

Abordajes guiados por ultrasonido para miembro inferior en dolor agudo

Dr. Carlos Javier Monroy-Álvarez,* Dra. Juana Rebeca Nuñez-Mendoza,**
Dra. Arely Seir Torres-Maldonado,** Dra. Rebeca Patricia Isais-Millán***

* Adscrito al servicio de Anestesiología y Medicina del Dolor del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Colaborador de la Red Mexicana PAIN OUT.
<http://www.painoutmexico.com>

Solicitud de sobretiros:
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
Calzada México-Xochimilco Núm. 289,
Coapa, Arenal Tepepan, 14389,
Ciudad de México.

Recibido para publicación: 15-01-2019
Aceptado para publicación: 11-03-2019

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

Resumen

En la última década, el avance de los abordajes guiados por ultrasonido en analgesia y anestesia regional de miembro inferior ha sido vertiginoso. En años recientes se han multiplicado de forma considerable los estudios anatómicos que dan base al desarrollo de estas técnicas, y que permiten ofrecer al clínico abordajes para anestesia regional exclusiva y bloqueos analgésicos sensitivos de la región para permitir una movilidad temprana, importante en los nuevos protocolos de manejo perioperatorio y para evitar complicaciones relacionadas a la inmovilidad. Sin duda, el estudio sistemático de cada abordaje y los fundamentos anatómicos y farmacológicos nos permiten brindar de forma segura y eficiente una herramienta terapéutica en cada escenario clínico, en esta revisión hacemos un breve repaso sobre las técnicas más utilizadas actualmente y los nuevos abordajes propuestos en analgesia y anestesia regional de miembro inferior (**para ver el artículo completo y videos visite <http://www.painoutmexico.com>**).

Palabras clave: Analgesia de extremidad inferior, bloqueos guiados por ultrasonido de miembro inferior.

Abstract

*In the last decade, the advances in ultrasound-guided approaches for regional analgesia and anesthesia of the lower limb have been vertiginous. In recent years, the anatomical studies that give rise to the development of these techniques have multiplied considerably and allow the clinician to offer approaches for exclusive regional anesthesia and sensitive analgesic blocks in the region to allow early mobility, important in the new peri-operative management protocols and to avoid complications related to immobility. Undoubtedly, the systematic study of each approach and the anatomical and pharmacological foundations allow us to safely and efficiently provide a therapeutic tool in each clinical scenario. In this review, we briefly look over the most commonly used techniques and the new approaches proposed in regional analgesia and anesthesia of the lower limb (**full version and videos visit <http://www.painoutmexico.com>**).*

Keywords: Lower extremity analgesia, blocks guided by ultrasound of the lower limb.

Introducción

Los bloqueos regionales de miembro inferior son en general sub utilizados como técnica anestésica única, debido en parte a que por lo regular se requiere bloquear varios nervios para dar un efecto anestésico suficiente, algo que se puede lograr con una sola punción con anestesia neuroaxial. Sin embargo, en la actualidad los nuevos protocolos de profilaxis anti trombotica, así como la necesidad cada vez mayor de realizar procedimientos quirúrgicos en pacientes de alto riesgo, los nuevos protocolos de manejo peri operatorio (protocolos ERAS) y el avance en la tecnología del ultrasonido para técnicas de analgesia y anestesia regional han renovado el interés sobre estos abordajes. En la última década el avance de los abordajes guiados por ultrasonido en analgesia y anestesia regional de miembro inferior ha sido vertiginoso; en años recientes se han multiplicado de forma considerable los estudios anatómicos que dan base al desarrollo de estas técnicas y que permiten ofrecer al clínico abordajes para anestesia regional exclusiva sin recurrir a técnicas combinadas y bloqueos analgésicos sensitivos de la región para permitir una movilidad temprana, importante en los nuevos protocolos de manejo peri operatorio y para evitar complicaciones relacionadas a la inmovilidad.

Neuroanatomía del miembro inferior

El plexo lumbo sacro esta formado por las raíces ventrales de T12 hasta las raíces espinales de S4, provee inervación sensitiva y motora a la extremidad inferior incluyendo las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo. El tronco lumbo – sacro (L4-S1) provee una comunicación entre el plexo lumbar y el plexo sacro, sin embargo, por propósitos funcionales los dos plexos se han considerado como dos entidades separadas. Las ramas del plexo lumbar son los nervios iliohipogastrico, ilioinguinal, genitofemoral, femoral, femoral cutáneo lateral y obturador, de estos, los principales nervios para la anestesia y analgesia en extremidad inferior son el femoral, femoral cutáneo lateral y obturador. El plexo lumbar por lo regular atraviesa en dirección céfalo-caudal anterior a los procesos transversos de L1 a L4 y atraviesa intra sustancia en el musculo psoas en un plano fascial entre la porciones anterior y posterior del musculo¹, sin embargo estudios cadavéricos y de imagen han demostrado que en un porcentaje bajo de la población el plexo puede localizarse entre la porción posterior del psoas y el musculo cuadrado lumbar^{2,3}. Dentro del psoas mayor, las raíces ventrales se dividen en anterior y posterior y después se vuelven a unir para formar las ramas terminales del plexo que bajan a través del musculo psoas hacia la extremidad. El plexo sacro se origina dentro de la pelvis desde el tronco lumbo-sacro (L4-S1), las raíces ventrales de S1 a S3 y parte de la raíz ventral de S4. Las raíces ventrales sacras entran a la pelvis a través de los forámenes sacros, tiene una forma triangular donde la base son los forámenes sacros y el vértice el foramen ciático, pasa ventral al musculo piriforme y dorsal a la fascia pre sacra que lo separa de las viseras intra pélvicas. El plexo sacro provee inervación sensitiva y motora a la cadera, rodilla, tobillo y pie, sus ramas mas importantes para la anestesia del miembro inferior son los nervios ciático y femoral cutáneo posterior, así como sus respectivas ramas terminales (en la tabla 1 se muestran los principales nervios del plexo lumbar y sacro). En años recientes se han realizado diversos estudios anatómicos en cadáveres para identificar la inervación de las articulaciones del miembro inferior, esto, visto principalmente como un objetivo para el manejo del dolor crónico, se ha también extrapolado al manejo del dolor agudo, proporcionando objetivos terapéuticos que puedan ofrecer un bloqueo sensitivo sin bloqueo motor, importante para la rehabilitación temprana de los pacientes post operados, como en el caso de la inervación sensitiva de la capsula articular anterior de cadera, que se identifico en 13 cadáveres por Short y cols en el 2018⁵, donde se identificaron ramas sensitivas provenientes de los nervios femoral, obturador accesorio y obturador y se establecieron también las relaciones anatómicas y sono anatómicas para su abordaje que posteriormente se ensayo con un grupo de paciente

con fractura de cadera con buenos resultados⁶, a nivel de rodilla se ha estudiado la inervación sensitiva tanto de capsula anterior como posterior, esclareciendo las bases anatómicas para el bloqueo a nivel del canal de los aductores^{7,8} y para lo que conocemos ahora como bloqueo IPACK (Infiltration Posterior Articular Capsule Knee)⁹, en las figuras 1, 2 y 3 vemos un resumen del resultado de estos estudios.

Abordajes en analgesia y anestesia para miembro inferior.

Con el uso del ultrasonido, el numero de abordajes descritos para analgesia y anestesia de miembro inferior ha incrementado en años recientes, lo que ha centrado la discusión sobre la evidencia de cada uno de los abordajes contando cada vez con más literatura para tomar una decisión clínica segura y efectiva.

Abordajes para bloqueo de plexo lumbar

Los abordajes a nivel de plexo lumbar se han utilizado desde hace mas de 3 décadas para las cirugías a nivel de cadera y cara anterior de muslo, desde las técnicas por referencias anatómicas, localización con neuroestimulación y ahora abordajes por ultrasonido, siendo una de las principales preocupaciones la efectividad y la seguridad al momento de realizar la técnica por su complejidad y profundidad. Hasta la fecha seis estudios randomizados han comparado el abordaje posterior (neuroestimulación hasta llegar al plexo a nivel de psoas) vs el abordaje anterior a nivel inguinal (bloqueo 3 en 1) reportando una mejor tasa de éxito para el abordaje posterior (83 a 97% vs 16 a 53%), en los dos abordajes se alcanza a bloquear el nervio femoral pero con el abordaje posterior se tiene una mayor tasa de éxito para bloquear el nervio obturador (63 a 100% vs 0 a 30%)¹⁰. Con base en la evidencia disponible hasta la fecha el abordaje posterior es el único método confiable para la anestesia y o analgesia del plexo lumbar¹⁰. Existen tres métodos para abordar el plexo lumbar con guía ecográfica, orientación para sagital (signo del tridente) , abordaje para medio transverso a través del espacio intertransverso y abordaje axial a nivel de la línea media axilar (signo del trébol). Strid y colaboradores en el 2017 publicaron un estudio comparativo entre los abordajes de tridente y trébol donde encontraron el mismo nivel de bloqueo sensitivo y motor pero con menos tiempo para su realización, menor redirección de la aguja y menos dolor post procedimiento con el abordaje de Trebol¹¹. No existen, hasta el momento de esta revisión estudios que comparen la técnica para media en el espacio intertransverso. Abordajes para bloqueo de Nervio Femoral. El nervio femoral aporta ramas articulares cadera y rodilla y los abordajes para su bloqueo son ampliamente usados en artroplastia de rodilla, artroplastia de cadera, reparación de ligamento cruzado anterior y fractura de cadera y fémur, inicialmente los abordajes más frecuentes eran por medio de neuroestimulación, el uso del ultrasonido en las últimas décadas ha hecho que la neuroestimulación sea desplazada como método de neurolocalización principal para este bloqueo. Existen dos estudios que comparan las técnicas de neurolocalización, Casati en 2007¹² y Sites en 2009¹³, encontrando que la media de volumen necesario cuando se utiliza el ultrasonido como técnica de neurolocalización fue menor (15ml vs 26ml; p= 0.002) y al combinar las dos técnicas de neurolocalización el tiempo para su realización puede ser menor¹⁴, sin embargo, cuando la sono anatomía del nervio femoral es bien visualizado agregar neuroestimulación no ofrece ningún beneficio adicional¹⁵.

Abordajes para bloqueo de fascia iliaca.

La técnica de este abordaje fue descrita por primera vez en 1989, por referencias anatómicas y perdida de resistencia, en adultos demostró ser efectiva para lograr el bloqueo del nervio femoral (88 a 90%) y del nervio femoral cutáneo lateral (90%), el nervio.

Abordajes para bloqueo de nervio obturador

El nervio obturador aporta ramas articulares para la articulación coxofemoral, principalmente para los cuadrantes inferiores y mediales, también da inervación sensitiva a la cara postero medial del muslo y parte del fémur¹⁰, asa como inervación de capsula articular posterior de rodilla¹⁷. Se ha descrito la sono anatomía para abordar el nervio en sus divisiones (abordaje entre aductores), encontrando la rama anterior entre el aductor largo y el aductor corto y la rama posterior entre el aductor corto y el aductor magno¹⁸ y en 2012 Taha y cols¹⁹ describen una técnica para bloquear el nervio desde la emergencia inyectando 15ml de volumen en el plano interfascial entre la fascia posterior del musculo pectíneo y los músculos obturadores externos cercano al margen inferior de la rama superior del pubis y posteriormente en el 2017 esta técnica es validada en estudio anatómico en cadáver por Nielsen y cols²⁰, no existen a la fecha estudios que comparen las dos técnicas y su efectividad.

Bloqueo PENG (Pericapsular Nerve Group)

Posterior a los estudios anatómicos de la inervación de la capsula anterior de cadera, se propone como un objetivo terapéutico las ramas articulares provenientes del nervio femoral cercano a la capsula articular entre la eminencia iliopectínea y la espina iliaca ínfero anterior, Giron_Arango y cols²¹ publicaron una serie de casos, aplicando 20 ml de anestésico local en este espacio en 5 pacientes con fractura encontrando bloqueo sensitivo sin debilidad en cuádriceps, sin embargo faltan aun más estudios para validar esta técnica.

Bloqueo del canal de los aductores

En años recientes existe un incremento en el interés en la rehabilitación y movilización temprana en cirugía ortopédica, lo que ha conducido a una mayor investigación sobre bloqueos sensitivos que disminuyan el riesgo de debilidad residual y caídas en el post operatorio, el bloqueo del canal de los aductores, también conocido como Canal de Hunter o subsartorial, ha emergido como una opción terapéutica para el manejo del dolor en cirugía de rodilla, proporcionando bloqueo sensitivo de los nervios vasto medial y safeno⁷ que proporcionan ramas articulares para los cuadrantes mediales superior e inferior de la capsula anterior de rodilla^{7, 8}, datos recientes han mostrado una analgesia equiparable al bloqueo femoral cuando se utiliza dentro de un esquema analgésico multimodal, sin embargo sigue existiendo controversia de su utilidad debido a estudios realizados en cadáver que han demostrado que solo los nervios del vasto medial y safeno pasan a través del canal lo que solo ofrece analgesia a la cara antero medial de la rodilla y también sobre el sitio adecuado para el depósito del anestésico local, postulando como el sitio adecuado la porción medial del canal, donde se pueden cubrir tanto las ramas del nervio safeno y del vasto medial antes de que estas últimas ingresen a nivel intra muscular para seguir su recorrido, siendo también una distancia adecuada para no ingresar al triangulo femoral, de esta manera se puede proporcionar un bloqueo adecuado tanto de las ramas del vasto medial y safeno con una debilidad mínima a nivel de cuádriceps.^{24, 25}

Bloqueo iPACK (Infiltration of Posterior Articular Capsule of the Knee) Recientemente se ha propuesto el bloqueo a nivel de las ramas articulares de la capsula posterior de rodilla como una alternativa suplementaria al bloqueo femoral o del canal de los aductores²⁶, la infiltración de la capsula posterior de rodilla guiado por ecografía consiste en el depósito de anestésico local en el espacio entre la arteria poplítea y la capsula articular posterior resultando en un bloqueo sensitivo complementario en cirugía de rodilla, se han propuesto dos sitios de inyección, Tobhani y cols²⁶ describen el sitios de inyección distal, a nivel de los cóndilos femorales, mientras que Sinha²⁷ lo describe a nivel proximal, un dedo por arriba de la base de la patela. Dos estudios cadavéricos recientes evalúan la inervación de la cápsula posterior de

rodilla y la distribución del volumen inyectado a este nivel dando las bases anatómicas y el mecanismo de acción de este abordaje, concluyendo en que, la inervación de la capsula posterior de rodilla depende de ramas de los nervios ciático común, peroneo común, tibial y rama posterior del nervio obturador²⁸ y que la inyección de 10 ml de anestésico local a nivel proximal puede proveer analgesia tanto para la

Complicaciones

Existe poca evidencia en la literatura acerca de las complicaciones con los abordajes en extremidad inferior, en general las recomendaciones se basan en las recomendaciones generales para todos los bloqueos, tanto la toxicidad sistémica por anestésicos locales y la lesión nerviosa son las más temidas por quien realiza estos abordajes y se debe tener especial énfasis capsula posterior como para la región antero lateral y antero medial de la capsula anterior.²⁹

Abordajes para el nervio safeno

El bloqueo del nervio safeno se realiza generalmente para cubrir la cara medial de la pierna para cirugía de tobillo, se han descrito varios abordajes (transartorial, sub sartorial, infiltración a nivel del cóndilo femoral medial, perifemoral), en años recientes se han comparado las diferentes técnicas, sin embargo, la evidencia sigue siendo limitada, y con la información disponible la técnica trans sartorial guiada por ultrasonido parece ser el abordaje optimo para realizar este bloqueo.¹⁰

Bloqueos de nervio ciático

El bloqueo del nervio ciático puede utilizarse como adyuvante en cirugía de rodilla³⁰ y para proveer anestesia y analgesia en cirugía de tobillo y pie, los abordajes descritos son a nivel proximal y distal, además, en conjunto con el nervio glúteo superior y el nervio del cuadrado femoral provee inervación de la capsula posterior de cadera³¹. Los abordajes proximales bloquean el nervio a nivel para sacro, trans glúteo, sub glúteo y anterior, los abordajes distales en tanto bloquean el nervio a nivel de la fosa poplítea en abordajes posterior y lateral. En los abordajes proximales aun es frecuente el uso de neuroestimulador, siendo la respuesta tibial la adecuada para su realización en la técnica de inyección única, sin embargo, la técnica de doble inyección (bloqueo con respuesta tibial y de peroneo común de forma independiente) ofrece ventajas significativas como una mejoría de la tasa de éxito y una menor latencia.^{32,33} Cuando se comparan los abordajes guiados por ecografía contra los abordajes por neuro estimulación, se ha observado que al utilizar ultrasonido, se requiere un menor volumen para realizar el bloqueo, siendo también la inyección peri neural cubriendo toda la periferia del nervio la mejor forma de realizar un bloqueo efectivo con una latencia corta. En los abordajes a nivel de la fosa poplítea, los abordajes lateral y posterior son similares en cuanto a farmacodinamia y volumen requerido, la única diferencia encontrada es una menor cantidad de punciones y redirección de la aguja con el abordaje posterior³⁴, sin embargo, el abordaje lateral es de gran utilidad cuando el paciente no puede ser posicionado para el abordaje posterior, en el abordaje posterior a nivel de la fosa poplítea, el uso de ultrasonido como guía ha demostrado una eficiencia y eficacia superior a la neuro estimulación por lo que su uso se recomienda, siendo la técnica subparaneural una alternativa sencilla de realizar con una gran tasa de éxito y una latencia menor. En el abordaje lateral, tanto con ultrasonido como con neuro estimulación la inyección por separado de los nervios tibial y peroneo común ofrece mejores resultados que la inyección única, ya sea solo una sola rama o a nivel del ciático común, la evidencia actual sugiere que el uso de ultrasonido ofrece mejores resultados en el paciente obeso, siendo también la técnica subparaneural la que ofrece mejores resultados. En cuanto a la comparación entre abordajes proximales y distales, la evidencia sugiere que los abordajes proximales tienen una menor latencia y el volumen de anestésico local requerido es menor.¹⁰

Tabla 1. Nuevos abordajes guiados por USG en miembro inferior. Principales Ramas y nervios terminales del plexo lumbar y sacro

	Origen	Ramas	Inervación en piel	Inervación muscular	Inervación osea	Inervación articular
<i>Femoral</i>	Raíces ventrales de L2 a L4	N. Vasto lateral N. Vasto medial N. Vasto Intermedio N. Safeno Ramas cutaneas anterior y medial para el muslo Ramas sensoriales y motoras para los flexores de cadera, sartorio y cuadriiceps Ramas articulares de cadera	Cara anterior y medial de muslo (excepto árrea cubierta por obturador) Cara medial de pierna (desde rodilla a tobillo por medio del nervio safeno)	Iliaco (porción infra inguinal) Pectineo Sartorio Cuadriiceps	Pelvis Fémur Tibia	Cadera (CSL, CSM, CIL) Rodilla (medial, anterior) Tobillo (n. Safeno, porción medial)
<i>Obturador</i>	Raíces ventrales de L2 a L4	Rama anterior Rama posterior	Porción distal posteromedial del muslo	Musculos adductores	Pelvis Fémur	Cadera (CSM, CIM, CIL) Rodilla (capsula posterior) Cadera (CIL, CIM, CSM)
<i>*Obturador accesorio</i>	Raíces ventrales de L3 a L4 (en menor porcentaje se origina del nervio obturador)	Ramas para el musculo pectineo	No	Pectineo	No	
<i>Femoral cutáneo lateral</i>	Divisiones posteriores de las raíces ventrales de L2 a L3	Ramas cutáneas variables	Cara lateral, anterior y medial del muslo	No	No	No
<i>Safeno</i>	N. Femoral	Rama infapatelar Rama del sartorio	Cara anterior y medial de rodilla Cara antero medial de pierna	No	Tibia (porción distal medial (maleolo medial)	Rodilla (CIL) Tobillo (porción medial)
<i>Ciático</i>	Tronco Lumbo - sacro (L4-S1) y raíces ventrales de S1 a S3	N. Tibial N. Peroneo común	Cara medial proximal y media del pie Pierna (cara anterior y lateral a través de los nervios peroneo comun, peroneo superficial -cara anterior en tercio distal- y N. Sural) Pie (a través de los nervios peroneo superficial – cara dorsal y primeros tres dedos, sural – cara lateral y tibial – cara plantar hasta los primeros 4 dedos)	Piriforme Rotadores externos de la cadera Semimembranoso Semitendinoso Porción corta y larga del biceps femoral Porción isquiatica del Adductor magno	Fémur (cara posterior hasta condilo lateral) Tibia (anterior y posterior, excepto porción medial y lateral de condilos proximales y porción medial distal – maleolo medial) Perone (anterior y posterior, excepto porción proximal - unión tibio- peroneo proximal y porción distal – maleolo externo) Pie (a raves del n. Tibial posterior - cara plantar, cara anterior medial de calcaneo, astragalo, cuneiforme y 1er metatarsiano y 5to metatarsiano y falanges distales de este. N. Peroneo profundo – cara anterior de calcaneo y 1,2,3,4 metatarsianos y falanges distales de los mismos)	Rodilla (capsula posterior a través de ramas de los nervios tibial y peroneo) Tobillo (porción medial y dorsal – vía nervio tibial)
<i>Tibial</i>	Ciático (Divisiones anteriores del tronco lumbo sacro)	Nervios sensitivos y motores para		Musculos Gastrocnemios Musculo Soleo Musculo tibial posterior (porción distal)		Rodilla (capsula posterior) Tobillo (porción medial y dorsal)
<i>Peroneo común</i>	Ciático (Divisiones posteriores del tronco lumbo sacro)			Piriforme Tendon del obturador interno		

*Se presenta del 30 a 50% en los especímenes analizados

CSL: cuadrante supero lateral, CSM, cuadrante supero medial, CIL: Cuadrante ífero lateral, CIM: cuadrante ífero medial

INTERVENCIÓN	Abordajes por ecografía y orientación del transductor	Indicaciones	Volumen y concentración de AL (adultos)	Consideraciones iniciales
Bloqueo de plexo lumbar	<p>Trebol Posición del transductor: axial a nivel de la línea media axilar por encima de la cresta iliaca, localizar L4 (proceso transversal y cara lateral del cuerpo vertebral, músculos cuadrado lumbar, erector espinal y psoas) Abordaje transversal oblicuo Posición del transductor: transversal y oblicuo entre L3 y L4 en el espacio paramedial intertransversal.</p> <p>Sagital para medio (Tridente) Sagital paramedial a nivel de procesos transversales.</p>	<p>Cirugías a nivel de muslo (cara anterior), cadera, femur y rodilla.</p>	<p>10 a 20 ml de ropivacaína 0.3 a 0.5%</p>	<p>Transductor: Convexo 4 a 8MHz</p> <p>Posición del paciente: Decubito lateral con flexión de extremidades inferiores.</p> <p>Observaciones: Aguja ecogénica de 100mm rastreo en modo abdominal o nervio, uso de neuroestimulador recomendado.</p>
Bloqueo de fascia iliaca	<p>Transversal Por debajo del ligamento inguinal.</p> <p>Longitudinal A nivel de la Espina Iliaca Inferior Anterior, localizando unión de músculo oblicuo interno y Sartorio.</p>	<p>Cirugías a nivel de muslo (cara anterior), cadera, femur y rodilla.</p>	<p>Transversal: 20 a 30 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5% Longitudinal: 30 a 40 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5%</p>	<p>Transductor: Lineal 8 a 12MHz</p> <p>Posición del paciente: Decubito dorsal.</p> <p>Observaciones: Aguja ecogénica de 50mm rastreo en modo musculo esquelético.</p>
Bloqueo PENG	<p>Posición del transductor transversal con orientación caudal del polo medial en el espacio oseo entre la EIIA y EIP, posición de la aguja por debajo del tendón del iliopsoas.</p>	<p>Cirugía de cadera (fractura)</p>	<p>10 a 20 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5%</p>	<p>Transductor: Convexo 4 a 8 MHz</p> <p>Posición del paciente: Decubito dorsal.</p> <p>Observaciones: Aguja ecogénica de 100mm rastreo en modo musculo esquelético o nervio.</p>
Bloqueo de canal de los aductores	<p>Posición del transductor transversal en cara antero medial de muslo, a nivel de tercio medio, localizar plano interfascial entre músculo sartorio y vasto medial.</p>	<p>Cirugía de rodilla, analgesia de cara antero medial.</p>	<p>10 a 20 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5%</p>	<p>Transductor: Lineal de 8 a 12MHz</p> <p>Posición del paciente: Decubito dorsal.</p> <p>Observaciones: Aguja ecogénica de 100mm rastreo en modo musculo esquelético o nervio.</p>

Tabla 2. Nuevos abordajes por ecografía en miembro inferior.

INTERVENCIÓN	Abordajes por ecografía y orientación del transductor	Indicaciones	Volumen y concentración de AL (adultos)	Consideraciones iniciales
Bloqueo iPack	Posición del transductor transversal en cara posterior de muslo, a nivel de fosa poplitea, sitio de inyección de medial a lateral entre arteria poplitea y capsula articular.	Cirugía de rodilla (complementario).	10 a 20 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5%	Transductor: Lineal de 8 a 12MHz Posición del paciente: Decubito dorsal. Observaciones: Aguja ecogénica de 100 mm rastreo en modo musculo esquelético o nervio. Analgesia de cara posterior y antero lateral cuando se inyecta por ecnima de linea intercondilea
Bloqueo de nervio obturador	Posición del transductor transversal por debajo del pliegue inguinal, medial al paquete neurovascular femoral, tecnica clásica: planos interfasciales entre músculos aductores (adductor largo y corto para rama anterior y cprto y magno para rama posterior), tecnica sub pectineal: Plano interfascial entre musculo pectineo y musculos aductores.	Cirugía de rodilla (complementario).	Clasica: 5 ml de Ropivacaína 0.3 a 0.5% en cada plano Sub pectineal: 10 a 15 ml de ropivacaína 0.3 a 0.5%	Transductor: Lineal de 8 a 12MHz Observaciones: Rastreo en modo musculo esquelético. La técnica sub pectineal ofrece la ventaja teorica de bloquear el nervio desde su emergencia, la punción recomendada es fuera de plano de caudal a cefálico.

EIIA: Espina Iliaca Infero Anterior, EIP: eminencia Ilio Pectinea, PENG: Pericapsular Nerves Group, iPACK: Infiltration Posterior Articular Capsule Knee

Figura 1. *Inervación de la capsula articular anterior de rodilla dividida por cuadrantes.*

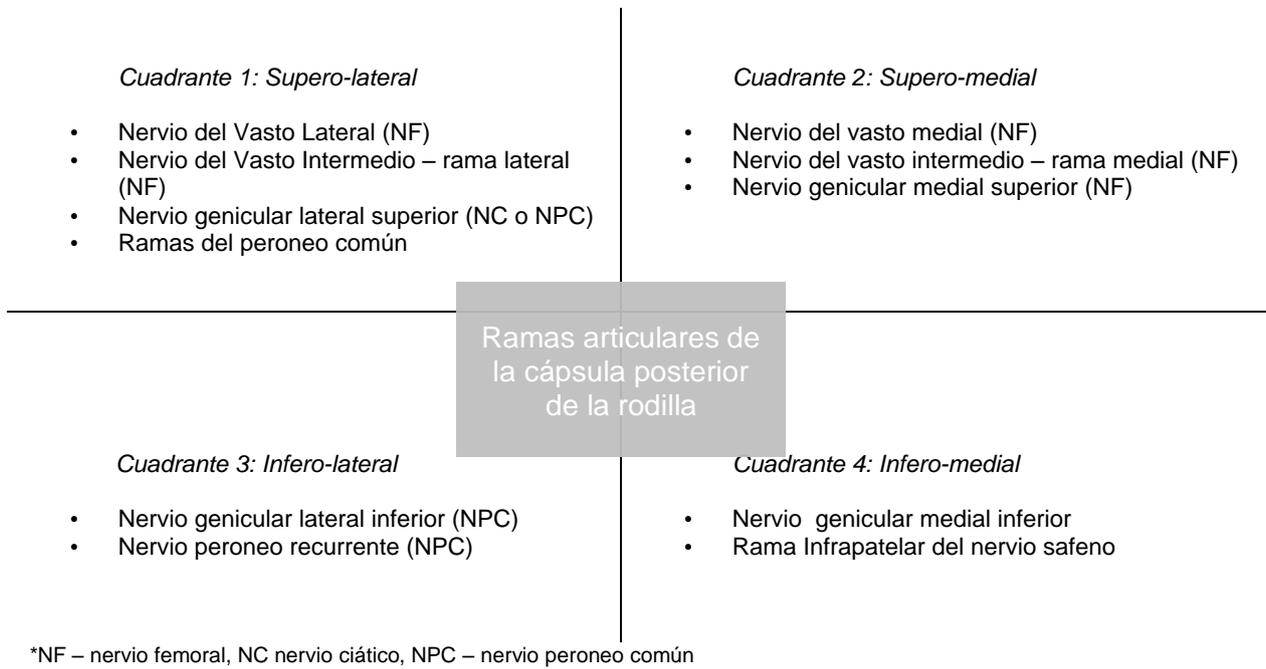


Figura 2. *Inervación de la capsula posterior de rodilla, región supero lateral a nivel de cóndilo femoral lateral y supero medial a nivel de cóndilo femoral medial, las ramas superiores e inferiores del nervio tibial forman un plexo a nivel de la línea intercondílea.*

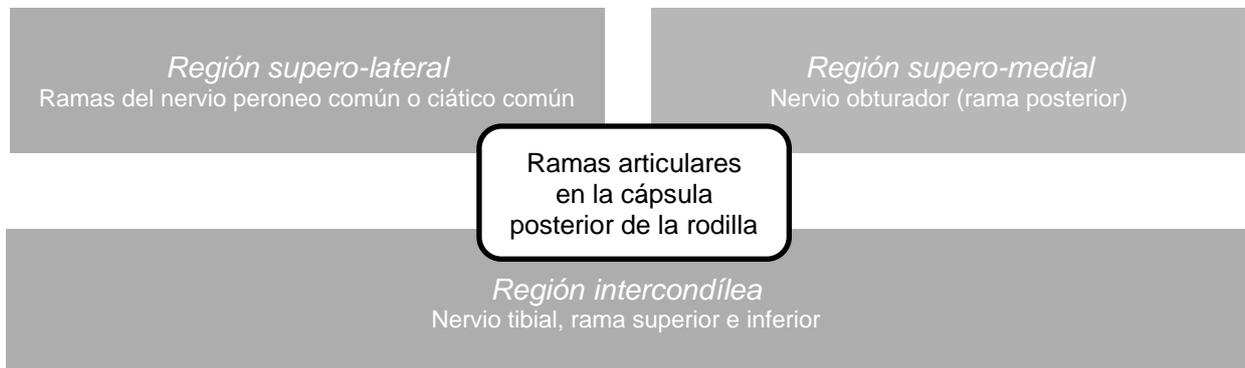


Figura 3. Inervación de la capsula anterior de cadera.

El *nervio femoral* da ramas sensitivas para los cuadrantes superiores en el 100% de los especímenes analizados, las ramas inferiores pueden llegar a dar inervación al cuadrante infero lateral. El *nervio obturador* da ramas articulares para los cuadrantes inferiores en el 100% de los especímenes analizados. El *nervio obturador accesorio* se presento en el 53% de los especímenes analizados y da ramas articulares para los cuadrantes mediales.

Cuadrante supero lateral, ramas articulares del nervio femoral

Superiores e inferiores con relación al ligamento inguinal
 Ramas superiores exclusivas en 7 especímenes (1 a 14, en promedio), inervan 4 cuadrantes
 Ramas inferiores exclusivas solo en 1 (1 a 6 ramas)
 Superiores e inferiores en 5

Cuadrante supero medial

Ramas articulares del nervio femoral y en la mitad de los especímenes analizados del nervio obturador accesorio

Ramas articulares de cápsula anterior en cadera.

Cuadrante infero lateral, ramas articulares del nervio obturador

Ramas articulares en relación a su origen, superiores - dentro del canal o proximales a este e inferiores - de la rama posterior
 Ramas superiores exclusivas en 4 especímenes (1 rama)
 Ramas inferiores exclusivas en 5, forman un pequeño plexo
 Superiores e inferiores en 4

Cuadrante infero medial

Ramas articulares del nervio obturador y en la mitad de los especímenes analizados del nervio obturador accesorio.

REFERENCIAS

1. Awad IT, Duggan EM. Posterior lumbar plexus block: anatomy, approaches, and techniques. *Reg Anesth Pain Med* 2005;30:143-9.
2. Kirchmair L, Lirk P, Colvin J, et al. Lumbar plexus and psoas major muscle: not always as expected. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:109114.
3. Mannion S, Barrett J, Kelly D, et al. A description of the spread of injectate after psoas compartment block using magnetic resonance imaging. *Reg Anesth Pain Med* 2005;30:567-71.
4. Williams A, Newell RLM, Davies MS, et al. Pelvic girdle and lower limb. In: Standring S, Ellis H, Healy JC, et al, eds. *Gray's anatomy—the anatomical basis of clinical practice*. 39th edn. Philadelphia, PA: Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
5. Short A., Barnett J, Gofeld M et al. Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule, implication for image – guided intervention. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43: 00-00.
6. Giron-Arango L, Peng P et al. Pericapsular Nerve Group Block for Hip Fracture. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43: 00-00.
7. Burcket-St D, Peng P, Giron-Arango L. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee, an anatomic study. *Reg Anesth Pain Med* 2016;41: 321-327
8. Tran J, Peng P, Lam K. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule, implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43: 00-00.
9. Tran J, Peng P, Gofeld M. Anatomical Study of the Innervation of Posterior Knee Joint Capsule: implication for image – guided intervention. *Reg Anesth Pain Med* 2019;44: 234-238.
10. Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, Neal JM. Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med* 2019;44:143143:143143-143180-143180.
11. Strid JMC, Sauter AR, Ullensvang K, et al. Ultrasound-guided lumbar plexus block in volunteers; a randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2017;118:430-8.
12. Casati A, Baciarello M, Cianni SD, et al. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth* 2007;98:823-7
13. Sites BD, Beach ML, Chinn CD, et al. A comparison of sensory and motor loss after a femoral nerve block conducted with ultrasound versus ultrasound and nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:508-13.
14. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, et al. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg* 1998;86:1039-44.
15. Dolan J, Williams A, Murney E, et al. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:526-31.