



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Trabajo Final presentado para optar al  
Grado de Médico Veterinaria  
Modalidad: Práctica Preprofesional

---

**BLOQUEO ANESTÉSICO DEL NERVIIO CIÁTICO**  
**ECOGUIADO POR ULTRASONOGRAFÍA EN CANINOS**

---

**MARÍA FLORENCIA CRUZ**

**DNI: 35 514 451**

**Director: M.V. Rafael Audap Soubie**

**Co-director: M.V. Andrés Boatti**

**Río Cuarto- Córdoba**

**Julio 2018**

## **DEDICATORIA**

Para Peluza, Chicha, Lucía y Simón, mis inspiraciones para ser Médica Veterinaria.

Para Gutiérrez ejemplo de fidelidad, y Norma mi fiel compañera de estudio y de vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia y abuelos que me posibilitaron estudiar, siendo imprescindibles en estos años.

A mis amigos que hicieron siempre más divertidos los días.

A mis profesores y colegas, que me formaron y me insertaron en un mundo veterinario increíble.

A mi Director de Tesis Rafael, por su enseñanza, dedicación y gran profesionalismo.

## RESÚMEN

En los últimos años la anestesia regional ecoguiada ha ganado una gran aceptación en la práctica médica de pequeños animales. Estas técnicas pueden ser empleadas con seguridad para tratar o evitar el dolor tanto en pacientes quirúrgicos como traumatizados. La infiltración de los diferentes tejidos con soluciones de anestésicos locales promoverá bloqueos de las fibras sensitivas y motoras facilitando maniobras médicas y aboliendo el dolor tanto de origen traumático como inflamatorio.

El objetivo de éste trabajo fue evaluar la técnica de bloqueo regional del nervio ciático (NC) utilizando como guía la ultrasonografía. El trabajo se realizó en las instalaciones del Hospital Clínica de Pequeños Animales, FAV, UNRC, en Río Cuarto, Córdoba, Argentina (30° 8´ S, 64° 20´O); entre marzo de 2017 y abril de 2018. Se utilizaron cuatro caninos sin edad ni raza definida, en buen estado general y con indicación quirúrgica de miembros posteriores. Previo a realizar la técnica con los animales en el quirófano, se realizó disección *in vitro* en un miembro posterior canino y en otra pieza anatómica se infiltró colorante como simulación del anestésico local. Así también, se realizaron ultrasonografías *in vivo* del miembro pélvico con el fin de localizar estructuras blandas, localizar el NC y visualizar su recorrido así como sus características ultrasonográficas, su imagen ecográfica tanto en cortes horizontales como así también verticales. En conclusión, la utilización de la ultrasonografía para el bloqueo anestésico del NC resultó ser una práctica innovadora, práctica, segura y con excelente analgesia tanto durante como después de las intervenciones quirúrgicas realizadas en miembros posteriores de caninos.

## ÍNDICE

-	Introducción	1
-	Objetivos	2
-	Consideraciones generales anatómicas y fisiológicas del canino	3
-	Consideraciones generales de ultrasonografía	12
-	Consideraciones generales de anestesia local	15
-	Bloqueo anestésico del nervio ciático guiado por ultrasonografía en caninos	18
-	Material y método	19
-	Resultado y discusión	23
-	Conclusiones	28
-	Referencias bibliográficas	29

## INTRODUCCIÓN

En este estudio se pretendió evaluar la practicidad de la técnica y utilidad del bloqueo anestésico del Nervio Ciático (NC) ecoguiado en caninos. El recorrido del nervio fue estudiado mediante disección anatómica a realizarse en preparados anatómicos y evaluación ultrasonográfica, en pacientes que arribaron al Hospital Escuela de la FAV. La utilidad de la técnica ecoguiada para el bloqueo anestésico del NC fue evaluado en las piezas anatómicas mediante la infiltración de un colorante en forma perineural con la posterior observación del patrón de tinción obtenido. La efectividad de la técnica de anestesia ecoguiada para el bloqueo del NC fue evaluada en cuatro pacientes quirúrgicos sometidos a anestesia general mediante la administración perineural de Bupivacaína 0,5% y Lidocaína 2% con la posterior evaluación de la disminución de la sensibilidad utilizando un protocolo anestésico base sin analgesia incorporada.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Describir y evaluar la técnica de anestesia local de forma ecoguiada del nervio ciático en perros.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Familiarizarse con la anatomía del nervio ciático en el perro.
- Habituarse con el manejo del equipo y la técnica ecográfica.
- Aprender la técnica de anestesia regional ecoguiada del nervio ciático del canino.

## CONSIDERACIONES GENERALES ANTÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL CANINO

### A. ANATOMÍA DEL MIEMBRO POSTERIOR DEL CANINO

- Músculos del miembro pélvico del canino
  - *Músculos (m.) externos de la cadera y la grupa*

Comprenden los músculos glúteo superficial, glúteo medio, glúteo profundo y el m. tensor de la fascia lata. El m. glúteo superficial en el perro es relativamente estrecho y cubre el aspecto caudal del m. glúteo medio que va desde la fascia glútea hacia caudal hasta insertarse a través de su tendón terminal en el labio lateral del fémur. El m. glúteo medio es el más grande del grupo. Este se origina en la cresta iliaca y en la línea glútea y se inserta en el trocánter mayor. El m. glúteo profundo, más pequeño que el anterior, se halla cubierto completamente por el glúteo medio, nace en la espina iliaca y cara lateral del cuerpo del ilion y se inserta en la parte craneal del trocánter mayor. El m. tensor de la fascia lata es el más craneal de este grupo. Se origina en la espina iliaca ventral y en la aponeurosis terminal del m. glúteo medio antes de insertarse en la gruesa fascia femoral lateral que le sirve de tendón de inserción y lo conecta con la rótula y otros elementos de la región de la rodilla (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos del muslo*

Son los responsables de los movimientos de abducción del miembro pélvico: el m. gracilis es un músculo ancho y fino que tiene un origen aponeurótico a lo largo de la sínfisis pelviana. Su inserción, también aponeurótica, se fusiona con la fascia crural, mediante la cual termina en la cresta tibial y otras estructuras mediales de la rodilla. El m. pectíneo es un pequeño músculo fusiforme que en el perro forma una superficie prominente en la parte proximal del muslo, nace tendinoso en el tendón prepúbico y musculoso en la eminencia iliopúbica. Distalmente termina como lámina aponeurótica y se inserta en el labio medial y en la cara poplítea del fémur. Los músculos abductores se originan como grupo muscular en la cara ventral del piso de la pelvis y en la aponeurosis del m. gracilis. Se inserta a lo largo de los dos tercios distales de la línea áspera medial del fémur, en la fascia y los ligamentos de la cara medial de la rodilla. El m. sartorio nace dividido en dos porciones, con un vientre craneal por encima de la tuberosidad coxal en la cresta ilíaca y se sitúa delante del m. tensor de la fascia lata como limitación anterior del muslo. Este músculo discurre hacia el lado medial y se fusiona con las fascias del muslo y la rodilla. Su vientre caudal se origina en la espina ilíaca ventral, se ubica paralelo al anterior y se inserta junto con él y con la

aponeurosis terminal del m. gracilis en el borde anterior de la tibia; se origina en la cresta ilíaca y se inserta en las estructuras mediales de la región de la rodilla (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos profundos de la articulación de la cadera*

Forman un conjunto heterogéneo de músculos pequeños y siempre discurren entre el ilion y la fosa trocantérica del fémur. El m. obturador interno es un músculo pequeño que nace en la superficie dorsal del hueso coxal en las cercanías del foramen obturador; su tendón emerge de la pelvis pasando sobre el isquion por el aspecto caudal del acetábulo, para terminar en la fosa trocantérica. El m. obturador externo nace cerca del foramen obturador y discurre hacia la fosa trocantérica. El m. cuadrado femoral se origina en la cara ventral del isquion hasta el cuerpo femoral próximo a la fosa trocantérica (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos propios de la articulación de la rodilla*

Incluyen el m. cuádriceps femoral y el m. poplíteo. El primero es el principal extensor de la rodilla y corresponde al grupo de los músculos femorales craneales, sobre él se ubica el m. tensor de la fascia lata, m. sartorio, la fascia lata y la fascia medial del muslo. Está formado por cuatro vientres musculares que convergen y se insertan juntos en la tuberosidad de la tibia: el m. recto femoral, se origina en el cuerpo del ilion a craneal del acetábulo localizándose entre los ms. vasto lateral y medial, y se inserta como ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia; el m. vasto lateral nace craneolateralmente y proximal al fémur y en el labio lateral, y se abre en el tendón terminal del m. recto femoral. El m. vasto medial se origina en la parte craneomedial del fémur en su labio medial y sus amplios tendones distales se une en con el m. recto femoral en la parte proximal de la rótula. El m. vasto intermedio nace entre el m. vasto lateral y el m. vasto medial, en la cara anterior del fémur se originan por lateral, craneal y medial al cuerpo femoral respectivamente. El m. poplíteo cubre la cara caudal de la articulación de la rodilla y se adosa directamente a la cápsula de la articulación femorotibial. Nace en la fosa poplíteo del cóndilo lateral del fémur. Su tendón de origen discurre por debajo del ligamento colateral lateral, entre este y el menisco lateral, se ensancha ampliamente hacia caudal pasando a la cara medial de la tibia y se inserta en su tercio proximal de su cara caudal. En este tendón los caninos presentan un hueso sesamoideo (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos femorales*

El m. bíceps femoral en los caninos nace con dos cabezas pocas nítidas, en el ligamento sacrotuberoso con una cabeza principal y lateralmente en la tuberosidad isquiática con una cabeza secundaria. Los tendones terminales de ambas porciones musculares se ensanchan en forma aponeurótica, y se unen en forma de abanico con las fascias de la rodilla

y de la pierna, discurren hacia la rótula, el ligamento rotuliano recto y la tuberosidad de la tibia. Desde sectores distales de los músculos se escinde un cordón tendinoso, que, como tendón del calcáneo, emerge en la porción caudal de la pierna, discurre lateralmente al gastrocnemio, se coloca debajo del tendón de Aquiles y se inserta en el calcáneo, con el tendón del m. semitendinoso. Este último se origina entre el m. bíceps femoral y el m. semimembranoso y ventrolateralmente en la tuberosidad isquiática. Emite un tendón calcáneo que discurre medialmente sobre el m. gastrocnemio hacia el tendón de Aquiles, se fusiona con el tendón calcáneo del m. bíceps femoral y de la fascia de la pierna y se transforma en el tendón accesorio. El m. semimembranoso, de ubicación medial respecto al m. semitendinoso, nace con una cabeza pelviana ventralmente en el isquion y se inserta a través de sus tendones al lateral del cóndilo femoral medial y medial y proximalmente en el cóndilo de la tibia (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos cráneo laterales de la pierna*

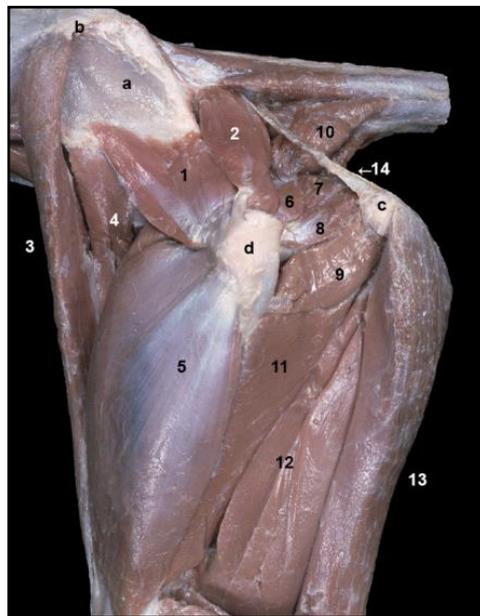
La función principal de este grupo muscular consiste en flexionar el tarso y extender los dedos. El m. tibial craneal se origina en el cóndilo lateral de la tibia y se inserta en el aspecto medio distal del tarso y metatarsiano adyacente. El m. peroneo lateral largo se origina en el extremo distal del ligamento colateral lateral de la articulación de la rodilla (Koning, *et. al*, 2008).

La cantidad y disposición de los músculos extensores de los dedos concuerdan con el patrón digital, el m. extensor digital largo se origina en el extremo distal del fémur y discurre por el borde tibial craneal. Se encuentra sujeto por retináculos que luego se dividen en ramas que se insertan en las apófisis extensoras de cada falange distal. Los tendones distales adquieren pequeños huesos sesamoideos similares a los del miembro torácico. El perro cuenta con un pequeño músculo llamado m. extensor largo del primer dedo, que se origina en el borde craneal del peroné y de la membrana interósea de la pierna. Su angosto tendón terminal discurre por el hueso metatarsiano II hasta la articulación metatarsofalángica del primer dedo. El origen del m. extensor digital lateral se encuentra en la cabeza del peroné y en el ligamento colateral lateral de la articulación de la rodilla. Su débil vientre se transforma en un tendón angosto, que discurre sobre el maléolo lateral en la articulación del corvejón y pasa por delante del ligamento colateral largo, para seguir dorsolateralmente por el metatarso. Después de su unión con el tendón terminal del m. extensor digital largo para el quinto dedo, se insertan junto con él en la falange distal (Koning, *et. al*, 2008).

- *Músculos caudales de la pierna*

El m. gastrocnemio presenta dos cabezas que se originan en la cara caudal del fémur y presentan un hueso sesamoideo cada una de ellas, las cuáles, se combinan en el aspecto superior de la pierna y originan un fuerte tendón único que se inserta en la tuberosidad calcánea del tarso. El m. flexor digital superficial se origina en la fosa supracondílea ubicada en la cara caudal del fémur, próximo al origen del m. gastrocnemio, en su aspecto proximal se ubica profundamente a dicho músculo y a medida que desciende vira en torno al borde medial del tendón del mismo músculo para optar por una posición final superficial, e insertarse en la tuberosidad calcánea (Koning, *et. al*, 2008).

Existen tres ms. flexores digitales profundos: lateral, medial y tibial caudal, los cuales comparten el mismo origen sobre la superficie caudal de la tibia y peroné. Los ms. flexores lateral y medial se fusionan y el m. tibial caudal continúa independientemente hacia el tarso donde se inserta (Konig, *et. al*, 2008). Imagen 1 y 2.



1. M. glúteo profundo
2. M. piriforme
3. M. sartorio (craneal)
4. M. sartorio (caudal)
5. M. vasto lateral
6. M. gemelo craneal
7. M. obturador interno
8. M. gemelo caudal
9. M. cuadrado femoral
10. M. coccígeo
11. M. aductor
12. M. semimembranoso
13. M. semitendinoso
14. Ligamento sacrotuberoso

**Imagen 1.** Músculos de la cadera y del miembro pélvico canino.

Carlos López Plana- Departamento de Anatomía Animal- Universidad Autónoma de Barcelona- España (03/09/2018)



1. M. bíceps femoral
2. M. tensor de la fascia lata
3. M. glúteo medio
4. M. glúteo superficial
5. M. sartorio
6. M. semitendinoso
7. M. psoas mayor
8. M. coccígeo
9. Fascia lata
10. Ligamento sacrotuberoso
- a. Tuberosidad isquiática
- b. Trocánter mayor del fémur
- c. Espina ilíaca dorsocraneal

**Imagen 2.** Músculos de la cadera y del miembro pélvico del canino

Carlos López Plana- Departamento de Anatomía Animal- Universidad Autónoma de Barcelona- España (03/09/2018)

- Nervios del miembro pélvico del canino

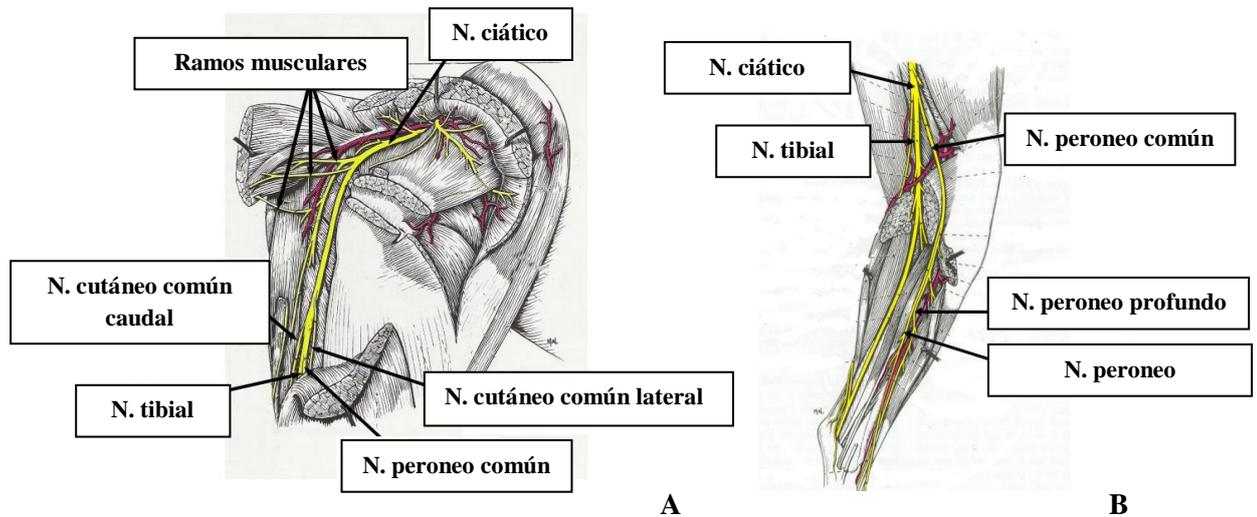
Las ramas ventrales lumbares y sacras forman un plexo continuo que está mejor desarrollado donde los tres o cuatro últimos nervios lumbares y los dos primeros sacros forman el plexo lumbosacro.

El nervio femoral (L4-L6) presenta un recorrido corto en el muslo antes de terminar ramificándose dentro del M. Cuádriceps femoral, principal extensor de la rodilla y flexor auxiliar de la cadera. Poco antes de desaparecer en este músculo emite el nervio safeno, que desciende superficialmente sobre la cara medial del miembro acompañado por la arteria safena. Aunque el nervio safeno inerva el músculo sartorio, es en gran medida sensitivo para la piel de la cara medial del muslo, rodilla, pierna y corvejón (Koning, *et. al*, 2008).

El nervio ciático (L6-S1) cruza el borde dorsal del coxal para ingresar en el miembro junto con los vasos glúteos caudales, entre los músculos glúteos medio y profundo. Después de pasar por la cara dorsocaudal de la articulación de la cadera en la profundidad del trocánter mayor, el nervio y su paquete vascular emiten ramas para los músculos de la corva. Luego el nervio ciático continúa hacia distal en una posición central dentro del muslo, caudal al fémur, entre el m. bíceps femoral por lateral, el m. aductor y finalmente el m. semimembranoso por medial. En un punto variable se divide en los nervios peroneo común y tibial que continúan el curso del nervio original hasta que divergen caudalmente a la rodilla. El nervio ciático y sus ramas peronea y tibial inervan colectivamente la piel de todo el miembro distal a la articulación de la rodilla, a excepción de la banda medial correspondiente al N. safeno. La zona cutánea autónoma del N. ciático involucra la región que se sitúa sobre

la cara lateral del extremo proximal del tendón del calcáneo común (Koning, *et. al*, 2008).

Imagen 3.



**Imagen 3 A y B.** Inervación de miembro pélvico derecho (vista lateral).

Dr. Ismael Concha Al-Anatomía Veterinaria. Universidad de Santo Tomás- Colombia  
(03/09/2018).

## B. FISIOLÓGÍA CANINA DEL MIEMBRO POSTERIOR

### • Fisiología del dolor

El dolor es una percepción. Si los centros superiores del sistema nervioso central (SNC) no reconocen los estímulos nocivos, no se produce respuesta ni adaptación. Se llama nocicepción a la respuesta neural a los estímulos nocivos. El dolor es la interpretación subjetiva de las aferencias nociceptiva (Brynkie, 2010).

El dolor fisiológico lleva al animal a alejarse de los estímulos que podrían causar daño tisular. Este dolor es una respuesta protectora, mientras que el dolor patológico resulta de la cirugía o de procesos que provocan daño orgánico o tisular. Este último dolor puede ser agudo o crónico, de origen puede ser somático o visceral y con magnitud es variable (Brynkie, 2010).

La exposición a estímulos nocivos o dolorosos activa los nociceptores, donde la vía analgésica es una cadena de tres neuronas: las neuronas de primer orden se encuentran en la periferia y se proyectan en la médula espinal; las de segundo orden ascienden por la médula espinal y, por último, las de tercer orden que se proyectan en el cerebro (Brynkie, 2010).

Los nociceptores son terminaciones nerviosas burdas conectadas con las fibras nerviosas aferentes que no identifican la fuente de estimulación pero que responden a estímulos mecánicos, térmicos y químicos. Estos receptores se distribuyen en los tejidos

superficiales y profundos: la piel, peritoneo, pleura, periostio, hueso subcondral, cápsulas articulares, músculo/os, tendones, vasos sanguíneos y algunas vísceras (Brynkier, 2010).

Los nociceptores se clasifican en: *mecanorreceptores* de umbral elevado que responden a la presión, *receptores mecanotérmicos* de umbral bajo que responden a la presión y la temperatura y se vinculan con las fibras A $\delta$  y *receptores polimodales* que responden a los estímulos mecánicos, térmicos y químicos y se relacionan con las fibras C (Shilo *et al.*, 2010).

- Fisiología de la transmisión del dolor

Las fibras nerviosas A $\delta$  o C transportan los impulsos desde la periferia hasta la raíz dorsal o ventral de la médula espinal y después de superar el umbral nociceptor potencial, hasta el asta posterior medular. Las fibras A $\delta$  son “rápidas” responsables del dolor inicial agudo, inmediato y neto asociado a lesiones, donde su área de recepción es muy discreta y permiten localizar el dolor en el sitio estimulado. Por lo contrario, las fibras C son las fibras “lentas” responsables del dolor lesional secundario, sordo, continuo, urente o pulsátil, con un área de recepción amplia que limita la localización del sitio estimulado a regiones generales (Shilo *et al.*, 2010).

La tolerancia al dolor depende mucho de la motivación y los antecedentes del paciente. La *hiperalgesia* es un fenómeno que tiene lugar cuando los nociceptores sensibilizados responden a estímulos nocivos ulteriores con más potencia y exhiben un umbral de detección del dolor más bajo y resulta del efecto directo de los mediadores inflamatorios sobre los nociceptores del área afectada. La hiperalgesia secundaria involucra al tejido sano circundante, se piensa que se debe a la diseminación de la sensibilización de los nociceptores desde neuronas con arborizaciones colaterales difusas, alguna de las cuales inervan el área lesionada, también podría asociarse a sensibilización central. La hiperalgesia permite que estímulos leves causen dolor por activación de las fibras A $\delta$  y C (Shilo *et al.*, 2010).

En la sensibilización central, la excitabilidad de las neuronas medulares se incrementa con la actividad. Se cree que cuando el asta posterior recibe impulsos nociceptivos masivos, las neuronas postsinápticas ascendentes se hipersensibilizan a los estímulos ulteriores, por lo tanto, aumenta la magnitud y duración de la respuesta a los estímulos nocivos adicionales y aquellos de umbral bajo. Este tipo de sensibilización podría tener relevancia clínica, porque para evitarla, sería importante tratar el dolor antes que aparezca (analgesia preventiva). (Otero, 2004).

- Evaluación y reconocimiento del dolor

Los animales sienten dolor, para evaluarlo es necesario analizar las respuestas conductuales o fisiológicas. Cabe recordar que muchos animales no quieren o no pueden mostrar respuestas fisiológicas a al dolor. Por lo tanto, si fueran sometidos a una intervención o padeciesen una enfermedad que produce dolor, podría ser conveniente tratarlos, más allá de su respuesta conductual (Otero, 2004).

Las manifestaciones fisiológicas del dolor reflejan la liberación de catecolaminas y la activación del Sistema Nervioso Simpático, presentándose modificaciones cardiopulmonares como taquicardia, hipertensión, disritmias cardíacas, taquipnea, respiración superficial, mucosas pálidas por la vasoconstricción mediada por las catecolaminas, alteración del llenado capilar, hasta la aparición o mantenimiento del shock. Otros hallazgos fisiológicos podrían ser midriasis, sialorrea, hiperglucemia, disminución de la formación de la orina, tendencia a la constipación, entre otras (Shilo *et al.*, 2010).

Como las manifestaciones conductuales del dolor son muy variables, la evaluación debe ser individual, cabe recordar que muchos animales no quieren o no pueden mostrar respuesta conductuales clásicas del dolor y los que podrían ser signos relacionados con el dolor en un paciente, podrían tener características opuestas o no surgir en otros. Las manifestaciones conductuales más características son vocalización (aullido, ladrido, gruñido), silencio, defensa del área dolorosa, cambios en la expresión facial, automutilación, rigidez o debilidad muscular, renuencia a la movilización, modificaciones conductuales, apatía, anorexia o disminución acentuada del consumo de agua. (Shilo *et al.*, 2010).

La magnitud del dolor se atribuye a los signos que presenta el paciente en **dolor leve**, cuando es una molestia que se tolera sin inconveniente, que no puede provocar alteraciones conductuales y donde el animal puede negarse a la manipulación o examen del área involucrada; no obstante, cuando no se la estimula, el dolor es mínimo; **moderado** que se produce como consecuencia de una patología o procedimiento quirúrgico, donde la conducta, el apetito y la actividad suelen ser anormales (disminución o pérdida del apetito, descenso de peso, insomnio o desasosiego, temor o agresividad, inquietud que motiva cambios frecuentes de posición, posturas anormales, renuencia a la movilización, defensa del área afectada, expresión facial ansiosa, llanto o agresividad al tocarlo, vocalización ). Y el **dolor intenso** es intolerable, se advierte vocalización no provocada (aullido, alarido, llanto) y puede llevar a la automutilación (Shilo *et al.*, 2010).

- Tratamiento del dolor

Los motivos para tratar el dolor son para proporcionar mayor bienestar y aminorar las modificaciones fisiológicas deletéreas que acompañan al dolor. Cuando el malestar alcanza una magnitud o duración suficientes como para alterar la conducta o la

actividad, el paciente sufre dolor y debe tratarse. La finalidad del tratamiento no es lograr analgesia completa – sostiene Otero- sino atenuar o anular el dolor patológico de las lesiones o la cirugía (Otero, 2004)

El control no farmacológico del dolor es manteniendo el paciente limpio y seco, con su temperatura fisiológica estable y en un entorno agradable y tranquilo. Por otro lado, el control farmacológico consiste en administrar drogas múltiples para obtener efectos máximos y que modulen el dolor en distintos puntos. (Otero, 2004).

## CONSIDERACIONES GENERALES DE ULTRASONOGRAFÍA

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen que se utiliza fundamentalmente para evaluar los tejidos blandos. Se trata de un procedimiento seguro, no invasivo y que no utiliza radiaciones ionizantes, por lo que no produce efectos biológicos adversos. Las imágenes ecográficas corresponden al aspecto macroscópico de cortes anatómicos, mostrando la arquitectura interna de los diferentes órganos. Con la suma de cortes se puede obtener una idea tridimensional del tamaño, la forma y la estructura de los órganos (Goddard, 1995).

- Fundamentos físicos

La ecografía se basa en la emisión y recepción de ultrasonidos (US), que son aquellas ondas de sonido cuya frecuencia es superior a la audible por el oído humano, es decir, por encima de los 20.000 Herzios (Hz). Las frecuencias utilizadas en la práctica clínica varían entre 2 y 10 Megahertzios (MHz). Todos los sonidos, ya sean audibles o US, son ondas de presión que se repiten a lo largo del tiempo. Estas ondas longitudinales presentan una serie de características. Los US diagnósticos son generados en un dispositivo llamado transductor, el cual contiene uno o más cristales con propiedades piezoeléctricas. Esto quiere decir que, al ser sometidos a una corriente eléctrica alterna, vibran y emiten ultrasonidos de una frecuencia característica. Al aplicar el transductor sobre la superficie de un animal, las ondas de sonido viajan a través de los tejidos. A medida que avanzan, parte de ellas serán reflejadas en forma de ecos. Estos son devueltos al transductor, donde interactúan con los cristales, produciendo una señal eléctrica que será analizada y transformada en un punto de luz. A esta capacidad de los cristales de transformar energía eléctrica en mecánica y viceversa se le denomina efecto piezoeléctrico. Los US no reflejados seguirán avanzando a través de los tejidos para seguir mandando información de zonas más profundas. Los cristales piezoeléctricos actúan por tanto como emisores y receptores de US (Costa-Farré *et al.*, 2011).

La resolución es la capacidad del ecógrafo de distinguir dos interfases cercanas. Si un ecógrafo tiene una capacidad de resolución de 3 mm, querrá decir que dos pequeñas interfases separadas por sólo 3 mm, aparecerán como dos ecos distintos en la imagen. La resolución presenta dos componentes: resolución axial que se denomina así a la resolución en la dirección del haz de US que viene determinada por la longitud de onda de los US, por lo tanto, cuanto mayor sea la frecuencia, menor será la longitud de onda y mejor la resolución. Y la resolución lateral donde las interfases están situadas perpendicularmente a la dirección del haz de US. En este caso depende del ancho del haz de ultrasonido, es decir, del tamaño de los cristales presentes en el transductor. Cuanto menor sea el ancho del haz,

mayor será la resolución. Si las dos interfases se localizan dentro de dicho espacio, aparecerán en la imagen como un solo eco. (Costa-Farré *et al.*, 2011).

El Modo B (brillo), es el formato más utilizado y conocido. Se utilizan múltiples haces emitidos secuencialmente y se obtienen imágenes bidimensionales en movimiento. El brillo del punto es proporcional a la amplitud del eco y la posición al tiempo de recepción. El conjunto de los puntos reproduce un corte anatómico de la región examinada. El modo M (movimiento) se trata de una variante del modo B en la que se utiliza un solo haz de US. Se obtienen imágenes unidimensionales en movimiento. A lo largo de la línea que representa el haz ultrasónico se observarán los ecos como puntos de brillo de distinta intensidad, siendo la distancia también proporcional al tiempo que tardan en ser recibidos. (Costa-Farré *et al.*, 2011).

Los transductores, la frecuencia y la resolución determinan la imagen. En cuanto mayor sea la frecuencia menor será la profundidad que alcancen los US y mayor será la resolución o definición de la imagen. Por lo tanto, los transductores de alta frecuencia se utilizarán para el estudio ecográfico de estructuras superficiales, mientras que para poder valorar estructuras profundas habrá que emplear frecuencias más bajas, incluso a costa de una disminución de la resolución. (Costa-Farré *et al.*, 2011).

Hay diferentes tipos de transductores, entre ellos los lineales que presentan cristales piezoeléctricos en línea que emiten haces paralelos de US, por lo que se obtiene una imagen rectangular. Presentan la ventaja de ofrecer una imagen amplia del campo cercano. El transductor convexo, presenta cristales en línea en posición convexa. Los transductores *sectoriales* emiten haces divergentes de US, obteniéndose una imagen en abanico. La principal ventaja es que la superficie de contacto es mínima, siendo de gran utilidad para dirigir los US sobre superficies reducidas. (Costa-Farré *et al.*, 2011).

Las imágenes ecográficas se forman por puntos de diferente brillo. Cuanto más intenso sea el eco reflejado por una determinada estructura, más brillante aparecerá en la imagen. Dicha intensidad de brillo representa la ecogenicidad, utilizándose para describir las imágenes ecográficas los siguientes términos: hiperecoico donde se produce una gran reflexión de US (escasa o nula transmisión). Los puntos en el monitor aparecen con una intensidad de brillo máxima, es decir, blancos (gas, hueso); hipoecoico presenta una reflexión media (transmisión media), caracterizado por puntos de distinta intensidad de grises según la cantidad de ecos producidos (tejidos blandos). Y por último lo anecoico donde hay ausencia de ecos por no producirse reflexión de US (transmisión completa). Los puntos aparecerán de color negro (líquidos). (Costa-Farré *et al.*, 2011).

- Examen ecográfico del Nervio Ciático

La guía ultrasonográfica del NC permite visualizar su recorrido a través de la región del muslo y seguir sus componentes hasta su separación definitiva, a nivel de la fosa poplítea.

Si bien la US permite visualizar el NC en todo su recorrido, esta técnica no es empleada por el abordaje lateral proximal, debido principalmente a las prominencias óseas presentes en la región. Por el contrario, la ecografía es el asistente de elección para el abordaje lateral medio.

La imagen ecográfica del NC es hiperecogénica, observándose de forma aplanada y ocasionalmente puede tener forma redondeada o elíptica.

- Bloqueo anestésico del nervio ciático guiado por ultrasonografía

Las indicaciones para el bloqueo del NC involucran a procedimientos quirúrgicos de la rodilla, pierna, tarso y pie. En casos de intervención quirúrgica de la rodilla se recomienda bloquear conjuntamente el NC y el Nervio Safeno, debido a la distribución sensitiva compartida por ambos nervios en dicha articulación (Gregory, 2016).

Para poder llevar a cabo el bloqueo anestésico del NC, se requiere un transductor convexo o lineal de 7.5-12 MHz. Se recomienda rasurar el área de proyección ecográfica y preparar la zona con soluciones antisépticas. Se debe administrar anestesia general o sedación profunda, el perro debe ser posicionado en decúbito lateral localizando las referencias óseas, tales como el trocánter mayor y la tuberosidad isquiática; se identifica un punto medio entre ambas estructuras y se coloca el transductor en este sitio, la profundidad media desde la superficie de la piel hasta el nervio es variable según el tamaño del animal. Dependiendo el nivel al que se localice el nervio su imagen ultrasonográfica cambia, ya que a nivel de la espina isquiática se observa una estructura hiperecogénica elíptica, mientras que a nivel de la tuberosidad isquiática presenta una apariencia oval. Los sitios de mejor visualización son a nivel subglúteo y en la zona proximal del muslo (Gregory, 2016).

## CONSIDERACIONES GENERALES DE ANESTESIA LOCAL

Los bloqueos anestésicos de los nervios tienen la capacidad de interrumpir la conducción de un tronco nervioso en algún punto de su recorrido permitiendo desensibilizar la zona inervada por éste y aliviar el dolor, independientemente de la causa que lo haya provocado. Para realizar un bloqueo nervioso, se requiere un correcto y adecuado conocimiento de los puntos anatómicos de referencia y el manejo de las herramientas utilizadas en su ejecución. Un apropiado manejo de las diferentes técnicas de bloqueos permitirá al anestesista tratar el dolor cuando esté presente y aportar analgesia durante el periodo transoperatorio en pacientes quirúrgicos. Además, se debe tener presente el lugar que los anestésicos locales tienen en los esquemas de analgesia multimodal (Thurmon *et al.*, 2007).

Se debe realizar un correcto manejo previo del paciente al bloqueo nervioso porque las condiciones físicas del animal, así como la patología que padezca pueden condicionar la realización de la técnica planeada. Siempre se debe contar con el equipo y los materiales necesarios para contrarrestar eventuales complicaciones o efectos adversos. Tanto el inicio de las maniobras como la preparación del paciente, se deben demorar hasta que el bloqueo haya sido instalado. El no respetar el período de latencia del anestésico local elegido es una de las causas más frecuentes de fracaso de la técnica. En el caso que se evaluara dolor como consecuencia de un bloqueo insuficiente, el paciente debe ser inmediatamente tratado con analgésicos, siendo los opioides los más indicados (Thurmon *et al.*, 2007).

- Mecanismo de acción de los anestésicos locales

Los anestésicos locales causan un bloqueo reversible de la conducción nerviosa. La propagación del impulso a través del nervio involucra una fase de despolarización, que es seguida por una fase de repolarización. Ambos son el producto de cambios en el gradiente eléctrico de la membrana celular del nervio, principalmente gobernado por los iones sodio y potasio (Otero, 2004).

Los anestésicos locales bloquean la generación y la conducción del impulso nervioso, impidiendo el ingreso de sodio al interior de la fibra nerviosa, mediante la inhibición de los canales iónicos. Para ejercer su efecto, estos fármacos deben atravesar la membrana celular de la fibra nerviosa e ingresar al axoplasma. Una vez en el interior de la célula nerviosa, el agente anestésico se ioniza y, de esta manera, adquiere su conformación activa. La fracción ionizada es la que se une a un sitio hidrofílico del canal de sodio, ubicado en el espesor de la membrana celular (Otero, 2004).

- Bloqueo diferencial de las fibras nerviosas

El epineuro es una vaina fibrosa que rodea el contingente de fibras nerviosas que conforman un nervio mixto. Estas últimas se encuentran separadas entre sí por el epineuro. Los vasos que irrigan la fibra nerviosa discurren por el tejido perineural (Otero, 2016).

Los pequeños axones mielinizados de las fibras A $\gamma$  (fibras motoras) y A $\delta$  (fibras sensitivas) son los más sensibles a los anestésicos locales. Las fibras mielinizadas presentan una doble capa lipídica que las aísla del espacio intersticial. Los nódulos de Ranvier (NR) son el lugar en el que estas fibras están en contacto con el intersticio y por dónde el anestésico local accede al axoplasma. Los canales de sodio se concentran en los NR de los axones mielinizados y a lo largo de todo el axoplasma de las fibras amielínicas (Otero y Portela, 2017).

- Anestésicos locales y sus presentaciones

- Lidocaína

Es uno de los compuestos más utilizados del grupo. Se expende en soluciones al 1 y 2%. La lidocaína se puede usar en forma tópica o infiltrativa, para anestesia regional intravenosa (IV) y para bloqueos nerviosos periféricos y centrales. Por vía IV se usa como antiarrítmico y analgésico tanto en procedimientos anestésicos como en el tratamiento del dolor crónico.

La lidocaína ejerce su efecto de manera rápida e intensa. La duración de su acción oscila entre 40-60 minutos y se puede prolongar hasta 90-120 minutos mediante el agregado de vasoconstrictores. La dosis máxima recomendada es de 6 mg/kg en caninos. (Rubio y Boggio, 2008).

- Bupivacaína

Se presenta en concentraciones de 0,25 y 0,5%. La aplicación tópica de bupivacaína no es efectiva. Se emplea para anestesia por infiltración y para bloqueos nerviosos periféricos y centrales. La toxicidad de la bupivacaína se expresa en especial sobre el aparato cardiovascular. (Rubio y Boggio, 2008).

- Toxicidad de los anestésicos locales

La aparición de signos de intoxicación aguda, luego de la administración de los anestésicos locales, se puede deber al empleo de una dosis excesiva o una inyección IV inadvertida. La toxicidad de los anestésicos locales se expresa principalmente a nivel del SNC, mediante obnubilación, depresión del sensorio y finalmente convulsiones, y del aparato cardiovascular, mediante episodios de hipotensión severa, hipocontractibilidad del miocardio, arritmias cardíacas variadas y asistolia. Debido a su constitución química estos

compuestos pueden desencadenar reacciones de hipersensibilidad en animales sensibilizados.  
(Rubio y Boggio, 2008).

## **BLOQUEO ANESTÉSICO DEL NERVIPO CIÁTICO GUIADO POR ULTRASONOGRAFÍA EN CANINOS**

El bloqueo anestésico del NC puede ser efectuado en diferentes partes de su recorrido, desde su salida por el foramen isquiático mayor hasta el distanciamiento de los nervios tibial y peroneo común en la región poplítea. El NC proporciona casi toda la sensibilidad del miembro pélvico desde la rodilla hacia distal, el impulso nervioso de dicho nervio puede ser bloqueado a tres niveles:

- 1- Bloqueo lateral proximal (entre el trocánter mayor del fémur y la tuberosidad isquiática).
- 2- Bloqueo lateral medio (por debajo del músculo bíceps femoral, en el tercio medio del muslo).
- 3- Bloqueo distal (en la fosa poplítea).

Las indicaciones del bloqueo del NC corresponden cuando es necesario insensibilizar un área más discreta que el bloqueo del tronco lumbosacro. Por lo tanto, el abordaje se debe realizar para procedimientos que involucran la articulación de la rodilla, la pierna, el tarso y el pie.

Las posibles complicaciones pueden ser: bloqueo parcial (incompleto), lesión nerviosa iatrogénica e intoxicación por sobredosis y/o punción vascular inadvertida.

Los puntos de referencia para llevar a cabo dicho procedimiento, según Otero, corresponden al trocánter mayor del fémur y a la tuberosidad isquiática. El sitio de punción debe ser localizado al trazar una línea entre el trocánter mayor del fémur y la tuberosidad isquiática, se debe dividir dicha línea en tres tercios y el sitio de punción se encuentra en el punto de unión entre los tercios anterior y medio

Debido a que el NC discurre por caudal y medial del trocánter mayor del fémur, entre los músculos cuadrado y bíceps femoral, en los animales con dolencias de larga data, la atrofia de estos músculos hace que el complejo nervioso se “esconda” debajo del trocánter mayor y se posicione más próximo a su superficie caudal (Otero y Portela, 2017).

La guía ecográfica permite visualizar el recorrido del NC, por la región del muslo y seguir sus componentes hasta la separación definitiva, a nivel de la fosa poplítea. Además, ayuda a identificar la vaina epineural común y certificar la correcta distribución del anestésico entre esta última y los nervios (Otero y Portela, 2017).

## MATERIAL Y MÉTODO

1- a) *Piezas anatómicas de canino*: 2 (dos) miembros posteriores. Los miembros se obtuvieron de una perra que murió da causas naturales (vejez y tumor hepático), propiedad de la autora.

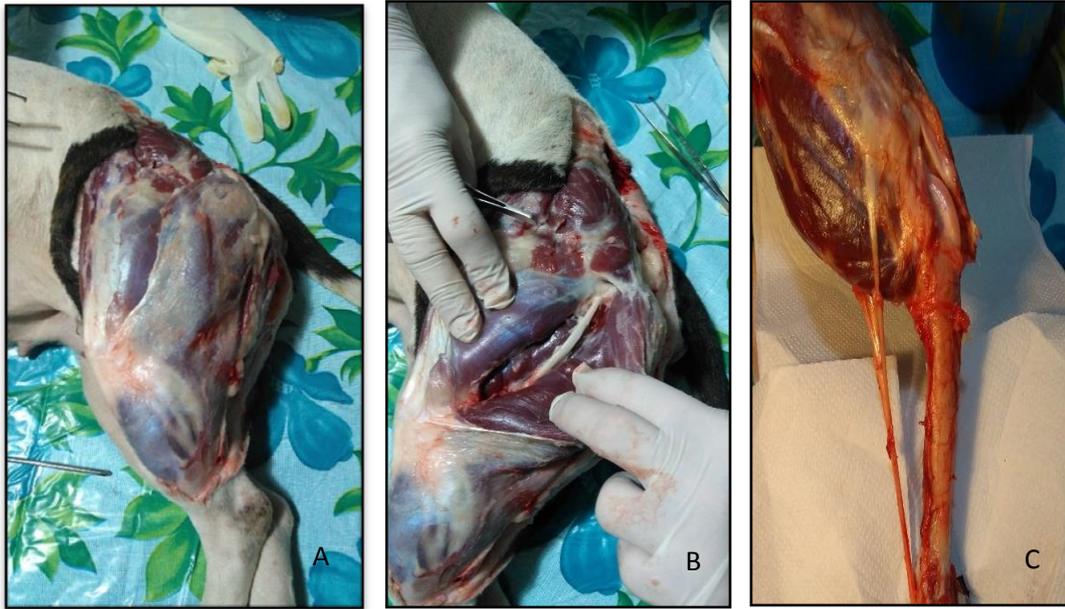
Un miembro se disecó y se reconoció las estructuras anatómicas sobre las que trabajamos posteriormente con la técnica. Y la otra pieza se procedió a infiltrar el N. Ciático con colorantes como simulación del anestésico local para comprobar la infiltración ecoguiada.

b) *Materiales para disección*:

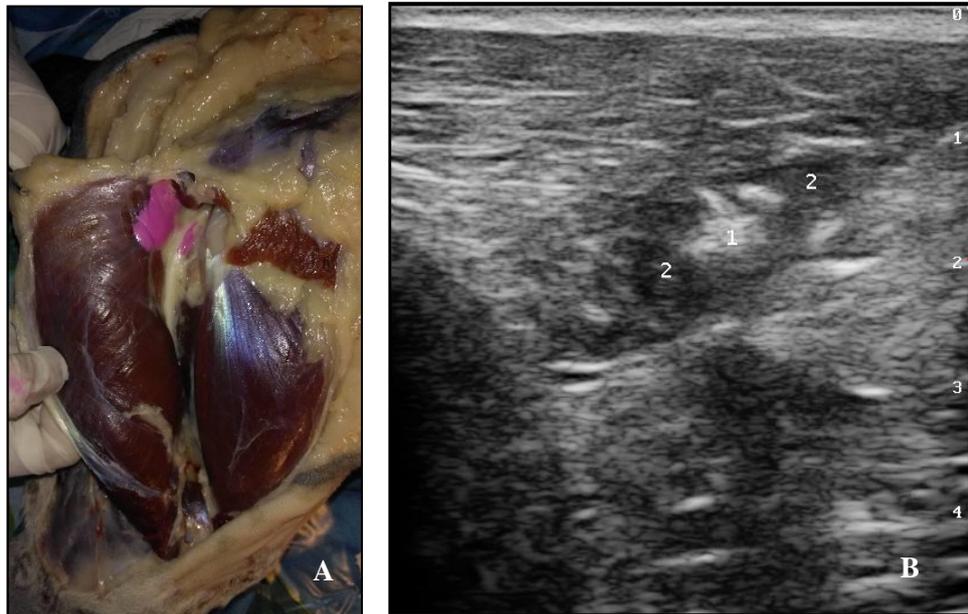
- Máquina Oster Golden A5 con cuchilla N° 40.
- Guantes de látex talla M.
- Bisturí mango 4 con hojas 22.
- Pinzas de mano izquierda con y sin dientes.
- Tijera Mayo.
- Agujas 50 x 0,8mm (21G x 2”).
- Tinta china rosada.

c) *Disección anatómica*: se seccionaron los músculos sartorio, cuádriceps femoral (vastos laterales, vasto intermedio, recto femoral), bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, gracilis y gran aductor, hasta llegar al NC, donde se observó su origen, recorrido, ramas e inserciones (Foto 1).

d) *Estudio ecográfico in vitro*: mediante el uso de la ultrasonografía como guía, se infiltró el NC con colorante (tinta china). Posteriormente, se desarrolló la disección anatómica para localizar el NC confirmando su correcta tinción. (Foto 2).



**Foto 1.** A.B: Disección de miembro posterior izquierdo de canino.  
C: Disección profunda del NC.



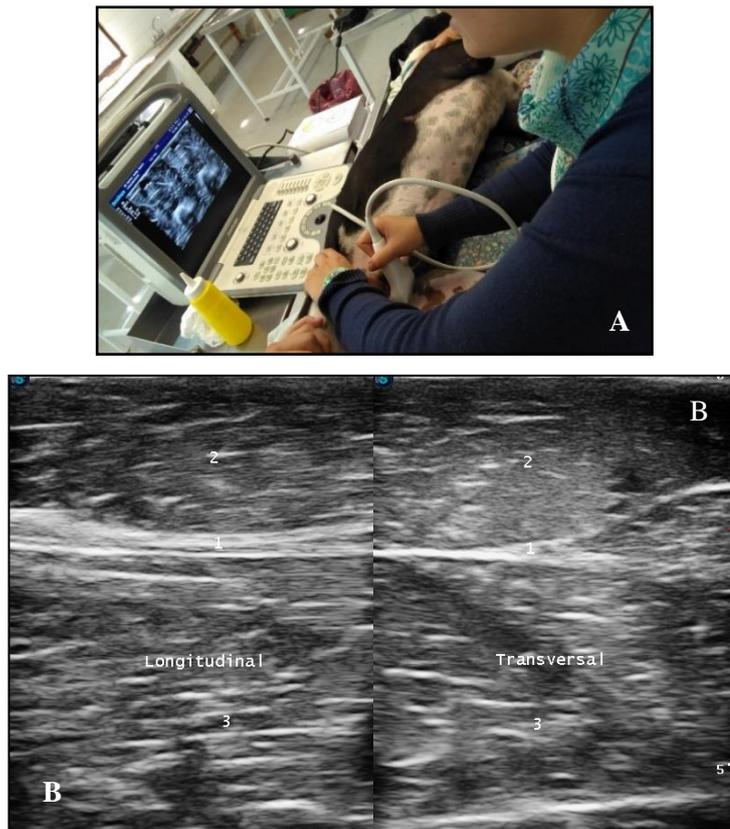
**Foto 2.** A. Infiltración con colorante del NC.  
B. Imagen ultrasonográfica del NC (1) y la infiltración a su alrededor (2).

- 2- a) *Paciente in vivo*: se utilizó 1 (un) paciente canino sano, de raza Greyhound (Galgo), de 4 años de edad, macho, pesos variables entre 35 kg, para reconocer y recorrer la anatomía de la zona.

*b) Materiales para realizar ultrasonografía:*

- 1- Guantes de látex talla M.
- 2- Ecógrafo portátil Sonoscape s6 Doppler color, con frecuencia central 5-12 MHz sonda lineal.
- 3- Gel neutro conductor para ecografías.
- 4- Cámara fotográfica Réflex Digital Nikon D60.

*c) Estudio ecográfico in vivo:* se realizó ecografías de miembros pélvicos con el fin de identificar las estructuras blandas, localizar el NC y visualizar su recorrido así como sus características ultrasonográficas (corte transversal y longitudinal).



**Foto 3.** A. Ecografías in vivo de miembro pélvico izquierdo.

B. Imagen ecográfica del NC (1) en su corte longitudinal y transversal, rodeado a craneal por el m. bíceps femoral (2) y el gran aductor (3).

*d) Materiales para realizar la técnica anestésica regional intraoperatoria:*

- 1- Materiales para la antisepsia: clorhexidina, yodo povidona, alcohol etílico 96° y gasas estériles.
- 2- Guantes estériles talla M.
- 3- Aguja 40 x 0,8 mm (21G 1<sup>1/2</sup>”).
- 4- Jeringas estériles descartables (5ml).

5- Bupivacaína (0,5 %) y Lidocaína (2%)

e) *Realización de la técnica en paciente quirúrgico:* cuatro (4) pacientes entre 10 y 40kg, de entre 1 y 10 años de edad, ingresaron al Quirófano del Hospital Escuela de la FAV fueron sometidos a anestesia general sin incorporación en analgesia externa y posteriormente se practicó el abordaje ecoguiado del NC.

#### **Preparación y posicionamiento del paciente**

- ✓ Administrar anestesia general o sedación profunda.
- ✓ Posicionar al paciente en decúbito lateral con el miembro a bloquear hacia arriba.
- ✓ Rasurar las regiones caudal y lateral del muslo.
- ✓ Preparar la zona de punción con soluciones antisépticas.

#### **Posición del transductor y ejecución del bloqueo**

- ✓ Vestir el transductor con un guante estéril, colocando en este gel para ecografías para asegurar el acoplamiento entre la piel y el transductor.
- ✓ Posicionar el transductor con una orientación perpendicular al eje del miembro, sobre la cara lateral del muslo y por debajo del trocánter mayor del fémur.
- ✓ Identificar los vientres de los músculos bíceps femoral y aductor.
- ✓ El complejo nervioso se identifica como una estructura bilobulada, ubicada en la confluencia del músculo bíceps femoral hacia lateral, el músculo aductor hacia medial y los músculos aductor crural caudal y semimembranoso hacia caudal.
- ✓ Introducir la aguja “en plano” desde el borde caudal del muslo, en dirección caudocraneal. Se debe ajustar el ángulo de ingreso de la aguja para abordar el NC por su cuadrante caudal.
- ✓ Una vez que el bisel de la aguja se encuentra próximo al NC, depositar el volumen del anestésico elegido: 0, 25 mg/kg Bupivacaína (0,5 %) y 3mg/kg de Lidocaína (2%).
- ✓ Esperar 5 minutos, tiempo de latencia de la lidocaína, para comenzar con la técnica quirúrgica. Se evaluará la sensibilidad dolorosa mediante la variación de la frecuencia cardíaca y respiratoria y movimiento de retirada de la extremidad a tiempo cero ( $T_0$ ) (previo al bloqueo anestésico) y luego cada 10 minutos ( $T_1, T_2, \dots, T_n$ ).

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

Los cuatro pacientes caninos que fueron sometidos a actos quirúrgicos de alguno de sus miembros posteriores, bajo la técnica de bloqueo anestésico del Nervio Ciático guiado por ultrasonografía, no manifestaron movimientos de retirada y tanto la frecuencia cardíaca como la frecuencia respiratoria se mantuvieron en valores normales. Esto indicaría que no sufrieron dolor durante las cirugías, pero podrían haberse reducido aún más estos valores considerando la posibilidad de realizar en conjunto el bloqueo de un segundo nervio, como el N. Safeno por ejemplo.

PACIENTE N° 1 (Tabla 1 – Foto 4)

- NOMBRE: Overa
- ESPECIE: Canino
- RAZA: Galgo
- EDAD: 2,5 años
- PESO: 24 kg
- Cirugía: Osteosíntesis de MPD

HORA	FC	FR	MOV. DE RETIRADA
T <sub>0</sub>	120	14	Ausente
T <sub>1</sub>	140	14	Ausente
T <sub>2</sub>	120	12	Ausente
T <sub>3</sub>	140	14	Ausente
T <sub>4</sub>	140	22	Ausente
T <sub>5</sub>	140	16	Ausente
T <sub>6</sub>	135	18	Ausente
T <sub>7</sub>	130	18	Ausente

**Tabla 1.** Valores monitoreados durante la práctica de osteosíntesis.



**Foto 4.** Ultrasonografía para la ubicación del NC (1), m. bíceps femoral (2) y m. gran aductor (3).

PACIENTE N°2. (Tabla 2- Foto 5)

- NOMBRE: Percebo
- ESPECIE: Canino
- RAZA: Boxer
- EDAD: 9 meses
- PESO: 21 kg
- Cirugía: Osteosíntesis de tibia y peroné de MPD.

TIEMPO	FC	FR	MOV DE RETIRADA
T <sub>0</sub>	120	14	Ausente
T <sub>1</sub>	140	14	Ausente
T <sub>2</sub>	120	12	Ausente
T <sub>3</sub>	140	14	Ausente
T <sub>4</sub>	140	22	Ausente
T <sub>5</sub>	140	16	Ausente
T <sub>6</sub>	135	18	Ausente
T <sub>7</sub>	130	18	Ausente

**Tabla 2.** Valores de monitorización de osteosíntesis del segundo paciente utilizando la técnica.



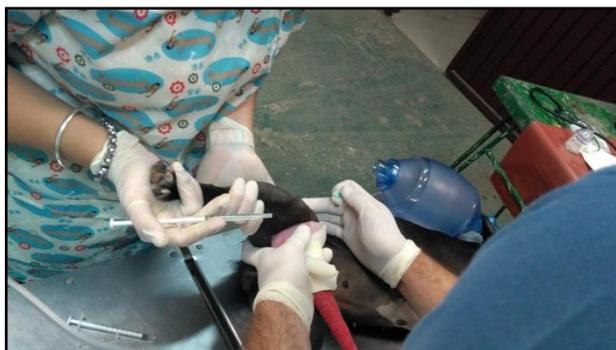
**Foto 5.** Identificación del NC en el paciente número 2.

PACIENTE N°3 (Tabla 4 y Foto 6)

- NOMBRE:
- ESPECIE: Canina
- RAZA: Boston Terror
- EDAD: 1,5 años
- PESO: 10kg
- Cirugía: Reconstrucción de ligamentos cruzados en MPD

TIEMPO	FC	FR	MOV DE RETIRADA
T <sub>0</sub>	100	12	Ausente
T <sub>1</sub>	116	14	Ausente
T <sub>2</sub>	108	12	Ausente
T <sub>3</sub>	112	14	Ausente
T <sub>4</sub>	128	22	Ausente
T <sub>5</sub>	120	18	Ausente
T <sub>6</sub>	116	18	Ausente
T <sub>7</sub>	104	18	Ausente

**Tabla 3.** Valores de monitorización del paciente durante la cirugía.



**Foto 6.** Infiltración ecoguiada para el bloqueo del NC del miembro posterior derecho.

PACIENTE N°4 (Tabla 4. Foto 7)

- NOMBRE: Gutiérrez
- ESPECIE: Canina
- RAZA: Mestiza
- EDAD: 12 años
- PESO: 40kg
- Cirugía: Extirpación del quinto dedo rudimentario MPD

TIEMPO	FC	FR	MOV DE RETIRADA
T <sub>0</sub>	140	14	Ausente
T <sub>1</sub>	112	14	Ausente
T <sub>2</sub>	150	12	Ausente
T <sub>3</sub>	120	14	Ausente
T <sub>4</sub>	120	16	Ausente
T <sub>5</sub>	136	22	Ausente
T <sub>6</sub>	108	18	Ausente
T <sub>7</sub>	120	18	Ausente

**Tabla 4.** Monitorización del cuarto paciente durante la cirugía.



**Foto 7.** A. Infiltración del NC con lidocaína, usando la ultrasonografía como guía.

B. Se aprecia en la imagen US el NC (1) y la infiltración (2) de aspecto anecoico alrededor del nervio.

Se validó la utilidad de la ecografía como técnica de neurolocalización con el fin de llevar a cabo el bloqueo anestésico del nervio ciático en la cara lateral del muslo. Este nervio se observa como una estructura hiperecogénica de fácil identificación.

Esta técnica demostró ser sencilla, segura y efectiva, pero tiene una limitación importante, ya que se debe contar con un ecógrafo y estar formado en ultrasonografía.

La combinación de Lidocaína y Bupivacaína da mejor resultado que utilizándose de forma individual cualquiera de estos anestésicos locales. La Lidocaína por su parte, ejerce su acción a los 5 minutos de haber infiltrada y la Bupivacaína ejerce su acción con una larga duración, permitiendo un bloqueo de hasta 8 horas.

La técnica de anestesia ecoguiada aporta una óptima analgesia intraquirúrgica como así también post-quirúrgica. Se pudo observar a través del seguimiento de los pacientes intervenidos quirúrgicamente que su recuperación fue rápida, segura y sin inconvenientes. Sin embargo, esta técnica puede mejorarse bloqueando además del NC al N. Safeno, por la cara medial del muslo.

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que la técnica de ecolocalización del nervio ciático para su bloqueo anestésico es segura, sencilla y efectiva.

Se debe realizar el bloqueo anestésico del nervio safeno para una correcta analgesia del miembro posterior del canino.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Aiello Adriana. 2004. **Avances en el manejo del dolor**. 10<sup>a</sup> Curso Internacional sobre Dolor para Médicos. CABA- Buenos Aires, Argentina. p:3-64.
- 2- ARGOS. 2013. Anestésicos locales en caninos. En:  
[www.argos.portalveterinaria.com/noticia/1422/articulos-archivo/farmacologia-y-uso-clinico-de-los-anesteticos-locales-en-el-perro.html](http://www.argos.portalveterinaria.com/noticia/1422/articulos-archivo/farmacologia-y-uso-clinico-de-los-anesteticos-locales-en-el-perro.html). Consultado: 10-03-2018
- 3- Brynkier Javier. 2010. Manejo del dolor crónico en animales de compañía. **10° CONGRESO NACIONAL DE AVEACA**. CABA- Bs. As, Argentina.
- 4- COSTA-FARRÉ C., X. SALA BLANCH, J.I. CRUZ y J. FRANCH. 2011. **The Veterinary Journal** Vol 187: 221-224.
- 5- DYCE, K.M , W.O. SACK y C.J.G. WENSING. 1991. **Anatomía Veterinaria**. Ed. Médica Panamericana S.A., Bs. As., Arg. 845 p.
- 6- ECHEVARRY, D. F., F. LAREDO, F. GIL, E. BELDA, M. SOLER, A. AGUT. 2010. **The Veterinary Journal**. Vol 186: 210-215.
- 7- ETTINGER, S. J. E. C., FELDMAN. 2007. **Tratado de medicina Interna Veterinaria**. Ed. Inter-Médica, Bs. As., Arg. 16-24, 512-522, 532-535 p.
- 8- GODDARD, P.J. 1995. **Ecografía veterinaria**. Ed. Acribia. Zaragoza, Es.
- 9- GREGORY, R. L. 2016. **Técnicas de ecografía enfocada para el veterinario de pequeños animales**. Ed. Inter-Médica. CABA, Bs. As, Arg.
- 10- KONIG, H. E., LIEBICH H.G. 2008. **Anatomía de los Animales Domésticos**. Ed. Panamericana, Madrid, Es.
- 11- KURT, A., A. LEIGHT, A. LAMONT, W. J. TRANQUILLI, S. A. GREENE, S. A. ROBERTSON. 2015. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. Ed. Wiley Blackwell. USA
- 12- HAIDBAUER, A. G. 2005. **Evaluación del dolor**. 8<sup>a</sup> curso superior para la formación de expertos en dolor. Fundación Dolor. 1-30p.
- 13- HUBBELL J.A. 1993. **Manual de Anestesia Veterinaria**. Ed. Acribia. Zaragoza, Es.
- 14- KONING H. E. y H. G. LIEBICH. 2011. **Anatomía de los Animales Domésticos**. Ed. Panamericana. Bs. As., Arg.
- 15- MC KELVEY, DIANE. 2003. **Manual de Anestesia y Analgesia Veterinaria**. Ed. Multimédica. Barcelona, Es. 30-43, 143, 293-306, 323-358 p.
- 16- MUIR W., J. HUBBELL, R. SKARDA, R. EDNARSKI. 2001. **Manual de anestesia veterinaria**. Ed. Harcourt S.A. Barcelona, Es.
- 17- OTERO, P. 2004. **Dolor: evaluación y tratamiento en pequeños animales**. Ed. Inter-médica, Bs. As., Arg. Vol 1: 200-284.

- 18- OTERO, P Y D. PORTELA. 2017. **Manual de Anestesia Regional en Animales de Compañía**. Ed. Inter- Médica. CABA, Bs. As., Arg.
- 19- PADDELFORD R.R. 1998. **Manual de Anestesia en Pequeños Animales**. Ed. Inter-Médica. Bs. As., Arg. 210-220 p.
- 20- SISSON S., R. GETTY, J. D. GROSMAN. 1985. **Anatomía de los Animales Domésticos**. Ed. Masson. CABA, Bs. As., Arg.
- 21- RUBIO, M.R. y BOGGIO, J.C. 2008. **Farmacología Veterinaria**. Ed. EDUCC. Cba, Arg. Vol 1: 235-245.
- 22- SHILO, Y., P.J. PASCOET, D. CISSELL, E. G. JOHNSON, P. H. KASS y E. R. WISNER. 2010. **Veterinary Anaesthesia and analgesia**. Vol 37: 460-470.
- 23- THURMON J.C., W.J. TRANQUILLI, G. J. BENSON GJ. 2007. **Veterinary Anesthesia**. Ed. Williams & Wilkins. Baltimore, USA.
- 24- VETPRAXIS. 2018. Manejo del dolor en caninos y felinos. En:  
<http://www.vetpraxis.net/curso/manejo-del-dolor/>. Consultado: 03/09/2018.
- 25- WSAVA. 2017. Protocolo de manejo del dolor. en:  
[https://www.wsava.org/WSAVA/media/PDF\\_old/Manejo-medico-del-dolor.pdf](https://www.wsava.org/WSAVA/media/PDF_old/Manejo-medico-del-dolor.pdf). Consultado: 12/09/2018