

1-1-2009

Evaluación de las ventajas de la transposición de la cresta tibial modificada como tratamiento quirúrgico de elección para luxación de rótula grado ii y iii

Eizabeth Proaños Orjuela
Universidad de La Salle

Sandra Jackeline Castelblanco
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria

Citación recomendada

Proaños Orjuela, E., & Castelblanco, S. J. (2009). Evaluación de las ventajas de la transposición de la cresta tibial modificada como tratamiento quirúrgico de elección para luxación de rótula grado ii y iii. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/299

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Medicina Veterinaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**EVALUACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LA TRANSPOSICIÓN DE LA
CRESTA TIBIAL MODIFICADA COMO TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE
ELECCIÓN PARA LUXACIÓN DE RÓTULA GRADO II Y III**

**ELIZABETH PROAÑOS ORJUELA
SANDRA JACKELINE CASTELBLANCO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
BOGOTÁ
2008**

**EVALUACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LA TRANSPOSICIÓN DE LA
CRESTA TIBIAL MODIFICADA COMO TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE
ELECCIÓN PARA LUXACIÓN DE RÓTULA GRADO II Y III**

**ELIZABETH PROAÑOS ORJUELA
CODIGO: 14011093
SANDRA JACKELINE CASTELBLANCO
CODIGO: 14042039**

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

**DIRECTOR:
DR. PEDRO PABLO MARTÍNEZ MENDEZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
BOGOTÁ
2008**

RESUMEN

Las patologías de rodilla en pequeños animales son de frecuente presentación, **regularmente diagnosticadas y poco tratadas**. Los abordajes quirúrgicos para este tipo de patologías son invasivos y agresivos frente a la capsula y las superficies articulares, es por esto que se quiere proponer la Transposición de la Cresta Tibial modificada como tratamiento quirúrgico de elección para esta patología, evaluando así las ventajas frente a otras técnicas en beneficio de la recuperación el paciente. Se tomaron 15 caninos seleccionados al azar sin distinción de raza ni de sexo, caracterizados por no superar los 15 kg de peso, a los pacientes seleccionados se les realizó el examen clínico y radiológico correspondiente para dar un diagnóstico preciso de la patología y el grado de presentación de la misma. **Con el debido consentimiento informado** de los propietarios los pacientes fueron sometidos al procedimiento quirúrgico usando la **Transposición de Cresta Tibial** modificada y posteriormente evaluados. El estudio permitió observar que la no invasión a la cápsula articular genera una **recuperación funcional más** rápida de los pacientes **(1.2 días en apoyar y 3 días en caminar)** y reduce de manera considerable el riesgo de presentación de patologías articulares subyacentes como la **Enfermedad Articular Degenerativa** y reduce el tiempo de recuperación funcional en términos de apoyo del miembro sometido a la intervención, expresando de manera clara las ventajas de la técnica propuesta frente a otras intervenciones y dejando bases para futuras investigaciones.

Palabras Claves: Rodilla, Luxación Rotuliana, Transposición de Cresta Tibial, Enfermedad Degenerativa Articular.

ABSTRAC

Knee's pathologies in small animals are rather frequent but generally, they are little diagnosed therefore little treated. Surgical approaches for these kinds of pathologies are invasive and aggressive for the capsule and joints areas, this is why The transposition of modified Shinbone Crest is wanted to be proposed like surgical treatment of choice for this pathology, being evaluated advantages in comparison to some other techniques for the good of the patient's recovery. 15 cans, selected at random, were taken for this pathology, without distinguishing no race or genus featured for not to beat 15kg weight, (this discernment was taken in order to standardize the research); for chosen patients a clinical and radiological examination were performed in order to give a precise diagnose of the pathology and its grade or presentation. With previous authorization of the owners, patients were taken to the surgical treatment using the modified TCT and after evaluated. The research allowed seeing that no invasion in joint area produce a faster recovery and decrease considerably the risk of underlying join pathologies like degenerative articular diseases (EDA) and decrease the time for functional recovery in terms of support for the operated limb, proposing clearly the advantages of this technique comparing to some other treatments and establishing some basis for next researches.

Key words: Knee, patelar luxation, transposition of Shinbone Crest, degenerative articular diseases

I. INTRODUCCIÓN

La luxación rotuliana es un problema comúnmente encontrado en la práctica en pequeños animales. Aunque la mayoría de luxaciones ocurren en perros de razas pequeñas, éstas también ocurren en perros de razas grandes y gatos **(siendo estas principalmente del tipo medial)**; y principalmente son del tipo de luxación medial. Se ha sugerido que este problema tiene un origen congénito o puede producirse durante el desarrollo del animal (Tomlinson & Constatinescu, 1994)

Por esta razón, las enfermedades quirúrgicas que involucran la articulación de la rodilla se encuentran dentro de las causas más comunes de cojera del miembro pelviano en los caninos. Las enfermedades del desarrollo como la luxación patelar, la osteocondrosis de los cóndilos femorales y las enfermedades traumáticas y degenerativas como la ruptura del ligamento cruzado craneal o enfermedad articular degenerativa primaria también son hallazgos frecuentes en la clínica. El conocimiento profundo de la anatomía de la rodilla y de los acercamientos quirúrgicos son imperativos para el diagnóstico **efectivo** y el tratamiento **(efectivo)** de las enfermedades de esta articulación. (Payne & Constantinescu. 1993)

El índice de presentación de la luxación de rótula es bastante alto, sin embargo, de los perros que son diagnosticados con luxación de rótula, solo un porcentaje pequeño llega a ser sometido a cirugía, alrededor del 10 al 12%, es por esto que el tamaño de la muestra que se propone para el desarrollo de la investigación tiene su justificación en este planteamiento, no obstante un número total de 15 rótulas tiene una importancia significativa estadísticamente. Es decir que aun cuando la presentación de la patología esta considerada como de alta incidencia, la casuística quirúrgica no se comporta de forma similar.

Existen muchas técnicas descritas con un alto grado de éxito, **pero son invasivas** y traumáticas para la superficie articular. Es por esta razón que se busca evaluar las ventajas de una técnica quirúrgica no invasiva como es la

transposición de la cresta tibial modificada, y proponerla como tratamiento quirúrgico de elección para esta patología, lo que se apoya en procesos e intervenciones menos cruentas y traumáticas, obteniendo así una recuperación mucho más rápida del paciente y una reducción considerable frente al riesgo de presentación de patologías articulares como la enfermedad degenerativa articular. (Martinez, 2008. Datos no publicados)

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL.

Evaluar las ventajas clínicas, quirúrgicas de la transposición de la cresta tibial modificada en pacientes con luxación de rotula grado II y III, y proponerla como tratamiento quirúrgico de elección para esta patología.

2.2. ESPECIFICOS

- Analizar el comportamiento clínico y postquirúrgico de pacientes con luxación de rotula grado II y III sometidos a la transposición de la cresta tibial.
- Correlacionar variables como tiempo de apoyo y tiempo en caminar frente a la técnica quirúrgica propuesta en contraposición a estudios anteriores.
- Proponer una experimentación inicial que sirva como base para futuros estudios relacionados con la biomecánica de la articulación de la rodilla en la práctica de pequeños animales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

La rodilla es una articulación diartroïdal compleja que permite la flexión y la extensión, así como los movimientos axiales y laterales; el apoyo ocurre, principalmente, a través de la articulación entre los cóndilos femorales y tibiales y la articulación femoro-rotuliana aumenta en gran medida la eficiencia mecánica del músculo cuádriceps. La articulación de la rodilla consta de tres componentes que se interconectan libremente:

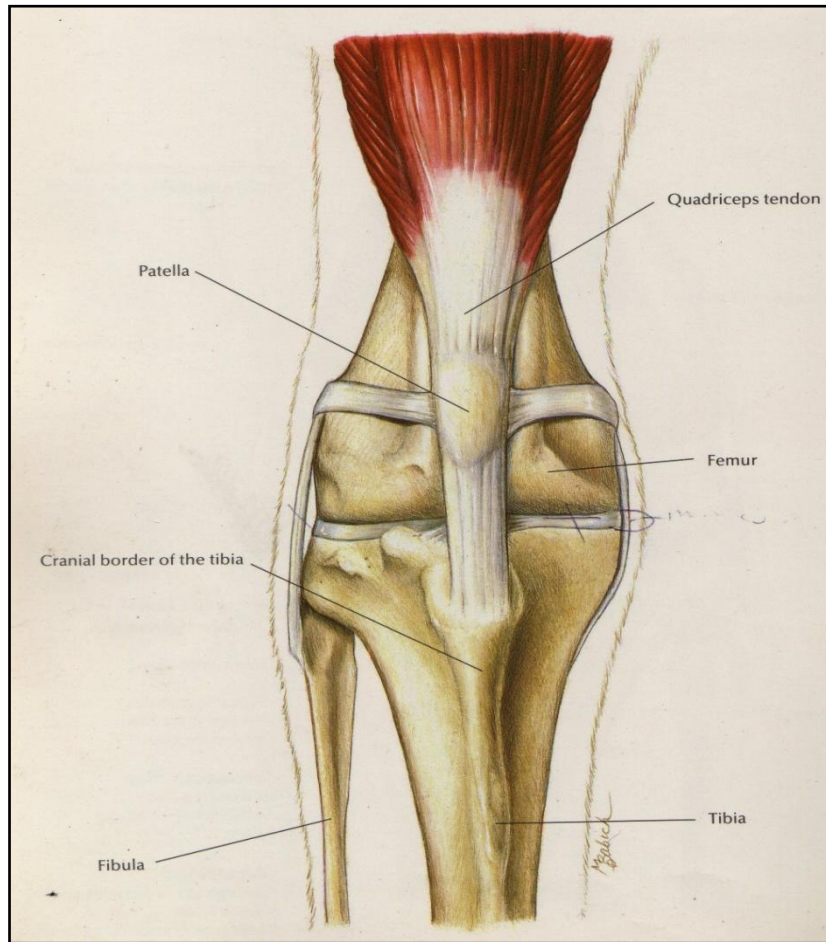
- La articulación femorotibial (entre los cóndilos femorales y tibiales),
- La articulación femoropatelar (entre la superficie articular de la patela y la tróclea femoral)
- La articulación tibioperónea proximal.

La articulación femorotibial está parcialmente ocupada por los meniscos lateral y medial. Los meniscos son bordes con forma de C de fibrocartílago que funcionan para mejorar la congruencia de la articulación y absorben fuerzas compresivas a través de la articulación (Payne & Constantinescu 1993).

La cápsula fibrosa de la articulación de la rodilla es visiblemente presente solo en el aspecto caudal; no hay presencia de cápsula articular craneal a los ligamentos colaterales de la articulación femorotibial, excepto por los ligamentos femoropatelares. La cápsula articular sinovial es la cápsula más grande del cuerpo y consta de tres sacos que se encuentran comunicados entre si. Dos de estos sacos se encuentran entre los cóndilos lateral, medial, femoral y tibial. El tercer saco es el saco patelar, el cual se extiende lateralmente desde los fibrocartílagos parapatelares para unir al fémur aproximadamente 2 cm de los cantos trocleares. Proximalmente, la cápsula sinovial femoropatelar se extiende a 1.5 cm desde la rótula por debajo del tendón del músculo cuádriceps femoral. No hay separación distinta entre los sacos patelar y condilar de la cápsula sinovial.

Distal a la rótula, las porciones fibrosa (retináculo patelar) y sinovial de la cápsula articular, se encuentran separadas por el cojín de grasa intrapatelar que ocupa el espacio triangular distal al fémur, proximal a la tibia y caudal al ligamento patelar. El espacio articular femorotibial se divide más adelante en las porciones femoromeniscal y tibiomeniscal de los meniscos.

Figura 1. Estructuras Anatómicas de la Articulación de la Rodilla



Fuente: Popesko, 2006

3.1.1. Ligamentos

La rodilla se encuentra rodeada por cuatro ligamentos que brindan una excelente estabilidad y permiten la flexión, extensión, angulación valgus y varus limitada, movimiento craneocaudal y rotación axial. Cada ligamento tiene funciones específicas y neutraliza fuerzas específicas que actúan en la rodilla.

El *ligamento cruzado craneal* (CrCL) se encuentra localizado intrarticularmente; se origina en la parte caudomedial del cóndilo femoral lateral y se inserta en el área intercondílea craneal de la patela tibial. El CrCL sirve principalmente para prevenir movimientos craneocaudales anormales, pero también brinda estabilidad rotacional previniendo rotación interna excesiva de la rodilla. Una función final del CrCL es prevenir la hiperextensión de la articulación. El CrCL canino está compuesto por dos porciones principales: la banda craneomedial es rígida durante la flexión y la extensión, mientras que la banda caudal se encuentra rígida solo durante la extensión. (Payne & Constantinescu.1993)

El *ligamento cruzado caudal* (CaCL) se encuentra localizado intraarticularmente originándose en la superficie lateral del cóndilo femoral medial e insertándose en el borde lateral de la muesca poplíteica de la tibia. El CaCL es más largo y más pesado que el CrCL. Como el CrCL, sirve principalmente para estabilizar el movimiento craneocaudal. Como lo indica su nombre, los dos ligamentos cruzados se cruzan entre sí en la articulación y brindan estabilidad rotacional envolviéndose el uno con el otro. El CaCL también es una resistencia secundaria contra la hiperextensión de la articulación de la rodilla. El CaCL también se compone de dos partes: una banda craneal y una banda caudal pequeña. La banda craneal se pone rígida en flexión y se afloja en extensión, mientras que la banda caudal está rígida en extensión y floja en flexión.

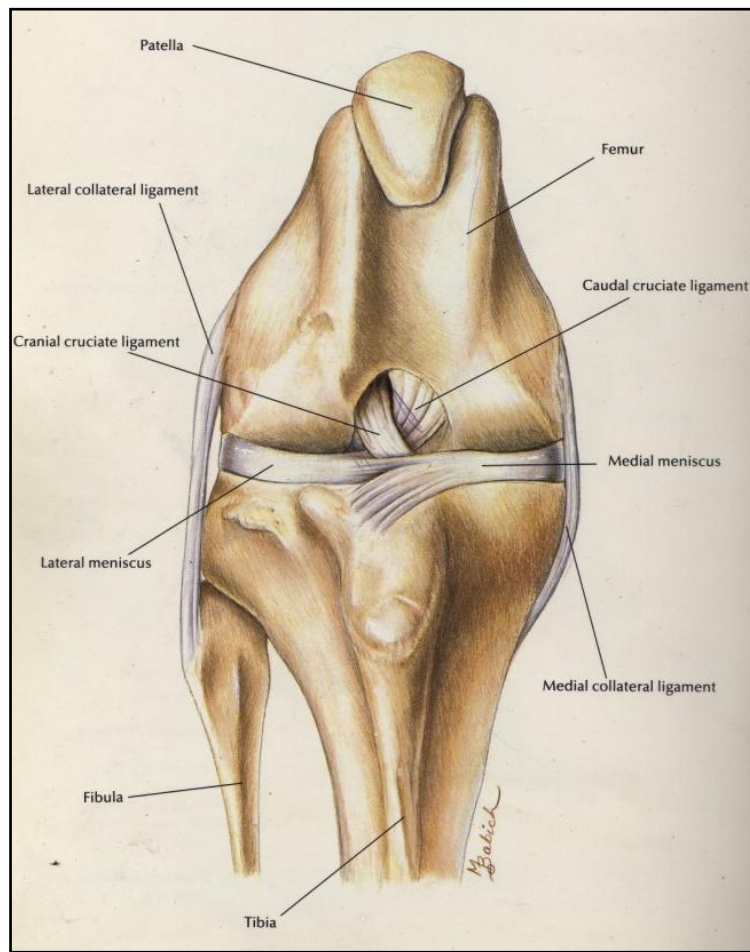
(Payne & Constantinescu.1993)

El *ligamento colateral medial* (MCL) se origina en el epicóndilo medial femoral y se inserta en el borde medial de la tibia justo distal al cóndilo tibial medial. Este ligamento se fusiona con la cápsula articular y el menisco medial y es responsable principalmente por mantener la estabilidad valgus. El MCL también sirve como restricción secundaria contra la inestabilidad rotacional. El ligamento colateral lateral (LCL) se origina del epicóndilo femoral lateral y se inserta en la cabeza del peroné. El LCL no se fusiona con el menisco lateral. El LCL cursa distalmente y se cruza lateralmente al tendón del músculo poplíteo.

El LCL es principalmente responsable de mantener la estabilidad varus y sirve como resistencia secundaria contra la inestabilidad de rotación. El LCL

también es responsable del mecanismo de “screw home” de la rodilla. A medida que la rodilla se flexiona, el LCL se vuelve laxo permitiendo la rotación interna de la tibia en relación al fémur. Después de la fase de swing en el paso, la rodilla nuevamente empezará a extenderse, el LCL se volverá rígido y la tibia rotará externamente o screw home (Payne & Constantinescu 1993).

Figura 2. Principales Ligamente de la Articulación de la Rodilla



Fuente: Popesko, 2009.

3.1.2. Meniscos

Como consecuencia que en la articulación de los cóndilos femorales con los cóndilos de la tibia, los dos huesos largos no se acomodan exactamente entre si, la falta de relación de la porción condiloidea de estas tres articulaciones en una, se colma inmediatamente la presencia de dos fibrocartílagos, llamados

meniscos. Se trata de una especie de cuña en forma de media luna firmemente adherida a los bordes de su capsula articular

Los meniscos lateral y medial se componen de fibrocartilago y ocupan el espacio entre los cóndilos adyacentes lateral, medial, femoral y tibial, respectivamente. Posicionados en la articulación en el lado cóncavo mirando axialmente, los meniscos son más gruesos en su periferia que axialmente. Los meniscos se encuentran firmemente sostenidos en su lugar por seis ligamentos: los ligamentos caudolateral, caudomedial meniscotibiales, el ligamento intermeniscal, el ligamento meniscofemoral y el ligamento meniscofemoral (menisco lateral). Ambos meniscos se encuentran firmemente atados a la cápsula articular. El menisco medial se encuentra unido al meniscotibiales. El menisco recibe nutrientes ampliamente a través del fluido sinovial; sin embargo, hay un suministro sanguíneo al 10% a 15%, suministrado a través de la membrana sinovial. Los meniscos son importantes aumentando la eficiencia de la lubricación de la articulación de la rodilla y previniendo el atrapamiento sinovial. (Payne & Constantinescu.1993)

3.1.3. Tendones

Los dos tendones localizados en la articulación de la rodilla son los tendones de los músculos extensor digital largo y poplíteo. El tendón del extensor digital largo se origina en la fosa del extensor, entre el cóndilo femoral lateral y el canto lateral de la tróclea femoral, y se encuentra cubierto por la membrana sinovial por una distancia de 3 a 4 cm. El tendón del músculo poplíteo se origina en la fosa poplíteo del cóndilo lateral distal del fémur justo caudal al origen del tendón del extensor digital largo y pasa caudalmente profundo al ligamento colateral lateral. (Payne & Constantinescu.1993)

3.1.4. Rótula

La rótula es el hueso sesamoideo más voluminoso de la articulación, que incluye las dos favelas sobre la porción proximal posterior de los cóndilos

femolares, en la inserción de los tendones de las cabezas de los músculos gastrocnemio y el pequeños hueso sesamoideo en el tendón del musculo poplíteo. Estos tres huesos no se deben confundir con los “ratones articulares” (fragmentos óseos que se alojan en la articulación) y considerarlos anormales. La rótula está firmemente encajada en el gran tendón del músculo cuádriceps para facilitar su paso sobre los cóndilos del fémur. Esta porción del tendón distal a la rótula se conoce como el ligamento de la rotula y esta separado de la capsula articular por una gruesa almohadilla de grasa. Entre el ligamento rotuliano y la tuberosidad anterior de la tibia suele estar presente una pequeña bolsa sinovial (Whittick, 1987).

La rótula está estabilizada en el surco troclear del fémur gracias al retináculo externo e interno constituido exteriormente por la aponeurosis femoral, ligamento externo femororotuliano y la propia capsula articular e interiormente estructuras similares (Whittick, 1987).

Biomecánicamente, la rótula sirve para alterar la dirección de empuje del mecanismo del cuádriceps como un brazo de palanca, preservando la tensión del mecanismo extensor durante la extensión de la articulación. La rodilla funciona en el mecanismo de extensión brindando estabilidad craneal y rotacional de la articulación y protegiendo el tendón del grupo de músculos del cuádriceps durante el movimiento (Roush, 1993).

3.1.5. Músculos

Los músculos de la rodilla son extremadamente importantes en la estabilización de los componentes y de la misma articulación.

El *músculo cuádriceps femoral*, que tiene su origen en la diáfisis proximal del fémur, contiene la rótula y se inserta como ligamento rotuliano en la cresta de tibial. Presta soporte externa e internamente a la articulación de la rodilla, debido a su conexión con las aponeurosis de los músculos bíceps femoral y tensor de la fascia lata (Whittick, 1987).

Los tendones de los músculos sartorio, recto interno y semitendinoso se insertan en el lado interno de la diáfisis de la tibia. Los tres ayudan a formar el soporte interno de la rodilla. Estos músculos son los responsables de la flexión y de la limitada aducción de la extremidad (Whittick, 1987).

El *músculo bíceps femoral* cubre la cara lateral del muslo. Estabiliza la rodilla contra la rotación, y provoca la flexión y la rotación hacia fuera de la pierna (Whittick, 1987).

El *músculo gastrocnemio* tiene dos tendones de inserción que se articulan con los respectivos cóndilos interno y externo a través de su favela. La aponeurosis del tendón externo está relacionada con el bíceps femoral y el ligamento lateral externo, mientras que la aponeurosis del tendón internos está relacionada con el musculo aductor (Whittick, 1987).

El *músculo semimembranoso* contribuye con su aponeurosis a la acción del retinaculo interno, por medio de su adherencia al hueso sesamoideo del gemelo interno que forma un pequeños ligamento que a su vez se une a la rotula y previene su luxación externa. (Whittick, 1987)

El *músculo poplíteo* se inserta por medio de un vigoroso tendón que pasa sobre el cóndilo tibial externo para unirse al cóndilo femoral externo; de manera que su inserción anterior y distal al ligamento lateral externo ayuda a la flexión mediante la rotación de la tibia hacia adentro. Entre éste tendón y el cóndilo tibial externo descansa un pequeño hueso sesamoideo (Whittick, 1987).

3.1.6. Irrigación e Inervación

El suministro sanguíneo principal de la rodilla está dado por la arteria genicular descendiente que surge de la arteria femoral distal que se origina de la arteria safena. Esta arteria suministra a la cápsula articular femorotibial medial y femoropatelar. La cápsula articular medial también recibe sangre de la rama articular genicular de la arteria safena. Las arterias geniculares caudales salen de la arteria poplíteo e irrigan la cápsula articular caudal y a los ligamentos

cruzados y colateral. El suministro sanguíneo de la cápsula articular lateral se hace por la arteria genicular proximal lateral que sale de la arteria femoral caudal distal. La red articular genicular irriga la cara lateral distal y medial de la articulación femorotibial y femoropatelar (Bojrab, 1996).

La inervación de la rodilla se hace por medio de las ramas de los nervios tibial y peróneo común. El nervio peróneo recibe información sensorial de la cápsula articular lateral y el ligamento colateral lateral (Whittick, 1987).

3.2. BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN

Cuando el grupo muscular del cuádriceps se contrae, las fuerzas ejercidas sobre la rótula, el ligamento rotuliano y la tuberosidad tibial causan la extensión de la rodilla. Durante éste movimiento, la rótula se desliza sobre el surco troclear. El correspondiente surco troclear es cóncavo y por lo tanto permite un íntimo contacto entre los dos huesos. A ambos lados de la rótula y adheridos a la cápsula articular, se encuentran los fibrocartílagos pararotulianos. Estas estructuras se articulan con los labios trocleares aumentando el área de superficie y de esta manera, dispersan la fuerza originada en el cuádriceps (Bojrab, 1996).

La flexión y la extensión de la rodilla se producen dentro de un arco de aproximadamente 110°. Los meniscos se deslizan posterior y anteriormente durante la flexión y la extensión. Como consecuencia de su estructura y de su acción, esto permite un deslizamiento o un movimiento oscilante de los cóndilos del fémur y la tibia, de acuerdo con la fase del movimiento articular que se examina (Mora & Orjuela, 1997).

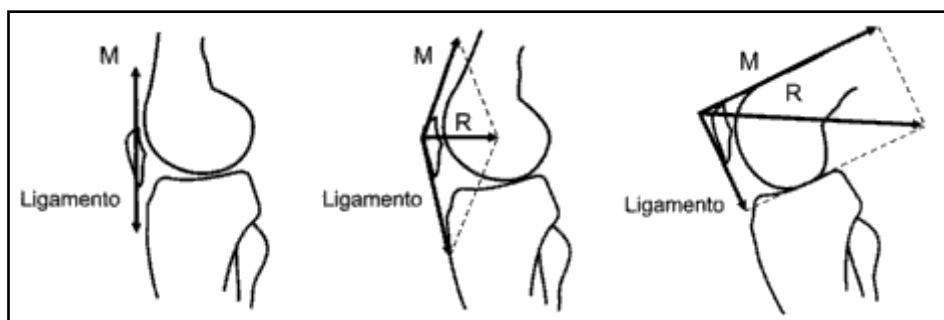
La rótula se debe describir como una porción osificada del tendón del cuádriceps femoral y aunque esta es una estructura pasiva del cuerpo, desempeña un papel importante en el sistema dinámico denominado mecanismo extensor de la rodilla. El movimiento de la rótula se halla bajo la

influencia directa de éste, y el conocimiento exacto de su funcionamiento es esencial en el tratamiento de las disfunciones rotulianas (Bojrab, 1993).

La rótula mantiene la tensión incluso cuando la rodilla está en extensión y actúa además como un brazo de apoyo, lo que aumenta la ventaja mecánica del grupo muscular del cuádriceps. El ligamento rotuliano recto único y la localización anatómica de la cresta tibial son importantes para la estabilidad anterior y para la eficacia del mecanismo extensor. La rótula se desplaza hacia arriba y hacia atrás a causa del músculo cuádriceps, que cuenta con el empuje hacia abajo, y hacia atrás del ligamento rotuliano. Las fuerzas resultantes de los músculos cuádriceps y el ligamento rotuliano actúan en la rótula como los brazos de palanca (Mora & Orjuela, 1997).

El brazo de palanca está constituido por la perpendicular que va desde el tendón rotuliano hasta el centro de giro de la articulación tibiofemoral. En el plano sagital sobre la rótula actúan dos fuerzas: una es del cuádriceps y otra de sentido opuesto, es la del tendón rotuliano. Con la rodilla en extensión ambas fuerzas se neutralizan. Cuando la rodilla inicia la flexión, se crea una fuerza resultante que aplasta la rótula contra el fémur y a medida que aumenta la flexión se aumenta también esta fuerza (Viladot, 2000).

Figura 3: Cinética patelofemoral



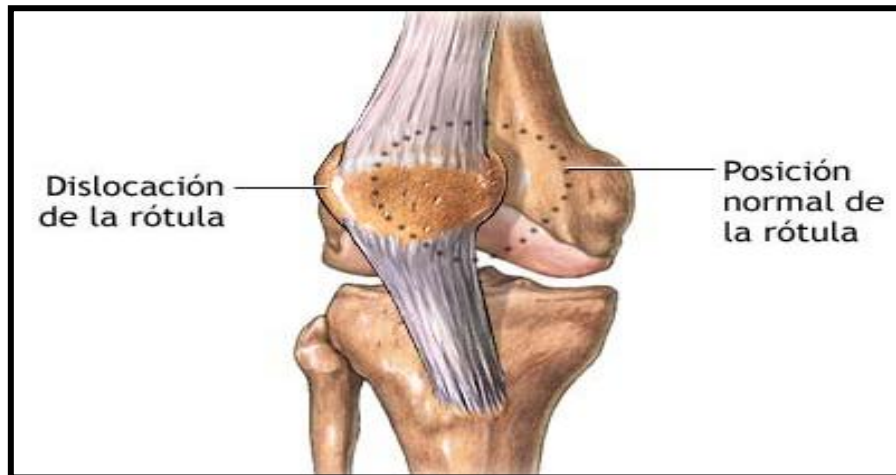
Fuente: Viladot, 2000

3.3. LUXACIÓN ROTULIANA

La luxación rotuliana medial es uno de los mayores problemas en la rodilla del perro. Las razas toy y miniatura se afectan aproximadamente diez veces más frecuentemente que las razas de perros grandes. Los Poodles miniatura, Toy, Yorkshire Terriers, Pomeranias, Pekineses Chihuahuas y Boston terriers tienen un riesgo mayor de sufrir de luxación rotuliana medial. Las hembras se afectan una y media veces más que los machos. La luxación rotuliana medial afecta ambos miembros por igual en el perro, siendo un 50% de las veces bilateral. La luxación rotuliana medial se ve más común en razas Toy y Miniatura debido a mecanismos congénitos o de mal alineamiento en el desarrollo del cuádriceps, lo que puede ser hereditario. (Payne & Constantinescu. 1993)

La luxación lateral es menos común que la luxación medial y el 50% de los perros con luxación rotuliana lateral son perros de raza grande. La luxación rotuliana lateral puede ser de origen congénito o traumático. Las anomalías físicas comunes de la luxación rotuliana medial se reversan en la luxación rotuliana lateral, provocando un genu valgum en casos extremos. La luxación rotuliana lateral se ve más comúnmente en perros jóvenes de razas gigantes o perros viejos de razas pequeñas. Todas las técnicas usadas en la corrección de la luxación rotuliana medial se usan para corregir la luxación rotuliana lateral. Excepto que la cresta tibial se transpone medialmente en vez de lateralmente. La luxación rotuliana traumática puede ocurrir en dirección medial o lateral. [La historia y otros signos clínicos como laceraciones, abrasiones, raspaduras y fracturas pueden predisponer a la presentación de esta patología, además indican un origen traumático de luxación rotuliana.](#) Se necesita hacer una exploración muy cautelosa para excluir ruptura de ligamento cruzado anterior u otras injurias intraarticulares. La luxación rotuliana traumática aguda puede sanar espontáneamente en 1 a 2 semanas o puede requerir corrección quirúrgica (Payne & Constantinescu, 1993).

Figura 4: Luxación de rótula. Posiciones normales y anormales



Fuente: Villadot, 2007

3.3.1. Fisiopatología de la Luxación Rotuliana.

La luxación rotuliana está lejos de ser una enfermedad quirúrgica simple y se ha caracterizado como una anomalía anatómica del miembro pelviano completo. El grado de patología musculoesquelética depende del grado y la duración de la luxación de la rótula, pero la mayoría de los animales con luxación rotuliana congénita presentan cierto grado de anormalidad estructural que va desde cambios de tejidos blandos moderados a anormalidades esqueléticas marcadas. La severidad del cambio se encuentra relacionada a la edad del paciente y la permanencia de la luxación. Los animales jóvenes desarrollan anormalidades angulares y torsionales secundarias a fuerzas anormales dirigidas contra la fisis abierta, mientras que en animales viejos que desarrollan luxación rotuliana, primero desarrollan enfermedad articular degenerativa asociada con falta de contacto femoropatelar (Roush, 1993).

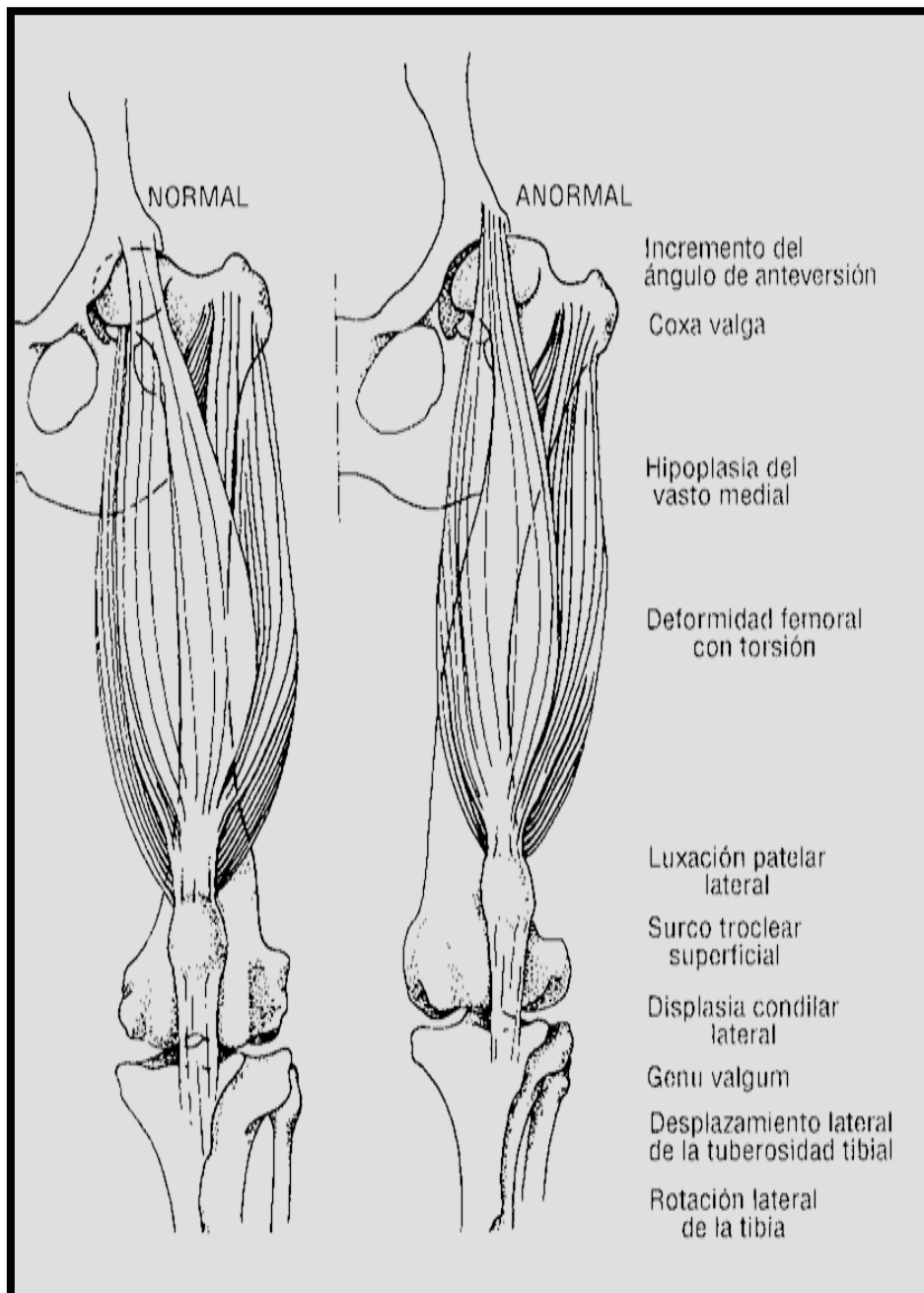
Según Roush (1993) las anormalidades musculoesqueléticas incluyen:

- Luxación rotuliana medial
- Rotación medial del tercio distal del fémur
- Rotación medial de la tibia
- Medialización de la cresta tibial
- Tróclea femoral poco profunda

- Formación de una pseudotróclea en el cóndilo medial del fémur
- Coxa vara
- **Genu varum**
- Desplazamiento medial del músculo cuádriceps femoral
- Canto troclear medial hipoplásico
- Inestabilidad rotacional de la articulación de la rodilla
- Displasia de la epífisis femoral distal (cóndilo medial hipoplásico)
- Enfermedad articular degenerativa

Existe evidencia clínica o experimental insuficiente para establecer una secuencia que conduzca a las anomalías musculoesqueléticas asociadas a la luxación rotuliana medial. El desarrollo de la luxación rotuliana medial se ha asociado a la presencia de coxa vara y disminución de la anteversión femoral la cual, a su vez, conduce a **genu varum**, desplazamiento medial del mecanismo extensor, y más adelante, a cambios anatómicos durante el crecimiento por tensión medial anormal del mecanismo extensor. En este escenario, las fuerzas que halan que se encuentran alteradas en la luxación rotuliana medial producen crecimiento desigual entre las partes medial y lateral del plato de crecimiento femoral distal, dando como resultado más crecimiento en el lado lateral del hueso. La tibia proximal compensa con mayor crecimiento medialmente, lo que causa encurvamiento medial de la tibia proximal. La ausencia de presión normal ejercida por la rótula en la tróclea femoral da como resultado una falta de profundidad en la tróclea femoral. Una teoría alterna se basa en la evidencia clínica de que la administración de benzoato de estradiol causa formación poco profunda de la tróclea femoral. La dislocación subsecuente de la rótula y el mecanismo extensor pueden ser responsables de otras anomalías esqueléticas (Roush, 1993).

Figura 5: Fisiopatología de la Luxación Rotuliana



Fuente: Bojrab, 1996

3.3.2. Signos clínicos.

Los signos clínicos asociados con la luxación rotuliana varían con el grado de luxación. Estos pueden incluir claudicación del miembro posterior intermitente o constante, efectos de conformación visibles, incluyendo **genu varum** y encorvamiento tibial, dolor o renuencia al movimiento. Los clientes usualmente reportan que el perro es de un momento a otro renuente a saltar en las

personas o en los muebles. Una historia común de un perro con luxación intermitente es que el propietario ve que el perro salta ocasionalmente, o usa el miembro normalmente, lo levanta durante varios pasos, lo extiende y luego lo empieza a usar normalmente nuevamente. El perro puede exhibir claudicación unilateral o bilateral de cualquier grado y puede caminar con los miembros encorvados pasando el peso hacia los miembros anteriores (Brinker *et al* 2007).

Se ha descrito un sistema de calificación de la luxación rotuliana y es útil para determinar la necesidad de terapia y examen postoperatorio. Los grados 1 y 2 de luxación rotuliana representan luxaciones recurrentes, mientras que los grados 3 y 4 son permanentes. Las luxaciones rotulianas grado 1 se asocian usualmente con signos clínicos mínimos y generalmente no requiere terapia. Las luxaciones rotulianas grado 2 usualmente causan signos clínicos intermitentes hasta que ocurre erosión del cartílago del canto troclear medial y luego el perro se vuelve más consistentemente cojo con desarrollo continuo de enfermedad articular degenerativa. Los perros con luxación rotuliana grado 3 y 4 constantemente exhiben *genu varum*. Los animales con luxación rotuliana grado 4 son usualmente completamente incapaces de extender las articulaciones de la rodilla durante la ambulación (Roush, 1993).

3.3.3. Diagnóstico.

El diagnóstico de la luxación rotuliana se hace por medio de palpación de la rodilla afectada. La rótula debe ser cuidadosamente palpada a través de todo su movimiento, incluyendo rotación interna y externa del miembro (Birchard, 1993).

Las luxaciones rotulianas grado 1 o 2 pueden ser solo evidentes en el examen si se hace presión medial contra la rótula durante la rotación interna del miembro (o presión lateral durante la rotación externa). En los grados 3 y 4 de luxación rotuliana, la rótula se palpa medial o lateral a la tróclea femoral y se hace un intento para reponer la rótula manualmente para diferenciar el grado de luxación. En animales obesos, la rótula es usualmente difícil de localizar por

medio de la palpación pero el alineamiento rotuliano es usualmente palpable y su orientación puede brindar información acerca de la localización de la rótula. (Roush. 1993)

Las radiografías usualmente son innecesarias para confirmar la luxación rotuliana, pero pueden ser necesarias para confirmar la luxación en animales obesos. La rótula en grado 1 y 2 de luxación comúnmente no aparecen luxadas en el examen radiográfico y necesita ser evaluada por medio de examen físico. La exploración quirúrgica y la observación directa de la profundidad troclear es el medio más significativo para determinar el procedimiento quirúrgico usado para corregir la luxación (Brinker *et al*,2007)

Tabla 1: Clasificación de Singelton para Luxacion Patelar

GRADO I
<ul style="list-style-type: none"> • La luxación intermitente de la rótula hace que el animal arrastre ocasionalmente la extremidad. • La rótula se luxa manualmente con facilidad en extensión total de la articulación pero se encaja en la tróclea de nuevo cuando se suelta. No hay crepitación. • La desviación medial, o muy ocasionalmente, lateral de la cresta de la tibia, es mínima con una rotación muy ligera de la tibia. La flexión y extensión de la rodilla se efectúa en línea recta son abducción del corvejón.
GRADO II
<ul style="list-style-type: none"> • Con luxación frecuente de la rótula, en alguno casos permanente. • Normalmente el animal arrastra la extremidad aunque puede apoyar ligeramente el paso con la rodilla un poco flexionada. • Frecuentemente es posible reducir la luxación por rotación lateral manual de la tibia, especialmente bajo anestesia, pero la rótula se vuelve a luxar con facilidad cuando la articulación queda libre de la tensión. • La tibia está rotada hasta 30°. Puede existir una ligera desviación de la cresta de la tibia. El corvejón está ligeramente abduccionado cuando la rótula se apoya medialmente. Si la alteración es bilateral la mayor parte del peso se carga sobre las extremidades anteriores.
GRADO III
<ul style="list-style-type: none"> • La rótula se disloca permanentemente cuando se rota la tibia y la cresta tibial presenta una desviación de 30° a 60° desde el plano anteroposterior. Aunque la luxación no es intermitente, muchos casos

utilizan la extremidad con la articulación de la rodilla en posición semiflexionada. La flexión y extensión de la articulación causan aducción del corvejón. La tróclea es muy poco profunda, en incluso plana.

GRADO IV

- La tibia se encuentra rotada y la cresta tibial puede presentar un mayor grado de desviación medial. Forma un ángulo de 60° a 90° desde el plano anteroposterior. La rotula se encuentra luxada permanentemente y se apoya directamente sobre el cóndilo medial pudiéndose palpar un espacio entre el ligamento de la rotula y el extremo distal del fémur.
- La extremidad es arrastrada o al animal se mueve encorvado y con la extremidad parcialmente flexionada.
- La tróclea está ausente o incluso convexa.

Fuente: Smith, 1988

3.3.4. Terapia.

La corrección efectiva de la luxación rotuliana involucra balancear las fuerzas de la rótula y mantener su posición en la tróclea femoral. El resultado de la corrección quirúrgica debe ser una articulación femororotuliana anatómica y funcionalmente derecha. La corrección quirúrgica mejora significativamente el uso del miembro en los perros con claudicación provocada por luxación rotuliana medial. La corrección quirúrgica sin embargo, no previene la progresión de la osteoartritis (Roush, 1993).

Según Roush (1993), la imbricación – capsulectomía de la articulación, la resección del canto troclear, la transposición de la cresta tibial o las combinaciones de estas técnicas, son las principales terapias quirúrgicas para las luxaciones rotulianas y permiten la corrección de la mayoría, si no todos los casos de luxación rotuliana. En general, las luxaciones rotulianas grados 2, 3 o 4 requieren corrección quirúrgica. La corrección quirúrgica pronta se recomienda tanto en animales viejos como jóvenes, sin importar si los signos clínicos son mínimos o intermitentes. En animales jóvenes esta corrección se lleva a cabo temprano para minimizar la presión anormal en la fisis femoral distal y las anomalías esqueléticas subsecuentes. Las deformidades esqueléticas pueden ocurrir rápidamente, especialmente con luxaciones grado

3 y 4. En animales más viejos, se recomienda la corrección pronta para disminuir la formación de enfermedad articular degenerativa.

La terapia analgésica puede ser temporalmente útil en casos de luxación rotuliana grado 1 o 2, pero generalmente no alivian los signos clínicos permanentemente. La cirugía no debe postponerse con base en la respuesta a los analgésicos (Roush, 1993).

3.3.5. Abordaje quirúrgico.

El perro se posiciona en recumbencia dorsal y el miembro afectado se prepara quirúrgicamente, se embroca de modo que el miembro se encuentre colgado. En perros de raza pequeña, las luxaciones rotulianas bilaterales pueden ser corregidas simultáneamente con muy poco aumento de la morbilidad posquirúrgica si ambos miembros son preparados y embrocados. Se realiza un acercamiento estándar medial parapatelar para la luxación rotuliana medial o un acercamiento lateral parapatelar para la luxación rotuliana lateral. El acercamiento lateral puede iniciarse con una incisión en piel medial para no afectar la apariencia cosmética, con el cambio de acercamiento lateral después de que la piel y los tejidos subcutáneos han sido incididos. La artrotomía se realiza del lado de la luxación (artrotomía medial para luxación medial). Para la luxación rotuliana medial, se hace una artrotomía medial con una línea de artrotomía 3 a 5 mm medial a la rótula luxada para permitir la liberación de la cápsula articular fibrosa contraída (desmotomía medial) y librar la tensión del mecanismo extensor por el vasto medial y el sartorio. Se debe realizar una exploración completa de la articulación prestando mucha atención al grado de enfermedad articular degenerativa, profundidad de la tróclea femoral, condición de la superficie condral de la rótula, condición de los ligamentos cruzados y alineamiento del ligamento rotuliano distal y la cresta tibial con la tróclea femoral y el fémur distal. Los osteofitos a lo largo de los márgenes lateral o medial de la rótula deben ser removidos para disminuir el ancho de la rótula a lo normal. Las injurias concomitantes a la articulación, como la ruptura de ligamento cruzado craneal, se deben corregir con las técnicas quirúrgicas apropiadas (Roush, 1993).

3.3.5.1 Técnica quirúrgica.

La transposición de la cresta tibial se usa cuando la posición de la cresta tibial se encuentra de forma anormal en el lado medial o cuando hay rotación interna excesiva de la tibia. El objeto de la transposición de la cresta tibial es realinear el mecanismo del cuádriceps sobre la cara craneal del fémur (Piermattei, 2004).

El acercamiento a la cresta tibial se hace por medio de la extensión de la incisión parapatelar distal a la cresta tibial. El músculo tibial craneal se refleja de la cresta tibial y de la meseta tibial lateral. Se realiza una osteotomía de la cresta tibial de proximal a distal con un osteotomo o con un cortador de hueso. El fragmento de la cresta tibial debe tener el suficiente grosor para sostener suturas [con agujas de Kirshner](#) (3 a 5 mm mínimo). La cresta tibial puede separarse completamente de la tibia o unirse distalmente por medio del periostio tibial para mejorar el posicionamiento. La cresta tibial se mueve lateralmente a una distancia suficiente para brindar el alineamiento derecho del mecanismo del cuádriceps desde su origen hasta su inserción. El hueso cortical de la tibia se remueve por detrás del lugar lateral para exponer la superficie porosa. La cresta tibial se reúne y se estabiliza usando múltiples [agujas de Kirshner](#) dirigidas caudalmente y proximalmente, fijando con banda de tensión o con un cable de sutura en patrón colchonero (Roush, 1993).

3.3.5.2. Manejo del postoperatorio.

El perro debe ser confinado a una jaula o a un área pequeña por 3 a 4 semanas después de la transposición de la cresta tibial. Las radiografías laterales y craneocaudales de la rodilla a las 4 y 8 semanas después de la cirugía son importantes para evaluar la evolución. La terapia física (flexión y extensión de la rodilla) debe realizarse varias veces a diario tanto tiempo como sea necesario para mantener el rango de movimiento de la articulación y acelerar el retorno al funcionamiento normal. La terapia física es especialmente importante para mejorar el surgimiento de la superficie de la

articulación o la sanación del cartílago después de que se realiza la trocleoplastia o la condroplastia. Se recomienda la natación, permite el movimiento sin cargar peso en la rodilla y se puede realizar en una bañera con perros pequeños. Los vendajes de soporte no son necesarios ni recomendados después de la corrección de la luxación rotuliana debido a que restringen el rango de movimiento y disminuyen la nutrición del cartílago (Slatter, 1989).

Ocasionalmente, los perros de tamaño pequeño no volverán a apoyar su peso en el miembro afectado, a pesar de la ausencia de signos clínicos de dolor a la manipulación del miembro y un buen resultado quirúrgico. En esta instancia, resulta ser buena técnica atar una canica y otro objeto sin filo entre los cojines digitales y metatarsianos del miembro normal una o dos veces al día por no más de 10 minutos. Muchos perros empezarán a apoyar el peso en el miembro corregido después de la primera terapia (Roush, 1993).

3.3.5.3. Pronóstico.

En general, el pronóstico disminuye a medida que el grado y los signos clínicos aumentan en severidad y se encuentra inversamente relacionado con la edad del paciente en el momento del inicio. Los grados 2 y 3 de luxación tienen un buen pronóstico después de la corrección quirúrgica. El pronóstico de luxaciones grado 4 varía de acuerdo con cada caso individual y el grado de anomalía esquelética presente. La transposición de la cresta tibial fue exitosa en el 96% de 95 luxaciones rotulianas no complicadas. Cuando ocurrieron condiciones patológicas de la rodilla con luxación rotuliana, se obtuvo un 79% de éxito. Se notó una recurrencia de luxación rotuliana grado 1 en aproximadamente 50% de 52 rodillas con luxación rotuliana medial. Se evidenció enfermedad articular degenerativa moderada en todas las articulaciones de la rodilla, sin importar si había recurrencia de luxación; sin embargo, solo 4 de 34 perros siguieron claudicando después. En un estudio retrospectivo de 82 perros con corrección quirúrgica de luxación rotuliana. Existe un mejor pronóstico cuando la corrección esquelética puede minimizarse a la transposición de la cresta tibial (Leplattenier, 2002).

3.4. ESCALA DE DOLOR

Ya que los animales no pueden manifestarse, todos los sistemas que dependen de un observador humano están sujetas a error subjetivo aumentando o disminuyendo el dolor animal; cualquier método debe ser válido, confiable y sensitivo con criterios bien definidos, con observadores bien entrenados y con experiencia, ya que todos los sistemas son muy variables; algunos necesitan un anestésico para ser efectivos pero en otros son inefectivos (Robertson, 2003).

La escala de dolor de la universidad de Melbourne, incorpora datos fisiológicos positivos (latido cardíaco, movimientos respiratorios, tamaño de pupila, temperatura rectal) y respuestas comportamentales (actividad, respuesta a la palpación, posición, estado mental, vocalización); asignando números a cada uno de estos factores, se consigue un escore entre 0 y 27. Esta escala ha sido aplicada en perros después de OVH. El resultado es similar entre perros anestesiados sin cirugía y aquellos intervenidos con o sin analgésicos.

Es muy prometedor para uso clínico; hasta ahora la mejor escala para dolor agudo postoperatorio es la escala de medidas compuestas para dolor de Glasgow. En 279 palabras se descubre el dolor en perros, pero ha sido reducida a 47 definiciones fisiológicas y en 7 categorías de comportamiento; estas últimas consisten en evaluaciones de:

1. Posición
2. Confort
3. Vocalización
4. Atención a la herida
5. Estado mental y respuesta a las personas
6. Movilidad
7. Respuesta a la palpación

Cada término está bien definido para evitar malas interpretaciones; se debe observar a distancia y en contacto con el paciente (palpar la herida), debe ser frecuente ya que el dolor no es un proceso estático y los beneficios de intervenir con analgésicos deben ser evaluados en diversas prácticas; el tiempo es un factor importante para evaluar y manejar el dolor, por esta razón una forma corta simplificada de la escala de Glasgow que toma solo pocos minutos está en estudio (Robertson, 2003).

La escala de dolor incluye 6 categorías. Cada una contiene descripciones de distintas conductas a las cuales se asignan valores numéricos. El observador examina los descriptores de cada categoría y decide si alguno de ellos se aproxima a la conducta del perro. Si esto es así, el valor de este descriptor se suma al puntaje de dolor del paciente. El puntaje del estado basal es la diferencia absoluta entre los puntajes previos y posteriores al procedimiento. El puntaje total de dolor mínimo posible es 0 puntos y el máximo de 27 puntos. Estableciendo así 0 puntos como la ausencia de dolor, 15 puntos como un dolor agudo y 27 puntos como un dolor severo (Hellebrekers, 2002).

Tabla 2: Escala de Dolor de la Universidad de Melbourne

CATEGORIA	DESCRIPTOR	ESCALA
Variables fisiológicas	-Dilatación pupilar	2
	-Pupila normal.	0
	-% de incremento de la frecuencia cardiaca	
	<20%	0
	>20%	1
	>50%	2
	>100%	3
	-% de incremento de la frecuencia respiratoria	
	<20%	0
	>20%	1
>50%	2	
>100%	3	
	- Salivación	2
	- No salivación	0
VARIABLES CONDUCTUALES		
Respuesta a la palpación	Sin cambios	0
	Reacción al ser tocado	2
	Reacción sin ser tocado	3
Actividad motora	Descanso: dormido	0
	Semiconciente	0
	Despierto	1
	Inquieto dando vueltas	3
	comiendo	0
Estatus mental	Sumiso	0
	Sociable	1
	Cauteloso	2
	Agresivo	3
Postura	Protección área afectada (posición fetal)	2
	Recumbencia lateral	0
	Recumbencia esternal	1
	Sentado o parado	1
	Moviéndose	1
	Postura anormal	2
Vocalización	No vocaliza	0
	Vocaliza cuando le tocan	2
	Vocalización intermitente	2
	Vocalización continua	3

Fuente: Firth & Haldane, 1999

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. Marco Geográfico:

El estudio se llevo a cabo en Colombia en la ciudad de Bogotá DC, situada a 2.640 m. de altura. Para el desarrollo de nuestro estudio contamos con la colaboración de la Clínica Protectora de animales en sus tres sedes (Norte, Centro y Modelia), y la Clínica Veterinaria Bogotá.

4.1.2. Muestra:

Se emplearon 15 caninos sin distinción de sexo, sin distinción de raza, con un peso máximo de 15 kg para estandarizar el experimento, provenientes de las clínicas mencionadas anteriormente. La selección de los pacientes fue al azar entre los animales que llegaban a consulta y se evaluaban de manera completa, el diagnóstico de la patología rotuliana se hizo mediando exploración clínica en donde se realizaba luxación manual de las rótulas para determinar si las mismas regresaban a su posición normal y si no lo hacían; y una vez realizado el diagnóstico clínico se confirmaba por estudios de radiología con incidencias antero- posteriores en dicha articulación. **La asociación entre luxación rotuliana y displasia de cadera no se tuvo en cuenta en este estudio.**

Una vez realizado y confirmado el diagnóstico en los pacientes, se escogieron al azar 15 caninos que nos superaran los 15 kg, esta determinación fue realizada por que era necesario estandarizar la muestra y esta patología tiene una mayor frecuencia de presentación y diagnóstico en razas pequeñas, aclarando que en perros de razas grandes también se diagnosticó y se trató con la técnica quirúrgica objeto de este estudio. Los pacientes seleccionados fueron incluidos en el experimento con previa autorización de los propietarios a quienes se les comento de manera precisa el procedimiento quirúrgico a realizar, explicándoles el por qué se presentaba este problema y como la transposición de la cresta tibial podría corregir el problema.

Los pacientes ingresaron a cirugía con fechas programadas y bajo protocolos iguales y en todos se practicó cirugía correctiva con la técnica de transposición de la cresta tibial modificada.

4.1. 3. Protocolo quirúrgico

EL material farmacológico usado en los pacientes objeto de ese estudio fue Ketamina, (Ketamina 50 ®), xilazina (Rompun®), atropina (Atropina ®), isoflurano y tramadol (Tramal®), además de fluidos como Cloruro de Sodio y Ringer lactato. Se manejo el mismo protocolo anestésico para los 15 pacientes con el objetivo de estandarizar el experimento, así: se realizó la inducción y premedicación con atropina en dosis de 0.044 mg/kg, xilazina en dosis de 0.5 mg/kg y ketamina en dosis de 5 mg/kg todos con aplicación por vía endovenosa.

4.1.4. Variables.

La parte experimental del estudio se realizó en 15 caninos clínica y radiológicamente diagnosticados con luxación de rótula grado II (PGII) y grado III (PGIII). Este grupo será dividido en dos subgrupos así: pacientes con luxación grado II y pacientes con luxación grado III. Las variables que se medirán son:

- Tiempo quirúrgico (TQ): medido en minutos desde el inicio de la incisión hasta la terminación de la sutura de piel.
- Tiempo de recuperación funcional (TRF): medido en días. Es el periodo de tiempo que se gasta el paciente desde que termina el procedimiento quirúrgico hasta el día en que apoya el miembro tratado y tiene nuevamente recuperada la función normal.
- Recuperación funcional luxación grado II: tiempo en días que se toman los pacientes grado II en recuperar la función normal del miembro.
- Recuperación funcional luxación grado III: tiempo en días que se toman los pacientes grado III en recuperar la función normal del miembro.

- Grado de dolor, el cual será evaluado según los aspectos relacionados en la Escala de Dolor de la Universidad de Melbourne (Tabla No. 2)

4.2. METODOLOGÍA

El trabajo se realizó teniendo en cuenta cuatro fases:

- Exploración y valoración clínica del paciente.
- Estudio radiológico
- Aplicación de la técnica quirúrgica
- Análisis estadístico

4.2.1. Exploración y valoración clínica del paciente:

Los pacientes llegan a consulta y se inicia con el examen clínico general que esta compuesta por la exploración externa, la palpación, percusión y auscultación, cuando se realiza el procedimiento general se inicia con el examen clínico específico donde **se evaluó el sistema locomotor del paciente** dando énfasis a la articulación de la rodilla, en esta articulación se realizan varias pruebas que determinan la integridad de la misma, se realizó la prueba de cajón para descartar ruptura de ligamento cruzado, y se realizó la luxación manual de la rotula para ver si esta primero se dejaba luxar y si era así, para ver si retornaba a su posición natural de manera espontanea o si no sucedía así, y según este proceso se analizaron los grados de luxación que presentaron los animales basado en la clasificación de Singleton (Tabla 1) y posterior a estos hallazgos se realizó un primer diagnóstico de luxación rotuliana, el cual se confirmó con estudios de radiología.

4.2.2. Estudio Radiológico:

Se inicio con la toma de placas radiografías simples bilaterales, para confirmar el diagnostico, las cuales tenían incidencia **antero-posterior** sobre la articulación de la rodilla. Se realizaron con los pacientes bajo sedación usando el protocolo de atropina, xilazina, ketamina y así facilitar el posicionamiento del mismo.

Una vez clasificados los pacientes según las características establecidas para la realización de la experimentación, se procedió a programar la intervención quirúrgica. Posterior a la intervención quirúrgica se hizo seguimiento radiológico para ver la evolución del procedimiento, siendo la primera placa postquirúrgica tomada inmediatamente después de finalizando el procedimiento.

4.2.3. Transposición de la cresta de la tibia modificada

Los pacientes fueron evaluados prequirúrgicamente mediante biometrías hemáticas y parciales de orina, una vez ingresados a quirófano se realizó la premedicación anestésica usando un protocolo basado en xilazina, ketamina, atropina, y mantenimiento con anestesia inhalada con isoflurano. Posteriormente se realizó tricotomía y embrocado con el miembro levantado. Se realizó un acercamiento medial parapatelar, se realiza una incisión en piel que va desde el borde ventral de la rótula hasta la llegar al límite distal de la cresta de la tibia, se realiza Osteotomía de la cresta de proximal a distal con un **cortador de hueso**. Esta se mueve lateralmente a una distancia suficiente para garantizar el alineamiento del mecanismo extensor del cuádriceps desde su origen hasta su inserción. La cresta de la tibia se fija usando **agujas de Kirshner**, y se procede a suturar. En esta técnica no se realiza artrotomía no se invade la capsula articular, por esto, la incisión es mas pequeña y menos traumática.

4.2.4 Análisis estadístico.

Las variables cuantitativas (tiempo quirúrgico, tiempo de recuperación funcional, recuperación funcional luxación grado II, recuperación funcional luxación grado III, tiempo que tardo en apoyar, tiempo que tardo en caminar), se les realizará estadística descriptiva basada en Promedio, desviación estándar, error estándar y coeficiente de variación. A las variables cualitativas se les realizará estadística basada en frecuencias y se presentarán en tablas y gráficas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante determinar que los resultados obtenidos son fácilmente extrapolables a la literatura, y permiten demostrar que la no invasión a la capsula articular trae beneficios para el paciente, por ejemplo, en lo relacionado con la edad, ya que según lo reportado por Martínez, *et al*, 2007 las técnicas invasivas como la condroplastia son útiles sólo en “cachorritos de hasta 10 meses de edad ya que 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”, por lo tanto en paciente de edad avanzada las técnicas invasivas generan problemas en los procesos de recuperación funcional respaldando así que la Transposición de la cresta tibial modificada (TCT) al no ser una técnica invasiva permite ser realizada en pacientes de toda las edades y eso no compromete el grado de recuperación funcional, además según reporta el mismo autor la TCT es una técnica que genera estabilidad en la rótula lo que garantiza la reducción en la presentación de enfermedad degenerativa articular. Sin embargo, aunque el trabajo de Martínez, *et al*, 2007 sugiere utilizar la técnica de la condroplastia en cachorros de hasta 10 meses; la técnica desarrollada en este estudio se puede utilizar en pacientes de cualquier edad.

En el caso del presente trabajo la evaluación de la técnica quirúrgica se obtuvo a nivel clínico en donde se analizó el tiempo de recuperación funcional de los pacientes, es decir, el tiempo que tardaron en apoyar y el tiempo que tardaron en caminar. Para la técnica quirúrgica empleada el promedio de tiempo en apoyar fue de 1.2 días y en tiempo que tardaron en caminar fue de 3.0 días. La recuperación funcional de los pacientes se dio en un promedio de 6.7 días, es decir, los pacientes recobraron la movilidad y fuerza en este lapso de tiempo (Tabla 3) frente a lo propuesto por Mora & Orjuela en 1997, donde compararon dos técnicas quirúrgicas usadas ampliamente para la corrección de esta patología ortopédica: la trocleoplastia y la condroplastia las cuales presentan un grado considerable de invasión en la articulación. Según este estudio, para apoyar el miembro se necesitó en promedio 1.87 días en la condroplastia y 7.25 días en la trocleoplastia (Tabla 6) en contra posición a 1.2 días que

necesitaron los modelos experimentales tratados quirúrgicamente con la técnica de transposición de la cresta tibial modificada. [Basados en estos hallazgos se puede inferir](#) que clínicamente existen diferencias marcadas entre las técnicas quirúrgicas en términos de recuperación del paciente y la capacidad funcional de la articulación, lo cual se ve reflejado ampliamente en los días en los el paciente es capaz de apoyar la extremidad y reflejar una ausencia en la presentación de claudicaciones, esto es compatible con lo reportado por Roch *et al* en el 2008, donde se plantea *“un seguimiento pre y postquirúrgico de pacientes con luxación patelar, dentro de los tratamiento quirúrgicos usados para este experimento esta incluida la TCT, la evaluación prequirugica del paciente sometido a este procedimiento consistía en la presentación de una claudicación 4/5 y un deformidad de 27º, en el análisis postquirúrgico del paciente el grado de claudicación era de 0/0 y la deformidad”* era de 0º, por lo tanto la TCT es una técnica que favorece la recuperación funcional del paciente de manera completa, esto se soporta en el mismo estudio mencionado anteriormente donde *a otro “paciente le realizaron una técnica de imbricación de cápsula la cual es invasiva, la evaluación prequirúrgica mostró un grado de claudicación 4/5, y en el examen postquirúrgico el paciente presentó un grado de claudicación 3/5 la cual se mantuvo por varias semanas después de realizada la intervención”* este hallazgo permite soportar que el tiempo de recuperación funcional cuando se invade la capsula articular es mucho mayor que cuando la misma no se invade. Los hallazgos clínicos encontrados en la valoración postquirúrgica de los pacientes permiten demostrar que la TCT modificada es una técnica quirúrgica que genera beneficio sobre los pacientes sometidos a la misma, ya que, en primer lugar corrige la patología que se esta presentando por lo tanto genera alineación de los mecanismo extensores de la rodilla y proporciona estabilidad a la misma, también reduce el riesgo de presentación de enfermedad articular degenerativa por que no se genera invasión a la cápsula articular, por lo tanto las membranas y el líquido sinovial se mantienen intactos y esto genera una protección plena de la articulación y sumado a esto la recuperación funcional y clínica del paciente se genera en menor tiempo por lo tanto la calidad del vida del mismo se ve altamente beneficiada.

Tabla. 3 . Tiempo transcurrido desde la cirugía hasta el momento de apoyar y caminar y recuperación funcional

RÓTULA N.	TIEMPO QX (MIN)	TIEMPO DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN (DIAS)	RECUPERACIÓN FUNCIONAL GRADO II (DIAS)	RECUPERACIÓN FUNCIONAL GRADO III (DIAS)	TIEMPO QUE TARDO EN APOYAR (DIAS)	TIEMPO QUE TARDO EN CAMINAR (DIAS)
1	23	6	--	6	1	3
2	26	6	--	6	1	3
3	30	7	7	--	1,5	4
4	28	6	--	6	1	3
5	24	7	7	--	1	2,5
6	24	6	--	6	1	2,5
7	23	6	6	--	1	2,5
8	27	7	7	--	1,5	3
9	25	6	--	6	1	3
10	28	8	8	--	2	4
11	24	7	--	7	1,5	3
12	26	7,5	--	7,5	1	2,5
13	29	8	8	--	2	3
14	23	7	--	7	1	3
15	25	7	7	--	1	3
PROMEDIO	--	6.7	--	--	1.2	3.0

Fuente: El autor

Tabla 4: Invasión articular en relación con artrotomía, contacto de la parte condilar y agresión al hueso

RÓTULA N.	GRADO DE INVACIÓN A LA ARTICULACIÓN	ARTROTOMIA	CONTACTO CON LA PARTE CONDILAR	ALTERACIÓN DE LA BIOMECANICA	AGRESIÓN AL HUESO
1	NO	NO	NO	NO	NO
2	NO	NO	NO	NO	NO
3	NO	NO	NO	NO	NO
4	NO	NO	NO	NO	NO
5	NO	NO	NO	NO	NO
6	NO	NO	NO	NO	NO
7	NO	NO	NO	NO	NO
8	NO	NO	NO	NO	NO
9	NO	NO	NO	NO	NO
10	NO	NO	NO	NO	NO
11	NO	NO	NO	NO	NO
12	NO	NO	NO	NO	NO
13	NO	NO	NO	NO	NO
14	NO	NO	NO	NO	NO
15	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: El autor

Tabla 5. Grado de Dolor evaluado según la escala de Melbourne

ROTULA N.	GRADO DE DOLOR (ESCALA)
1	4
2	4
3	7
4	4
5	2
6	2
7	2
8	4
9	4
10	6
11	4
12	2
13	4
14	4
15	4

Fuente: El autor

Tabla 6. Recuperación funcional condroplastia vs. trocleoplastia

No. ANIMAL	TECNICA	TIEMPO HASTA APOYAR (d)	TIEMPO HASTA CAMINAR (d)
1	Condroplastia	5	9
1	Trocleoplastia	13	30
2	Condroplastia	1	5
2	Trocleoplastia	5	8
3	Condroplastia	1	3
3	Trocleoplastia	4	9
4	Condroplastia	1	2
4	Trocleoplastia	3	5
5	Condroplastia	1	2
5	Trocleoplastia	9	13
6	Condroplastia	2	5
6	Trocleoplastia	9	12
7	Condroplastia	3	7
7	Trocleoplastia	7	15
8	Condroplastia	1	3
8	Trocleoplastia	8	11

Fuente: Mora & Orjuela, 1997

De este trabajo se pudo establecer la relación directa que existe entre el grado de invasión articular y el tiempo de recuperación funcional de la articulación, entre mayor sea el grado de invasión mayor será el tiempo de recuperación y en ocasiones se pueden necesitar fisioterapia para favorecer la misma, teniendo en cuenta el alto riesgo que se corre de la presentación de enfermedad articular degenerativa cuando se invaden las articulaciones.

Respecto a la evaluación de las variables continuas cuantitativas podemos decir que el tiempo quirúrgico promedio fue de 25.6 minutos lo que significa un procedimiento más corto, el tiempo de recuperación funcional tuvo un promedio de 6.76 días, la recuperación funcional para la luxación de rótula grado II fue de 3.33 días y para el grado III fue de 3.43 días, el tiempo promedio que tardaron los pacientes en apoyar fue de 1.23 días y el tiempo promedio para caminar fue de 3 días. Si comparamos las técnicas Transposición de la cresta tibial vs la trocleoplastia y condroplastia teniendo en cuenta los valores estadísticos obtenidos podemos decir que la técnica propuesta arrojó unos resultados superiores en cuanto a las variables que fueron valoradas, confirmando que esta es superior a las técnicas con la que se le comparó.

En cuanto a la variable cualitativa subjetiva que se evaluó fue el grado de dolor (tabla 5) medida con una escala de la Universidad de Melbourne el resultado promedio obtenido fue de 3.8 grados, lo que significa que este dato se acerca a la ausencia de dolor, confirmando que al ser esta técnica menos invasiva y mucho más corta en cuanto al tiempo del procedimiento quirúrgico nos produce por lo tanto un grado de dolor bajo.

Para el caso de las variables cualitativas medidas que vamos a reportar, como son Grado de invasión a la articulación, artrotomía, contacto con la parte condilar, y la agresión al hueso, todas nos arrojaron respuestas negativas (tabla 4), lo cual quiere decir que esta técnica comparada con otras utilizadas en el tratamiento de la luxación de rótula, es menos invasiva, menos agresiva con la articulación, dando como resultado una recuperación mucho más rápida, con menos trauma, menos dolor, y una evolución del paciente satisfactoria.

6. CONCLUSIONES

- La luxación rotuliana es un problema de presentación frecuente en la Clínica ortopédica de pequeñas especies, por lo tanto su diagnóstico oportuno hace la diferencia entre un buen y un mal pronóstico.
- Las técnicas quirúrgicas han sido empleadas desde hace mucho tiempo como tratamiento de esta patología, pero la mayoría de ellas son invasivas frente a la capsula y las superficies articulares, y la agresión frente a estos tejidos demora el proceso de recuperación del paciente, en términos del tiempo que tarda en apoyar y en caminar.
- El grado de dolor que se refleja con la técnica quirúrgica de transposición de la Cresta tibial modificada es significativamente menor que el expresado por los pacientes en las técnicas quirúrgicas invasivas.
- El riesgo de presentación de enfermedad degenerativa articular se reduce de manera considerable en paciente sometido a correcciones quirúrgicas no invasivas en la capsula y superficies articulares, lo cual garantiza que la vida media y la estabilidad articular sean mayores que cuando se usas técnicas quirúrgicas invasivas.
- La TCT modificada puede ser empleada en pacientes de diversas edades ya que, al no agredir las superficies articulares, no interfiere en el proceso normal de desarrollo cartilaginoso y no se ve afectada por el proceso fisiológico de envejecimiento del mismo.
- La reacomodación de la cresta tibial proporciona estabilidad patelar, por lo tanto, reduce el riesgo de EDA posterior.

7. ANEXOS

Rx antero-posterior de articulación de la rodilla. Paciente con luxación rotuliana grado unilateral III



Fuente: Martinez, 2008

Rx antero-posterior de articulación de la rodilla. Paciente con luxación rotuliana
bilateral media grado III



Fuente: Martinez, 2008

Rodilla derecha paciente anterior. Luxación medial



Fuente: Martinez, 2008

Rodilla izquierda. Luxación medial



Fuente: Martinez, 2008

Cirugia



Fuente: Martinez, 2008

Incisión quirúrgica



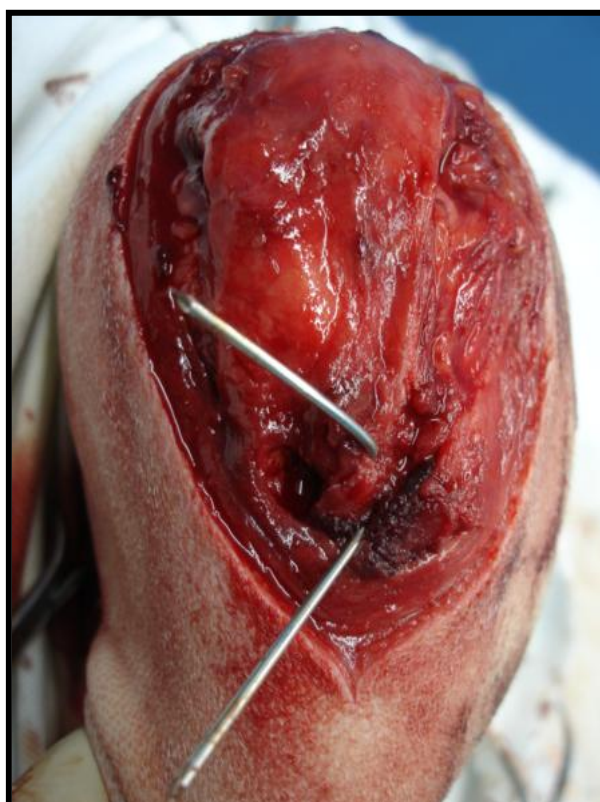
Fuente: Martinez, 2008

Fijación de Cresta Tibial



Fuente: Martinez, 2008

TCT. Fijación con clavos



Fuente: Martinez, 2008

TCT. Fijación con clavos



Fuente: Martinez, 2008

Rx postquirúrgica.



Fuente: Martinez, 2008

8. BIBLIOGRAFIA

- BIRCHARD, Stephen. Manual clínico de pequeñas especies. Editorial McGraw Hill. Primera edición. 1993
- BOJRAD, Joseph. Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños. Editorial irtermédica. Segunda edición. Argentina 1996
- BOJRAD, Joseph. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. Editorial intermedica. Tercera edición. Argentina 1993.
- BRINKER, PIERMATTEI Y FLO. Manual de Ortopedia y reparación de Fracturas en Pequeños Animales. Cuarta Edicion. Ed. Intermedica.2007
- FIRTH, A.; HALDANE, S. Development of scale to evaluate postoperative pain in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 214: 651-659. 1999
- HELLEBREKERS, Ludo. Manejo del dolor en medicina veterinaria. Editorial Intermedica. Argentina. 2002
- LEPLATTENIER, Henry, y MONTAVON, Pierre. Pateller luxation in dogs and cat: Management and prevention. Compendium. On continuing education for the practicing veterinarian. Volumen 24, número 4. Abril 2002.
- LEPLATTENIER, Henry, y MONTAVON, Pierre. Pateller luxation in dogs and cat: Pathpgenesis and diagnosis. Compendium. On continuing education for the practicing veterinarian. Volumen 24, número 3. Marzo 2002.
- MARTINEZ, Pedro Pablo. Datos no publicados. 2007
- MARTINEZ, Isabel, GUTIERREZ, Daniel, CEBRIAN, Eva. Luxacion de rotula en el perro: ¿vale todo para resolverlo?. Dpto. de Medic. y Cirug. Ani. Fac. de Veterinaria. UCM y (2) Grupo GEVO. AVEPA

- MORA, Lucero Indira y ORJUELA, Olga Lucia. Comparación de dos técnicas quirúrgicas como tratamiento para la luxación de rótula (Cndroplastia y Trocleoplastia). Universidad de la salle. Bogotá Colombia. 1997.
- MORGAN, Rheav. Clínica de pequeños animales. Editorial Harcourt Brace. Tercera edición.
- OTERO, Pablo. Dolor evaluación y tratamiento en pequeños animales. Editorial Intermédica. Argentina. 2004
- PAYNE, John T, y CONSTANTINESCU, Gheorghe M. Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. Clinics of North America. Small animal practice. Volume 23, number 4. July 1993.
- ROUSH, James K. Canine patellar luxation. Veterinary clinics of North America. Small animal practice. Volume 23, number 4. July 1993.
- S. P. ROCH AND T. J. Gemmill, Treatment of medial patellar luxation by femoral closing wedge ostectomy using a distal femoral plate in four dogs . Journal of Small Animal Practice (2008)
- TRANQUILLI, William. Tratamiento del dolor en pequeños animales. Editorial grafica. España. 2001
- SLETTER, Douglas. Texto de cirugía de los pequeños animales. Editorial Salvat editores S.A. Barcelona (España). 1989.
- WELCH, Theresa. Cirugía en pequeños animales. Editorial intermédica. Buenos Aires (Argentina). 1999.