cirugía, colocándose de frente a los pies del animal, con éste en decúbito dorsal.

En luxación medial, se hará una artrotomía lateral, incidiendo el periostio desde la tuberosidad hasta la inserción distal del ligamento patelar. Cogiendo como referencia el ligamento patelar, se secciona la tuberosidad unos mm caudalmente al ligamento, con ayuda de un osteótomo o sierra oscilante. El corte debe mantenerse paralelo al tendón rotuliano, de la manera más simétrica posible. El fragmento osteotomizado se deja unido en su parte distal a la tibia, de manera que éste se mantenga irrigado. Para poder mover el resto del fragmento en el plano tibial, es necesario incidir el periostio y la fascia distal del tubérculo, así como elevar el músculo tibial craneal. Una vez aflojado, se hace palanca entre la tuberosidad seccionada parcialmente y la tibia caudal, para elevar el fragmento de su posición y posteriormente lateralizarlo.

Para la reubicación de la tuberosidad, es necesario relajar el mecanismo flexor de la articulación, por lo que se debe poner la extremidad en situación de hiperextensión. De este modo, el fragmento de la tuberosidad se ajusta en la posición deseada, mediante agujas que no deben penetrar en la articulación, introduciéndolos en dirección caudomedial. Una vez ajustada, se comprueba la realineación y si se ha hecho con éxito, se cortarán las agujas a 4 mm de la tuberosidad, para posteriormente doblarlos y pegarlos lo más posible al hueso, para que al animal ni le rocen ni le molesten.

Se sutura la fascia externa tibial y se cierra la articulación. Se valora la estabilidad de la patela y si aún tiene tendencia a luxarse, el cirujano deberá profundizar más el surco troclear o rotar un poco más la tuberosidad tibial. [1]

5.1.2.3- OSTEOTOMÍA CORRECTORA FEMORAL.

Son procedimientos quirúrgicos mucho menos frecuentes, ya que no se encuentran tan usualmente deformidades femorales tan graves como para necesitar una osteotomía correctora, si bien es cierto, que el aumento de casos de luxación patelar en perros grandes, ha incrementado la casuística de osteotomía femoral. Esta práctica se realizará casi exclusivamente en perros de raza grande y gigante, con luxaciones grados 3 y 4, después de haber realineado la tuberosidad tibial y haber profundizado el surco troclear, ya que en estos pacientes, las fuerzas de tensión que soportan los ligamentos serán mucho mayores, y por tanto serán más sensibles a la rotura en un futuro. [1]

Previo a la cirugía, es fundamental realizar las correspondientes mediciones exactas, para realinear la rótula, de manera que los cóndilos y la diáfisis femoral conformen un eje perpendicular. [2] Para

una luxación medial, el procedimiento es mucho más sencillo. Una rotación distal medial del fémur, baja la cresta medial, complicando la reducción de la rótula cuando está luxada. Con la osteotomía se busca la desrotación distal del fémur, medializándolo y fijándolo con una placa en la que al menos se puedan colocar 3 tornillos de sujeción. [1]

En la luxación lateral, cada vez más frecuente en la clínica, cuando hay deformidades óseas graves y no se solucionan mediante todos los procesos descritos anteriormente, se hace necesaria una osteotomía en cuña de apertura mediodiafisaria. Esta práctica consiste en la desrotación del fémur distal, haciendo la extremidad lo suficientemente vara como para reubicar la rótula en el surco troclear de manera eficaz. Esto se consigue creando un defecto en la corteza lateral del fémur, la cual se rellenará una vez puesto en la posición deseada con tejido óseo esponjoso autólogo. Todo esto deberá estabilizarse mediante una placa de fijación. [1]

5.2. Fisioterapia post-operatoria.

La fisioterapia es el tratamiento de un paciente, en el que se aplican un conjunto de prácticas que tienen un efecto en él a nivel físico. Los objetivos fundamentales que persigue son: curación y prevención de patologías, pero también la preparación de los animales para las cirugías, así como para mejorar el proceso posterior de recuperación y readaptación de éstos.[8] También se aplica para tratamiento conservador de patologías no quirúrgicas.[9] Implantada recientemente en España, en la clínica de pequeños animales, es una disciplina a desarrollar muy útil como tratamiento general o más selectivo para una patología, con el fin de que el paciente recupere, además de sus funciones normales en la zona afectada, su estado general de bienestar.

Este tipo de terapia, tiene una función beneficiosa no sólo a nivel muscular, sino también a nivel articular y óseo, favoreciendo la recuperación de la vascularización adyacente, así como la reorganización de tejidos, como por ejemplo las fibras de fibrina; estas son "guiadas" por el veterinario especializado, de modo que no se produzcan focos de fibrosis y configuraciones anormales. Se busca pues, obtener un efecto sobre el hueso, articulaciones, ligamentos, tendones, músculo y nervios.

El objetivo fundamental de todo tratamiento fisioterápico, es evitar dolor pato-fisiológico consecuencia de un traumatismo, una patología ortopédica o en este caso, de una intervención quirúrgica, para lograr que el animal recupere sus funciones normales lo antes posible. Así pues, la rehabilitación está indicada en: contracturas, esguinces, hernias discales, obesidad, recuperación post quirúrgica, y cualquier patología músculo-esquelética y nerviosa.

Lo más importante a la hora de establecer el tratamiento, es tener claro para qué fines lo estás llevando a cabo: controlar el dolor, reducir inflamación y posibles atrofas, mantener la resistencia cardiovascular, aumentar la velocidad de recuperación, reducir el suministro de fármacos... [9]

En esta memoria, se abordará la fisioterapia desde un punto de vista de apoyo post quirúrgico tras la resolución de luxación de rótula, explicando las diferentes técnicas que se pueden aplicar, para que el animal recupere su condición fisiológica lo más rápido posible.

5.2.1.Rehabilitación post quirúrgica de luxación de rótula

A. Sesión inicial (valoración completa del animal)

- Recoger el historial clínico.
- Examen físico completo para instaurar un protocolo ajustado a cada paciente y sus necesidades en ese momento. Tan importante es el examen ortopédico como el clínico, ya que el animal podría presentar alguna patología que limitase o impidiese la continuación del tratamiento. En fisioterapia, como en otras ramas de la veterinaria clínica, es fundamental la valoración conjunta de todo el paciente para tomar cualquier decisión.
- Pruebas ortopédicas especiales; como la valoración del grado de movimiento de la articulación y la medición de masa muscular.

Una vez instaurado el protocolo se comienzan las sesiones y se ponen en práctica los ejercicios y técnicas adecuados para el paciente post quirúrgico.

B. Ejercicios y técnicas

Como ya se ha explicado anteriormente en este trabajo, hay diferentes grados de luxación rotuliana, y dependiendo de este y del paciente, se operará o se tratará de forma conservadora. A continuación se exponen ejercicios y técnicas que se llevan a cabo en pacientes postquirúrgicos , pero hay que tener en cuenta que muchos pacientes con grados de luxación 1 y 2, simplemente pasando por rehabilitación para reforzar musculatura y aumentar movilidad articular, mejoran la clínica ortopédica notablemente. [9] Es fundamental para empezar con los ejercicios, que el animal tenga controlado el dolor posoperatorio, para un buen resultado de las sesiones. [8]

- Masaje: ayuda a mitigar el dolor y las tensiones musculares aumentando el flujo sanguíneo y linfático de la zona, produciéndose la renovación de nutrientes y reducción de células inflamatorias. Esto facilita la recuperación del músculo cuádriceps femoral entre otros, fundamental en la sujeción de la rótula. Además evita la formación de adherencias del tejido, propiciando un mejor movimiento articular. [8,9]

- Ejercicios terapéuticos: evitan la prolongación indeseada del dolor, disminuye la cojera y aumenta tanto la flexibilidad como la fuerza muscular, consiguiendo una articulación más potente.
- Ejercicios pasivos: mediante movimientos de flexión y extensión suaves de la articulación, fijando con una mano el fémur y con otra moviendo la tibia, se consigue ir movilizando la articulación, además de estimular la masa muscular sin provocar contracción activa de la misma. Favorecen la producción de sinovia y previenen posibles contracturas, tanto musculares como articulares. [8,9]
- Ejercicios asistidos: activan la contracción muscular y movilizan el arco articular de movimiento; efectos son muy interesantes a la hora de aumentar la estabilidad de la articulación. [8] Inicialmente los ejercicios de este tipo deben ser limitados, aumentando su intensidad conforme se nota mejoría en el paciente.
- Ejercicios activos: el paseo lento y controlado es muy importante tras una cirugía de este tipo, para una buena recuperación de masa y fuerza muscular. Se debe permitir el apoyo de la extremidad para lograr una contracción activa del músculo, previniendo la posibilidad de atrofas musculares, adherencias... Con el mismo objetivo, las cintas rodantes, obligan el apoyo y movimiento de la extremidad afectada, disminuyendo en algunos casos el stress y dolor que le produce la lesión.

El objetivo del terapeuta es que el paciente vaya recuperando la fuerza en el miembro posterior, enfocando sus ejercicios a potenciar sobre todo el músculo cuádriceps femoral, que como ya se ha comentado, es el músculo más potente que participa en el movimiento articular así como en la sujeción rotuliana. Para ello, el ascenso y descenso de escaleras es el ejercicio de elección, teniendo la precaución de aplicarlo cuando la articulación ya es estable. Hacer que el animal se siente y se levante, también propiciará el fortalecimiento de los glúteos y de los músculos extensores de la rodilla. Con el paso de las sesiones, la rótula tendrá una mayor sujeción y estabilidad permaneciendo en la posición marcada en la cirugía. [9]

Por último, comentar la cinesiterapia activa resistida (CNAR) aplicada como técnica de fortalecimiento del sistema músculo-esquelético que integra la articulación de la rodilla. A través de la aplicación de una resistencia exterior a la extremidad, se aumenta la fuerza de contracción activa que tienen que realizar los músculos de sujeción rotuliana, ya que se está dificultando el ejercicio al animal. Con este ejercicio, tanto músculos, como tendones y ligamentos, irán potenciándose de manera fisiológica. [8]

- Electroestimulación: hay que diferenciar primero entre TENS (electroestimulación de baja frecuencia y alta intensidad aplicada a través de la piel buscando un efecto analgésico) [8] y ENMS (electroestimulación directa sobre el músculo buscando potenciar la masa muscular). [9] En el caso de la luxación de rótula, es interesante aplicar inicialmente TENS, con el fin de aliviar el dolor post-operatorio mediante la liberación de endorfinas, para combinarlo con ENMS una vez la articulación sea estable. Con esta última se prevendrá la atrofia muscular y se fortalecerá la zona de aplicación.
- Terapia acuática: es un tipo de CNAR que aprovecha las propiedades del agua de densidad y flotación entre otras, para la realización de un trabajo de la articulación menos doloroso y más confortable, ya que ésta soportará menos carga. [8] La presión que ejerce el agua sobre la zona afectada, actúa reduciendo la inflamación de la zona articular, así como la formación de edema. Así mismo, esta presión, "sujeta" la rótula, favoreciendo la estabilización de la misma. El fortalecimiento muscular y cardiovascular que se consigue en esta práctica también es un punto a destacar en la recuperación del paciente. [9]
- Termoterapia: en las primeras 72h post cirugía, lo mejor es la aplicación de frío para paliar los síntomas de inflamación aguda. Produce una vasoconstricción en la zona que evitará la formación de edemas e inflamación, aliviando la molestia y el dolor tanto a nivel muscular como articular, así como el espasmo muscular.

Una vez pasado ese tiempo, a menos que vuelva a darse una situación de inflamación aguda, esta pasa a ser crónica, por lo que lo más aconsejado es el calor, buscando como objetivo principal, aliviar el dolor y relajar la musculatura, previniendo futuras contracturas o espasmos musculares.
- Handling: manejo y cuidados para el paciente post-quirúrgico en casa. Superficies en las que el animal pueda resbalar y hacerse daño en la articulación, saltos a la cama, al sofá... están contraindicadas, y el propietario debe vigilar a su animal para evitar que ocurran. Por otra parte, llevarlo a caminar atado y de manera controlada por superficies de bajo impacto, como tierra, hierba o arena compacta, resulta beneficioso para la articulación.

Tan importante es la cirugía como hacer una buena recuperación post operatoria, por lo que la participación e implicación a la hora de hacer los ejercicios, por parte del propietario es esencial para una buena recuperación (masaje, termoterapia y ejercicios terapéuticos). Éstos siempre deben ser pautados y supervisados por un veterinario especializado. [9]

5.3. Casos clínicos.

5.3.1. Caso clínico 1

Nombre: Zeus	Raza: mestizo
Nº ficha: 28782	Peso: 33 kg
Clínica: HUVZ	Edad: 11 meses
Sexo: macho entero	Fecha intervención: 10/11/16



Breve historial clínico

Los dueños acuden a consulta en Agosto 2016 porque lo ven cojear desde hace 2 semanas.

- Inspección visual en movimiento: cojera de extremidad posterior izquierda (EPI)
- Inspección y palpación en decúbito lateral: pruebas de flexión y extensión para comprobar una posible patología de luxación de rótula. Se le diagnostica luxación medial de rótula grado 2. También se le hacen las pruebas de cajón directo e indirecto para comprobar la integridad de los ligamentos cruzados y ambas pruebas tienen resultado negativo.
- P. complementarias: 2 radiografías, medio-lateral y antero-posterior de ambas extremidades.



Se observa en ellas, una zona de radiopacidad aumentada compatible con derrame sinovial infrarrotuliano, siendo este más marcado en la EPI que en la EPD .

El animal en esta primera visita apenas tiene 8 meses, por lo que también se puede apreciar en la parte proximal de la tibia, la línea de crecimiento del hueso. Al no tener su desarrollo óseo completo, se decide no intervenir, ya que una cirugía de este tipo, podría perjudicar la última fase de crecimiento esquelético. Se recomienda esperar unos 3-4 meses, para darle tiempo a que finalice su crecimiento, o lo máximo posible para poder intervenirle sin secuelas posteriores.

En Octubre de 2016 se le realizan las mismas pruebas, obteniendo un resultado parecido, además de ver un avance en el grado de luxación, de 2 a 3, consecuente al paso del tiempo y al aumento de peso del animal. En la proyección lateral, la línea de crecimiento de la tuberosidad tibial ha desaparecido casi por completo. Además, el derrame que se veía hace 2 meses ha aumentado discretamente en ambas extremidades y apenas se distingue la grasa infrarrotuliana. Finalmente, se decide operar al animal en Noviembre 2016.

Intervención quirúrgica

- Preoperatorio: con el animal bajo sedación, se repite la AP, apreciándose una desviación medial de la tuberosidad tibial y por consiguiente, una desviación del eje femorotibial. Además también se le hace una proyección sky-line, para ver claramente la profundidad del surco troclear. En este caso, se diagnostica una ligera hipoplasia del surco, presentando la rótula una posición rotada y medializada.



Aprovechando que el animal está quieto y no tiene dolor bajo sedación, se confirma la luxación a través de maniobras de flexión y extensión de la articulación, además de repetir la prueba de cajón.

- Preparación del animal: en traumatología, la asepsia es muy importante, así como la cobertura antibiótica que debe recibir el paciente, debido al riesgo de padecer infecciones articulares. Se le pone amoxicilina clavulánico a doble dosis para cubrir estas necesidades.

El área quirúrgica debe ser lo más estéril posible: se pela y se aspira la extremidad entera, lavándose posteriormente con betadine jabonoso, prestando especial atención a la zona de incisión.

Una vez en quirófano, para manejar asépticamente la extremidad a intervenir, el cirujano una vez preparado con la indumentaria quirúrgica, le coloca una venda estéril desde los dedos hasta el tarso.

Finalmente se le colocan los paños estériles para delimitar el campo y comienza la operación.

- Cirugía: para el abordaje se realiza una incisión fronto-lateral, haciendo hemostasia con el bisturí eléctrico y ver por donde se está incidiendo. El bisturí en este tipo de cirugías es muy útil, ya que en operaciones de rodillas lesionadas los vasos están muy exacerbados. Posteriormente, se practica una incisión para-patelar en la fascia lata hasta llegar al retináculo medial. Una vez se ve con claridad, se corta y se abre toda la fascia. Retirando la

misma, se llega a la cápsula articular, y al abrirla sale líquido sinovial con fibrina, correspondiente a la zona de derrame visualizada en la radiografía.

Abierta la cápsula, el fémur distal queda expuesto, observándose una rotación, que según la valoración del cirujano, roza la necesidad de una osteotomía correctora, por su riesgo a provocar lesiones futuras de ligamentos cruzados por el exceso de tensión que está conformación deformada les hace soportar. A pesar de esto, se considera que las técnicas a realizar para la corrección de la luxación serán suficientes a medio-largo plazo al tratarse de un perro tan joven.

- Trocleoplastia en cuña

Una vez dentro de la cavidad articular, se separa hacia un lado la rótula y con ayuda de una sierra cortamos la tróclea en forma de cuña, mientras el ayudante irriga la zona continuamente. La profundidad y anchura que se debe dar al corte, dependerá del grado de hipoplasia que presente el canal troclear femoral, así como de la experiencia del cirujano y su valoración de lo que el animal necesite. Una vez extraído el fragmento, ha de mantenerse en gasas húmedas, irrigadas con NaCl para mantener vivo el tejido. En el surco inicial que se genera, como se explicaba anteriormente en la revisión bibliográfica, se realizan dos cortes a cada lado, haciendo una exéresis de dos fragmentos más finos, con el objetivo de que la rótula encaje perfectamente en el canal.

Una vez está terminado el "nuevo surco troclear", se reintroduce la cuña previamente extraída, quitándole el pico de sección con ayuda de una gubia. Introduciéndola de manera correcta y con la presión que posteriormente ejercerá la rótula sobre el fragmento, debería ser suficiente para mantener la cuña en su sitio. Con el tiempo, se generará cartílago hialino y fibrocartílago que facilitarán la adhesión del fragmento.

Se lava con abundante suero la cavidad articular y se procede a la imbricación de la cápsula, de modo que quede tirante hacia lateral. Este efecto se consigue mediante una sutura en U modificada, es decir, haciendo punto doble en el lado que se quiere que quede tirante (U normal: 2:2 ; U para imbricación: 2:1 comenzando por lateral).



- Transposición de la tuberosidad tibial

Como ya se apreciaba en la radiografía, la tuberosidad de la tibia estaba algo medializada, por lo que es necesaria una osteotomía de la misma. Para su abordaje, se separa el músculo tibial craneal, situado en la cara lateral de la tibia, diseccionándolo con ayuda de tijera y bisturí. Se secciona y separa de la tuberosidad y el periostio, dejando la tibia proximal totalmente al descubierto.

La técnica, como ya se ha explicado anteriormente, se basa en una osteotomía correctora de la tuberosidad mediante una sierra oscilante, realizando el corte por medial, aprovechando que en esa zona no hay músculo. Una vez seccionada casi por completo, se desplaza el fragmento hacia su posición correcta y se sujeta con una pinza de reducción. Una vez esté bien colocada, con un motor quirúrgico se insertan 2 agujas que fijarán la tuberosidad en su nueva posición, con mucho cuidado de que no se desvíen hacia la cápsula articular.

También tener en cuenta a la hora de perforar y colocar las agujas, las diferentes capas del hueso, y la resistencia que nos ofrece cada una: **primera cortical** (indicativo de que se ha llegado al espacio medular), **segunda cortical**. Una vez se pasa esta última resistencia, hay que retirar ligeramente hacia atrás la aguja, para asegurar que no queda ningún pico en la zona de la tibia que no vemos.

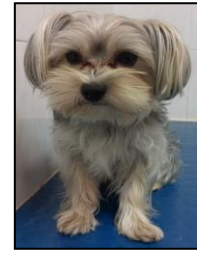
Se cortan los sobrantes y se doblan a ras de hueso para que no roce.



Para cerrar la musculatura, se sutura con monosyn 2/0 en sutura continua, siguiendo con la fascia lata, el subcutáneo y la piel, esta última con sutura intradérmica.

5.3.2. Caso clínico 2

Nombre: Dom	Raza: mestizo
Nº ficha: 10414	Peso: 3 kg
Clínica: Rover	Edad: 18 meses
Sexo: macho entero	Fecha intervención: 27/10/17



Breve historial clínico

A Dom ya lo trajo la propietaria en febrero de este año porque lo veía levantar la pata al andar. Se le diagnosticó luxación bilateral en ambas rótulas en un grado I-II, por lo que debido a la temprana edad que tenía el animal y la baja gradación de luxación, se decidió dar condroprotector y comenzar con sesiones de fisioterapia. Dejaron estas sesiones y con el paso del tiempo han visto que el perro no mejora, así que para evitar que en un futuro cercano el animal empiece con artrosis y dolores, vuelven a traerlo para reevaluar el grado de luxación y si es posible la solución quirúrgica.

- Inspección visual en movimiento: cojera de extremidad posterior derecha (EPD)
- Inspección y palpación en la estación: se intenta provocar un desplazamiento a medial de la rótula, obteniendo un resultado de luxación positiva en un grado 3. En las pruebas de flexión y extensión, así como en las de rotación tibial, se aprecia igualmente la tendencia de luxación. Diagnóstico: luxación patelar grado 3 EPD.
- Pruebas complementarias: radiografías ML, AP de ambas extremidades con el animal bajo sedación. En la AP se ve que el fémur está perfectamente alineado en el eje fisiológico de la articulación, mientras que la tuberosidad de la tibia está rotada. Además se aprecia la tendencia medializada de la rótula. En la radiografía ML no se observan signos de derrame articular.



A pesar de que el animal no tiene una cojera muy marcada, y los signos de dolor son leves, que un animal tan joven tenga un grado de luxación tan avanzado, lo predispone a padecer artrosis de una manera mucho más temprana y dolorosa, por el continuo roce de la rótula con los cóndilos femorales. Es por esto que se decide optar por una solución quirúrgica.

Intervención quirúrgica

- Preoperatorio: se hace una bioquímica general para valorar el estado general del animal. Una vez sedado el paciente, se le realizan las diferentes proyecciones radiográficas, y se confirma la luxación con las maniobras de flexión, extensión y rotación de la articulación.
 - En cuanto a la preparación quirúrgica del animal, se seguirá el mismo patrón de asepsia externa y cobertura antibiótica que en el caso anterior. Además se le administrará vía SC un aine para cubrir el dolor peri y post-operatorio inmediato.
- Cirugía: el abordaje de la articulación (desde que se incide la piel hasta llegar a cavidad articular) será siempre el mismo en este tipo de cirugía, por lo que ya queda explicado en el caso anterior. Dom no presentaba derrame, por lo que al abrir cápsula articular no se ha visto ni salida de líquido ni fibrina, sino que se observa una articulación "limpia".

- Trocleoplastia en cuña

Una vez dentro de la cavidad articular, con la extremidad en flexión y la rótula separada medialmente, se observa una tróclea menos profunda de lo que se podía apreciar en la radiografía o en la palpación, por lo que necesita una profundización mayor del surco. La técnica quirúrgica a realizar, puesto que es la misma que en el caso anterior, ya ha quedado explicada en el mismo así como en la bibliografía.

Una vez terminada, y lavada la cavidad abundantemente, al igual que con Zeus, se cierra la cápsula articular mediante la técnica de imbricación, de modo que sea un refuerzo más para que la rótula permanezca en el surco. Además se da algún punto suelto para que la sutura no tenga pérdidas y queden posibles orificios de comunicación de la articulación con el exterior de la cavidad.



- Sutura antirrotacional de la tibia.

Debido al bajo peso del animal así como a la conformación y rotación tibial tan elevada que presenta, se opta por hacer una sutura antirrotacional que situará la tuberosidad tibial en el eje normal y limitará así mismo el movimiento exacerbado de rotación.

Como ya se ha comentado en la bibliografía, con la extremidad en posición de pisada, se hace un túnel en la tibia por el que posteriormente pasaremos la sutura. Uno de los cabos de la misma se anclará primero en la fabela lateral, pasando por el

túnel, y volviendo a la cara lateral por debajo del ligamento rotuliano. Una vez se alinea la tibia con el resto del eje femorrotuliano, manteniendo el ángulo de pisada, se anudan ambos cabos y se tensan, comprobando que en todos los grados de flexión y extensión, la rótula y la rotación queden estabilizadas.



5.3.3. Caso clínico 3

Traen a Rocco a consulta de traumatología en Julio, porque hace unas semanas al bajar un bordillo, notaron que el animal dio un chillido, quedándose inmóvil durante unos segundos. Al ver que no apoyaba la extremidad se lo llevan a su veterinario habitual. Este, lo trata con Aine y mejora, pero al dejar de tomarlo, recidiva. Este tipo de descripción es compatible con una rotura del LCA; de todos modos se le realizan todas las exploraciones y pruebas pertinentes.

- Inspección visual en movimiento: cojera de extremidad posterior derecha (EPD)
- Inspección y palpación en decúbito lateral: se le hace la prueba del cajón directo, así como el test de compresión tibial en dicha extremidad, siendo ambos positivos. A la palpación se aprecia un movimiento anormal de la rótula, por lo que se practican las pruebas de flexión y extensión para comprobar si existe patología rotuliana. Diagnóstico: rotura de LCA y luxación patelar grado 3.
- Pruebas complementarias: radiografías ML y AP donde se ven el avance de la tuberosidad tibial y la luxación de rótula respectivamente.



- La solución más adecuada tanto para la rotura de LCA como para la luxación rotuliana en un grado tan avanzado, es la quirúrgica. Sin embargo, como ya se ha comentado a lo largo del trabajo, hay que valorar al paciente en su conjunto para tomar la decisión. En este caso, Rocco, es un perro de edad ya muy avanzada y que posiblemente ha pasado toda su vida con

una luxación rotuliana que ha ido avanzando con el paso de los años. Es evidente que esta patología no le impide llevar una vida normal, y si se tienen en cuenta sus parámetros hepáticos y renales, no es muy recomendable que pase por una anestesia.

Basándonos en la clínica del animal así como en su historial, se decide optar por un tratamiento conservador, consistente en la toma de protector de cartílago, así como en la colocación de una rodillera que aumentará la sujeción de la articulación.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el caso de Zeus, inmediatamente tras la cirugía y con el animal aún sedado, se realizó una radiografía medio-lateral de comprobación, para ver cómo habían quedado las agujas, así como la corrección de la alineación mediante las dos técnicas utilizadas, valorando que la localización de la rótula en el surco fuera la correcta. La imagen resultante que vemos a la derecha indica que a nivel quirúrgico la intervención fue un éxito, ya que la colocación de las agujas como es correcta así como la posición de la rótula en el surco. Además, el paciente se va a casa apoyando la extremidad, indicador favorable de la posterior recuperación.



Por otra parte, a Dom no se le hizo radiografía post-operatoria de control ya que al no haber hecho la transposición de la tuberosidad tibial, la imagen que proyectemos no nos revelará detalles relevantes de como ha quedado la articulación. En este caso, la valoración es diferente e intraoperatoria fundamentalmente. Es muy importante asegurar, como ya se ha comentado en la descripción del caso clínico, que la tensión ejercida por la sutura antirrotacional sea la adecuada para mantener la tibia en una posición alineada al eje femorotibial, así como que la extremidad mantenga un grado de flexión y extensión normal. El cirujano debe tener en cuenta que lo más probable es que esta sutura con el paso del tiempo se destense, por lo que la recuperación post-operatoria es muy importante para que la articulación se adecúe a la resolución quirúrgica.

Una vez los pacientes han sido intervenidos, el trabajo en casa es fundamental, haciendo muy conscientes a los propietarios del reposo controlado que tiene que cumplir el animal. Se recomiendan inicialmente los paseos no muy largos para no forzar la articulación y favorecer la regeneración de cartílago. Además se instaure un tratamiento de Meloxicam y amoxicilina clavulánico durante 10 días vía oral, así como una terapia criogénica con un paño encima de la cicatriz, con una frecuencia de 2/3 veces al día y una duración de 5/7 minutos.

Para la recuperación de Zeus, es muy importante el control de la fuerza del animal, es decir, que aunque los propietarios vean una mejoría clara en él y le vean con ganas de correr, saltar... no se lo permitan hasta que el cirujano no se lo indique. A los propietarios de Dom se les recomienda hacer lo mismo, e incluso dejarlo en un transportín o jaula por las noches, o cuando no lo puedan vigilar para que no se suba a las camas y el sofá, puesto que los dueños indican que lo hace con bastante frecuencia; una caída prematura podría desestabilizar la articulación y volver a precisar una intervención.

A los 8 días, Zeus vuelve a revisión, y se aprecia en la zona de la cicatriz un bulto pequeño compatible con acúmulo de líquido, seroma, debido al manejo quirúrgico de la articulación. Se le vacía y se le aplica algo de frío en consulta, recomendando aumentar la frecuencia de la terapia en casa. Por lo demás, el animal va apoyando correctamente la extremidad, y en la exploración la estabilidad de la rótula es normal. Se repite la radiografía para ver que todo sigue en su sitio y se le da el alta. Al ser un perro musculado, no se ve necesaria la fisioterapia, ya que con el ejercicio de los paseos, que deberá ir aumentando de tiempo e intensidad progresivamente, se considera suficiente para que el animal vuelva a su estado normal.

Dom volvió al día siguiente para ver cómo había pasado la noche y la exploración realizada fue normal y no se veían signos de inflamación ni infección. Vuelve a los 8 días manteniéndose la valoración de la exploración anterior. De todos modos, los dueños apuntan que ya salta al sofá y a la cama, hechos poco recomendables para la recuperación. Es por esto que se reitera en el reposo que le tienen que procurar al perro si no quieren que éste pase otra vez por quirófano. En la próxima visita también se valorará la opción de ir a sesiones de fisioterapia para que potencie el cuádriceps y la movilidad articular, de manera que si en un futuro la sutura se destensa, la musculatura sea lo bastante fuerte como para mantener el eje femoro-tibio-rotuliano.

La media de tiempo de recuperación es de unos 6-8 meses según la bibliografía[1], viéndose en la práctica una reducción del mismo de 3-4 meses; aunque la experiencia asume que cada perro es distinto y por lo tanto el tiempo que necesiten variará levemente entre unos y otros. Además, si los propietarios hacen un buen manejo post operatorio, el animal recuperará la fuerza y la estabilidad en la articulación más tempranamente. Así mismo, pacientes que pasan por fisioterapia, padecen menos dolor a lo largo del proceso evolutivo de la patología, aumentando así mismo la fuerza y masa muscular en menos tiempo. Además con las técnicas citadas en la revisión bibliográfica, también se consigue la estabilización rotuliana dentro del nuevo surco.

En cuanto a Rocco, la evolución es favorable y se mantiene en el tiempo. Con ayuda del condroprotector se está protegiendo a la articulación de que el proceso de degeneración se vea aumentado; y la rodillera por su parte da sujeción a la rótula, proporcionando así mismo estabilidad en el avance de la tuberosidad de la tibia a consecuencia de la rotura del LCA.

7. CONCLUSIONES

La luxación de rótula es una de las patologías más frecuentes en la clínica de pequeños animales, siendo la luxación medial en perros de razas pequeñas la más frecuente.

A la hora de establecer un diagnóstico es muy importante tener claro: cómo se debe hacer la exploración de la articulación, el grado de luxación que presenta el paciente y las radiografías que se deben realizar para confirmar la patología.

Para valorar si ese paciente precisa o no cirugía, hay que tener en cuenta su historial y valorar al animal en su conjunto: peso, edad, otras patologías que pueda presentar, existencia de signos clínicos...

Las técnicas a utilizar se ajustarán a las necesidades de cada paciente, siendo la trocleoplastia, la imbricación de la cápsula y la transposición de la tuberosidad tibial las que más se realizan por su éxito quirúrgico.

Una de las claves para una buena recuperación es el trabajo del propietario en casa, procurando el reposo de su mascota.

Por último, la fisioterapia también juega un papel muy importante en el post operatorio, y elegir los ejercicios adecuados para cada animal es fundamental para favorecer una buena recuperación de la masa muscular y estabilidad articular.

8. CONCLUSIONS

The patellar luxation is one of the most frequent pathologies on the clinic of small animals, being the medial luxation in dogs of small breeds the most frequent.

Upon it has to been established a diagnosis, it is very important to be clear about how to perform the examination of the joint, the degree of luxation that the patient shows and the x-rays which must be done to confirm the pathology.

To assess whether or not that patient requires surgery, it must to have in mind their veterinary record and assess the animal as a whole: weight, age, other pathologies that may present, existence of clinical signs ...

The techniques will fits to the needs of each patient, being trochlear recession, the overlap of the capsule and a transposing the tibial crest, the most performed because of their surgical success.

One of the keys for a good recovery it is the work of the owner at home, making sure of the rest of their pet.

Finally, physiotherapy also plays a very important role in the post-operative period, and selecting the appropriate work out for each animal is essential to promote a good recovery of muscle mass and articulation stability.

9. VALORACIÓN PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha supuesto para mí un gran avance en el campo de la traumatología, y más concretamente en el conocimiento sobre la luxación de rótula. Lo que se imparte en la carrera acerca de esta especialidad, a mi parecer, resulta escaso en comparación con otras especialidades que se estudian, y por eso, quería conocer un poco más sobre este campo , centrándolo en una patología que en mi vida es un eje central. No solo he adquirido conocimiento sobre la patología a nivel veterinario, sino que, este trabajo me ha permitido extrapolar y comprender mejor este problema que llevo acarreado desde hace años.

Además, me ha resultado una herramienta muy útil a la hora de mejorar la redacción, aprender a utilizar vocabulario más preciso, utilizar correctamente el procesador de textos y sobre todo, a referenciar correctamente la bibliografía en la que me he basado para la realización del trabajo.

Agradecer a Ramón la tutorización del trabajo así como las horas de aprendizaje en su clínica, permitiéndome empezar a desarrollar mis conocimientos veterinarios. A Laetitia, por colaborar en la realización del trabajo, aportando sus conocimientos sobre fisioterapia animal, descubriéndome un campo hasta ahora desconocido. Por último, quiero agradecer a mis seres queridos, a los de siempre y a los que he forjado durante la carrera, todo el apoyo recibido desde que comencé mi camino como veterinaria, comprendiendo siempre que esta profesión requiere muchas horas de dedicación.

A todos ellos, gracias.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Piermattei, D.L ; Gretchen L. Flo ; Charles E. DeCamp. (2007): *Brinker, Piermattei y Flo, Manual de ortopedia y reparación de fracturas en pequeños animales*. Buenos Aires: Inter-médica.
- [2] Welch Fossum, T.; Hedlund, Cheryl.S; Hulse, Donald A.; Jhonson, Ann L.; Seim, Howard B.; Willard, Michael D.; Carrol, Gwendolyn L. (1999) : *Fossum, Cirugía en pequeños animales*. Buenos Aires: Inter-médica.
- [3] Vérez-Fraguela, J L; Köstlin, R; Latorre Reviriego, R; Climent Peris, S; Sanchez Margallo, F M; Usón Gargallo, J. (2016): *Patologías ortopédicas de la rodilla*. Zaragoza: Servet.
- [4] Mortellaro, C.M; Petazzoni, M.; Vezzoni, A. (2010): *Atlas de enfermedades ortopédicas y su predisposición racial*. Zaragoza: Servet
- [5] Unzueta Galarza, A.; Sever Bermejo, J.R. (2008): *Manual de posiciones y proyecciones radiológicas en el perro*. Zaragoza: Servet.
- [6] Climent Peris, S.; Latorre Reviriego, R.; Köstlin, R.; Vérez-Fraguela, J.L.; Sánchez Margallo, F.M.; Sánchez Fernández, J.; Celdrán Bonafonte, D. (2014): *Artrología canina en 3D: principales patologías ortopédicas y abordajes quirúrgicos*. Zaragoza: Servet.
- [7] Franch Serracanta, J.; López Plana, C. (2017) : *Atlas de abordajes quirúrgicos en traumatología canina: cabeza, columna, extremidades y técnicas de artrocentesis*. Barcelona: Multimedia Ediciones veterinarias.
- [8] Del Pueyo Montesinos, G. (2011) : *Fisioterapia y rehabilitación veterinaria*. Zaragoza: Servet.
- [9] Ruiz Pérez, M.; Amils Arnal, R. : *Rehabilitación y Fisioterapia canina*. Girona: RCEPPA. Disponible en: <http://www.rceppa.cat/pdfs/Rehabilitacion_fisioterapia_canina.pdf> [Consulta: 12 septiembre 2017]
- [10] Nuviala Ortín, J.C.; Gragera Artal, J.; Marco Cámara, V. (2010) : *Atlas B. Braun de información al propietario*. Zaragoza: Servet.