

ANALGESIA MULTIMODAL EN LA CIRUGÍA DEL PIE Y TOBILLO

Dres. A. Ortega Romero¹, M. San Miguel Campos¹, R. Rouco Gil³

¹Médico Adjunto. Departamento de Anestesiología; ²Médico Adjunto. Departamento de Traumatología; ³Médico Jefe. Departamento de Anestesiología. Hospital ASEPEYO. Coslada (Madrid)

Las intervenciones quirúrgicas del pie, a menudo consideradas procedimientos quirúrgicos menores, pueden producir un dolor postoperatorio intenso, sostenido y de difícil manejo. El concepto de analgesia *multimodal* implica que la asociación de diferentes fármacos analgésicos administrados por diferentes vías consiguen una efectividad mayor que su utilización única, disminuye los efectos secundarios y aumenta el grado de satisfacción de los pacientes.

Este artículo revisa las opciones terapéuticas para el manejo del dolor postoperatorio en la cirugía del pie y tobillo, sus beneficios y limitaciones. Los AINE y corticoides pueden disminuir la respuesta inflamatoria; los opioides, aumentar la acción analgésica a nivel central (médula y cerebro); y los bloqueos locales, controlar mejor el dolor dinámico o en movimiento. Se han desarrollado nuevos fármacos analgésicos así como nuevos sistemas de analgesia controlada por el paciente, aumentando el arsenal terapéutico para un óptimo control del dolor. La guía ecográfica para los bloqueos, la colocación de catéteres perineurales y el uso domiciliario de bombas elastoméricas están contribuyendo a un mayor éxito y eficacia de los bloqueos de la extremidad inferior para el control del dolor en la cirugía del pie y el tobillo.

PALABRAS CLAVE: Dolor postoperatorio. Analgesia multimodal. Anestesia local. Cirugía de pie y tobillo.

MULTIMODAL ANALGESIA IN FOOT AND ANKLE SURGERY: Surgical interventions on the foot, often held to represent minor surgery, can induce postoperative severe, sustained and difficult-to-manage pain. The concept of multimodal analgesia implies that the association of various analgesic drugs, given through different pathways, achieves a greater efficacy than in their single use, reduces side effects and increases the degree of satisfaction of the patients.

The present paper reviews the therapeutic options for the management of postoperative pain in foot and ankle surgery, their benefits and their limitations. NSAIDs and corticosteroids can reduce the inflammatory response, opiates can increase the analgesic action at a central level (spinal cord and brain), and regional blocks achieve better control of dynamic or movement pain. New analgesic drugs as well as new patient-controlled analgesia systems have been developed, enhancing the therapeutic armamentarium for an optimal control of pain. Ultrasound guidance for nerve blocks, perineural catheter placement and at-home use of elastomer pumps are currently contributing to improved success and efficacy in lower-limb blocks for pain control in foot and ankle surgery.

KEY WORDS: Postoperative pain. Multimodal analgesia. Regional anaesthesia. Foot and ankle surgery.

INTRODUCCIÓN

El acto quirúrgico no comprende únicamente el entorno del quirófano y los hechos que en él se desarrollan, sino que debe incluir el manejo, control y evolución de las intervenciones realizadas.

La información de los procedimientos más idóneos debe ser ordenada adecuadamente y planificada para prevenir la aparición de dolor postoperatorio. De esta forma, la actuación sobre partes blandas, óseas, distracciones, elongacio-

nes, zonas de tensión o amputaciones van a ocasionar un trastorno doloroso que debe conocerse de antemano y, por tanto, prevenirse.

Habrà que tener en cuenta la analgesia postoperatoria como una ventaja potencial que permite mejorar el pronóstico funcional del acto quirúrgico.

El tratamiento correcto del dolor se considera un derecho fundamental del paciente, así como un indicador de buena práctica clínica y asistencial⁽¹⁾. A pesar de los avances en el conocimiento de la neurobiología de la nocicepción, el dolor postoperatorio sigue siendo mal controlado. Este tratamiento inadecuado conlleva una prolongación del periodo de recuperación, un aumento de los días de estancia hospitalaria, un encarecimiento de la atención sanitaria y una gran insatisfacción para el paciente. Además, el dolor obliga a los pacientes a permanecer inmóviles, lo que los hace más vulnerables a la

Correspondencia:

Alejandro Ortega Romero
Departamento de Anestesiología
Hospital ASEPEYO-Coslada
c/ Joaquín Cárdenas, 2 (28820 Coslada)
E-mail: aortegaromero@asepeyo.es

aparición de complicaciones como trombosis venosa profunda, atelectasias pulmonares, retención urinaria, etc.⁽²⁾.

El dolor postoperatorio no controlado produce una activación del sistema nervioso simpático, lo que incrementa las demandas de oxígeno del miocardio y, por tanto, la posibilidad de aparición de arritmias. La atenuación de la actividad simpática en el periodo postoperatorio disminuye la incidencia de morbilidad y mortalidad después de la cirugía, especialmente en pacientes de edad avanzada con múltiple patología asociada.

La posibilidad de iniciar una rehabilitación precoz tras la cirugía depende en muchos casos de la eficacia del tratamiento del dolor, previniendo el desarrollo del síndrome de dolor local complejo⁽³⁾.

El dolor, como un fenómeno complejo y multifactorial, requiere un abordaje analgésico multimodal que implique la asociación de técnicas locales y farmacológicas. El término acuñado de *analgesia multimodal* consiste en el uso de diversos fármacos que actúan por diferentes vías utilizando sus efectos analgésicos aditivos o sinérgicos y minimizando los efectos adversos⁽⁴⁾.

La pauta analgésica ideal deberá valorar el riesgo/beneficio y las preferencias del paciente, así como el conocimiento y experiencia previa del facultativo.

En todas las cirugías del pie la agresividad quirúrgica es uno de los condicionantes más importantes de la intensidad dolorosa del periodo postoperatorio. En la mayoría de las intervenciones, la intensidad del dolor es máxima entre las 3 y las 6 horas siguientes a la cirugía, se estabiliza durante las 24-36 horas y disminuye notablemente a partir del tercer día. Podremos clasificar el dolor postoperatorio en: leve, leve-moderado, moderado y grave. El objetivo de esta revisión es mostrar las alternativas analgésicas para dolores **moderados** y **graves** que acompañan a la cirugía de pie y tobillo.

FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN CIRUGÍA DE PIE Y TOBILLO

El estudio de la neurofisiología del dolor ha producido un importante avance en el conocimiento del mecanismo de producción del estímulo doloroso en el periodo perioperatorio, describiendo un sistema dinámico donde tienen cabida múltiples aferencias nociceptivas junto con otros estímulos moduladores descendentes. La incisión quirúrgica es un desencadenante de profundas respuestas de carácter inflamatorio y del sistema simpático que condicionan un primer estadio de sensibilización periférica; y ésta, al mantenerse en el tiempo, amplifica la transmisión del estímulo hasta condicionar un segundo estadio de sensibilización central. El concepto de analgesia preventiva se basa en la administración, antes de la incisión quirúrgica, de un analgésico para amortiguar o evitar los fenómenos de sensibilización central y el consumo

de analgésicos en el postoperatorio. Sin embargo, existe gran controversia en cuanto a su eficacia⁽⁵⁾.

En la cirugía del pie pueden diferenciarse tres grupos: ortopédica, traumática y tumoral.

En las agresiones **traumáticas** el grado de dolor postoperatorio puede agravarse por otros factores (ansiedad, trauma psicológico postraumático, lesiones asociadas...) y enfrentarnos a:

- aplastamientos, pies catastróficos, amputaciones;
- fracturas de huesos largos que van a precisar una estabilización quirúrgica mediante osteosíntesis o, por el contrario, un tratamiento funcional en el que es primordial el adecuado control del dolor;
- fracturas de huesos cortos, que se caracterizan por su mayor sangrado en una zona de escasa distensibilidad.

En cirugía **ortopédica** podemos diferenciar igualmente dos grupos:

- malformaciones y maldesarrollo, con pacientes en su mayoría de corta edad, que van a precisar osteotomías y elongaciones sobre un tejido moldeable y que responde de forma agradecida al tratamiento;
- pie reumático o degenerativo, con una aureola de dolor insoportable postquirúrgico que ha inducido a los pacientes a demorar su corrección a lo largo de la historia. Actualmente, el correcto y cuidadoso manejo de los tejidos tanto en las técnicas abiertas como percutáneas, junto a una analgesia adecuada, ha logrado disminuir el dolor postoperatorio.

Finalmente tenemos la cirugía **tumoral**. El pie es el lugar de origen de menos del 2% de los tumores óseos, habitualmente de diagnóstico tardío.

FÁRMACOS UTILIZADOS EN ANALGESIA SISTÉMICA. ANALGÉSICOS NO OPIÁCEOS

Las nuevas preparaciones parenterales de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) han ganado popularidad en el manejo del dolor postoperatorio. Combinados con los opioides, actúan de forma sinérgica y pueden reducir las dosis de éstos en un 20-50%⁽⁶⁾.

El mecanismo de acción se debe a la inhibición periférica y central de la ciclooxigenasa (COX) y a la disminución de la producción de prostaglandinas a partir del ácido araquidónico. Se han descrito dos isoenzimas:

1. La COX-1, constitutiva, responsable de la agregación plaquetaria, hemostasia y protección de la mucosa gástrica, pero que también aumenta 2-4 veces en el proceso inicial inflamatorio.
2. La COX-2, inducida, causante de dolor (aumenta 20-80 veces en la inflamación, fiebre y carcinogénesis: facilita la invasión tumoral, angiogénesis y las metástasis).

Los AINE se clasifican teniendo en cuenta su estructura química, cuya variabilidad condiciona alteraciones farmaco-

cinéticas que marcan diferencias en cuanto a su eficacia clínica y efectos adversos⁽⁷⁾. Para poder asociarlos y mejorar su eficacia, es importante conocer el mecanismo de acción de los analgésicos no opioides. Todos los AINE poseen un efecto techo, de forma que, aunque se incrementen las dosis, su acción analgésica no mejora, mientras que sí aumentan sus efectos secundarios.

Dentro de la gran variabilidad de AINE, sólo unos cuantos se pueden administrar vía parenteral.

El **parecoxib** es un profármaco utilizado en Europa para la administración parenteral en el tratamiento del dolor postoperatorio de moderado a intenso. Se convierte en valdecoxib por metabolismo hepático y actúa inhibiendo selectivamente la enzima ciclooxigenasa COX-2. Se ha postulado que la COX-2 es una enzima cardioprotectora y que el riesgo cardiovascular asociado a su inhibición se debería a una alteración en el balance entre prostaciclina 1-2 (endotelial) y tromboxano A-2 (plaquetar) a favor de este último, produciendo agregación plaquetaria, vasoconstricción y proliferación vascular. Por tal razón, está contraindicado en pacientes con cardiopatía isquémica o enfermedad cerebrovascular establecida o con insuficiencia cardíaca congestiva⁽⁸⁾. La posología es de 40 mg cada 12 horas y se recomienda no administrarlo más de 48 horas.

El **dexketoprofeno trometamol** es uno de los más potentes inhibidores de la síntesis de prostaglandinas *in vitro*. Se trata de una sal hidrosoluble del (S)-(+)-enantiómero dextrógiro del ketoprofeno que se acumula bien en líquido sinovial. Es comparable al ketoprofeno o diclofenaco y superior al ibuprofeno⁽⁹⁾. Las dosis intravenosas recomendadas son 50 mg/8-12h.

El **ketorolaco** posee potente actividad analgésica y menor efecto antiinflamatorio y antitérmico. Se metaboliza por hidroxilación y conjugación en un metabolito con un 20% de actividad analgésica, y un 10% es excretado en orina sin metabolizarse. Su eficacia analgésica es similar a la del metamizol en el tratamiento del dolor postoperatorio, si bien la incidencia de hemorragia postoperatoria fue superior⁽¹⁰⁾. En un estudio multicéntrico europeo con 11.245 pacientes no se encontraron diferencias significativas en eficacia y efectos secundarios entre ketorolaco, ketoprofeno y naproxeno⁽¹¹⁾. No obstante, recientemente se ha restringido su prescripción al hospital debido a una elevada incidencia de efectos secundarios gastrointestinales en su uso continuado.

El **paracetamol** actúa fundamentalmente a nivel central, bloqueando la COX-3 detectada en la corteza cerebral, modulando la respuesta nociceptiva de los controles inhibitorios descendentes a nivel del asta posterior de la médula y mediante la inhibición central de la síntesis de prostaglandinas. Asociado a otros AINE u opioides, potencia sus acciones analgésicas y permite reducir sus dosis. Se metaboliza en el hígado, generando productos tóxicos que son rápida-

mente inactivados por el glutatión; pero, ante dosis altas de paracetamol, la síntesis de glutatión puede ser insuficiente y producirse necrosis hepática irreversible. No produce efectos gastrointestinales y presenta una relación eficacia/tolerabilidad muy favorable⁽¹²⁾. El modo de uso habitual incluye la administración de 1 g intravenoso lento cada 6 horas.

El **metamizol** es otro potente analgésico y antipirético, con escaso poder antiinflamatorio. Sus acciones son fundamentalmente a nivel central, e inhibiendo sólo la COX-2 y no la COX-1. Ha demostrado ser eficaz como analgésico único en el tratamiento del dolor postoperatorio, así como asociado a diferentes opiáceos⁽¹³⁾. En Norteamérica y en Gran Bretaña no se comercializa por el posible riesgo de agranulocitosis y anemia aplásica. Otro de sus inconvenientes son los episodios de reacciones alérgicas graves, así como de hipotensión tras su administración i.v. A pesar de estas posibilidades, su incidencia es tan baja que lo hacen más seguro que el resto de los AINE cuando consideramos los efectos secundarios en su totalidad⁽¹⁴⁾. El metamizol puede ser administrado mediante inyección única i.v. lenta o en infusión intravenosa continua a dosis máxima de 8 g/24 h.

Los **corticoides** poseen propiedades analgésicas y antiinflamatorias por la inhibición conjunta de la ciclooxigenasa y lipooxigenasa. Las revisiones de la literatura sobre el uso de corticoides en el periodo postoperatorio establecen un grado importante de evidencia dentro de un protocolo de analgesia multimodal⁽¹⁵⁾. Sin embargo, son menos precisos para recomendar dosis, tiempo y vía de administración⁽¹⁶⁾. La administración subcutánea de corticoides ha sido y continúa siendo una práctica habitual para reducir el dolor y la inflamación en la cirugía del pie⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. La dexametasona se ha utilizado más en esta cirugía por su potente actividad antiinflamatoria y un menor efecto mineralocorticoide; además, previene la aparición de vómitos y náuseas postoperatorios. El mayor inconveniente es el riesgo de hemorragia gastrointestinal, sobre todo si se asocia a AINE, y el retraso en la consolidación ósea⁽²⁰⁾.

OPIOIDES

Los analgésicos opiáceos son los fármacos con mayor potencia analgésica asociada a un efecto sedante adicional. Su utilización de forma parenteral en el dolor moderado a intenso consigue un buen efecto analgésico en un corto espacio de tiempo y, por su mayor biodisponibilidad, es preferible la vía intravenosa a la intramuscular. Los opioides, debido a su efecto agonista sobre los receptores específicos (μ , κ , δ), distribuidos tanto en el sistema nervioso autónomo y central como en alguna localización periférica, producen una analgesia de alto grado y sin efecto techo, pero limitada por la aparición de efectos secundarios (depresión respiratoria, náuseas, vómitos y prurito). Actúan sobre estructuras situa-

Tabla I. Características farmacocinéticas de los opioides utilizados más frecuentemente por vía intravenosa

Opioide	Inicio de acción (min)	Efecto pico (min)	Duración efecto clínico (h)	Potencia relativa a morfina	Dosis bolo ACP-i.v.	Tiempo de cierre ACP-i.v. (min)	Infusión continua*
Morfina [†]	2-4	15-20	2	1	1-2 mg	6-10	0-2 mg h ⁻¹
Meperidina [‡]	10	30	3-4	1/10	10-20 mg	6-10	0-20 mg h ⁻¹
Fentanilo	1-2	5	1-2	100	20-50 µg	5-10	0-60 µg h ⁻¹
Tramadol	10	35	4-6	1/10	10-20 mg	6-10	0-20 mg h ⁻¹

* No recomendada como programación inicial salvo en pacientes en tratamiento crónico con opioides, o analgesia insuficiente con ACP pura.

[†] No recomendada en pacientes con niveles séricos de creatinina > 2 mg/dL, por acúmulo de su metabolito activo morfina-6 glucurónido.

[‡] Contraindicada en pacientes con insuficiencia renal, trastornos convulsivos (por su metabolito neurotóxico normeperidina), o tomadores de inhibidores de la monoaminooxidasa por el riesgo de síndrome de hipertermia maligna. Sólo recomendada en pacientes con intolerancia al resto de opioides. ACP: analgesia controlada por el paciente. FUENTE: Modificada de Grass⁽²¹⁾.

das a distintos niveles del neuroeje desde la corteza cerebral hasta la médula espinal, interviniendo en mecanismos aferentes y eferentes de la sensibilidad nociceptiva.

Las características de los principales opioides están resumidas en la **Tabla 1**⁽²¹⁾.

La morfina es el prototipo de opiáceo con el que se comparan los demás. Sufre metabolización hepática, obteniéndose 2 metabolitos principales: morfina-3 glucurónido y morfina-6 glucurónido (este último, con elevada afinidad por los receptores mu y potente acción analgésica). Posee un amplio rango de dosis y se puede administrar por diferentes vías, siendo el opioide con mayor acción selectiva medular tras su administración epidural (3-5 mg/día) o intradural. Este hecho ha llevado al desarrollo del sulfato de morfina epidural, fármaco liposomal con una capa externa de fosfolípidos y una cámara acuosa interna donde se localiza el fármaco. La eficacia de este preparado de liberación retardada ha sido comprobada en varios estudios aleatorizados y cuenta con la aprobación de la FDA (Food and Drug Administration) estadounidense para el tratamiento del dolor postoperatorio. Logra una analgesia media de 48 horas, con la ventaja de que prescinde del catéter epidural. La dosis óptima es de 10-20 mg y registra un índice de depresión respiratoria de 4,3% en las primeras 16 h que se resolvió sin complicaciones⁽²²⁾.

La meperidina o petidina se caracteriza por ser el único que presenta la propiedad de actuar también como un anestésico local, bloqueando la conducción nerviosa cuando se administra cerca de una fibra nerviosa. La normeperidina, metabolito de la meperidina, es neurotóxico y puede inducir excitación del sistema nervioso central, alteraciones del estado de ánimo, temblores, mioclonias y convulsiones generalizadas. A nivel cardiovascular, la meperidina produce una disminución del inotropismo cardíaco y puede inducir taquicardia por su similitud estructural con la atropina, así como liberación de histamina.

El tramadol es un opioide sintético con afinidad débil por los receptores opiáceos que también inhibe la recaptación central de serotonina y adrenalina. Produce menos efectos secundarios, entre los que destacan las náuseas. A nivel respiratorio, la depresión respiratoria inducida por tramadol no tiene relevancia clínica. Se ha demostrado su utilidad en gran variedad de procesos con dolor moderado, y la dosis recomendada es de 100 mg/8 h i.v.⁽²³⁾.

El fentanilo posee una potencia analgésica dosis-dependiente 100 veces superior a la de la morfina, debido a su alta afinidad por los receptores mu. Es un opiáceo de elevada liposolubilidad y de rápido inicio de acción, 1,5 min. Estas características lo convierten en un fármaco eficaz para



Figura 1. Dispositivo para administración transdérmica de bolo de fentanilo por iontoforesis (IONSYS™).

Figure 1. Device for iontophoretic transdermal administration of fentanyl boluses (IONSYS™).

el control del dolor postoperatorio grave (vía intravenosa, infusión continua, epidural) e idóneo para nuevas vías de administración como la intranasal⁽²⁴⁾ o la transdérmica⁽²⁵⁻²⁸⁾. Recientemente se ha ensayado y comercializado la administración de fentanilo transdérmico mediante iontoforesis. En un sistema similar a una tarjeta de crédito, con una pila autónoma y un botón para la administración de bolos, que activa un campo eléctrico y permite una infusión activa del fentanilo (**Figura 1**). Sus resultados pueden ser comparables a los conseguidos por la morfina i.v. en la analgesia controlada por el paciente para el dolor agudo postoperatorio⁽²⁹⁾.

Los sistemas de analgesia controlada por el paciente (ACP) mejoran la analgesia porque se adaptan a cada enfermo. Es el propio paciente el que se administra el número de dosis que necesita para controlar su dolor. Existe menor peligro de efectos secundarios (se reducen las dosis totales de opioide administrado), se mejora la asistencia al evitarse retrasos, disminuyen los errores de variabilidad individual y se produce una analgesia estable con mínimos picos de dolor⁽³⁰⁾. Por otro lado, se requieren bombas especiales que incluyan mecanismos de seguridad para evitar la sobredosificación y necesita la colaboración del paciente, que no siempre es posible. La dosis total a programar se puede calcular según la regla $dosis = [100 - edad] \text{ mg/día}$, estableciendo unas dosis bolo de 1-2 mg, con un intervalo de cierre tras el bolo administrado de 6-10 minutos (**Tabla 1**)⁽²¹⁾.

TÉCNICAS ANALGÉSICAS LOCALES

En comparación con la analgesia sistémica, las técnicas locales continuas logran un mejor control del dolor dinámico o en movimiento en el postoperatorio y permiten un mejor cumplimiento de los objetivos de un programa intensivo de rehabilitación⁽³¹⁾.

Anatomía e inervación

La inervación del pie viene determinada en su totalidad por el nervio ciático, con la excepción de la cara interna del tobillo, cuya inervación corresponde al nervio safeno interno, rama terminal del nervio femoral. Esta única rama terminal del plexo lumbar alcanza la rodilla por su borde interno (bajo el músculo sartorio), tras salir del canal de los aductores. Discurre superficialmente por la parte interna de la pierna, en estrecha relación con la vena safena interna, dividiéndose en dos ramas al llegar a la altura del maléolo interno. Recoge la sensibilidad de la zona cutánea interna del pie, que en ocasiones llega hasta la articulación metatarsalángica del primer dedo. El nervio ciático es el tronco principal del plexo sacro y está formado por la asociación del nervio tibial y el peroneo común. Estos dos nervios descienden como ciático por la cara posterior del muslo hasta separarse a nivel del

hueso poplíteo. Aunque se puede dividir a cualquier altura desde su origen a nivel del plexo sacro, los estudios anatómicos realizados en cadáveres establecen una distancia de $60,5 \pm 27$ mm por encima del pliegue poplíteo. Desde ahí el nervio tibial sigue un trayecto descendente hacia la cara posterior de la pierna, por el lado interno del tendón de Aquiles detrás de la arteria tibial posterior. El nervio tibial es el más voluminoso y da fibras nerviosas sensitivas para la mayor parte de la piel de la planta del pie, además de las caras dorsales de la porción distal de los dedos, incluidas las uñas (a través de los nervios digitales plantares). El nervio peroneo común desciende por la cara medial del bíceps femoral dirigiéndose a la cabeza del peroné. Se divide a su vez en dos ramas principales:

- El nervio peroneo profundo, que acompaña a la arteria tibial anterior (que se transforma en la arteria pedia) y se sitúa entre el tendón del extensor propio del primer dedo y el tendón del tibial anterior. Inerva una pequeña área de piel comprendida entre el primer y segundo dedo y la porción adyacente del dorso del pie.
- El nervio peroneo superficial, que recoge la sensibilidad de la cara anteroexterna del maléolo peroneo y la cara dorsal del pie, excepto el borde externo y las caras contiguas del primer y el segundo dedo.

De la unión de una rama del nervio tibial y otra del peroneo común se forma el nervio sural, que discurre con la vena safena externa haciéndose subcutáneo debajo del maléolo externo. Inerva la cara posteroexterna e inferior de la pierna, la cara externa del pie y la parte externa del quinto dedo.

Por tanto, la inervación sensitiva del pie está soportada por cinco nervios terminales: tres superficiales o cutáneos (safeno interno, peroneo superficial y safeno externo), y dos profundos o subaponeuróticos (el nervio tibial posterior y el peroneo profundo).

Analgesia epidural

La analgesia epidural se puede considerar método de referencia para cualquier técnica de analgesia del miembro inferior, ya que logra bloquear el plexo sacro y lumbar en una sola punción. La colocación de un catéter epidural permite la administración de anestésicos locales, opiáceos o la combinación de ambos de una manera continua, permitiendo incluso la ACP. La administración de anestésicos locales por vía epidural en el periodo postoperatorio se utiliza con un objetivo distinto al propio del periodo intraoperatorio. El fin es obtener una buena analgesia y a la vez evitar la pérdida de sensibilidad táctil y motora así como los efectos hemodinámicos asociados. Para ello, se utilizan anestésicos locales de baja concentración (bupivacaína 0,125 o ropivacaína al 0,2%) a una velocidad de infusión de 5-10 mL/h. Los mórnicos se usan como coadyuvantes de los anestésicos locales

para potenciar y prolongar su efecto analgésico, siendo el prurito un frecuente efecto indeseable. La analgesia epidural puede que no logre el bloqueo óptimo de las raíces L5-S1, sobre todo si se realiza una punción y colocación de catéter alta. Las coagulopatías inducidas por fármacos o intrínsecas, la trombocitopenia y la inserción o retirada traumática de la aguja y catéter son factores de riesgo asociados a los hematomas epidurales o espinales⁽³²⁾. La retención urinaria, la hipotensión y el bloqueo bilateral pueden limitar una deambulación precoz y el grado de satisfacción del tratamiento analgésico por el paciente⁽³³⁾.

Bloqueo del nervio ciático

El nervio ciático puede ser bloqueado en cualquier punto a lo largo de su recorrido, variando su porcentaje de éxitos entre el 33 % y el 95 %⁽³⁴⁾. Podemos dividir las distintas técnicas para bloquear el nervio ciático en abordajes parasacros, glúteos, subglúteos, mediofemorales o poplíteos.

Los abordajes **parasacros** pretenden localizar el nervio ciático a su salida a nivel del plexo sacro, y así intentar bloquear todos los componentes del plexo sacro^(35,36). Esta técnica se ha utilizado con éxito para colocar catéteres y realizar bloqueos periféricos continuos para analgesia postoperatoria⁽³⁷⁾. Los abordajes **glúteos** son técnicas que se realizan con relativa frecuencia para la anestesia del miembro inferior, pero en analgesia continua no se emplean tanto. Los abordajes **subglúteos** pretenden bloquear el nervio ciático, en su paso desde el glúteo al muslo, y se pueden acometer vía anterior⁽³⁸⁾ lateral⁽³⁹⁾, en posición de litotomía⁽⁴⁰⁾ o en decúbito prono⁽⁴¹⁾. A nivel **mediofemoral** se realiza un abordaje lateral en un punto intermedio entre el trocánter mayor y la rodilla⁽⁴²⁾.

El bloqueo del nervio ciático a nivel **poplíteo** ha sido el más utilizado para la analgesia del pie y tobillo⁽⁴³⁻⁴⁷⁾. El abordaje clásico posterior ha sufrido multitud de modificaciones, cuyo fin ha sido establecer una mejor referencia anatómica para localizar el nervio y mejorar el porcentaje de éxitos⁽⁴⁸⁾. Para evitar colocar al paciente en decúbito prono, se ha descrito una técnica vía lateral, especialmente útil en determinadas situaciones (estados avanzados de gestación, inestabilidad hemodinámica, ventilación mecánica...)⁽⁴⁹⁾.

El bloqueo poplíteo con anestésicos locales de larga duración (bupivacaína o levobupivacaína) proporciona analgesia postoperatoria hasta 20 horas después de la cirugía del tobillo⁽⁵⁰⁾. En un estudio que comparaba la analgesia postoperatoria del bloqueo poplíteo con el bloqueo a nivel del tobillo, el bloqueo poplíteo produjo una analgesia de 1.080 minutos, frente a los 690 del bloqueo troncular a nivel del tobillo y los 373 de la infiltración subcutánea⁽⁵¹⁾. Se ha utilizado el bloqueo continuo tanto en pacientes ingresados como ambulatorios con excelentes resultados y una disminución notable del consumo de opioides⁽⁵²⁻⁵³⁾. No obstante, se ha comproba-

do que para lograr un bloqueo eficaz del nervio ciático a nivel poplíteo son necesarios mayores volúmenes de anestésico local que a nivel subglúteo, debido a la división del nervio ciático y un mayor contenido de grasa y tejido conectivo a nivel del hueso poplíteo⁽⁵⁴⁾. Al no bloquear el nervio safeno interno, rama del nervio femoral, la sensibilidad de la cara antero y posteromedial de la pierna hasta la primera articulación metatarsal no queda cubierta con el bloqueo del nervio ciático.

Actualmente la incidencia de complicaciones relacionadas con la práctica de los bloqueos nerviosos periféricos es baja y oscila entre un 0 y 5 %, siendo comunicadas con mayor frecuencia con bloqueos del plexo braquial que tras bloqueos de la extremidad inferior⁽⁵⁵⁾.

Recientemente la guía ecográfica se ha unido al conocimiento anatómico, la elección de parestesias y la neuroestimulación para la localización de los nervios periféricos. El avance tecnológico de los equipos y de las sondas ecográficas ofrecen numerosas ventajas para la realización de bloqueos nerviosos: visualización directa de nervios, trayectos y relación con las estructuras anatómicas próximas, visualización directa o indirecta de la distribución del anestésico local durante la inyección, reducción de la dosis de anestésico local (muy útil en bloqueos bilaterales), y localización e instauración más rápida –y de mayor calidad– del bloqueo, además de evitar efectos secundarios graves (inyección intraneural o intravascular)⁽⁵⁶⁻⁶¹⁾.

Los primeros intentos de visualizar ecográficamente el nervio ciático encontraron que gran parte de los ecos en las altas frecuencias eran absorbidos por las masas musculares que lo rodean, especialmente en su parte proximal. Con sondas de alta frecuencia e intentando colocar la sonda lo más perpendicular posible al nervio ciático para evitar su anisotropía, se puede identificar el nervio ciático en su parte más superficial respecto a la piel (poplíteo y subglúteo) (**Figura 2**)⁽⁶²⁻⁶³⁾. También es posible visualizar por debajo de la rodilla y a nivel de tobillo las ramas distales de nervio ciático (nervios tibial y peroneo), aunque a veces es necesario realizar movimientos de flexoextensión del pie que nos permitan diferenciarlos de los tendones.

Las dudas en torno a la posibilidad de punción intraneural en los bloqueos del ciático realizados con neuroestimulador en pacientes diabéticos o con otra neuropatía pueden establecer la punción con guía ecográfica como indispensable⁽⁶⁴⁻⁶⁵⁾.

BLOQUEOS PERIFÉRICOS

Los bloqueos periféricos del miembro inferior constituyen un conjunto de técnicas locales que permiten la realización de la cirugía sobre el pie y su posterior analgesia con mínimo requerimiento de medios materiales y de modo muy sencillo.

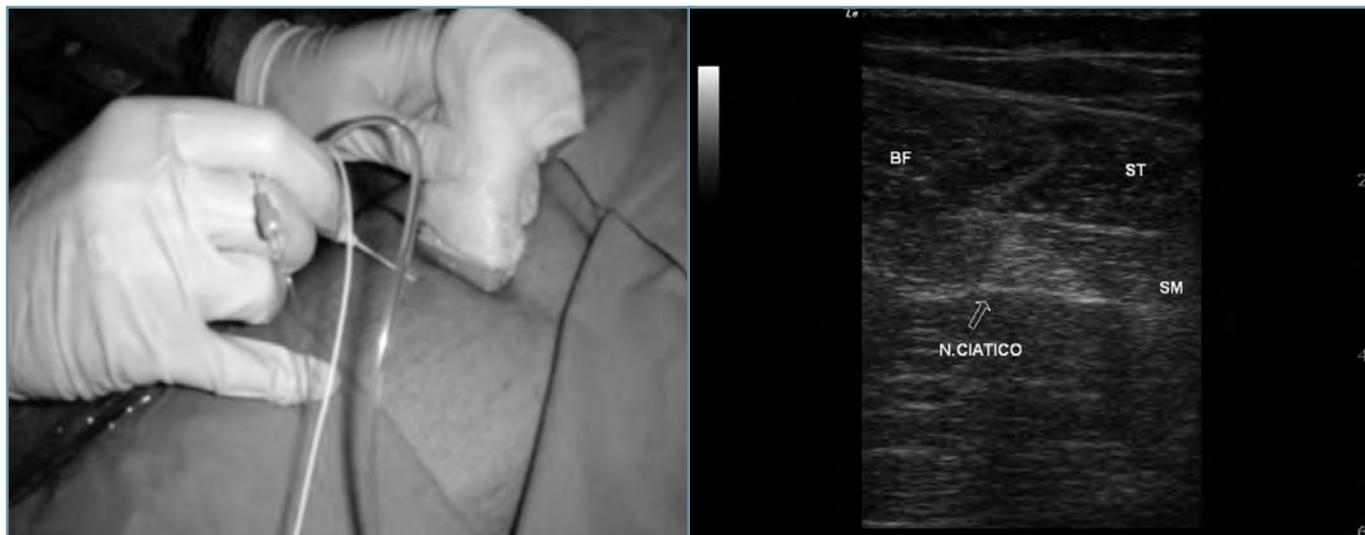


Figura 2. Colocación de un catéter para analgesia guiado por ecografía a nivel subglúteo. Imagen ecográfica triangular de nervio ciático entre los músculos bíceps femoral (BF), semitendinoso y semimembranoso.

Figure 2. Placement of an analgesia catheter under ultrasound guidance at a subgluteal level. Triangular ultrasound image of the ischiatic nerve between the biceps femoris (BF), semitendinous and semimembranous muscles.

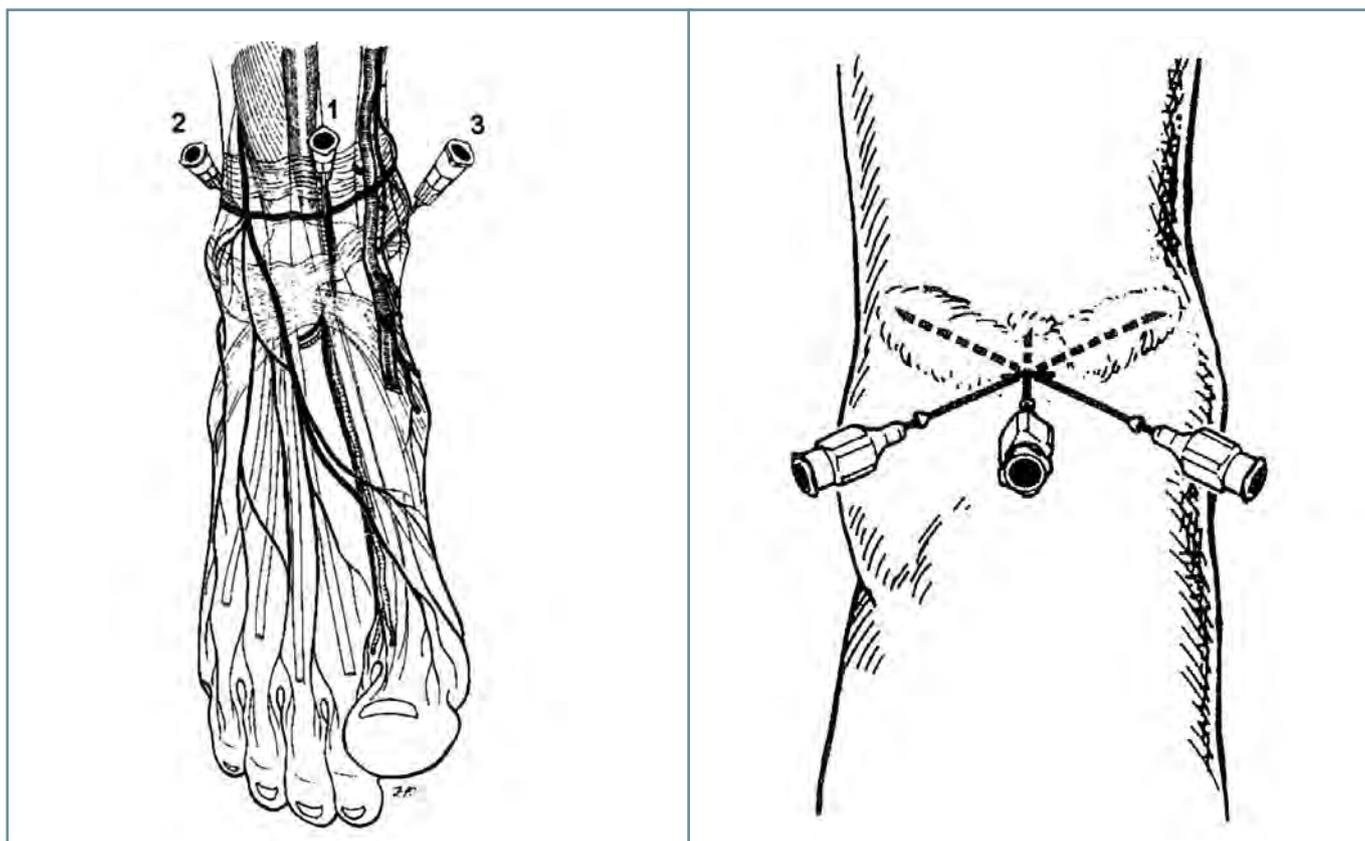


Figura 3. Bloqueo de los nervios peroneo profundo (1), peroneo superficial (2) y nervio safeno (3), en tres inyecciones separadas o en una sola.

Figure 3. Deep fibular (1), superior fibula (2) and saphenous (3) nerve block, either with three separate injections or with a single one.



Figura 4. Bloqueos de los nervios tibial (1) y sural (2).
Figure 4. Tibial (1) and sural (2) nerve blocks.

Estas técnicas han resurgido en los últimos años con la aparición de la cirugía percutánea del pie y los avances en cirugía ambulatoria⁽⁶⁶⁻⁶⁷⁾. El conocimiento anatómico topográfico a nivel del tobillo de los cinco nervios que recogen la sensibilidad del pie permite anestésiar todo el pie con tres punciones: el peroneo superficial, el peroneo profundo y el safeno interno se bloquean desde un mismo punto entre los músculos tibial anterior y extensor largo del primer dedo y realizando un habón subcutáneo hacia cada maléolo (**Figura 3**), el tibial posterior se bloquea detrás de la arteria tibial en el maléolo interno y el safeno externo se anestesia infiltrando la parte externa del tendón de Aquiles a la altura del maléolo externo (**Figura 4**).

Es posible realizar un bloqueo continuo del nervio tibial posterior en el tobillo, con un buen control analgésico para la cirugía abierta de *hallux valgus* y una rápida deambulación de los pacientes⁽⁶⁸⁾. Al igual que en los bloqueos poplíteos o subglúteos, el uso domiciliario de bombas elastoméricas de infusión perineural es una técnica factible y fiable para

el control del dolor postoperatorio moderado-grave⁽⁶⁹⁻⁷⁰⁾. Los bloqueos distales transmetatarsiano e interdigital con bupivacaína, ropivacaína o levobupivacaína también pueden combinarse dentro de un abordaje de analgesia multimodal en casos concretos en los que la cirugía se realice sobre el extremo distal de los dedos del pie.

CONCLUSIONES

El tratamiento analgésico del paciente quirúrgico persigue conseguir el mayor confort para facilitar su recuperación y disminuir la incidencia de posibles complicaciones. El dolor tras cirugía de tobillo o pie puede prolongarse más allá del tercer día. Es necesario un abordaje multimodal de este dolor que incluya técnicas locales de manera habitual, una combinación de analgésicos sistémicos como AINE y opioides, dependiendo del tipo de paciente, del abordaje y de los efectos adversos previstos. La integración de estas técnicas facilitará el mejor funcionamiento de los programas de cirugía sin ingreso y rehabilitación postoperatoria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cousins MJ, Brennan F, Car DB. Pain relief: a universal human right. *Pain* 2004; 112(1-2): 1-4.
2. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiol Clin North America* 2005; 23(1): 21-36.
3. Perkins FM, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anaesthesiology* 2000; 93(4): 1123-33.
4. Moiniche S, Kehlet H, Dahl JB. A qualitative and quantitative systematic review of pre-emptive analgesia for postoperative pain management. The role of timing of analgesia. *Anesthesiology* 2002; 96(3): 725-41.
5. Skinner HB. Multimodal acute pain management. *Am J Orthop* 2004 May; 33(5 suppl): 5-9.
6. Gajraj NM. Role of ciclooxigenase-2 inhibitors in postoperative pain management. *Anesthesiol Clin North America* 2005; 23(1): 49-72.
7. Cabezas JA, Benito S, López JA, Ibáñez E. Antiinflamatorios no esteroideos (I). Clasificación. Mecanismo de acción. Indicaciones. Efectos secundarios. Interacciones. Empleo en situaciones clínicas especiales. *Medicine* 2000; 8(28): 1440-48.
8. Hernández G. Información sobre seguridad relativa de riesgo cardiovascular de parecoxib. *Rev Soc Esp Dolor* 2005; 12(2); 242.
9. Barbanj MJ, Antonijoan RM, Gich I. Clinical pharmacokinetics of dexketoprofen. *Clin Pharmacokinet* 2001; 40(4): 245-62.

10. Marín S, De Andrés J, González R, et al. Analgesia postoperatoria en cirugía plástica. Estudio comparativo de la eficacia del ketorolaco y el metamizol magnésico. *Rev Soc Esp Dolor* 1996; 3 (3): 393-400.
11. Forrest JB, Camu F, Creer IA, Kehlet H, Abadía M, Bonnet F, et al. Ketorolac, diclofenac and ketoprofen are equally safe for pain relief after major surgery. *Br J Anaesth* 2002; 88(2): 227-33.
12. Kehlet H, Werner MU. Role of paracetamol in the acute pain management. *Drugs* 2003; 63 Spec N° 2: 15-22.
13. Torres LM, Collado F, Almarcha JM. Tratamiento del dolor postoperatorio con sistema PCA intravenoso. Comparación entre morfina, metamizol y buprenorfina. *Rev Anestesiología Reanimación* 1993; 40(2): 181-4.
14. Torres LM, Calderón E, Fuentes R. Seguridad del metamizol. *Rev Soc Esp Dolor* 1996; 3(2): 135-38.
15. Fleischli JW, Adams WR. Use of postoperative steroids to reduce pain and inflammation. *J Foot Ankle Surg* 1999; 38(3): 232-7.
16. Salerno A, Hermann R. Efficacy and safety of steroid use for postoperative pain relief. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(6): 1361-72.
17. Locke RK. Corticosteroid injections in the foot. *J Am Podiatry Assoc* 1958; 48(4): 505-11.
18. Rosen MR. An injectable steroid anesthetic combination in disorders of the foot. *J Am Podiatry Assoc* 1963; 53(5): 514-6.
19. Tiberia N, Keating SE, DeVincentis AF. Control of postoperative pain in foot surgery using a combination of anesthetic and steroid for local infiltration. *J Foot Surg* 1987; 26(2): 256-60.
20. Holte K, Kehlet H. Perioperative single dose glucocorticoid administration-pathophysiological effects in clinical implications. *J Am Coll Surgery* 2002; 195: 694-711.
21. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg* 2005; 101(5 Suppl): 44-61.
22. Viscusi ER. Liposomal drug delivery for postoperative management. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(5): 491-6.
23. Scott LJ, Perry CM. Tramadol: a review of its use in perioperative pain. *Drugs* 2000; 60: 139-76.
24. Añez C, Rull M, Rodríguez A, Fuentes A. Opioides por vía intranasal en el tratamiento del dolor agudo. *Rev Anestesiología Reanimación* 2006; 53(10): 643-52.
25. Amanda MB, Kelly MS. Postoperative pain management: can transdermal patches help? *Orthopedics* 2006; 29(3): 217-20.
26. Ganapathy S, Amendola A, Fowler PJ, Ling E. Elastomeric pumps for ambulatory patient controlled regional analgesia. *Can J Anesth* 2000; 47(9): 897-902.
27. Caplan RA, Ready LB, Oden RV, Matsen FA, Nessly ML, Olsson GL. Transdermal fentanyl for postoperative pain management. A double-blind placebo study. *JAMA* 1989; 261: 1036-39.
28. Sevarino FB, Paige D, Sinatra RS, Silverman DG. Postoperative analgesia with parenteral opioids: does continuous delivery utilizing a transdermal opioid preparation affect analgesic efficacy or patient safety? *J Clin Anesth* 1997; 9: 173-78.
29. Van Bastelaere M, Rolly G, Abdullah NM. Postoperative analgesia and plasma levels after transdermal fentanyl for orthopaedic surgery: double-blind comparison with placebo. *J Clin Anesth* 1995; 7: 26-30.
30. Chelly JE, Grass J, Houseman TW, Minkowitz H, Pue A. The safety and efficacy of a fentanyl patient-controlled transdermal system for acute postoperative analgesia: a multicenter, placebo-controlled trial. *Anesth Analg* 2004; 98: 427-33.
31. Walder B, Schafer M, Henzi I, Trummer HR. Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain. A quantitative systematic review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2001; 45(7): 795-804.
32. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet Y. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 1999; 91: 8-15.
33. Guasch Arévalo E, Suárez Cobián A. Recuento plaquetario y punción hemática asociada al bloqueo epidural en obstetricia. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2003; 50(3): 130-4.
34. Rawal N, et al. Postoperative patient-controlled local anesthetic administration at home. *Anesth Analg* 1998; 86(1): 86-89.
35. Ennekin FK, Chan V, Greger J, Hadzic A, Lang SC, Horlocker TT. Lower-extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(1): 4-35.
36. Mansour NY. Reevaluating the sciatic nerve block: another landmark for consideration. *Reg Anesth* 1993; 18(5): 322-323.
37. Morris GF, Lang SA, Dust WN, van der Wal M. The parasacral sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 1997; 22(3): 223-8.
38. Gaertner E, Lascrain P, Venet C, Maschino X, Zamfir A, Lupescu R. Continuous parasacral sciatic block: a radiographic study. *Anesth Analg* 2004; 98(3): 831-4.
39. Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. Anterior approach to the sciatic nerve block: the effects of the leg rotation. *Anesth Analg* 2001; 92(2): 460-2.
40. Guardini R, Waldorn B, Wallace W. Sciatic nerve block. A new approach. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1985; 29(5): 515-19.
41. Raj PP, Parks RI, Watson TD, Jenkins MT. A new single-position supine approach to sciatic-femoral nerve block. *Anesth Analg* 1975; 54(4): 489-93.
42. Di Benedetto P, Casati a, Bertini L, Fanelli G. Posterior subgluteal approach to block the sciatic nerve: description of the technique and initial clinical experiences. *Eur J Anaesthesiology* 2002; 19(9): 682-6.

43. Pham Dang C. Midfemoral block: a new lateral approach to the sciatic nerve. *Anesth Analg* 1999; 88(6): 1426.
44. Monsó A, Santaliestra J, Barbal F, Fitó F, Rideubas J. Bloqueo del nervio ciático en la fosa poplítea para la cirugía del pie. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1996; 43(1): 27-9.
45. Singelyn FJ, Gouverneur JM. Continuous popliteal sciatic nerve block: An original technique to provide postoperative analgesia after foot surgery. *Anesth Analg* 1997; 84(2): 383-86.
46. Syngelyn FJ, Gouverneur JM, Gribomont BF. Popliteal sciatic nerve by a nerve stimulator a reliable technique for foot and ankle surgery. *Reg Anesth* 1991; 16(5): 278-81.
47. Hadzic A, Vloka JD, Singson R, Santos AC, Thys DM. A comparison of intertendinous and classical approaches to popliteal nerve block using magnetic resonance imaging simulation. *Anesth Analg* 2002; 94(5): 1321-24.
48. Borgeat A, Blumenthal S, Karovic D, Delbos A Vienne P. Clinical evaluation of a modified posterior anatomical approach to performing the popliteal block. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(3): 290-96.
49. Ilfeld BM, Morey TE, Wang RD, Enneking FK. Continuous popliteal sciatic nerve block for postoperative pain control at home: a randomized, double blinded, placebo-controlled study. *Anesthesiology* 2002; 97(4): 959-65.
50. Casals M, Murga V, Frascari F, Vidal F, Bausili JM. Abordaje lateral del nervio ciático en el hueco poplíteo. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999; 46(7): 322-23.
51. Rongstad K. Popliteal sciatic nerve block for postoperative analgesia. *Foot Ankle Int* 1996; 17(7): 378-82.
52. McLeod DH. Lateral popliteal sciatic nerve block compared with subcutaneous infiltration for analgesia following foot surgery. *Can J Anaesth* 1994; 41(8): 673-6.
53. White PF. The use of a continuous popliteal sciatic nerve block after surgery involving the foot and ankle: does it improve the quality of recovery? *Anesth Analg* 2003; 97(5): 1303-9.
54. Chelly JE, Greger J, Casati A, Al-Samsam T, McGravey W, Clanton T. Continuous lateral sciatic blocks for acute postoperative pain management after ankle and foot surgery. *Foot Ankle Int* 2002; 23(8): 749-52.
55. Taboada M, Rodríguez J, Valiño C, Carceller J, Bascuas B, Oliveira J, Álvarez J, Gude F, Atanassof PG. What is the minimum effective volume of local anesthetic required for sciatic nerve blockade? A prospective, randomized comparison between a popliteal and a subgluteal approach. *Anesth Analg* 2006; 102(2): 593-7.
56. Martínez Navas A. Complicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2006; 53(4): 237-48.
57. Marhofer P, Willschke H, Greher M, Kapral S. New perspectives in regional anesthesia: the use of ultrasound—past, present, and future. *Can J Anesth* 2005; 52(6): R1-R5.
58. Chan V. Nerve localization – seek but no easy to find? *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27(3): 261-7.
59. Awad IT, Chan V. Ultrasound imaging of the peripheral nerves: a need for a new trend. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(4): 321-3.
60. Denny N H, Harrops-Griffiths. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94(1): 1-3.
61. Peterson M K, Millar F A, Sheppard DG. Ultrasound-guided nerve blocks. *Br J Anaesth* 2002; 88(5): 621-4.
62. Hatfield A, Bodenham A. Ultrasound: an emerging role in anesthesia and intensive care. *Br J Anesth* 1999; 83(5): 789-800.
63. Rivas Ferreiro E, Sala-Blanch X, Bargalló X, Sadurní M, Puente A, De Andrés J. Bloqueo poplíteo posterior guiado por ecografía. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2004; 51(10): 604-7.
64. Chan VWS, Nova H, Abbas S, McCartney CJL, Perlas A, Xu D. Ultrasound and localization of the sciatic nerve: A volunteer study. *Anesthesiology* 2006; 104(2): 309-14.
65. Sites BD, Gallagher J, Sparks M. Ultrasound-guided popliteal block demonstrates an atypical motor response to nerve stimulation in 2 patients with diabetes mellitus. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(5): 479-82.
66. Sala-Blanch X, Domingo V, Bargalló X, Carrera A. Punción intraneural del nervio ciático en la región poplítea. Demostración mediante uso de la ecografía. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2006; 53(3): 269-70.
67. Taboada M, Álvarez J, Cortés J. Bloqueos nerviosos periféricos para anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria de la extremidad inferior. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50(5): 510-20.
68. Myerson MS, Ruland CM, Allon SM. Regional anesthesia for foot and ankle surgery. *Foot Ankle* 1992; 13: 282-8.
69. Ferrer C, Ruig R, Boada P, Recasens U, Rull M. Analgesia postoperatoria en la intervención abierta de hallux valgus en CMA. Comparación entre analgesia oral y bloqueo perineural continuo del nervio posterior. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2006; 53(4): 220-5.
70. Capdevila X, Macaire P, Aknin P, Dadure C, Bernard N, López S. Patient-controlled perineural analgesia after ambulatory orthopaedic surgery: a comparison of electronic versus elastomeric pumps. *Anesth Analg* 2003; 96(2): 414-17.