

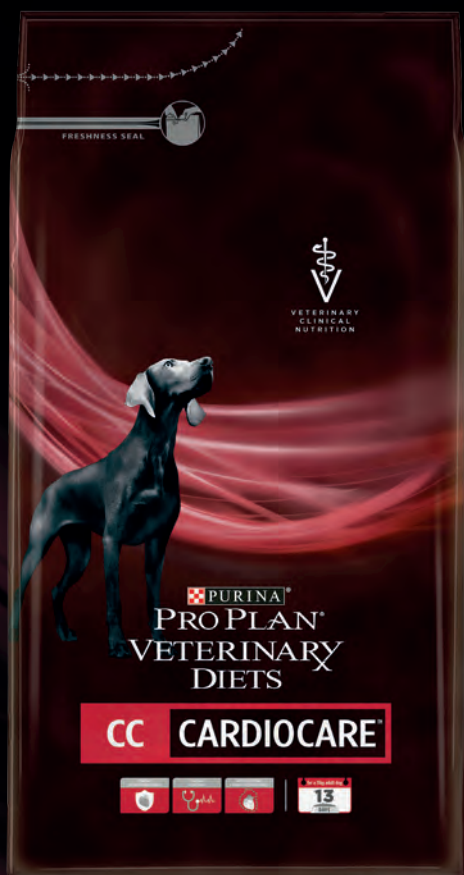
NUEVO CARDIOCARE™ PROTEGE SU CORAZÓN DESDE EL PRINCIPIO

Presentamos el nuevo PURINA® PRO PLAN®
VETERINARY DIETS CC CardioCare™.
La fórmula de protección cardíaca que
cambiará su vida.



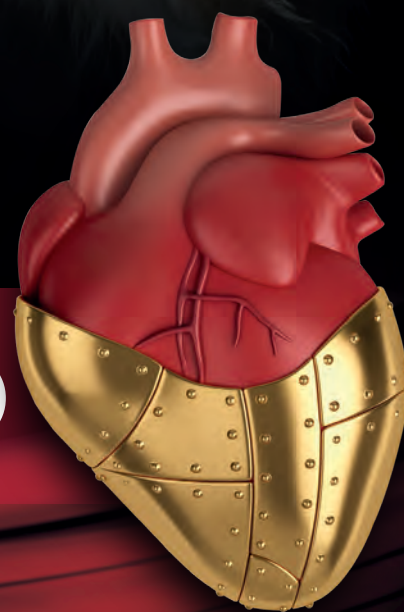
VETERINARY
CLINICAL
NUTRITION

 **PURINA**
PRO PLAN
VETERINARY DIETS

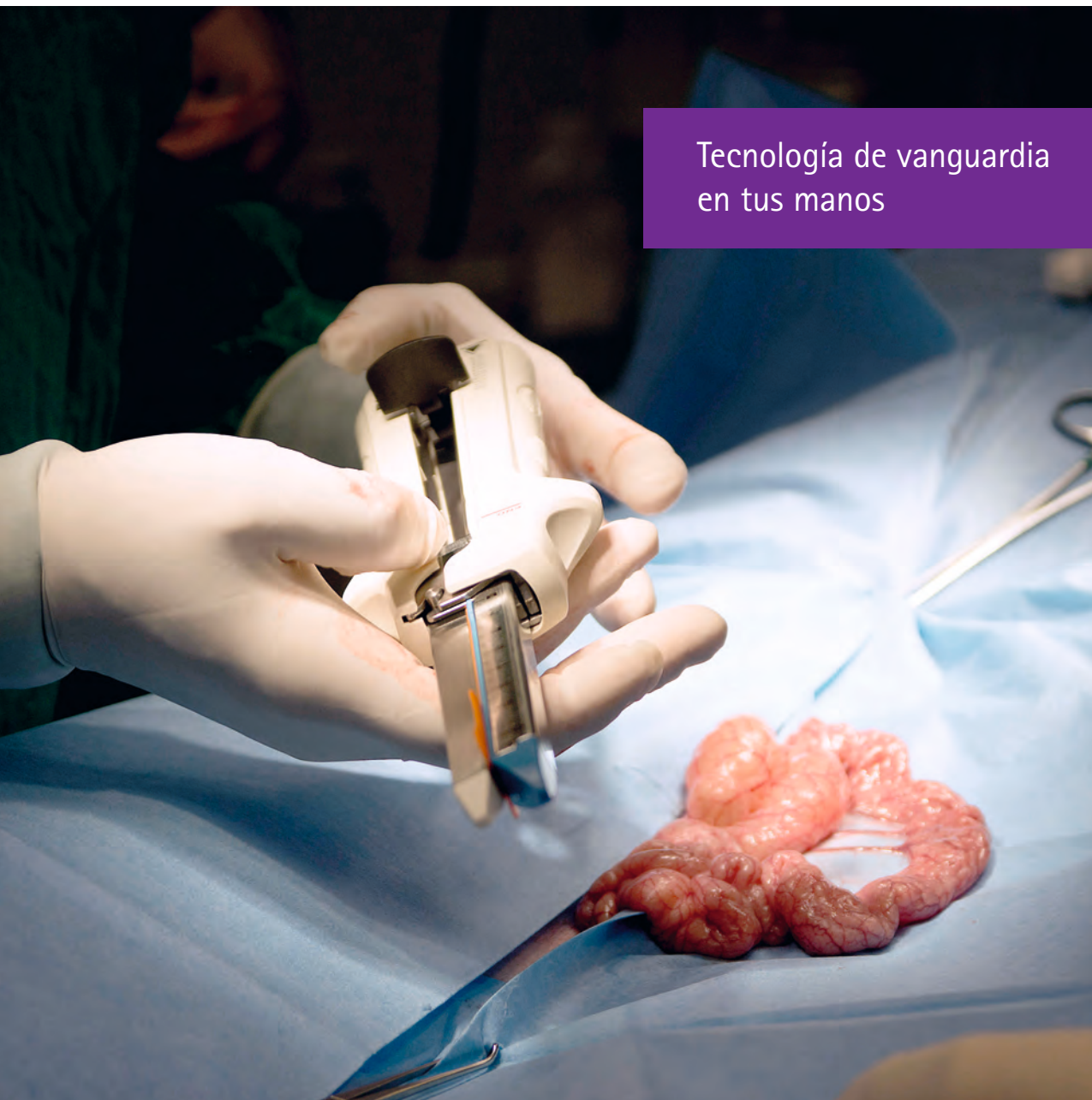


NUEVO

<https://vetcenter.purina.es>



Tecnología de vanguardia
en tus manos



INNOVACIÓN Y CIRUGÍA AVANZADA

Bloqueos locorreregionales ecoguiados más utilizados en la especie canina.

Parte II: Miembro posterior y abdomen

Common ultrasound-guided techniques for locoregional nerve blocks in dogs. Part II: Pelvic limb and abdomen

E. Belda,^{1,2} J. Viscasillas,³ F.G. Laredo^{1,2}

¹Hospital Veterinario Universidad de Murcia. ²Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Campus de Espinardo. Universidad de Murcia. 30100 Espinardo (Murcia).

³Hospital Clínico Veterinario. Universidad CEU Cardenal Herrera. c/ Ramón y Cajal s/n. 46115 Alfara del Patriarca (Valencia).

Resumen

La inclusión de técnicas ultrasonográficas en el bloqueo de nervios periféricos ha supuesto un enorme avance y ha favorecido el desarrollo de técnicas de anestesia locorre regional que se consideraban altamente complejas e incluso inviables hace escasas décadas. El empleo de los ultrasonidos permite la visualización de estructuras nerviosas o planos fasciales, así como el guiado de la aguja y la distribución de los anestésicos locales a tiempo real. Esto facilita la reducción de las dosis de anestésicos generales y la incidencia de punciones neurales o vasculares accidentales. En este artículo se describen, en síntesis, los bloqueos ecoguiados más relevantes para desensibilizar la extremidad posterior y el abdomen en la especie canina.

R

Palabras clave: bloqueo del nervio femoral/safeno, bloqueo del nervio ciático, bloqueo TAP, bloqueo del cuadrado lumbar, bloqueo de la vaina del recto del abdomen, ultrasonidos.
Keywords: femoral/safenus nerve block, sciatic nerve block, TAP block, *quadratus lumborum* block, *rectus sheath* block, ultrasounds.

Clin Vet Peq Anim 2021, 41 (4): 207-219

Introducción

Los anestésicos locales (AL) impiden la transmisión del estímulo nervioso gracias a su capacidad para bloquear los canales de Na⁺. Esta propiedad les confiere una actividad analgésica de gran calidad, siendo los únicos fármacos capaces de inducir un grado de analgesia total debido al bloqueo de la transmisión de la respuesta dolorosa o nociceptiva. Sin embargo, entre sus limitaciones se encuentra la necesidad de ser administrados en la proximidad de las estructuras nerviosas a bloquear, ya que la actividad de los AL se basa en la penetración del fármaco al interior de la neurona. Con este objetivo, se han diseñado diversas estrategias que permiten la administración de los AL lo más cerca posible del nervio diana. Las técnicas tradicionales se basan en la localización de las estructuras nerviosas gracias a marcas de superficie anatómicas (p. ej., epidural), siendo denominadas técnicas ciegas. Sin embargo, estas técnicas presentan importantes limitaciones, tales como la escasa precisión de algunas de ellas (p. ej., bloqueo del plexo braquial) o la posibilidad de lesionar el nervio como consecuencia de la punción del mismo o la administración intraneural del AL. En la actuali-

dad el empleo de la neuroestimulación y la ecografía ha mejorado sustancialmente el éxito de las técnicas de bloqueo selectivo de nervios, reduciendo además la incidencia de efectos adversos asociados a la técnica (p. ej., punción intraneural o intravascular de AL).

En este artículo se describen algunos de los bloqueos ecoguiados de mayor relevancia clínica actual para procurar analgesia a nivel de la extremidad posterior y del abdomen en la especie canina.

Miembro posterior

Neuroanatomía aplicada del miembro posterior

El plexo lumbar emerge del canal vertebral por los agujeros intervertebrales que comprenden desde L3 hasta L6, y engloba los nervios ilioinguinal, femoral cutáneo lateral, genitofemoral, femoral y obturador. De entre ellos el femoral cutáneo lateral, el obturador y, sobre todo, el femoral (junto con el nervio ciático) son los nervios diana a bloquear de cara a la cirugía del miembro posterior. El nervio femoral se encuentra conformado por raíces ventrales de los nervios espinales que provienen de L4-L6. Tan pronto como se

Contacto: ebelda@um.es

constituye, el nervio femoral se introduce en el músculo iliopsoas (conjunto de los músculos psoas mayor y músculo ilíaco) (Fig. 1) atravesándolo en diagonal de craneal a caudal, desde posiciones dorsomediales a ventrolaterales, y emerge por el canal femoral (Fig. 2). Las fibras motoras del nervio femoral se introducen en el músculo cuádriceps femoral y el nervio safeno (ramo enteramente sensitivo), continuando su trayecto a porciones distales de la extremidad posterior (Fig. 3). El bloqueo del nervio femoral en su porción más proximal aportaría, por tanto, analgesia a la hemipelvis ipsilateral, el fémur, la rodilla en su cara dorsomedial, la piel dorso-medial de la articulación tibiotarsal, así como el dedo I y la cara medial del dedo II. El nervio femoral cutáneo lateral surge de las raíces espinales ventrales L3 y L4, aportando inervación sensitiva a las regiones cutáneas lateral y craneal de la extremidad posterior. En animales bajo anestesia general, la escasa contribución de este nervio a la inervación sensitiva de

la extremidad posterior hace que con frecuencia no se precise su bloqueo específico. El nervio obturador se constituye a partir de las raíces ventrales de los nervios L5 y L6, aportando inervación sensitiva a la porción caudal de la articulación coxofemoral y, en ocasiones, a la porción caudal de la articulación de la rodilla. Su bloqueo, que con frecuencia se realiza conjuntamente con el del nervio femoral, resulta importante de cara a cirugía que comprometa la articulación coxofemoral.¹

El plexo sacro viene conformado por las raíces ventrales de los nervios espinales L6, L7, S1 y S2, que conformarán los nervios glúteo craneal y caudal, nervio ciático (suma de los nervios tibial y peroneo común) y femoral cutáneo caudal. De entre ellos, el nervio ciático es el principal objetivo (junto con el femoral) de cara a la desensibilización de la extremidad posterior. El nervio ciático viene conformado por raíces de los nervios espinales L6, L7 y S1 (en ocasiones hay contribución de S2), atravesando los músculos glúteos

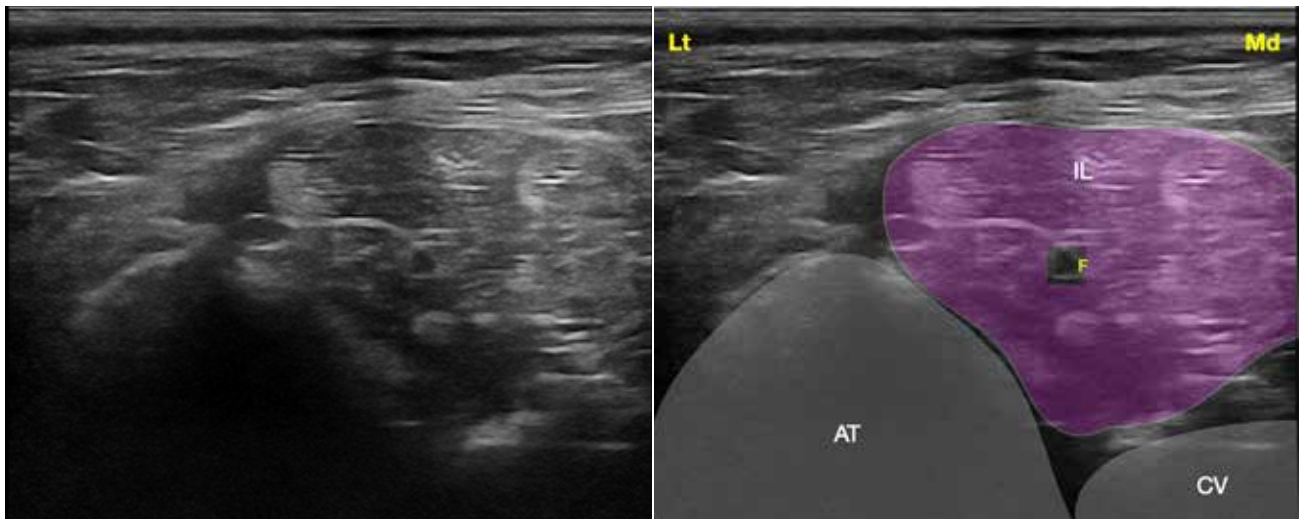


Figura 1. Imagen ecográfica del nervio femoral a su paso por el músculo iliopsoas. Músculo iliopsoas (IL), apófisis transversa de L6 (AT), cuerpo vertebral de L6 (CV), nervio femoral (F). Lt: Lateral, Md: Medial.

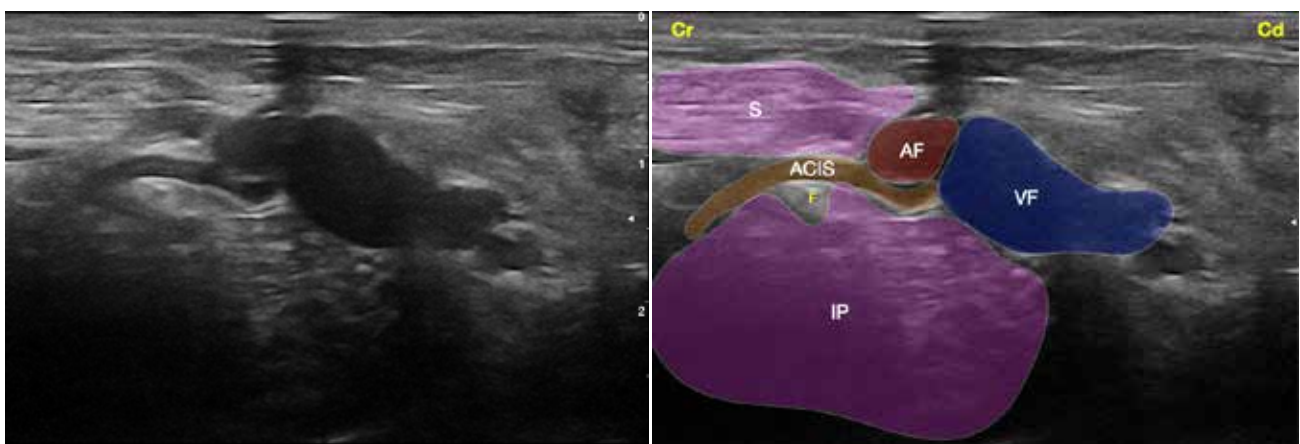


Figura 2. Imagen ecográfica del nervio femoral a su paso por el canal femoral. Músculo sartorio (S), músculo iliopsoas (IP), arteria femoral (AF), arteria circunfleja iliaca superficial (ACIS), vena femoral (VF), nervio femoral (F). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

y emergiendo de la pelvis por la escotadura ciática mayor (Fig. 4). Posteriormente, desciende entre el trocánter mayor del fémur y la tuberosidad isquiática,

inervando los músculos caudales del muslo. En su recorrido, el nervio ciático discurre entre los músculos bíceps femoral y aductor (Fig. 5). El ciático presenta

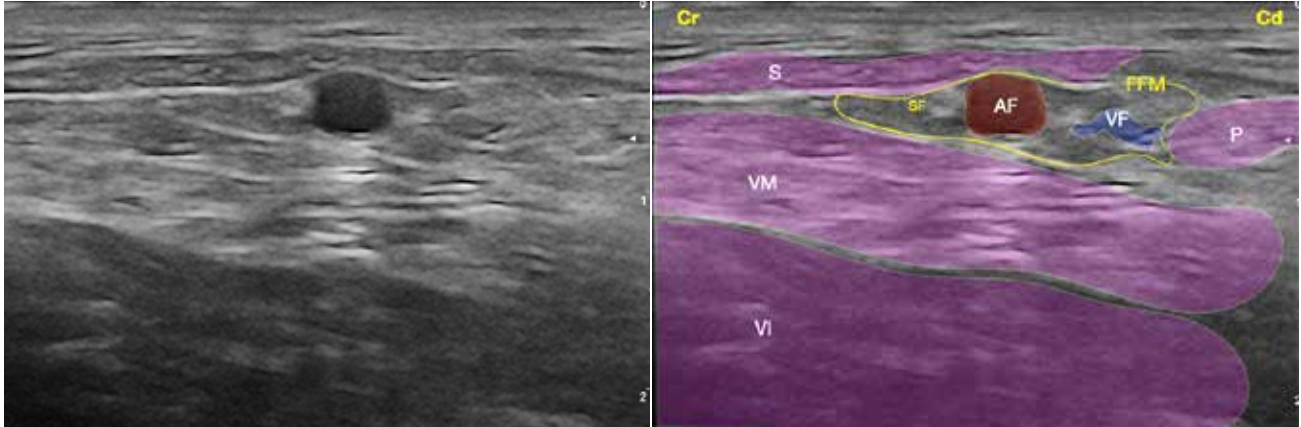


Figura 3. Imagen ecográfica del nervio safeno (rama sensitiva distal del nervio femoral) a nivel del fémur medio. Músculo sartorio (S), músculo vasto medial (componente del cuádriceps) (VM), músculo vasto intermedio (componente del cuádriceps) (VI), músculo pectíneo (P), fascia femoral media (FFM), arteria femoral (AF), vena femoral (VF), nervio safeno (SF). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

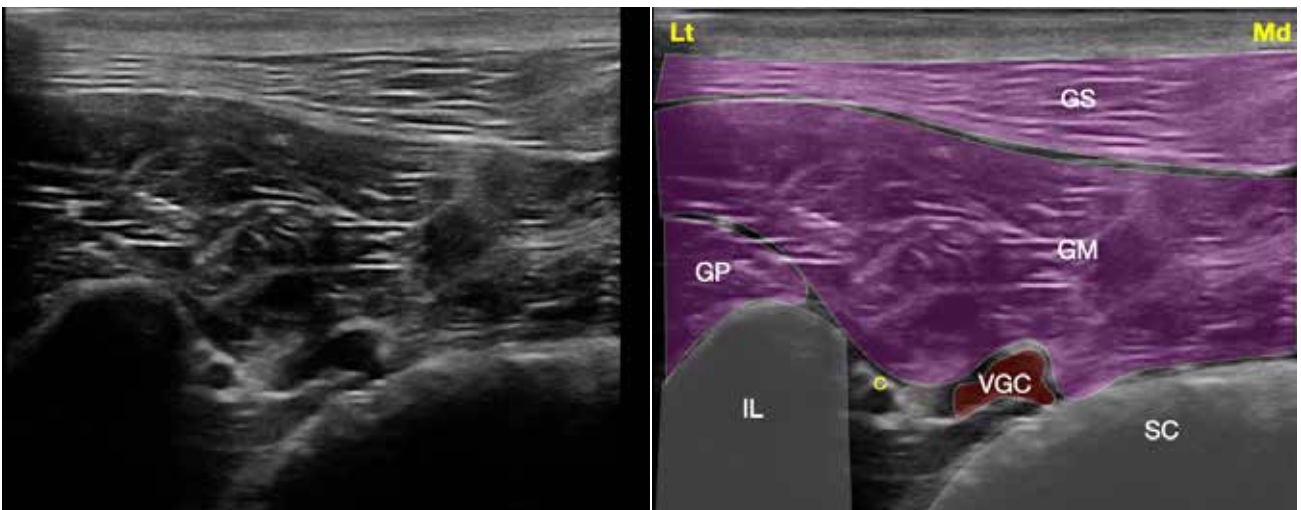


Figura 4. Imagen ecográfica del plexo sacro a nivel de la escotadura ciática mayor. Músculo glúteo superficial (GS), músculo glúteo medio (GM), músculo glúteo profundo (GP), ilion (IL), sacro (SC), nervio ciático (C), vasos glúteos caudales (VGC). Lt: Lateral, Md: Medial.

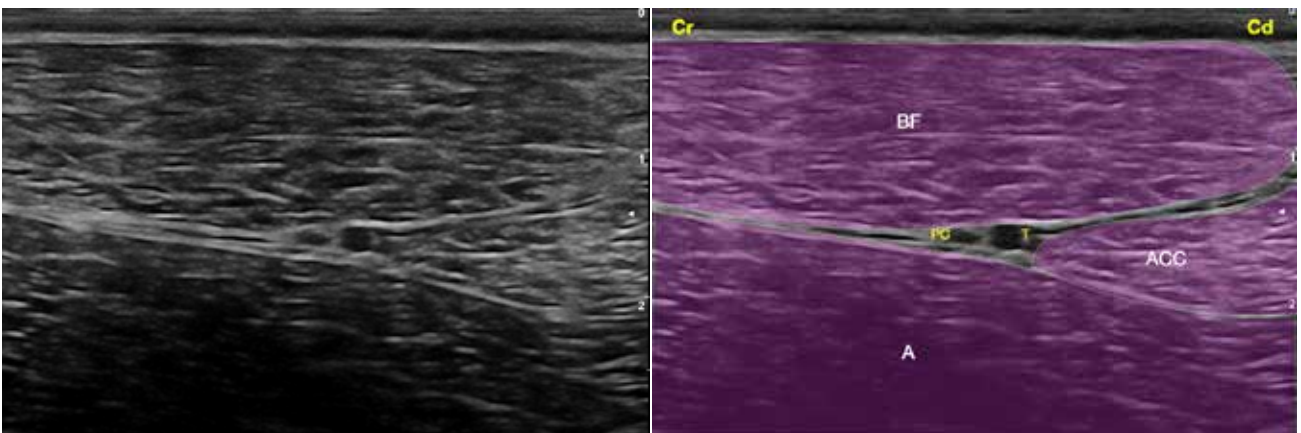


Figura 5. Imagen ecográfica del nervio ciático a nivel del fémur medio. Músculo bíceps femoral (BF), músculo aductor (A), músculo aductor crural caudal (ACC), nervio ciático integrado por sus dos componentes: nervio peroneo común (PC) y nervio tibial (T). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

dos ramas, el nervio peroneo común y el nervio tibial, que, aunque independientes, desde porciones proximales viajan rodeadas por una vaina común hasta la rodilla. El bloqueo del ciático en su punto más proximal permite el bloqueo de los músculos isquiotrocantéricos, glúteos, isquiotibiales, parte de la articulación coxofemoral, las porciones caudolaterales de la rodilla, la tibia, el tarso, el metatarso y los dedos (excepto el dedo I y la cara medial del dedo II). El nervio glúteo craneal aporta inervación sensitiva a la porción craneodorsal de la articulación coxofemoral, no presentando el nervio glúteo caudal inervación sensitiva. Por último, el nervio femoral cutáneo caudal aporta inervación a la región cutánea caudolateral del muslo. En caso de cirugía en áreas proximales a la rodilla se recomienda el bloqueo del plexo sacro de manera conjunta a nivel parasacral.¹

Bloqueo del nervio femoral

Este nervio puede ser abordado a diferentes niveles. Cuanto más proximal sea el punto de administración de los AL mayor será el área de bloqueo cubierta.

Bloqueo del nervio femoral con abordaje suprainguinal

El abordaje a este nivel, denominado abordaje suprainguinal o preilíaco, implica la administración del AL en el interior del músculo iliopsoas. Al tratarse de un nervio que a este nivel viaja en profundidad, para esta técnica se debe programar el ecógrafo con frecuencias medias o bajas, siempre dependiendo del tamaño del animal (normalmente 5-10 MHz). Tras preparar asépticamente la zona, el transductor se coloca ventralmente (a nivel de L6) al compartimento del psoas cortando al músculo iliopsoas de forma transversal. Con frecuencia la visualización del nervio resulta compleja, ya que su ecogenicidad es muy similar a la del músculo iliopsoas. Si se visualiza el nervio se introduce la aguja en plano guiándola hasta posiciones cercanas al mismo y administrando el AL (Fig. 6). En caso de no visualizar directamente el nervio (hecho que resulta frecuente) el objetivo será visualizar el músculo iliopsoas e introducir la aguja en plano, guiando la punta hacia el ángulo conformado por la apófisis transversa de L6 y su cuerpo vertebral.²⁻⁵ La electroestimulación puede resultar de ayuda en este bloqueo en caso de duda. Para ello se prepara el neuroestimulador, se programa a 1 mA, 2 Hz y 0,1 ms y se buscan las contracciones del cuádriceps (extensión de la rodilla), reduciendo la intensidad de la corriente hasta 0,5 mA, administrando entonces el AL. En este momento las contracciones deben desapa-

Cuanto más proximal sea el punto de administración de los AL mayor será el área de bloqueo cubierta

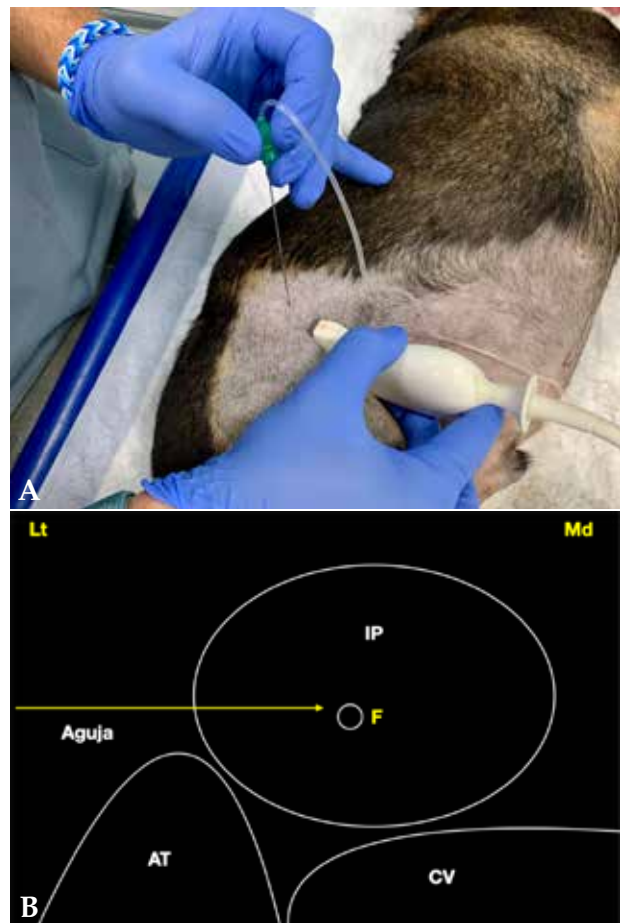


Figura 6. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del nervio femoral a su paso por el músculo iliopsoas. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo iliopsoas (IP), apófisis transversa de L6 (AT), cuerpo vertebral de L6 (CV), nervio femoral (F). Lt: Lateral, Md: Medial.

recer y se observa la distribución del AL en el interior del músculo iliopsoas. El empleo del ecógrafo a este nivel va a evitar la introducción excesiva de la aguja, que corre el riesgo de penetrar la cavidad abdominal, y la laceración de la arteria ilíaca externa o el colon. En este abordaje con mucha frecuencia se bloquea también el nervio obturador, dejando solo el nervio femoral cutáneo lateral sin bloquear.^{6,7} Por tanto, podría considerarse casi un bloqueo de plexo lumbar. El depósito del AL en esta localización bloquea toda el área de inervación de los nervios femoral y obturador. Se recomienda la administración de 0,1-0,2 ml/kg de bupivacaína 0,5% o ropivacaína 0,5% con 0,5-1 µg/ml de dexmedetomidina.⁸

Bloqueo del nervio femoral/safeno con abordaje inguinal

Existen diferentes variaciones de esta técnica que aportan pequeñas modifica-

ciones de la misma. Básicamente, se describe el posicionamiento del animal en decúbito lateral colocando la extremidad a bloquear en la posición superior. Se eleva la extremidad y se tracciona ligeramente hacia caudal. Se utiliza un transductor de alta frecuencia (9-15 MHz).

El transductor se coloca en la zona inguinal cortando transversalmente la arteria y vena femoral. Resulta aconsejable localizar la arteria iliaca circunfleja super-

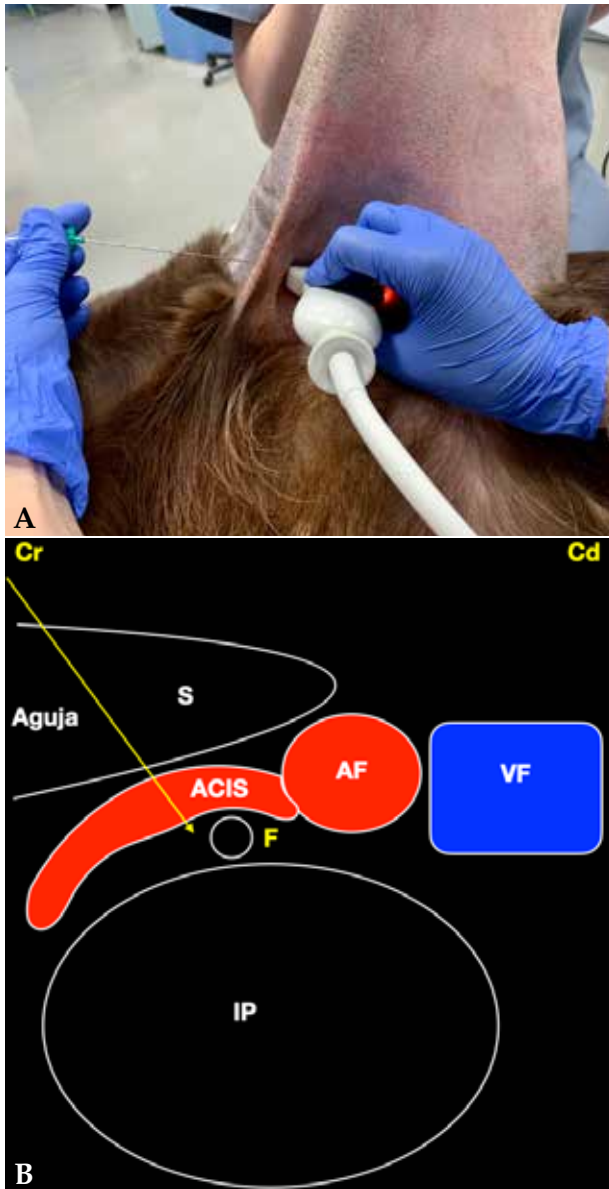


Figura 7. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del nervio femoral a su paso por el canal femoral. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Nótese que se debe modificar la posición del transductor una vez localizado el nervio para evitar la arteria circunfleja iliaca superficial en el abordaje al nervio. Músculo sartorio (S), músculo iliopsoas (IP), arteria femoral (AF), arteria circunfleja iliaca superficial (ACIS), vena femoral (VF), nervio femoral (F). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

ficial que emerge de la arteria femoral hacia craneal.⁹ El nervio femoral se observa como una estructura nodular craneal a la arteria femoral ligeramente lateral a la arteria iliaca circunfleja superficial. Se debe introducir la aguja en plano a través del vientre del músculo sartorio dirigiéndola hacia el nervio.^{5,10,11} En este punto se administra el AL debiendo observarse su distribución alrededor del nervio (Fig. 7). Se recomienda la administración de 0,1 ml/kg de bupivacaína 0,5% o ropivacaína 0,5% con 0,5-1 μ g/ml de dexmedetomidina. Al igual que se ha descrito para su localización suprainguinal, la visualización del nervio femoral a este nivel es complicada debido a una ecogenicidad parecida entre el nervio y las estructuras que lo rodean. El empleo del neuroestimulador permite confirmar su correcto posicionamiento antes de inyectar el AL observando la contracción del cuádriceps y la extensión de la rodilla. La administración del AL en este punto bloquea el área de inervación del femoral/safeno distal a la ingle, produciendo por tanto el bloqueo sensitivo del área de inervación del nervio safeno, junto con el bloqueo motor del músculo cuádriceps femoral inervado por las ramas motoras del nervio femoral.

Bloqueo del nervio safeno

El nervio safeno emerge del nervio femoral en la región inguinal; por lo tanto, su bloqueo distal a este punto evita el bloqueo motor del cuádriceps, lo que resulta muy confortable para nuestros pacientes, pudiendo ser empleado en cirugías de rodilla o distales a la misma. Para ello, el paciente se posiciona y prepara de igual forma que para el bloqueo inguinal, pero una vez localizado el paquete vascular femoral, se sigue su trayecto hasta porciones más distales. El paquete neurovascular (arteria y vena femorales, junto al nervio safeno) viajan distalmente envueltos por la fascia femoral media. El nervio safeno se puede bloquear en la confluencia del primer con el segundo tercio del fémur por la cara medial. Realizando el corte transversal de las estructuras vasculares en este punto, el nervio safeno se encuentra pegado a la arteria femoral en su polo craneal.^{5,12} Usaremos un transductor de alta frecuencia (9-15 MHz) y se realiza el abordaje en plano atravesando el músculo sartorio. Conviene perforar la fascia femoral media en su totalidad, sobrepasando la localización del nervio safeno, y entonces retroceder con la aguja hasta colocarla junto al nervio. En este punto se administra el AL (Fig. 8). Nótese que el empleo del neuroestimulador carece de sentido, ya que el nervio safeno no presenta componente motor. Se recomienda la administración de 0,05-0,1 ml/kg de bupivacaína 0,5% o ropivacaína 0,5% con 0,5-1 μ g/ml de dexmedetomidina.

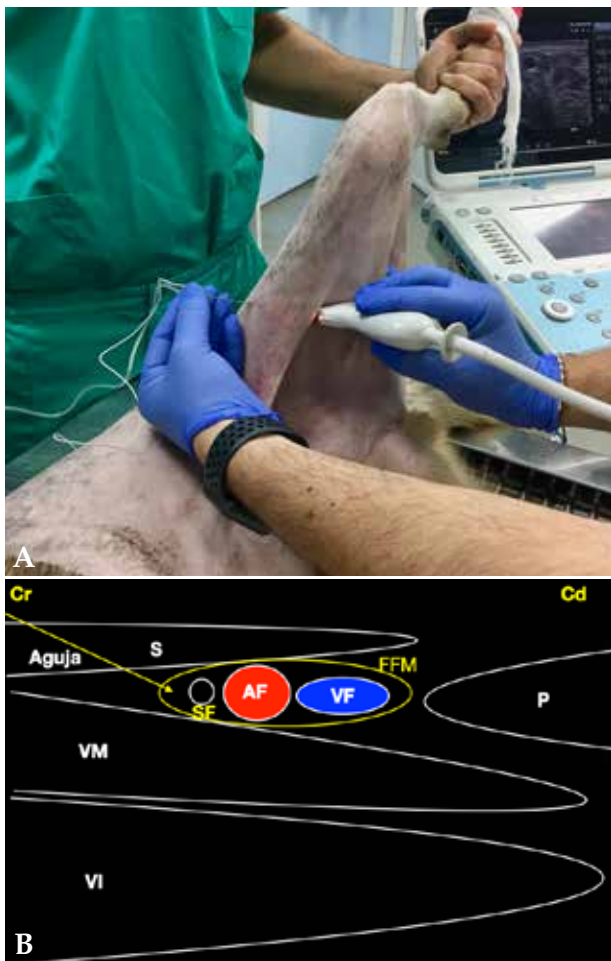


Figura 8. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del nervio safeno (rama sensitiva distal del nervio femoral) a nivel del fémur medio. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo sartorio (S), músculo vasto medial (componente del cuádriceps) (VM), músculo vasto intermedio (componente del cuádriceps) (VI), músculo pectíneo (P), fascia femoral media (FFM), arteria femoral (AF), vena femoral (VF), nervio safeno (SF). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

Bloqueo del nervio ciático

Al igual que se describe para el nervio femoral, el ciático puede abordarse desde varios niveles, siendo el bloqueo proximal el que ofrece una cobertura analgésica más completa, alcanzando a todas las estructuras inervadas por este tronco nervioso.

Bloqueo del nervio ciático con abordaje parasacral

Se localiza la cresta ilíaca y la tuberosidad isquiática trazando una línea recta que las una. Esta línea se divide en tres tercios, y en la confluencia del primer y segundo tercio se coloca el transductor de forma perpendicular a la piel, cortando el ilion transversalmente. Se debe utilizar una sonda de alta frecuencia (9-15 MHz) modificando la frecuencia en función del tamaño del paciente. En este punto se encuentra la escotadura ciática

mayor, y de ella emerge el plexo sacro que comprende los nervios ciático, glúteo craneal y caudal y el femoral cutáneo caudal. A este nivel, el plexo sacro en su corte transversal se observa como un grupo de estructuras hipocogénicas, rodeadas de un halo hiperecogénico pegadas al ilion junto a la arteria y la vena glútea caudal^{5,13,14} (Fig. 9). La aguja se introduce en plano desde dorsomedial a ventrolateral. En caso de duda se puede neuroestimar el plexo, buscando la contracción del gastrocnemio o la dorsiflexión/ extensión del tarso. En este punto se deposita el AL en un volumen de 0,05-0,1 ml/kg de AL. Se recomienda el empleo de bupivacaína 0,5% o ropivacaína 0,5% con 0,5-1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de dexmedetomidina.

Bloqueo del nervio ciático con abordaje en el fémur medio

Se basa en el bloqueo del ciático una vez ha sobre-

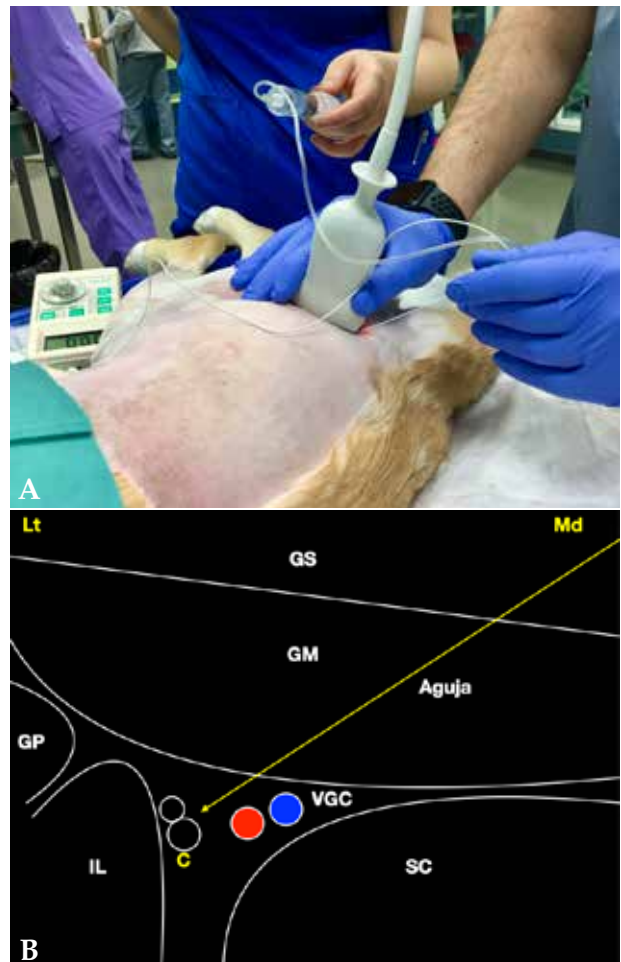


Figura 9. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del plexo sacro a nivel de la escotadura ciática mayor. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo glúteo superficial (GS), músculo glúteo medio (GM), músculo glúteo profundo (GP), ilion (IL), sacro (SC), nervio ciático (C), vasos glúteos caudales (VGC). Lt: Lateral, Md: Medial.

pasado el trocánter mayor del fémur y la tuberosidad isquiática. Existen diferentes puntos para abordar el nervio que han sido descritos por varios autores. Esto se debe a que la ventana acústica que permite la ecolocalización del ciático en la cara lateral del muslo es grande. Para realizar la técnica se debe preparar adecuadamente la piel. Se utiliza un transductor de alta frecuencia (9-15 MHz) y se coloca ligeramente distal a la línea que une el trocánter mayor y la tuberosidad isquiática. El ciático se puede recorrer de proximal a distal. En su corte transversal se observa como una estructura hiperecogénica que contiene en su interior dos discos hipoecogénicos que se corresponden con los nervios peroneo común (craneal) y tibial (caudal). En su corte longitudinal el ciático se observa como una doble banda hiperecogénica que contiene en su interior una banda hipoecogénica. El abordaje de este se realiza con la aguja en plano, en su corte transversal en el punto donde el ciático se visualice adecuadamente^{5,10,11} (Fig. 10). En raras ocasiones resulta necesario el empleo del neuroestimulador en este bloqueo, pero en caso necesario se procederá de la forma descrita anteriormente, observando la dorsiflexión o exten-

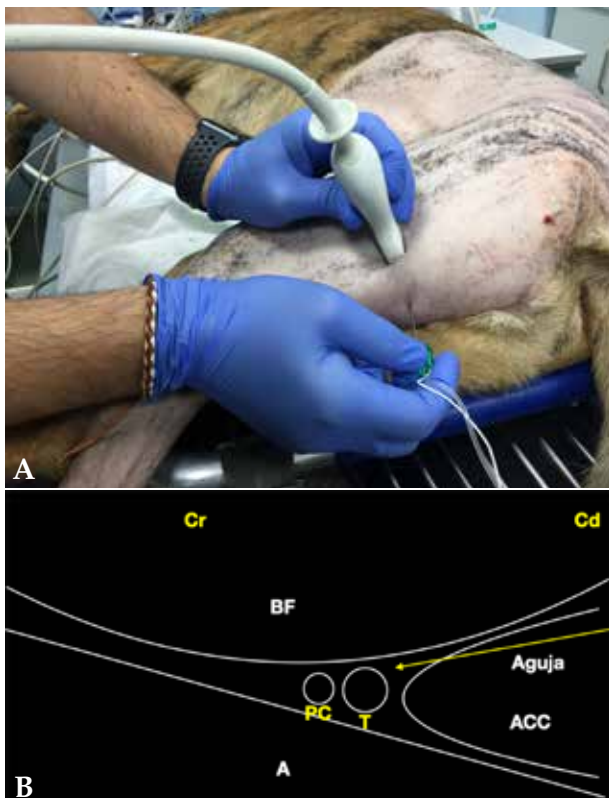


Figura 10. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del nervio ciático a nivel del fémur medio. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo bíceps femoral (BF), músculo aductor (A), músculo aductor crural caudal (ACC), nervio ciático integrado por sus dos componentes: nervio peroneo común (PC) y nervio tibial (T). Cr: Craneal, Cd: Caudal.

sión del tarso. En este punto se administran de 0,05 a 0,1 ml/kg del AL seleccionado intentando rodear el nervio en su totalidad. Se recomienda el empleo de bupivacaína 0,5% o ropivacaína 0,5% con 0,5-1 $\mu\text{g/ml}$ de dexmedetomidina.

Abdomen

Neuroanatomía aplicada del abdomen

La porción lateral de la pared abdominal está formada por tres capas musculares situadas sobre el peritoneo parietal. Estos músculos de dentro hacia fuera son el transverso del abdomen y el oblicuo interno y externo (Fig. 11). El espacio diana para el bloqueo de la pared abdominal es el plano transverso abdominal (TAP), consistente en un espacio interfascial virtual localizado entre los músculos transverso del abdomen y oblicuo interno. Las ramas ventrales (internas o mediales) de los nervios intercostales (T10-T12), costoabdominal (T13), iliohipogástrico craneal (L1) y caudal (L2) e ilioinguinal (L3) discurren por este espacio^{5,15} en dirección ventral, hasta alcanzar el músculo recto abdominal ubicado a ambos lados de la línea media abdominal y lugar de inserción de los músculos abdominales reseñados con anterioridad. Estos nervios, tras abandonar el

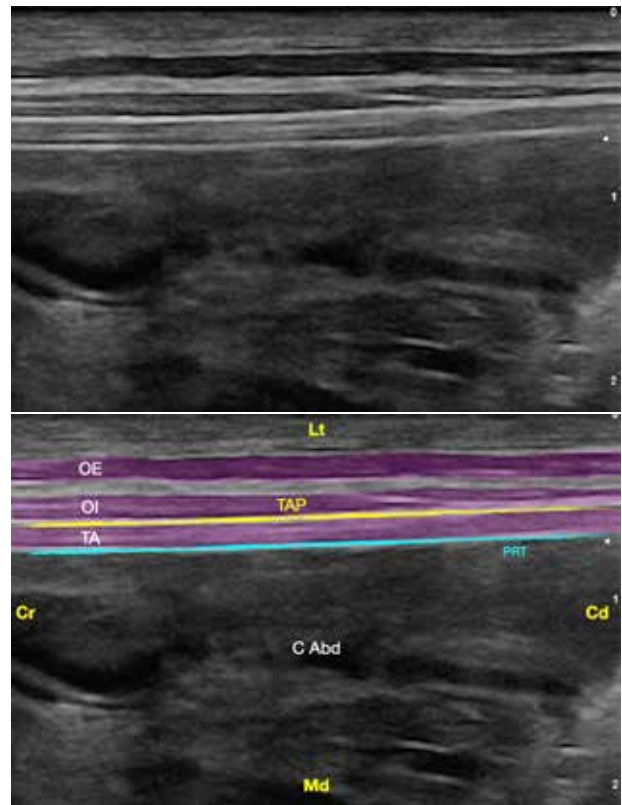


Figura 11. Imagen ecográfica del plano transverso abdominal lateral. Músculo oblicuo externo (OE), músculo oblicuo interno (OI), músculo transverso abdominal (TA), plano del transverso abdominal (TAP), peritoneo (PRT), cavidad abdominal (C Abd). Cr: Craneal, Cd: Caudal, Lt: Lateral, Md: Medial.

agujero intervertebral, se dividen en tres ramas: dorsal, ventral y comunicante con la cadena simpática, responsable esta última de la analgesia visceral a este nivel de forma semejante a como sucede a nivel torácico.¹⁶ La rama dorsal origina un ramo medial responsable de la inervación de la musculatura epaxial y otro lateral encargado de la sensibilidad de las áreas cutáneas dorsolaterales de la pared abdominal. La rama ventral, estructura diana para el bloqueo de la pared abdominal, es responsable de la inervación de las áreas ventrolaterales del abdomen. Esta rama se divide en una rama interna o medial que transita por el TAP (plano transverso abdominal) y otra externa o lateral que, en un punto dorsolateral de la pared abdominal, perfora el oblicuo interno para seguir un trayecto más externo entre los músculos oblicuos, dividiéndose subcutáneamente dando lugar a ramos cutáneos terminales. La inervación del peritoneo parietal, musculatura abdominal, tejido subcutáneo, glándulas mamarias y piel de una extensa área de la región abdominal es tributaria de las raíces ventrales T10-L3, aunque porciones abdominales más craneales y caudales pueden recibir inervación de otros segmentos espinales al existir grandes variaciones anatómicas individuales. Un estudio describió a nivel del TAP del perro aportaciones procedentes de nervios torácicos más craneales T7, T8 y T9 en el 20, 60 y 95 %, respectivamente, de cadáveres estudiados; el nervio ilioinguinal, por su parte, no alcanzaba el área cutánea de la línea media ventral.¹⁵ En porciones abdominales ventrales, sobre la línea media, desaparece la musculatura oblicua y el trasverso del abdomen tras emitir fascias de inserción al músculo recto del abdomen, que se extiende a lo largo del abdomen desde el esternón al pubis. Sobre la pared externa del recto del abdomen se localiza la lámina o vaina externa (ventral), lugar de inserción

La rama ventral es responsable de la inervación de las áreas ventrolaterales del abdomen

de la aponeurosis del oblicuo externo, mientras que la vaina interna (dorsal) se forma por las aponeurosis de inserción del músculo transverso del abdomen, oblicuo interno y fascia *transversalis* que se continuará con el peritoneo parietal^{17,18} (Fig. 12). A nivel de la vaina interna discurren las porciones más terminales de las ramas ventrales internas de los nervios espinales, antes de atravesar el recto del abdomen para ramificarse por áreas cutáneas del abdomen ventral.

Otra región anatómica relevante de cara al bloqueo somático de la pared abdominal y que permitiría,

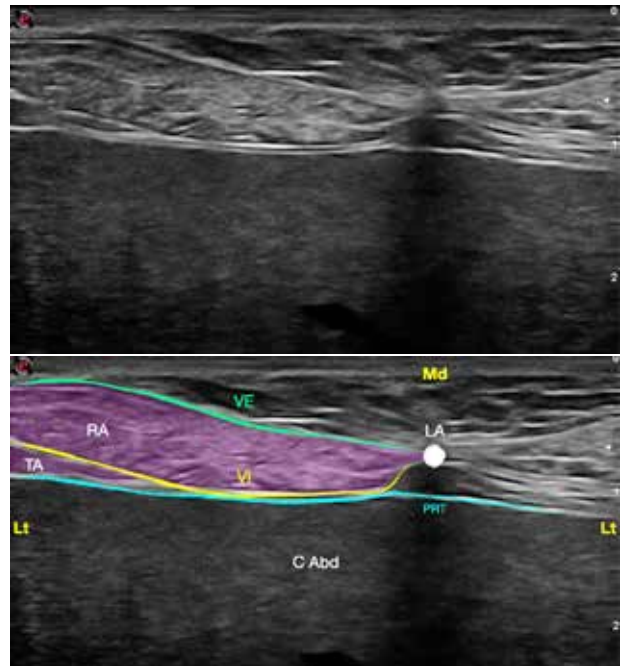


Figura 12. Imagen ecográfica de la vaina del recto del abdomen. Músculo recto del abdomen (RA), músculo transverso abdominal (TA), vaina externa (VE), vaina interna (VI), línea alba (LA), peritoneo (PRT), cavidad abdominal (C Abd). Lt: Lateral, Md: Medial.

además, cierto aporte analgésico visceral se localiza sublumbarmente a nivel del músculo cuadrado lumbar.^{19,20} Este músculo se aloja en el aspecto ventral de los cuerpos vertebrales desde T10 hasta L7, insertándose caudalmente en la cresta ilíaca. A lo largo de su recorrido emite inserciones en las apófisis transversas de las vértebras lumbares, ganando consistencia durante su trayecto caudal hasta constituirse como un pequeño músculo ovalado a nivel de L2. En el abdomen craneal se sitúa sobre el músculo psoas menor y más caudalmente sobre el psoas mayor. El cuadrado lumbar se separa de la musculatura epaxial por la fascia toracolumbar y por la aponeurosis de inserción en la apófisis transversa del músculo transverso abdominal. El aspecto ventral del cuadrado lumbar se cubre y separa del músculo psoas por la fascia endotorácica (a nivel craneal) y/o fascia *transversalis* (a nivel lumbar) (Fig. 13). En este punto, las ramas ventrales de los nervios espinales discurren por el plano interfascial situado entre los músculos cuadrado lumbar y psoas, antes de atravesar la fascia *transversalis* y el músculo transverso abdominal para discurrir, como ya describimos, por el TAP. Por la proximidad de esta región al espacio paravertebral torácico, se facilita la difusión de anestésico local hacia las ramas nerviosas comunicantes con el tronco simpático, lo que aportaría cierta analgesia visceral

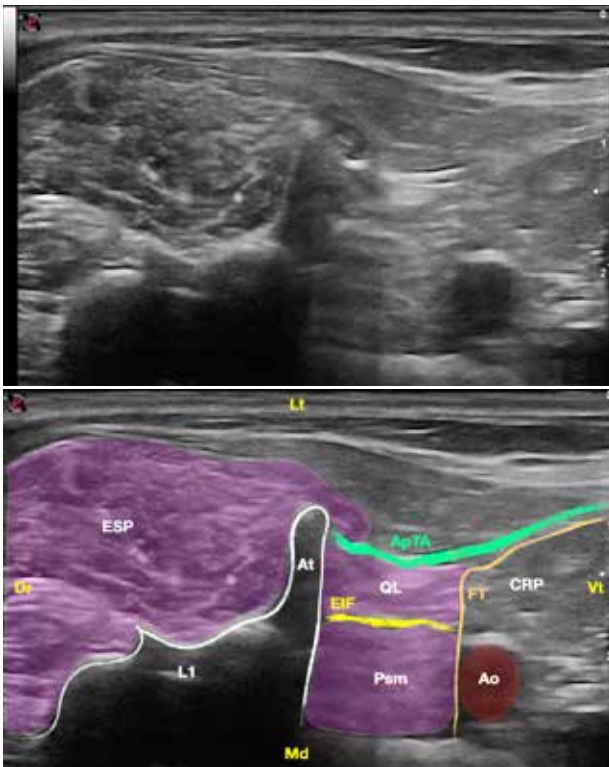


Figura 13. Imagen ecográfica del músculo cuadrado lumbar. Músculo cuadrado lumbar (QL), músculo psoas menor (Psm), espacio interfascial (EIF), aponeurosis de inserción del músculo transversal abdominal (ApTA), fascia transversalis (FT), cavidad retroperitoneal (CRP), arteria aorta (Ao), grupo del erector espinal (ESP), vértebra L1 (L1), apófisis transversa (At). Dr: Dorsal, Vt: Ventral, Lt: Lateral, Md: Medial.

abdominal que completaría a la analgesia somática de la pared abdominal.^{19,20}

Bloqueo del plano transversal abdominal (TAP)

Este bloqueo consiste en la administración de anestésico local en el espacio interfascial situado entre las fascias del músculo oblicuo interno y el transversal abdominal para producir analgesia del sector ventrolateral de la pared abdominal.^{5,15} Puede realizarse sobre un hemiabdomen para procedimientos realizados en un lado de la pared abdominal (exéresis de tumores cutáneos, heridas, mastectomías unilaterales) o ejecutarse bilateralmente para procedimientos que abarquen ambos lados (laparotomías, mastectomías radicales de ambas cadenas mamarias). En el primer caso, el paciente se coloca en decúbito lateral (con el lado a bloquear hacia el operador), mientras que el bloqueo bilateral suele realizarse en decúbito dorsal. Se emplean sondas lineales (multifrecuencia: 9-15 Hz) ajustando frecuencias más elevadas en pacientes pequeños, ya que el plano a infiltrar queda más superficial (1 cm). El ajuste del punto focal a la profundidad del TAP proporciona imágenes de mayor calidad. El transductor

se coloca en perpendicular con relación al raquis sobre la pared ventrolateral del abdomen hasta identificar el plano interfascial TAP (Fig. 14). Este bloqueo también puede ejecutarse colocando el transductor en paralelo con relación al raquis hasta identificar de modo similar el plano interfascial. En la imagen ecográfica debe identificarse primero el peritoneo que se visualiza como una línea hiperecogénica con relación a las fascias musculares. Esta estructura no debe atravesarse para evitar punciones accidentales de órganos abdominales (p. ej., bazo). A continuación, se identifican con relativa facilidad los delgados vientres musculares del transversal abdominal y ambos oblicuos, localizando el sitio de inyección interfascial del TAP. Se usan agujas sonovisibles o espinales de calibre (21-22 G) y longitud variable al tamaño del paciente (50-100 mm). La aguja se inserta en plano hasta situar su punta entre los músculos oblicuo interno y transversal del abdomen. Para comprobar su correcta ubicación, se inyecta un

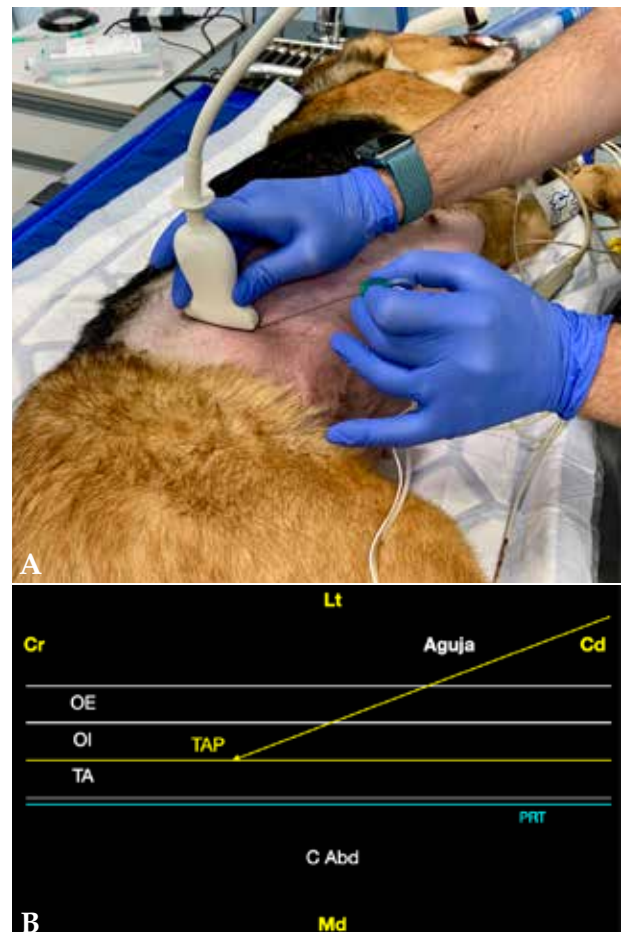


Figura 14. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del plano del transversal abdominal lateral. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo oblicuo externo (OE), músculo oblicuo interno (OI), músculo transversal abdominal (TA), plano del transversal abdominal (TAP), peritoneo (PRT), cavidad abdominal (C Abd). Cr: Craneal, Cd: Caudal, Lt: Lateral, Md: Medial.

pequeño volumen de solución anestésica o salino (0,2-0,5 ml) para comprobar que se crea un bolsillo de líquido en el espacio interfascial. Posteriormente, se administra el volumen seleccionado de anestésico local, pudiendo avanzar la aguja para mejorar la hidrodissección y distribución de anestésico por este espacio. La eficacia de esta técnica dependerá, como en cualquier bloqueo interfascial, de la administración de volúmenes elevados, por lo que habrá que calcular la dosis anestésica máxima a administrar y completar el volumen requerido con salino fisiológico. En general, se recomiendan en perros dosis máximas de bupivacaína de 3-4 mg/kg, lo que conlleva el empleo de bupivacaína diluida al 0,125-0,25 % según el tamaño del paciente.

Se han descrito diversas técnicas de realización de este bloqueo en uno o en dos puntos para cada hemiabdomen.^{5,21,22} En el bloqueo en dos puntos, la primera punción se realiza tras el borde caudal de la última costilla y la segunda por delante de la cresta ilíaca (más o menos a la altura del ombligo), colocando el transductor perpendicularmente sobre la pared del abdomen en un área dorsal a las glándulas mamarias. El volumen a administrar es de unos 0,2-0,3 ml/kg por punto. El bloqueo en un único punto puede realizarse en un punto abdominal variable (según el procedimiento a realizar), aunque suele efectuarse de cara a laparotomías medias con el transductor colocado perpendicular o transversalmente sobre un punto intermedio del abdomen (zona umbilical). Se infiltra un volumen de 0,4-0,6 ml/kg en ese punto. En bloqueos abdominales bilaterales el volumen total a infiltrar (repartido en 2 o 4 infiltraciones) oscila entre 0,8-1,2 ml/kg. El abordaje TAP en dos puntos produce una distribución más amplia del anestésico local que se extiende mejor hasta L3 (con un efecto similar sobre T13, L1 y L2), lo que podría mejorar la cobertura analgésica en mastectomías u otros procedimientos realizados más inguinalmente,^{5,21,22} aunque la dispersión del anestésico hacia nervios más craneales (T9/10-T12) es reducida. Por ello, de cara a procedimientos sobre abdomen craneal (vesícula biliar, hernias o roturas diafragmáticas, etc.), una buena alternativa es realizar un abordaje TAP subcostal.^{5,22} Para ello, se coloca el transductor en paralelo al último arco costal cerca de la línea media (oblicuamente a la misma) y se infiltra el espacio TAP entre el músculo transverso del abdomen y el recto del abdomen, ya que a este nivel se pierden los oblicuos como describiremos posteriormente (Fig. 15). Otra opción para procedimientos craneales es completar la analgesia aportada por un bloqueo TAP convencional con bloqueos de los nervios intercostales T7/8-L1.¹⁶ Recientemente, se ha publicado un estudio que

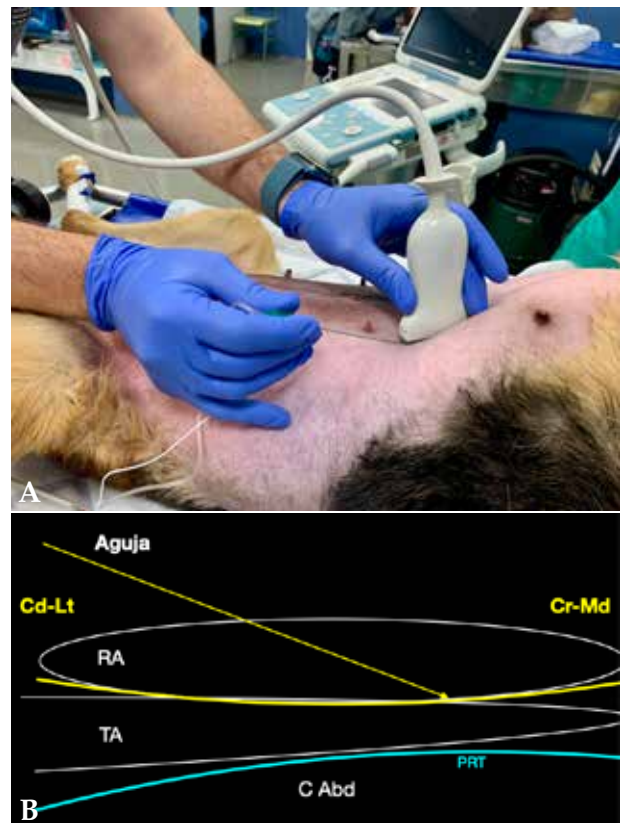


Figura 15. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del plano del transverso abdominal subcostal. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo recto del abdomen (RA), músculo transverso abdominal (TA), plano del transverso abdominal (TAP), peritoneo (PRT), cavidad abdominal (C Abd). Cr: Craneal, Cd: Caudal, Lt: Lateral, Md: Medial.

muestra que la combinación entre abordaje lateral a nivel caudal junto con el abordaje subcostal produce la mejor distribución del anestésico para proporcionar analgesia somática en todo el abdomen.²² Entre las complicaciones de estas técnicas se incluyen la inyección intraperitoneal, la punción de órganos abdominales, la punción de grandes vasos y el bloqueo incompleto de la pared abdominal. De modo similar a lo descrito, esta técnica permite la colocación de catéteres de instilación anestésica y prolongar así la analgesia durante el postoperatorio.

Bloqueo de la vaina del recto del abdomen

Algunos estudios realizados en voluntarios humanos ponen en duda la capacidad del bloqueo TAP para aportar analgesia cutánea a nivel de la línea media abdominal, proponiendo como alternativa para procedimientos que involucren esta zona el bloqueo de la vaina del recto abdominal.^{16,17} Aún son muy escasas las evidencias disponibles en perros sobre la eficacia analgésica de este bloqueo, aunque en

experiencia de los autores aporta buenos resultados para procedimientos en la línea media abdominal. Sus complicaciones son similares a las descritas para el bloqueo del TAP, aunque puede considerarse un riesgo mayor de punción intraabdominal, ya que ninguna capa muscular se interpone entre la vaina interna del recto del abdomen y el peritoneo parietal. Este bloqueo se realiza con el paciente colocado en decúbito dorsal, ajustando el ecógrafo de modo semejante a lo descrito para el bloqueo TAP. La sonda se coloca cerca del ombligo en posición transversal sobre la línea media, hasta identificar la línea alba, el peritoneo parietal y la grasa del ligamento falciforme (Fig. 16). A continuación, se desliza la sonda lateralmente hasta visualizar el vientre del recto del abdomen y, dorsolateral al mismo, su vaina interna identificable como una doble línea hiperecogénica formada por la aponeurosis del transverso del abdomen y la fascia *transversalis* junto al peritoneo parietal. Tras identificar este espacio, se introduce la aguja en plano y se avanza en dirección dorsomedial. La aguja atravesará piel, subcutáneo, vaina externa y músculo recto, hasta alcanzar el espacio ubicado entre el perimio

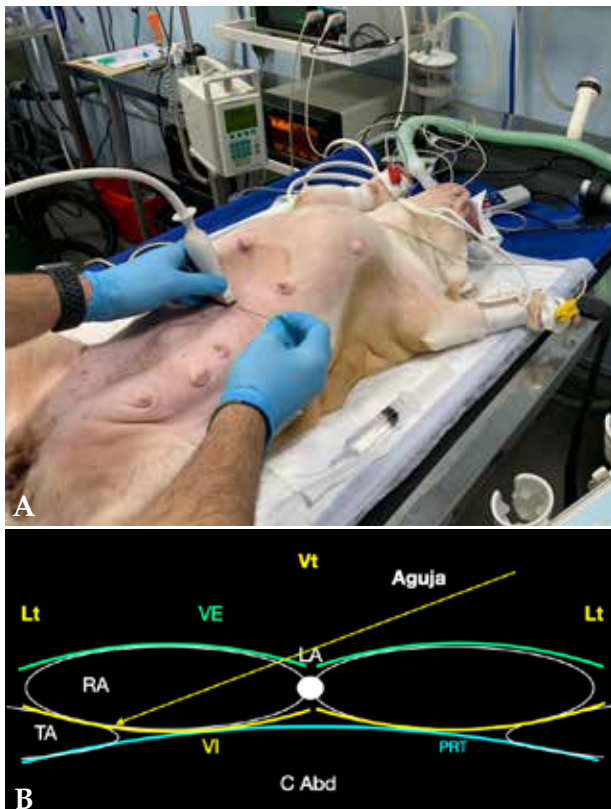


Figura 16. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano de la vaina del recto del abdomen. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo recto del abdomen (RA), músculo transverso abdominal (TA), vaina externa (VE), vaina interna (VI), línea alba (LA), peritoneo (PRT), cavidad abdominal (C Abd). Lt: Lateral, Vt: Ventral.

muscular y la vaina interna. En este punto y de forma similar a lo descrito para el bloqueo anterior, se hace una prueba de volumen para comprobar la correcta ubicación. Posteriormente, y tras obtener una prueba de aspirado de sangre negativo, se administra un volumen de 0,3-0,6 ml/kg por hemiabdomen.^{17,18}

Bloqueo del cuadrado lumbar

Este bloqueo se ha introducido de modo reciente en anestesiología humana para proveer analgesia somática y visceral en diversos procedimientos abdominales, superando así las limitaciones de los bloqueos anteriores de cara a aportar analgesia visceral.^{10,19,23} Para este bloqueo el paciente se coloca en decúbito lateral (con el lado a bloquear hacia el operador), usando sondas lineales multifrecuencia (6-15 Hz) y ajustando una frecuencia más reducida en pacientes grandes, ya que el plano a infiltrar quedará más profundo (4-6 cm). Tras preparar al paciente, el transductor se coloca caudal y en paralelo a la última costilla en el aspecto dorsolateral de la zona toracolumbar (Fig. 17). Tras escanear dorsoventralmente esta zona, se identifica la apófisis transversa de L1 o L2 (según conformación del paciente) y, dorsalmente a ella, la musculatura epaxial. Ventralmente al cuerpo vertebral se halla el cuadrado lumbar situado sobre el músculo psoas. Entre ambos músculos se localiza un espacio interfascial que se identifica como una línea hiperecogénica donde se realiza la inyección anestésica,²⁴ ya que por este espacio discurren las raíces ventrales de los nervios espinales. Frecuentemente, dentro del espacio retroperitoneal se visualizan grandes vasos como la cava caudal y aorta. Para alcanzar el sitio de inyección la aguja se introduce en plano en dirección ventrolateral hacia dorsomedial y se avanza atravesando los músculos oblicuos, la aponeurosis de inserción del transverso abdominal, el vientre del cuadrado lumbar hasta llegar al plano interfascial situado debajo del mismo. En ocasiones, puede percibirse una sensación de “pop” al atravesar la aponeurosis de inserción del transverso abdominal, y un segundo “pop” al situar la punta de la aguja entre el vientre del cuadrado lumbar y el psoas.

Se describe como técnica alternativa, útil en pacientes pequeños (donde el cuadrado lumbar puede no identificarse fácilmente) o muy grandes (donde el plano interfascial del cuadrado lumbar está demasiado profundo), un bloqueo en un punto más superficial del cuadrado lumbar. En este caso, el paciente se prepara y coloca de modo similar, y se busca el sitio de inyección en el espacio interfascial ubicado lateralmente al cuadrado lumbar y medialmente a la fascia toracolumbar, justo por debajo del extremo libre de la

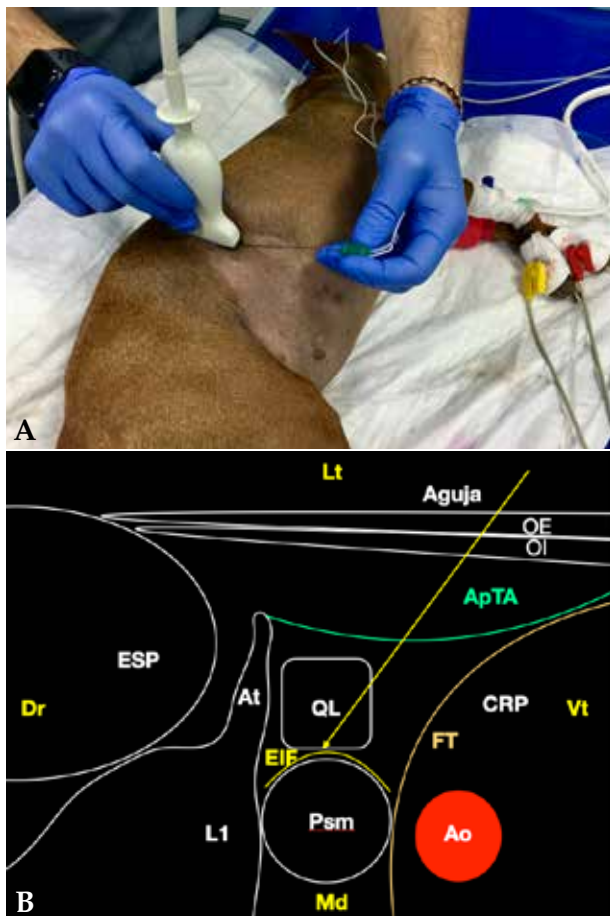


Figura 17. (A) Posición del transductor y la aguja para el abordaje en plano del músculo cuadrado lumbar. (B) Imagen esquemática de las estructuras anatómicas y la aguja. Músculo cuadrado lumbar (QL), músculo psoas menor (Psm), espacio interfascial (EIF), aponeurosis de inserción del músculo transverso abdominal (ApTA), fascia transversalis (FT), cavidad retroperitoneal (CRP), arteria aorta (Ao), grupo del erector espinal (ESP), vértebra L1 (L1), apófisis transversa (At). Dr: Dorsal, Vt: Ventral, Lt: Lateral, Md: Medial.

apófisis transversa.²⁰ La aguja se introduce también en plano en la misma dirección descrita anteriormente, y se avanza para atravesar los músculos oblicuos, erector espinal y fascia toracolumbar, hasta llegar al plano interfascial situado entre la apófisis transversa y el aspecto lateral del cuadrado lumbar. Este último abordaje puede realizarse en corte longitudinal colocando el transductor paralelamente al raquis, aunque esta técnica presenta peores resultados en

estudios cadavéricos.²⁰ Para estos bloqueos se usan agujas ultrasonovisibles o espinales de calibre (21-22 G) y longitud (50-100 mm) acorde al tamaño del paciente. Para confirmar el sitio de inyección se realiza un test de volumen con un pequeño volumen de solución anestésica o de salino (0,2-0,5 ml) observando que se rellena y abre el espacio interfascial. Posteriormente, y tras una prueba de aspirado de sangre negativo, se administra un volumen de anestésico local de 0,3-0,6 ml/kg por lado. El uso de volúmenes elevados conlleva el empleo de bupivacaína diluida 0,125-0,25 % para evitar alcanzar dosis tóxicas.²⁵ Los efectos adversos y las complicaciones de este bloqueo son la inyección intraperitoneal, la punción de órganos abdominales o de grandes vasos, y la afectación motora de estructuras dependientes del plexo lumbar. Aunque los estudios sobre estos bloqueos en perros son escasos, se describe en cadáveres caninos una dispersión razonable del inyectado en los nervios comprendidos entre L1-L3, y se observa también que pueden bloquearse fibras simpáticas, lo cual resulta indicativo de potencial para inducir analgesia visceral. No obstante, en pocas ocasiones se involucran nervios craneales a T12, lo que podría indicar, como sucede en el bloqueo TAP, que la analgesia podría resultar incompleta de cara a procedimientos del abdomen craneal.^{19,20}

Conclusión

El uso de los bloqueos locoregionales descritos en este artículo a nivel de la extremidad posterior y del abdomen producen una analgesia perioperatoria efectiva que resulta beneficiosa para nuestros pacientes. Su ejecución mediante técnicas ecoguiadas mejora su fiabilidad clínica, reduce los tiempos de latencia analgésica y puede ayudar a reducir algunas complicaciones, al poder ver en tiempo real la sonoanatomía relevante local. Además, permiten, en muchos casos, optimizar las dosis de anestésico local, reduciendo así el riesgo de sobredosis. Por estas razones, resulta recomendable que las técnicas descritas se vayan incorporando poco a poco a la práctica anestésica diaria para refinar el manejo analgésico de nuestros pacientes, dentro de estrategias racionales y completas de analgesia multimodal.

Fuente de financiación: este trabajo no se realizó con fondos comerciales, públicos o del sector privado.

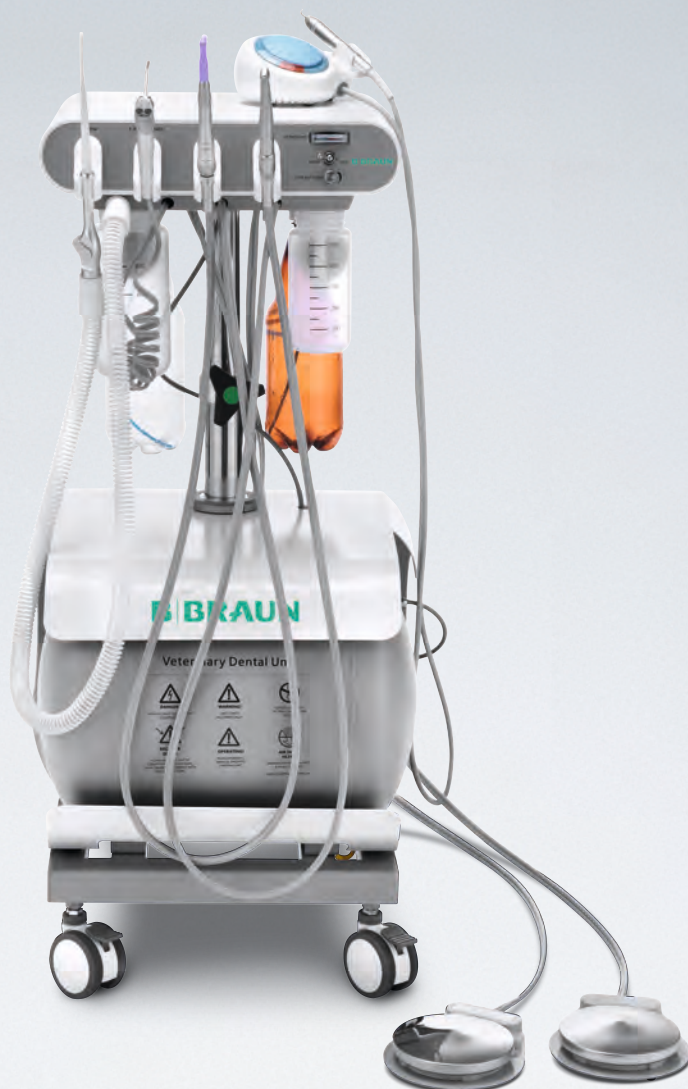
Conflicto de intereses: los autores declaran la inexistencia de conflicto de intereses.

Summary

The inclusion of ultrasound-guided locoregional anaesthesia techniques in peripheral nerve blocks has been a huge advance and it has favoured the development of new techniques that were considered highly complex and even unviable a few decades ago. The use of ultrasounds allows visualizing the target nerves and fascial planes in many scenarios, allowing real-time visualization of the needle and the distribution of the local anaesthetics. This facilitates the reduction of the doses of general anaesthetics and the incidence of accidental neural or vascular punctures. The more relevant ultrasound-guided techniques employed in dogs to desensitize different areas of the pelvic limb as well as the abdomen are briefly described in this revision paper.

Bibliografía

- Evans HE, De Lahunta A: Spinal nerves. En Miller's anatomy of the dog 4ª Ed. St Louis, Elsevier, 2012; 633-636.
- Echeverry DF, Laredo F, Gil F, et al: Ventral ultrasound-guided suprainguinal approach to block the femoral nerve in the dogs. *Vet J* 2012; 192: 333-337.
- Graff SM, Wilson DV, Guiot LP, Nelson NC: Comparison of three ultrasound guided approaches to the lumbar plexus in dogs: a cadaveric study. *Vet Anaesth Analg* 2015; 42: 394-404.
- Mogicato G, Layssol-Lamour C, Mahler S et al: Anatomical and ultrasonographic study of the femoral nerve within the iliopsoas muscle in beagle dogs and cats. *Vet Anaesth Analg* 2015; 42: 425-432.
- Portela DA, Verdier N, Otero PE: Regional anesthetic techniques for the pelvic limb and abdominal wall in small animals: A review of the literature and technique description. *Vet J* 2018; 238: 27-40.
- Echeverry DF, Laredo F, Gil F, et al: Ultrasound-guided "two-in-one" femoral and obturator nerve block in the dogs: An anatomical study. *Vet Anaesth Analg* 2012; 39: 611-617.
- Tayari H, Tazioli G, Breggi G, Briganti A: Ultrasound-guided femoral and obturator nerves block in the psoas compartment in dogs: anatomical and randomized clinical study. *Vet Anaesth Analg* 2017; 44: 1216-1226.
- Trein TA, Floriano BP, Wagatsuma JT, et al: Effects of dexmedetomidine combined with ropivacaine on sciatic and femoral nerve blockade in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2017; 44: 144-153.
- García-Pereira FL, Boruta D, Tenebaum S, Paranjape V: Ultrasonographical identification of the superficial circumflex iliac artery as a landmark for location of the femoral nerve in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2018; 45: 703-706.
- Campoy L, Bezuidenhout AJ, Gleed RD et al: Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2010; 37: 144-153.
- Echeverry DF, Gil F, Laredo F et al: Ultrasound-guided block of the sciatic and femoral nerves in dogs: A descriptive study. *Vet J* 2010; 186: 210-215.
- Costa-Farré C, Sala Blanch X, Cruz JL, Franch J: Ultrasonid guidance for the performance of sciatic and saphenous nerve blocks in dogs. *Vet J* 2011; 187: 221-224.
- Shilo Y, Pascoe PJ, Cissell D, et al E: Ultrasound-guided nerve blocks of the pelvic limb in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2010; 37: 460-470.
- Marolf V, Rohrbach H, Bolen G, Van Wijnsberghe AS, Sandersen C: Sciatic nerve block in dogs: description and evaluation of a modified ultrasound-guide parasacral approach. *Vet Anaesth Analg* 2019; 46: 106-115.
- Castañeda-Herrera FE, Butiricá-Gaviria EF, Echeverry-Bonilla DF et al: Anatomical evaluation of the thoracolumbar nerves related to the transversus abdominis plane block technique in the dog. *Anat Histol Embryol* 2017; 46:373-377.
- Laredo FG, Belda E, Viscasillas J: Bloqueos locorreregionales ecoguiados más utilizados en la especie canina Parte I: Miembro anterior y tórax. *Clin Vet Peq Anim* 2019; 39: 135-144.
- St James M, Ferreira TH, Schroeder CA et al: Ultrasound-guided rectus sheath block: an anatomic study in dog cadavers. *Vet Anaesth Analg* 2020; 47: 95-102.
- Belda E, Escobar M, Lucas X et al: Bloqueo de la vaina del recto abdominal en un caso de evisceración por dehiscencia de sutura en línea alba. *Clinanesvet* 2020; 22: 2-8.
- Garbín M, Portela DA, Bertolizio G et al: Description of ultrasound-guided lateral quadratus lumborum block technique and evaluation of injectate spread in canine cadavers. *Vet Anaesth Analg* 2020; 47: 249-258.
- Garbín M, Portela DA, Bertolizio G et al: A novel ultrasound-guided lateral quadratus lumborum block in dogs: a comparative cadaveric study of two approaches. *Vet Anaesth Analg* 2020; 47: 810-818.
- Schroeder CA, Snyder LBC, Tearney CC et al: Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in the dog: an anatomical evaluation. *Vet Anaesth Analg* 2011; 38:267-271.
- Drozdzyńska M, Monticelli P, Neilson D et al: Ultrasound-guided subcostal oblique transversus abdominis plane block in canine cadavers. *Vet Anaesth Analg* 2017; 44:183-187.
- Romano M, Portela D, Thomson A, Otero P. Comparison between two approaches for the transversus abdominis plane block in canine cadavers. *Vet Anaesth Analg* 2021; 48:101-106.
- Elsharkawy H. Quadratus lumborum blocks. *Adv Anesth* 2017; 35: 145-157.
- Feldman HS, Arthur GR, Covino BG: Comparative systemic toxicity of convulsant and supraconvulsant doses of intravenous ropivacaine, bupivacaine, and lidocaine in the conscious dog. *Anesth Analg* 1989; 69: 794-801.



PIDE TU PRESUPUESTO

ESCANÉAME



LA SOLUCIÓN
COMPLETA PARA
EL TRATAMIENTO
ODONTOLÓGICO
VETERINARIO

Unidad Dental Veterinaria D-Pro + Limpiador Dental de Ultrasonidos D-VS



Piezas de mano ligeras
con rotación de 360°



Luces LED



Drenaje automático
de partículas
contaminantes
y agua del tanque
de aire



Compresor de alta
calidad sin aceite



Cabezal de succión



Limpieza y
desinfección
profunda