



**Universidad Nacional del Nordeste**

**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**Corrientes – Argentina**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA**

**RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA DE FRACTURA DE TIBIA EN UN  
CONEJO.**

**OPCIÓN:** CLÍNICA DE PEQUEÑOS ANIMALES.

**TUTOR EXTERNO:** M.V. CASTRO SOSA, Cinthia Teresita  
(“Veterinaria del Sol”).

**TUTOR INTERNO:** M.V. PERALTA, Luis Orlando (FCV-UNNE).

**RESIDENTE:** Sanchez, Yonathan Victor.

**Email:** [yonisanchez60@gmail.com](mailto:yonisanchez60@gmail.com)

**-AÑO 2021-**

**AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer la buena predisposición y apoyo incondicional a todas las personas que integran la Veterinaria del Sol, en especial a mis tutores Peralta, Luis Orlando y Castro Sosa, Cinthia Teresita por todo lo enseñado en el transcurso de mi residencia, excelentes profesionales y buenas personas.

Un agradecimiento especial a los Médicos Veterinarios que me brindaron su ayuda las veces que necesite para poder concretar este trabajo final.

A mi amiga y MV Ramírez, Rocío Lilián por estar presente en cada detalle de este presente trabajo.

ÍNDICE	
RESUMEN .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
Según la solución de continuidad de la piel .....	6
Según la dirección y localización .....	6
Según el grado de lesión ósea .....	¡Error! Marcador no definido.
Según la estabilidad después de la reducción anatómica .....	¡Error! Marcador no definido.
Fractura de diáfisis tibial en conejo .....	7
Diagnóstico .....	8
Diagnóstico diferencial .....	9
Tratamiento medico .....	9
Tratamiento quirúrgico .....	9
Anatomía quirúrgica .....	9
Posición del paciente .....	9
Técnica quirúrgica .....	10
Técnicas de fijación .....	10
Material de sutura e instrumental especial .....	11
Cuidados y evaluación posoperatorios .....	11
Pronóstico .....	11
OBJETIVOS. ....	12
MATERIALES Y MÉTODOS. ....	12
Ficha clínica: .....	12
RESULTADOS. ....	13
Método Complementario .....	14
Diagnóstico definitivo .....	15
Tratamiento .....	15
Manejo pre quirúrgico .....	15
Premedicación-inducción anestésica .....	16
Manejo pos operatorio .....	23
DISCUSIÓN .....	26
CONCLUSIÓN: .....	26
BIBLIOGRAFÍA .....	30



## **RESUMEN**

Las fracturas hacen referencia a la solución de continuidad de cualquier tejido óseo, ocurre con mayor frecuencia en miembro posterior de conejos criados como mascotas. Tienen variados signos clínicos de los cuales podemos citar al dolor, deformidad o cambio en la formación de ángulos, movilidad anormal, tumefacción local, pérdida de la función y crepitación; se las clasifica para permitir una planificación de los métodos de diagnóstico, tratamiento y pronóstico del paciente.

El presente trabajo se llevará a cabo en la “Veterinaria del Sol”, ubicada en calle Mendoza 1321 de la ciudad de Corrientes Capital, donde se realizó un tratamiento por reducción quirúrgica abierta con la utilización de un alambre intramedular y de tutor externo a un paciente *Oryctolagus cuniculus* (conejo) de 3 meses de edad, el cual presentaba fractura transversa en tercio medio de tibia derecha, con sintomatología de cojera de apoyo.

Se llevaron a cabo las maniobras semiológicas correspondiente al caso para recoger datos para la aproximación diagnóstica, como ser, una anamnesis detallada, examen clínico objetivo general y particular del paciente, seguidamente se recurrió a estudio de imagen como radiografía llegando al diagnóstico definitivo. El resultado obtenido a través del estudio complementario confirmó la presencia de solución de continuidad y debido a la anatomía y edad del paciente se optó por una reducción quirúrgica abierta con alambre intramedular y tutor externo.

## **INTRODUCCIÓN**

Los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) son pequeños mamíferos pertenecientes al orden Lagomorpha, originarios del sur de Francia, de los cuales se conocen más de 50 especies. Son herbívoros muy sociales que construyen madrigueras y son la presa natural de muchos carnívoros, por eso han evolucionado para estar constantemente alerta, ser poco pesada y de movimientos rápidos. Pasan mucho tiempo ocupados realizando acicalamiento mutuo pero sus manifestaciones de saludo, dolor y miedo son poco expresivas. El olor es mucho más importante que la vista y cada animal tiene su propio perfil odorífero. Su señal de alarma consiste en golpear el suelo repetidamente con las extremidades posteriores. El miedo puede generar una respuesta de inmovilidad o bien una respuesta de huida, frecuentemente acompañado de chillidos e intentos frenéticos de escapar. <sup>(1.)</sup>

Son animales con actividad crepuscular, muy sensibles a temperaturas ambientales mayores a los 29.4°C, con un promedio de vida entre 5 y 9 años. <sup>(2)</sup>

En los últimos años, los conejos domésticos, en especial las razas Angora, Belier, Canela Tostado, Habana, Holandes Enano, Rex, Europeo común y sus mestizos, se han convertido en una excelente opción como animales de compañía.

Lograr un hábitat doméstico donde el conejo pueda expresar su comportamiento natural se torna difícil. Las fracturas del miembro pélvico son comunes en los conejos de compañía, y en general afectan la tibia y el peroné. Estas fracturas suelen ocasionarse porque el pie queda atrapado entre las barras de la jaula, por lo que comúnmente involucran la diáfisis o la metáfisis distales. <sup>(3)</sup>

La estructura ósea es la encargada de sostener el peso de un organismo. Los huesos son capaces de transmitir cargas, predominantemente de compresión, flexión y torsión, ofrecen una alta rigidez, y consiguen todo esto con el mínimo de peso y a la máxima eficacia. <sup>(4)</sup>

Las fuerzas aplicadas sobre el hueso son las responsables de que se produzcan las fracturas. La manera en la que la diáfisis de la cortical ósea se rompa está determinada por el tipo de fuerza. <sup>(4)</sup>

Una fractura es la rotura completa o incompleta de la continuidad del hueso o del cartílago. La fractura está acompañada por varios grados de lesión en los tejidos blandos

circundantes, que incluyen al flujo sanguíneo, y puede comprometer la función del sistema locomotor. <sup>(5)</sup>

Una clasificación precisa de las fracturas permite una planificación de los métodos de diagnóstico, tratamiento y pronóstico del paciente. <sup>(5)</sup>

**Según la solución de continuidad de la piel:** Según la existencia o no de una herida externa, este tipo de clasificación divide las fracturas en:

Abiertas: son aquellas en las que existe una comunicación entre el medio externo y el hueso. Estas fracturas se subdividen en:

- Tipo I (primer grado): un segmento del hueso fracturado atraviesa la piel desde adentro hacia afuera. Estas fracturas son provocadas por fuerzas de baja energía y tienen una herida de menos de un centímetro de largo. El daño muscular es mínimo y la fractura, generalmente, es simple. <sup>(5)</sup>
- Tipo II (segundo grado): fracturas causadas desde afuera hacia adentro por penetración de un cuerpo extraño. Son ocasionadas por fuerzas de gran energía y, por lo tanto, provocan daño moderado del tejido blando y músculo. <sup>(5)</sup>
- Tipo III (tercer grado): forma más grave de fractura abierta en la que ha habido pérdida de tejido tras la penetración de un objeto externo. Puede producirse pérdida de piel, tejido blando y lesión neurovascular. <sup>(5)</sup>
- Tipo IV (cuarto grado): fractura abierta en la que hay daño grave del tejido blando y lesión neurovascular. <sup>(5)</sup>

Cerradas: cuando no hay contacto entre el foco de fractura y el exterior. <sup>(5)</sup>

**Según la dirección y localización:** Según la orientación de la línea fracturaria, las fracturas se pueden clasificar en:

Transversas: la línea de fractura forma un ángulo de no más de 30° con el eje longitudinal del hueso. <sup>(5)</sup>

Oblicuas: la línea de fractura forma un ángulo superior a 30° con el eje longitudinal del hueso. <sup>(5)</sup>

En espiral: tipo de fractura oblicua, en la que la línea de fracturaria se curva alrededor de la diáfisis. <sup>(5)</sup>

**Según el grado de lesión ósea:** dentro de esta clasificación, las fracturas pueden dividirse en incompletas, completas, y multifragmentadas o conminutas. <sup>(5)</sup>

Incompletas o fisuras: son aquellas en las que solo se altera una cortical del hueso, es decir, no afectan todo el diámetro del hueso. En animales jóvenes, se denominan fracturas en “tallo verde”. <sup>(5)</sup>

Completas: son las que afectan toda la circunferencia del hueso. <sup>(5)</sup>

Multifragmentadas o conminutas: tienen uno o más fragmentos separados completamente. Pueden subdividirse en fractura en cuña y fractura múltiple o segmentada. <sup>(5)</sup>

**Según la estabilidad después de la reducción anatómica:**

Estables: son aquellas en las que los fragmentos encajan entre sí, y resisten fuerzas de tracción, compresión y rotación (por ejemplo, las transversas, fisuras, en tallo verde). <sup>(5)</sup>

Inestables: son aquellas que no soportan ninguna fuerza, cuyos fragmentos no encajan. Requieren, por lo general, un tratamiento más rígido y estable que las anteriores (por ejemplo, las oblicuas). <sup>(5)</sup>



### **Fractura de diáfisis tibial en conejo**

El esqueleto del conejo es relativamente frágil, representando el 7-8% del peso corporal, frente al 12-13% que representa en el gato. Esto, unido a su carácter nervioso y a descalcificaciones nutricionales, explica la relativa frecuencia de fracturas. <sup>(6)</sup>

Las fracturas de la diáfisis media de la tibia son más comunes que las fracturas proximales y distales del hueso. <sup>(7)</sup>

Las fracturas de la diáfisis de la tibia y peroné, suelen producirse en combinación, y la más importante es la fractura de la tibia. En caso que la tibia y peroné estén fracturados, la reducción y la estabilización de la tibia amplifica la realineación y protege al peroné durante la curación. <sup>(8)</sup>

Debido a la limitada cobertura de tejidos blandos, un gran porcentaje de estas fracturas son abiertas, en comparación con las fracturas de la porción superior de las extremidades. La falta de músculos de cobertura también disminuye la contribución de la circulación extra ósea en los estadios iniciales de la cicatrización de la fractura y es la probable causa de la tasa de infección relativamente alta (hasta un 15%) observadas en las fracturas de tibia. <sup>(9)</sup>

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de las fracturas de tibia, tibia y peroné, se llevan a cabo a través de una combinación de datos anamnésticos, la exploración física y métodos complementarios de imagen.

- ✓ **Anamnesis**: generalmente, los animales afectados se presentan con una cojera sin apoyo del peso después de un traumatismo. Es importante indagar al propietario sobre el tiempo de evolución.
- ✓ **Exploración física**: la sujeción para la exploración física de los conejos debe ser firme, a la palpación de la tibia, las articulaciones adyacentes y los tejidos blandos circundantes arrojan datos de asimetría (entre las extremidades), dolor, inflamación, anomalías del rango de movimiento, inestabilidad y crepitación.
- ✓ **Imagenología**: Tiene como objetivo la confirmación diagnóstica, ya que en ella se obtiene la visualización como prueba inequívoca. Se debe evaluar la lesión del hueso y tejidos circundantes en radiografías craneocaudales y laterales que incluyan las articulaciones proximal y distal a la tibia afectada.

### **Diagnóstico diferencial**

Los animales con fractura de la tibia y peroné deben evaluarse para determinar si las fracturas están causadas por un traumatismo o por un trastorno patológico subyacente (neoplasia o enfermedad metabólica).<sup>(10)</sup>

### **Tratamiento medico**

El manejo medicamentoso consiste en la administración de drogas analgésicas, antiinflamatorias y antibioticoterapia en caso de que las fracturas sean abiertas.<sup>(10)</sup>

-Tramadol: 10 mg/ kg cada 24 hs.<sup>(11)</sup>

-Meloxicam: 0.1-0.2 mg/ kg oral cada 24 hs. 0.2 mg/ kg sc- im cada 24hs. 0.3 mg/ kg oral cada 24 hs.<sup>(11)</sup>

-Ketoprofeno: 1 mg/ kg im cada 12-24hs. 3 mg/ kg sc- im cada 24hs.<sup>(12)</sup>

-Enrofloxacin: 5-15 mg/ kg, cada 12 hs, po. –sc. –im.<sup>(13)</sup>

### **Tratamiento quirúrgico**

La elección del procedimiento de reparación de las fracturas tibiales depende de su tipo y localización, edad del animal, presencia de defectos en tejidos blandos asociados o de infección y de las consideraciones económicas.<sup>(14)</sup>

### **Anatomía quirúrgica**

La sección transversal de la diáfisis tibial es redondeada y parece una curva con forma de S cuando se observa desde la cara craneal. La superficie craneomedial de la tibia no está cubierta de músculos y puede palparse fácilmente por lo que sirve como punto de referencia para localizar la incisión. Los músculos extensores de la superficie lateral de la tibia y los músculos flexores caudales pueden retraerse para exponer al hueso. La vena safena medial cruza por la parte medial de la tibia distal.<sup>(10)</sup>

### **Posición del paciente**

La extremidad debe prepararse desde la cadera hasta debajo del corvejón.<sup>(10)</sup>

Decúbito dorsal con la extremidad posterior suspendida para la colocación de los paños.<sup>(15)</sup>

**Técnica quirúrgica:** Abordaje craneomedial de la tibia.

Haga una incisión craneomedial en la piel paralela a la cresta tibial y extiéndela a lo largo de toda la longitud de la tibia. Continúe la disección a través de la fascia, evitando la safena medial y el nervio, que cruzan desde la parte media al tercio distal de la diáfisis tibial. <sup>(10)</sup>

### **Técnicas de fijación**

**-Agujas intramedulares:** las fracturas transversas u oblicuas cortas tratadas con una aguja IM requieren una férula para la fijación externa unilateral para controlar la rotación. Las fracturas espirales u oblicuas, en las que la longitud de la línea de fractura es de dos a tres veces el diámetro de la diáfisis, pueden tratarse con una aguja IM y varios cerclajes de alambre. Las fracturas conminutas no reducibles requieren un clavo cerrojado. Es importante colocar correctamente la aguja IM para evitar que interfiera con la articulación de la rodilla. La aguja se inserta de forma normógrada a través de la piel sobre la cara medial de la tibia, de forma que penetre el hueso en un punto situado en la línea media entre la tuberosidad tibial y el cóndilo tibial medial de la meseta tibial. Si se utiliza un fijador externo con la aguja IM, la aguja debe ser lo bastante pequeña para que puedan colocarse las agujas de fijación a través de la diáfisis tibial. <sup>(10)</sup>

**-Fijador esquelético externo:** el entablillado se ha usado en casi todas las fracturas de la caña tibial. Todos los fijadores se aplican a la tibia porque los aspectos tanto medial como lateral del hueso están disponibles. Las férulas tipo I se colocan sobre la superficie medial de la pata; en esta posición están menos sometidas a golpes o a engancharse con objetos, y no interfieren con el caminar. Los entablillados de un plano tipo IA, con los clavos de fijación colocados en el mismo plano y conectados por una barra conectora común, se usan cuando se reparte la carga entre el hueso y el fijador, como en las fracturas simples, de cuña y segmentarias, así como en la mayoría de las fracturas de pacientes esqueléticamente inmaduros. Los fijadores de un plano tipo IIA y B bilateral se indican cuando no es posible repartir la carga, como en las fracturas de cuña complejas no reducibles. Las férulas de dos planos tipo IB y de dos planos bilaterales tipo III se usan cuando hay un segmento proximal o distal muy corto. <sup>(5)</sup>

**-Placas óseas y tornillos:** las placas óseas son un método excelente para estabilizar las fracturas diafisarias tibiales. Generalmente, la placa ósea se coloca en la superficie medial, plana y ancha de la tibia. Es necesaria una exposición amplia de la fractura y el

hueso intacto para reconstruir la fractura y colocar la placa. Hay que tener cuidado para hacer una incisión en la piel craneal a la posición de la placa para evitar que el implante irrite el tejido que están cicatrizando. <sup>(5)</sup>

### **Material de sutura e instrumental especial**

El equipo necesario para colocar agujas y alambres incluye retractores, pinza sujetahueso, pinzas de reducción, un mandril para agujas de Jacobs, agujas IM, alambres de kirschner, alambre ortopédico, torcedores de alambre, corta-alambres y corta-agujas. Otro equipo necesario para la fijación externa incluye una taladradora mecánica de baja velocidad y un sistema de fijación externo. Para colocar placas y tornillos se necesita de un equipo para colocar placas y una taladradora de alta velocidad. <sup>(10)</sup>

### **Cuidados y evaluación posoperatorios**

Después de la intervención, deben realizarse radiografías para evaluar la reducción o alineación de la fractura y la posición del implante. La rehabilitación física estimula el uso controlado de la extremidad y la funcionalidad óptima una vez que la fractura ha cicatrizado. Después de una reducción abierta y la fijación con un fijador esquelético externo, debe cubrirse la incisión, pero la férula de fijación debe dejarse sin cubrir. Las heridas abiertas deben curarse todos los días con gasas húmedas y secas hasta que se forme un lecho de granulación. Después se cubren con almohadillas no adhesivas y se cambia el vendaje cuando sea necesario. A las 2 semanas debe hacerse una revisión para quitar los puntos y evaluar el fijador, y cada 6 semanas debe hacerse un estudio radiológico. <sup>(10)</sup>

### **Complicaciones**

Las complicaciones de las fracturas tibiales tras la reducción abierta incluyen osteomielitis, migración del implante que produce irritación del tejido blando, mala unión, unión retrasada y no unión. Las complicaciones que se han observado asociadas a la fijación externa de la tibia incluyen pérdida de la aguja y los tractos de drenaje de la aguja. <sup>(10)</sup>

### **Pronóstico**

Generalmente, el pronóstico tras la reparación de una fractura tibial es bueno. <sup>(10)</sup>

**OBJETIVOS.**

- Profundizar los conocimientos a través de la búsqueda bibliográfica sobre anatomía y fisiología de la especie a tratar.
- Realizar una correcta evaluación clínica del paciente empleando una metodología de trabajo para emitir un diagnóstico y un pronóstico.
- Llevar a cabo el tratamiento médico y quirúrgico adecuado al caso.
- Evaluar eficacia del tratamiento a través de controles post operatorios.

**MATERIALES Y MÉTODOS.**

El trabajo se llevó a cabo en la "Clínica Veterinaria Del sol", ubicado en calle Mendoza Nº 1321 de la Ciudad de Corrientes, donde se presentó a la consulta la tutora de un conejo, solicitando ayuda profesional para su mascota debido a que la misma presentaba una marcha anormal.

Se realizó la correspondiente ficha clínica, seguida de la exploración clínica donde se tomaron todos los parámetros del animal, mediante los métodos generales de exploración semiológica.

**Ficha clínica:**

***Reseña***

**Datos del propietario:**

- Nombre y apellido: Dayana Reichembach.
- Domicilio: Ciudad de Corrientes capital.

**Datos del paciente:**

- Nombre: Algodón
- Especie: *Oryctolagus cuniculus*
- Sexo: hembra
- Pelaje: blanco
- Edad: 3 meses
- Talla: mediano
- Aptitud: compañía
- Peso: 700 gramos

**Motivo de la consulta:** llegó a la clínica porque su conejo no apoyaba una de sus patas.

**Anamnesis:** La tutora manifestó que el día previo a la consulta, Algodón quedó atrapada entre los barrales de la jaula en la que vive, después de varios intentos logró liberarse, pero ya no caminaba normal.

Se procedió al examen clínico completo del paciente (ver examen del estado actual), con mayor hincapié en el aparato locomotor. Seguidamente el médico veterinario procedió a realizar un tratamiento médico, que consistió en la administración de analgesia (Meloxicam 5% a dosis de 0.2 mg/ kg SC). Para proceder a realizar estudios complementarios radiográficos realizó la sedación del paciente con Ketamina 5% (a dosis de 10 mg/ kg IM) en combinación con Midazolam 5 mg/ ml (a dosis de 0.3 mg/ kg IM) esperando efecto, llevó a cabo incidencias latero-lateral y antero-posterior, haciendo foco en tercio medio de la tibia derecha. Una vez revelada y analizadas las placas radiográficas el profesional optó por realizar el tratamiento quirúrgico.

## **RESULTADOS.**

**Llama la atención:** claudicación de apoyo en el miembro posterior derecho.

**Examen del estado actual:** *Examen objetivo general*

-Facies: Normal

-Actitud: A la estación anormal, a la marcha anormal.

-Conformación: Mesolineo.

-Constitución: Fuerte.

-Estado de nutrición: Bueno.

-Temperamento: Linfático.

-Temperatura: 38.5°C

-Conjuntivas y mucosas: Normales.

**Examen objetivo particular**

-Sistema linfático: Normal.

-Aparato respiratorio: Normal.

-Aparato piel y anexos: Normal.

-Aparato digestivo: Normal.

-Aparato auditivo y de la visión: Normal.

-Aparato reproductor: Normal.

-Aparato urinario: Normal.

-Sistema nervioso: Normal.

**-Aparato Locomotor:** se explora el miembro afectado.

A la inspección se observó asimetría del miembro posterior derecho en comparación con su contralateral, acompañado de la pérdida del eje longitudinal del mismo.

A la palpación se constató aumento de sensibilidad, temperatura local aumentada, movilidad de articulación proximal y distal normal, y crepitación en correspondencia a la porción del tercio medio de la tibia.

Con los datos recabados se arribó al diagnóstico presuntivo de fractura difisiaria de tibia derecha, se implementó el tratamiento médico antes mencionado y se programó la reducción quirúrgica para el día siguiente.

**Método Complementario:** Radiografía, incidencia latero-lateral (Figura 1) y antero-posterior (Figura 2) del miembro posterior derecho, donde se visualizó solución de continuidad, de forma transversa, en el tercio medio de la tibia derecha, sugerente de fractura transversa en dicho hueso.



**Figura 1.** Incidencia latero lateral del miembro posterior derecho, donde se puede visualizar la solución de continuidad ósea de la tibia: al momento del examen clínico. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.



**Figura 2.** Incidencia antero posterior de miembro posterior derecho, donde se puede visualizar la solución de continuidad ósea de la tibia: al momento del examen clínico.

Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

**Diagnóstico definitivo:** con los datos obtenidos en la exploración clínica, sumado al estudio radiográfico, se arribó al diagnóstico definitivo de fractura transversa del tercio medio tibial.

**Pronóstico:** debido a los datos recabados referidos a estado de nutrición, edad, tipo y lugar de fractura, se determina un pronóstico bueno.

**Tratamiento:** el médico cirujano optó por el tratamiento quirúrgico que consistió en la reducción quirúrgica abierta, con la colocación de clavo intramedular y tutor externo unilateral.

### **Manejo pre quirúrgico**

El día previo a la cirugía se tomó una muestra de sangre de 0.5 ml de la vena marginal de la oreja para evaluar el hemograma del paciente. El dato que arrojó el contador hematológico fue de:

- 7.000.000 glóbulos rojos (4-8 millones/ ul)
- 10.000 glóbulos blancos (5-12 mil/ ul)
- 36 % hematocrito (33-50%)
- 450.000 plaquetas (290-650 miles/ ul)



### Premedicación-inducción anestésica

La medicación pre anestésica consistió en la utilización de Xilacina 2% (0.5 mg/ kg IM) y Ketamina 5% (10 mg/ kg IM). Para la analgesia se utilizó Meloxicam 5% (0.1 mg/ kg SC), y como antibioticoterapia Enrofloxacina 5% (10 mg/ kg SC). Transcurrido 10 minutos aproximadamente (tiempo que bastó, para que las drogas utilizadas en la premedicación hagan su efecto sedante) se procedió a rasurar el miembro anterior izquierdo, posteriormente se realizó la antisepsia para la cateterización de la vena cefálica antebraquial con un catéter 24 G, por donde se administró solución de cloruro de sodio al 0.9% con un micro gotero a una velocidad de mantenimiento de 5 ml/ kg/ hs (4 gotas por minuto).

La inducción y mantenimiento anestésico se llevó a cabo administrando por vía endovenosa lenta Midazolam 5mg/ ml (0.3 mg/ kg) y Ketamina 5% (2 mg/ kg), mientras se lo oxigenaba por medio de mascarilla (1 litro/ minuto).

Posteriormente se rasuró la zona lumbosacra de forma amplia y el miembro en cuestión desde el tarso hasta la articulación coxo-femoral (figura 4).



**Figura 4.** Miembro posterior derecho ya rasurado. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Luego se posicionó al paciente en decúbito esternal para que el profesional realice la infiltración de la anestesia epidural, se embroca la región lumbosacra con ALCOHOL-IODO-ALCOHOL y mediante una aguja hipodérmica 16/5 se instila Lidocaína 2% (2mg/ kg).

### **Técnica quirúrgica**

La médica anestésista procedió a realizar la fase de impregnación por vía inhalatoria de Isoflurano (4%) por medio de mascarilla, el circuito elegido fue el lineal de Jackson Rees con un flujo de oxígeno de 1 litro por minuto. Durante la fase de transición fue disminuyendo el dial hasta alcanzar una fase de mantenimiento al 1.5%, una vez corroborado que el paciente está en plano quirúrgico, a través de la evaluación de las frecuencias cardíaca y respiratoria, en conjunto con la sensibilidad.

Comenzó la técnica embrocando el miembro con la ayuda de un circulante sosteniendo el mismo de forma vertical, se aisló la porción desde el tarso hacia distal con un paño estéril y se colocó campo de tela fijándolo con pinzas backhaus (Figura 5).



**Figura 5.** Se aísla la porción desde el tarso hacia distal con un paño estéril y colocamos campo de tela fijándolo con pinzas backhaus. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Incidió piel en la cara antero medial de la tibia, divulsionó subcutáneo y fascia, prestando atención de no dañar la safena medial y el nervio, a través de la distracción manual logró exteriorizar los cabos fracturarios. Con el uso de un elevador de periostio extrajo coágulos y reavivó bordes (Figura 6).



**Figura 6.** Con el uso de un elevador de periostio extrajo coágulos y reavivo bordes. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Una vez expuesto los cabos fracturarios, se evaluó el diámetro de la medula ósea para la elección del clavo intramedular, el cual fue de 1mm de diámetro.

El abordaje se realizó de forma normógrada, desde proximal en la cara antero medial de la tibia hacia distal en forma manual, haciendo movimientos rotatorios (Figura 7). A través de un segundo clavo de la misma longitud, el profesional actuante comprobó la distancia recorrida por el clavo intramedular en el fragmento distal, asegurándose de no penetrar en la articulación tarso crural.



**Figura7.** Se insertó el clavo intramedular. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Colocado el clavo intramedular se notó inestabilidad de ambos fragmentos. Sabemos que el alambre intramedular puede alinear el eje longitudinal del hueso, pero no evitar la rotación de ambos cabos, por ende, se optó sumar a la reducción un tutor externo.

Fue así que se colocaron clavijas para la fijación externa (Figura 8) introduciéndolos desde medial a lateral (atravesando ambas corticales y dos por fragmento) donde los más lejanos a la línea de fractura se colocaron de forma perpendicular al hueso y los más cercanos en una angulación de 20 ° y 45 °.



**Figura 8.** Colocación de clavijas para la fijación externa. Imagen cedida por MV. Peralta,

El médico veterinario dobló los extremos de las clavijas que sobresalían en lateral, dejando una distancia entre la piel y el barral de 1 cm, las puntas de los proximales se doblaron hacia distal y las de distal hacia proximal, se las aseguró con el uso de un precinto estéril (Figura 9).



**Figura 9.** Clavos ya doblados para la formación del barral. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Realizo la síntesis de subcutáneo con un patrón continuo simple y la piel con puntos en X, ambas con Nylon 0.20 mm. Seguidamente dobló y cortó el clavo intramedular sobrante con la ayuda de un alicate, y se terminó de armar el tutor externo con la aplicación del polímero acrílico auto curable (Figura 10) para la formación del barral (Figura 11).



**Figura 10.** Polímero acrílico auto curable. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.



**Figura 11.** Barral del tutor externo ya formado. Imagen cedida por MV. Peralta,

Finalmente se llevó a cabo una radiografía en el pos quirúrgico inmediato para visualizar la correcta colocación de los clavos y la alineación ósea (Figura 12 y 13).



**Figura 12.** Incidencia radiográfica antero posterior de miembro posterior derecho: pos quirúrgico inmediato. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.



**Figura 13.** Incidencia radiográfica latero lateral de miembro posterior derecho: pos quirúrgico inmediato. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

Una vez el paciente recuperado de la anestesia se le administró Tramadol 5% (2 mg/kg SC).

### Manejo pos operatorio

En los controles pos quirúrgicos en el consultorio por 4 días seguidos, se realizó limpieza de los clavos del tutor externo y de la síntesis, con Iodo al 2%, también la medicación con Meloxicam 5% (0.1 mg/ kg SC) y Enrofloxacin 5% (10 mg/ kg SC). Tramadol 5% (2 mg/ kg SC) cada 12 hs. por 2 días consecutivos. Luego los controles fueron una vez semanal, entonces se enseñó a la propietaria como realizar la toilette para que pueda hacerlo en su domicilio.



**Figura 14.** Algodón en su primer día pos quirúrgico. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

A los 10 días de la cirugía se le extrajo los puntos de la piel, se programó que a los 21 días pos quirúrgico retorne para realizar una radiografía control del miembro reducido para evaluar la formación de un callo óseo.

Pasados 21 días luego de la cirugía, se lo sedó con Ketamina 5% (a dosis de 10 mg/ kg IM) en combinación con Midazolam 5 mg/ ml (a dosis de 0.3 mg/ ml IM) esperando efecto, posicionándolo de manera tal de realizar dos incidencias (latero-lateral y antero-posterior) del miembro en cuestión.

Una vez revelada y analizada la placa radiográfica (Figura 15 y 16), se observó aumento de la radio densidad en tercio medio de la tibia derecha en correspondencia a la solución de continuidad ósea, sugerente a formación de callo óseo.





**Figura 15.** Incidencia radiográfica latero lateral de miembro posterior derecho: 21 días pos cirugía. Imagen cedida por MV. Peralta Luis O.



**Figura 16.** Incidencia radiográfica antero- posterior de miembro posterior derecho: 21 días pos cirugía. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

El profesional decide aprovechar y realizar una anestesia inhalatoria con Isoflurano al 4% para la impregnación y de mantenimiento al 1.5% para poder retirar los clavos del tutor externo (Figura 17 y 18).



**Figura 17.** Paciente anestesiado pos extracción del tutor externo. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.



**Figura 18.** Tutor externo recientemente extraído. Imagen cedida por MV. Peralta, Luis O.

El alambre intramedular se lo dejó debido al enterramiento del mismo en la tibia a causa del crecimiento normal y fisiológico del animal. Se procedió a realizar una única dosis analgésica de Meloxicam 5% (0.2 mg/kg SC).

## **DISCUSIÓN**

Crosta L.; Domingo R.; Jiménez J.; Silvestre A. (2009) mencionan que las fracturas en lagomorfos son muy comunes, en general, se producen debido al mal manejo del hábitat, temperamento nervioso y de la alimentación deficiente por parte. En este caso la fractura se produjo por el mal manejo del hábitat y no así por una mala nutrición, además que el paciente tiene un temperamento linfático.

Slatter D. (2006) hace referencia a que las mayorías de las fracturas en la región de la tibia son abiertas. Demostrándose lo contrario en la práctica ya que el paciente presentaba una fractura cerrada.

Fossum W. T. (2009) recomienda evaluar si la fractura fue producida por un traumatismo o un trastorno patológico subyacente; para esto, en el manejo pre quirúrgico habría sido conveniente que el veterinario actuante realice una medición del calcio plasmático, para evaluar dicha concentración y descartar una enfermedad metabólica predisponente de fracturas.

A su vez esta misma autora recomienda la administración de drogas analgésicas, antiinflamatorias, y antibióticos en caso de fracturas abiertas. En la práctica se realizó antibioticoterapia por más que dicha fractura era cerrada.

Por otra parte, Meredith A.; Lord B. (2014) aconseja tramadol a dosis de 10 mg / kg cada 24 hs, el profesional utilizó dicha droga a dosis inferiores (2 mg / kg) cada 12 hs. debido a que en la práctica diaria obtiene buenos resultados. De igual manera sucede con la enrofloxacin, la cual aplica a dosis de 10 mg/ kg cada 24 hs. y no cada 12 hs. como propone Cabrero M.; Riera A. (2008).

Fossum W. T. (2009) recomienda la incisión a lo largo de toda la tibia, en este caso el cirujano optó por realizar una pequeña incisión solamente para exponer los cabos fracturarios para evitar daños innecesarios a los tejidos.

Decamp, C. E.; Flo G. L.; Piermattei D. L. (2007) cuando menciona la colocación de los fijadores esqueléticos externos orienta dejar el barral del lado medial del miembro, lo cual no fue así en este paciente ya que el barral se lo dejó del lado lateral.

En este caso la fractura se resolvió con un alambre intramedular y un fijador externo, los diferentes autores nombran diversas formas de resolver dicha solución de continuidad, una de ellas es la utilización de una placa ósea y tornillos, los inconvenientes de esta

técnica son los costos, el instrumental necesario para poder utilizarlo y la dificultad para adquirirlo. Otra opción de reducción quirúrgica sería la colocación de 2 alambres intramedulares para alinear el eje longitudinal del hueso y evitar la rotación, pero en este caso se torna imposible debido al reducido tamaño de la cavidad medular para colocar ambos clavos.

La radiografía control pos quirúrgico se realizó a los 21 días para evaluar la formación de un posible callo óseo, disintiendo con Fossum W. T. (2009) la cual aconseja el estudio radiológico a las 6 semanas.

La misma autora hace referencia que el pronóstico de la reparación de una fractura tibial es bueno, donde la realidad en la práctica depende de muchos factores como ser la edad, la nutrición, el tipo de fractura, la localización de la misma y el soporte económico del propietario.

Es necesario brindar mayor información a los tutores sobre el cuidado de estos animales para evitar estos inconvenientes, para ello el médico veterinario necesita formación a cerca de esta especie como animal de compañía.

### **CONCLUSIÓN:**

Cumpliendo con el primer objetivo propuesto, para el conocimiento de la anatomía y fisiología de la especie fue necesario el contenido disponible en libros y manuales, los cuales eran completos y concisos. Por otra parte, concluimos que, la información sobre las fracturas en conejos por sí sola, es escaso.

Para hacer un buen diagnóstico y obtener un pronóstico adecuado, primero debemos saber que la presencia de este trastorno locomotor en conejos tiene pocos signos clínicos, el rol del propietario es fundamental para la detección temprana de este padecimiento ya que va a repercutir en el tratamiento y el pronóstico. Al veterinario le corresponde llevar a cabo una correcta y completa anamnesis, examen físico apropiado a la especie para evitar todo tipo de estrés innecesario. Debido a que existían signos clínicos como la claudicación y crepitación ósea, que era sugerente de fractura ósea, se decidió realizar una radiografía del miembro en cuestión, y el mismo fue de vital importancia para visualizar y llegar a un diagnóstico definitivo. El pronóstico va a depender de la predisposición del propietario ya que, las fracturas tibiales tienen un pronóstico bueno; si no se lleva a cabo la limpieza diaria del tutor externo y no se cumplen los controles pos quirúrgicos, que consisten en el manejo del dolor y la prevención de infecciones, factores que repercuten en la recuperación completa del paciente, el pronóstico se transformaría en malo.

Mencionando al tercer objetivo propuesto concluimos que al médico veterinario cirujano le compete planificar con anterioridad la técnica quirúrgica a utilizar, para así, como este caso, llevar a cabo lo planeado sin improvisaciones. El uso de clavo IM y del tutor externo, fue la técnica adecuada para la resolución del problema, ya que el tipo de fractura (difiaria transversa), la edad del paciente, su buen estado de salud indicaba que el paciente iba a tener una buena cicatrización ósea, lo cual fue así. Por otro lado, es importante mencionar que, en la especie en cuestión, una férula para la inmovilización del miembro afectado no se puede llevar a cabo. Cabe destacar que la combinación del tratamiento médico con el quirúrgico tiene un gran valor para una recuperación favorable y rápida del paciente.

El control del dolor y de infecciones inoportunas afecta directamente sobre la salud del animal. Para evitar esto, además de la administración de los analgésicos y los antibióticos, se educó a la propietaria de cómo llevar a cabo una limpieza profunda del tutor externo de forma diaria. En este sentido concluimos que, la reducción quirúrgica y

el manejo pos operatorio es vital, como sucedió en este caso, en el que se llevó una correcta toilette de los alambres para una temprana extracción de los mismos llegando a una recuperación funcional del miembro afectado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) MEREDITH, A.; REDROBE, S. 2013. Manual de Animales Exóticos. 4ta edición. Editorial Lexus. Barcelona. España. Capítulo 8. Pág. 106.
- (2) BIRCHARD S.; SHERDING. 1994. Manual clínica de pequeñas especies. Volumen 2. Editorial McGraw-hill. Interamericana. México. Pág. 1607-1628.
- (3) CAPELLO V.; LENNOX A. M. 2010. Radiología clínica de mamíferos exóticos de compañía. 1ra edición. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Capítulo 2. Pág. 150.
- (4) POVEDA C. J.; ZARAGOZA M. R. 2013. Manual práctico de traumatología y ortopedia en pequeños animales. Volumen 1. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. Capítulo 1. Pág. 3 y Capítulo 2. Pág. 9.
- (5) DECAMP, C. E.; FLO G. L.; PIERMATTEI D. L. 2007. Manual de ortopedia y reparación de fracturas en pequeños animales. 4ta edición. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Capítulo 2. Pág. 12-15,26 y Capítulo 19. Pág. 647.
- (6) CROSTA L.; DOMINGO R.; JIMÉNEZ J.; SILVESTRE A. 2009. Manual clínico de animales exóticos. Multimedia ediciones veterinarias. Barcelona. España. Capítulo 1. Pág. 16.
- (7) WHITTICK W.G. 1978. Traumatología y ortopedia canina II. Editorial Aedos. Barcelona. España. Capítulo 2. Pág. 143.
- (8) COUGHLAN A. R.; MILLER A. 2013. Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales. Editorial Lexus. España. Sección III. Pág. 350.
- (9) SLATTER D. 2006. Tratado de cirugía en pequeños animales. Tercera edición. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Volumen III. Sección 15. Capítulo 149. Pág. 2446.
- (10) FOSSUM, T. 2009. Cirugía en pequeños animales. 3ra edición. Editorial Elsevier Mosby. Barcelona. España. Capítulo 32. Pág. 1126-1135.
- (11) MEREDITH A.; LORD B. 2014. BSAVA manual of rabbit medicine. British small animal veterinary association. Indian. Chapter 10. Page 141.
- (12) CARPENTER J. W. 2006. Formulario de animales exóticos. 3ra edición. Editorial inter-medica. Buenos aires. Argentina. Tabla 54. Pág. 406.
- (13) CABRERO M.; RIERA A. 2008. Manejo y tratamiento de animales exóticos. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Parte 1. Capítulo 1. Pág. 11.
- (14) BOJRAB M. J. 1993. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Tercera Edición. Parte II. Capítulo 46. Pág. 699.
- (15) DE LA FUENTE J.; DRAPÉ J. 2015. Atlas de casos clínicos: Fracturas en el perro y gato. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. Pág. 358.