

Técnicas locorregionales de anestesia para cirugía de rodilla en perro y gato

Existen varias técnicas quirúrgicas indicadas para estabilizar la articulación femorotibial en caso de rotura de ligamento o de luxación de rótula. Para la anestesia en este tipo de intervenciones se recomiendan, entre otras, técnicas locorregionales como la epidural y los bloqueos perineurales dada su eficacia, amplio margen de seguridad y prolongado efecto analgésico.

**Elena García Menéndez^{1,2},
Filippo Montefiori²,
Mario Arenillas Baquero³**

¹Certificado en Anestesia de veterinario generalista, GPCert (Anaesth) del European School of Veterinary Postgraduate Studies (ESVPS)

²Servicio ambulante de anestesiología veterinaria de pequeños animales, Comunidad de Madrid

³Residente ECVA, Acred AVEPA Anest y Analg, Hospital Clínico Veterinario, UCM

Imágenes cedidas por los autores

La rotura del ligamento cruzado craneal y la luxación de rótula son algunas de las lesiones de la rodilla que requieren tratamiento quirúrgico más comunes en la clínica veterinaria. Existen varias técnicas para estabilizar la articulación cuando se produce una rotura del ligamento. Entre las más frecuentes se encuentran: la TTA (del inglés *tibial tuberosity advancement*) (figura 1), la TPLO (del inglés *tibial plateau leveling osteotomy*) y la sutura extracapsular. En el caso de la luxación de rótula son frecuentes la trocleoplastia y transposición de la tuberosidad tibial.

Para realizar anestésicos en este tipo de intervenciones quirúrgicas, tradicionalmente, entre los protocolos de anestesia equilibrada en los que se combinan sedantes, opioides y antiinflamatorios, se

administran bolos de rescate analgésicos con un inicio de acción rápido (p.e. fentanilo) en caso de necesidad. También se emplean infusiones intravenosas continuas de uno o varios fármacos (p.e. fentanilo, remifentanilo, lidocaína y ketamina (FLK), etc.). Adicionalmente, se utilizan técnicas locorregionales, especialmente la inyección epidural y, más recientemente, los bloqueos perineurales (BPN) dada su eficacia, amplio margen de seguridad y prolongado efecto analgésico. Otro beneficio inherente a su empleo es la posibilidad de reducir las necesidades de anestésicos y, por lo tanto, las complicaciones asociadas en dosis elevadas de los agentes halogenados [1-3].

En este artículo se describen diferentes técnicas locorregionales utilizadas en la cirugía de rodilla.

Epidural

La administración de fármacos con propiedades analgésicas en el espacio epidural es una técnica efectiva para proporcionar anestesia y analgesia en la cirugía de la rodilla. Gracias a su bajo coste y buena efectividad su uso está cada vez más extendido en veterinaria.

La anestesia epidural es una técnica de bajo coste efectiva para proporcionar anestesia y analgesia en la cirugía de la rodilla.

Según el tipo de fármacos que se administran por vía epidural hablaremos de anestesia o de analgesia epidural.

• Anestesia epidural:

Se produce un bloqueo sensitivo y motor mediante la administración de anestésicos locales. La administración de estos fármacos por vía epidural puede producir vasodilatación e hipotensión por bloqueo simpático, por lo que es especialmente recomendable asegurar una fluidoterapia adecuada y monitorizar la presión arterial (ver tabla).

• Analgesia epidural:

Se logra mediante la administración de opioides, que reducen la nocicepción por



vía epidural sin provocar bloqueo motor. Es muy útil para el tratamiento del dolor posoperatorio.

Se elige un volumen de fármaco adecuado para alcanzar el punto al que se

nealmente. Para identificar el punto de inyección se localizan las crestas ilíacas, la apófisis espinosa de L7 y la apófisis espinosa de S1. El punto de inyección se encuentra en la pequeña depresión situada entre ambas apófisis. Posteriormente, se prepara la zona para la realización de una técnica aséptica: rasurado, aplicación de desinfectante, guantes y material estériles. Inicialmente se introduce una aguja espinal (normalmente 20 gauge y 63 mm para perros grandes y 22 gauge y 38 mm para perros pequeños y gatos) o una aguja epidural (punta Tuohy de 18-22 gauge) (figura 3) perpendicular a la piel. Se atraviesa la piel, el tejido subcutáneo, la fascia muscular, el ligamento supraespinoso y, finalmente, el ligamento amarillo inmediatamente antes de llegar al espacio epidural.

La administración de opioides junto con los anestésicos locales prolonga el efecto analgésico sin aumentar el bloqueo motor.

Dosis y duración de anestésicos locales y opioides frecuentemente empleados por vía epidural

Fármaco	Inicio de acción (minutos)	Duración (horas)
Lidocaína 2 %	5 - 15	1 - 2
Bupivacaína 0,5 %	10 - 20	4 - 6
Morfina 0,1 mg/kg	30 - 60	16 - 24
Metadona 0,1-0,3 mg/kg	10 - 40	4 - 12



Figura 1. TTA (*tibial tuberosity advancement*).



Figura 2. Acceso lumbosacro para realizar la técnica epidural.



Figura 3. Aguja epidural (Tuohy), aguja espinal y jeringuilla de baja resistencia.



Figura 4. Técnica de la "gota colgante": avance de la aguja espinal sin fiador con el cono lleno de anestésico para comprobar la llegada al espacio epidural mediante la absorción de la gota.



Figura 5. Material estéril para realizar un bloqueo perineural con neuroestimulador: aguja, guantes y hoja de bisturí.



Figura 6. Abordaje inguinal para el bloqueo del nervio femoral (Campoy L.).

- ▶ La aspiración de sangre tras colocar la aguja en el espacio epidural puede indicar que la inyección se ha hecho en un plexo venoso. Si esto ocurre, se puede colocar otra aguja nueva, o bien desestimar la técnica. En caso de obtener líquido cefalorraquídeo, indicará que se ha traspasado la duramadre (hablaríamos de anestesia raquídea). Si es así, podríamos continuar la inyección administrando la mitad de la dosis calculada inicialmente [5].

Existen varios métodos para comprobar la colocación de la aguja en el espacio epidural:

- Se puede sentir un leve chasquido cuando se atraviesa el ligamento amarillo con la aguja.
- Técnica de la "gota colgante": una vez atravesada la piel, se retira el fiador y se deposita una gota de suero estéril o anestésico en el cono de la aguja. La gota se absorberá gracias a la presión subatmosférica dentro del canal epidural una vez se atraviese el ligamento amarillo (figura 4).
- Pérdida de resistencia: es la prueba más sensible para comprobar que se accede al espacio epidural [6]. Se emplea una jeringa de baja resistencia y se va inyectando aire a la vez que se avanza la aguja hasta que se perciba esa ausencia de resistencia al alcanzar el canal epidural.

Volumen

Existen dos técnicas para calcular el volumen que se debe administrar: en función del peso del paciente o en función de la distancia occipito-coccígea (DOC).

- En función del peso: con la administración de 0,2 ml/kg de volumen se puede alcanzar hasta L2-L3. Con 0,3 ml/kg, se puede llegar hasta T13-L1.
- En función de la DOC: se toma como referencia la distancia desde la protuberancia del occipital hasta la apófisis espinosa de la primera vértebra coccígea. Se pueden administrar volúmenes de 0,15 ml/cm para alcanzar la zona abdominal craneal; 0,1 ml/cm para el abdomen medio; 0,08 ml/cm para el tercio posterior o 0,05 ml/cm para la zona perineal. En gatos, resulta útil administrar un volumen constante ya que la DOC es muy similar entre individuos de la misma especie: aproximadamente 1,5 ml totales para conseguir el efecto en el abdomen y 1 ml para las extremidades posteriores. Es recomendable colocar al animal durante cinco minutos en decúbito lateral sobre la extremidad que se vaya a operar para favorecer la difusión del anestésico hacia ese lado.

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones para la realización de una epidural están las infecciones cutáneas en la zona de inyección, alteraciones de la coagulación, septicemia o pacientes hipovolémicos o en *shock*.

Otras situaciones que pueden dificultar la técnica son las que puedan complicar la localización de las referencias anatómicas como la obesidad o los pacientes con traumatismos en el tercio posterior.

La pérdida de resistencia es la prueba más sensible para comprobar que se accede al espacio epidural.

Complicaciones

La hipotensión es una de las mayores complicaciones que puede provocar esta técnica. Esto se debe a la vasodilatación provocada por el bloqueo simpático. Para tratarla se recomienda iniciar una fluidoterapia adecuada y, si fuera necesario, administrar vasopresores y anticolinérgicos [7]. En caso de superar 0,3 ml/kg de volumen, el bloqueo podría llegar a provocar parálisis o depresión respiratoria.

Una complicación descrita con menor frecuencia es el síndrome de Horner, que podría ocurrir si la anestesia local alcanzara los dermatomas cervicales. La incidencia es baja y generalmente está asociada con una inyección intratecal o subdural [8], por lo que se suele resolver sin necesidad de tratamiento.

Aunque es infrecuente, la retención urinaria es otra posible complicación asociada al uso de opioides por vía epidural, por lo que es recomendable vaciar la vejiga antes de despertar al paciente [9].

Bloqueos regionales con neuroestimulador

El neuroestimulador es un dispositivo que emite una corriente eléctrica a través de una aguja aislada hasta la punta, que provoca la despolarización de las fibras motoras de un nervio en particular, dando lugar a la contracción sincrónica de la musculatura que inerva dicho nervio. Se puede regular la frecuencia de la estimulación (en Hz), la intensidad de la corriente (en mA) y el tiempo del estímulo (en ms) para localizar el nervio que queremos "bañar" de anestésico local.

La lidocaína y la bupivacaína son los anestésicos locales más utilizados para realizar los bloqueos neuromusculares.

Técnica

Previamente se rasura y desinfecta la zona y se emplean guantes estériles. Se puede realizar una incisión muy pequeña (1-2 mm aproximadamente) con una hoja de bisturí en el punto de inyección para reducir la resistencia al paso de la aguja por la piel (figura 5).

Normalmente, según el nervio que se pretende bloquear y el abordaje elegido, se comienza con una intensidad de corriente entre 1 y 2 mA y se comprueba la respuesta motora deseada. Posteriormente se disminuye de manera paulatina hasta obtener la misma respuesta a una intensidad de 0,2-0,5 mA. Habitualmente el lugar de inyección ideal es el punto donde se observa una respuesta muscular a 0,4 mA y desaparece a 0,2 mA. Si se obtiene respuesta a 0,2 mA es posible que la aguja esté demasiado cerca del nervio y se pueda lesionar. Antes de inyectar el/los fármaco/s, se aspira con la jeringa para evitar la inyección intravascular y se inyecta si no se aprecia resistencia; por el contrario, si se percibe esa resistencia podría indicar la punción del nervio y conviene retirar ligeramente la aguja.

Para realizar esta técnica es recomendable el uso de anestésicos locales; la lidocaína y la bupivacaína son los anestésicos locales más utilizados para realizar los bloqueos neuromusculares. Se pueden emplear coadyuvantes, normalmente agonistas α_2 adrenérgicos como la dexmedetomidina [10].

Bloqueo regional del nervio femoral

Existen varias técnicas para bloquear el nervio femoral. En este artículo se describen dos de las más frecuentes. El bloqueo de este nervio suele combinarse con el del nervio ciático para conseguir una anestesia adecuada en cirugías de rodilla.

Abordaje inguinal (Campoy, 2006)

Se posiciona al paciente en decúbito lateral con el miembro que se quiere bloquear en la parte superior, con una abducción de 90° y extendido caudalmente. La zona está delimitada medialmente por el triángulo formado por los músculos pectíneo (caudalmente), sartorio (cranealmente) e iliopsoas (proximalmente). Se incide con la aguja cranealmente a la arteria femoral y se avanza hacia el músculo iliopsoas en un ángulo de 20-30° con respecto a la piel. El nervio femoral se localiza cranealmente a la vena y a la arteria femoral (figura 6).

La respuesta motora que se debería observar es la contracción del cuádriceps y el movimiento esperable es la extensión de la rodilla. Una vez localizado el nervio, se administra 0,1 ml/kg de volumen. Se puede utilizar bupivacaína 0,5 % sola

o con dexmedetomidina 0,5 μ g/ml. Esta combinación puede proporcionar entre 6 y 24 h de anestesia local [11].

Durante la realización de la técnica, puede ocurrir que la aguja esté superficial y sea el músculo sartorio el que se contraiga porque se esté estimulando directamente el músculo o bien porque se esté estimulando una rama del nervio femoral que lo inerva. En ambos casos deberíamos recolocar la aguja o profundizar hasta encontrar la respuesta deseada.

Aún así este abordaje puede no cubrir todos los dermatomas y permitir que se observe una respuesta nociceptiva en algún momento de la cirugía, al no quedar bloqueado el nervio obturador en todos los individuos.

Abordaje preiliaco para el bloqueo del nervio femoral: "Lateral Compartment Block" (Portela, 2013)

Posicionar al paciente en decúbito lateral con el miembro que se va a anestesiarse en la parte superior, localizar L6 y trazar una línea dorsoventral y otra perpendicular a esta, desde la parte craneal de la cresta ilíaca, paralela a la columna. El lugar de inyección es la intersección de ambas líneas. Incidir con la aguja caudomedialmente con un ángulo de 30-45° (figura 7). La extensión de la rodilla mediante la contracción del cuádriceps es la respuesta óptima a la estimulación nerviosa. Inyectar 0,1 ml/kg de bupivacaína al 0,5 % o ropivacaína 0,75 % con o sin dexmedetomidina 0,5 μ g/ml [13].

La técnica del bloqueo del nervio femoral mediante el abordaje preiliaco requiere práctica y entrenamiento para llegar a dominarla y suele combinarse con el bloqueo del nervio ciático para conseguir la anestesia de todo el miembro posterior [13]. ▶



Figura 7. Abordaje preiliaco para bloqueo del nervio femoral (Portela D.).



Figura 8. Abordaje tradicional para bloqueo del nervio ciático (Campoy L.).

► Bloqueo regional del nervio ciático

Con este bloqueo son anestesiadas las regiones lateral, dorsal y caudal de la extremidad y caudolateral de la rodilla hasta los dedos segundo al quinto.

Abordaje tradicional (Campoy, 2006)

Colocar al paciente en decúbito lateral con la extremidad que se va a bloquear en la parte superior, trazar una línea desde el trocánter mayor del fémur hasta

la tuberosidad isquiática e incidir a un tercio de distancia del trocánter mayor, perpendicular a la piel (*figura 8*). Una respuesta correcta a la estimulación es la dorsoflexión o extensión plantar del pie. Sin embargo, la contracción del bíceps femoral puede dar lugar a una respuesta inadecuada. El volumen que se debe administrar es 0,05 - 0,1 ml/kg de bupivacaína 0,5 % o ropivacaína al 0,75 % con o sin dexmedetomidina 0,5 µg/ml.



Figura 9. Abordaje parasacral para bloqueo del nervio ciático (Portela D.).



Figura 10. Infiltración articular de anestésico.

Abordaje parasacral (Portela, 2010)

Con el paciente en decúbito lateral y el miembro posterior que queremos bloquear en la parte superior, debemos trazar una línea imaginaria entre la cresta ilíaca dorsal craneal y la tuberosidad isquiática. El lugar indicado para la punción se encuentra entre el primer y el segundo tercio desde la cresta ilíaca (*figura 9*). La respuesta que observaremos es la contracción del gastrocnemio y la flexión y extensión del tarso. Inyectar 0,1 ml/kg de bupivacaína al 0,5 % o ropivacaína al 0,75 %. En este abordaje se deben prevenir la inyección epidural o la punción intestinal.

Bloqueos regionales ecoguiados

La ecografía tiene como ventaja respecto a la electroestimulación la posibilidad de visualizar el nervio o plexo y las estructuras adyacentes a tiempo real, de manera que se puede ver cómo se aproxima la aguja al nervio y se deposita el fármaco en la zona perineural. El Doppler color también puede resultar útil para identificar y diferenciar las estructuras vasculares y evitar la inyección intravascular.

Se está popularizando el uso de ecógrafos con sondas planas y más fácil utilización entre los anestesiólogos ya que, como ocurre en medicina humana, las complicaciones podrían resultar menores frente a la electroestimulación (laceración vascular, daño tisular al reducirse las pasadas de la aguja) y presenta ciertas ventajas adicionales (mayor precisión y tasa de éxito del bloqueo, menor tiempo de ejecución [15, 16]).

4 Infiltración articular

Otra manera de controlar el dolor perioperatorio es la inyección intraarticular de anestésicos locales y coadyuvantes. Se ha demostrado una reducción importante del dolor posoperatorio en medicina humana en pacientes sometidos a artroscopia en cirugía de rodilla cuando se infiltran anestésicos por la vía intraarticular [17] (*figura 10*).

Los fármacos más utilizados para esta técnica incluyen lidocaína, mepivacaína, bupivacaína o ropivacaína. Se puede añadir adrenalina a la solución anestésica para ayudar a minimizar la hemorragia intraquirúrgica. La adición de opioides como la buprenorfina 3 µg/kg o la morfina 0,1 mg/kg prolonga la duración analgésica del bloqueo intraarticular. El uso de dexmedetomidina por esta vía también mejora la analgesia posquirúrgica [18].

La técnica se realiza colocando la extremidad que queremos anestesiarse en posición dorsal, con la rodilla ligeramente flexionada. Previa preparación aséptica de la zona, se incide con una aguja de 22 gauges aproximadamente entre la rótula y la tuberosidad tibial. Si se observa la presencia de líquido sinovial, la localización de la aguja es adecuada; sin embargo, la ausencia de líquido no descarta una ubicación incorrecta. A continuación, se inyectan entre 1 y 5 ml de anestésico local dependiendo del tamaño del paciente. La falta de resistencia durante la inyección confirma la correcta localización de la aguja y excluye la inyección en tejido blando periarticular. □

Bibliografía disponible en www.argos.grupoasis.com/bibliografias/rodilla188.doc