Techniques d'anesthésie régionale périphérique du membre inférieur

O. Choquet, P.J. Zetlaoui

L'anesthésie locorégionale du membre inférieur a connu ces dernières années un développement considérable, dans la description de nouvelles techniques, dans la définition de nouvelles indications et dans une très large diffusion dans la pratique clinique. Ces progrès ont été rendus possibles par la disponibilité d'un matériel adapté (aiguilles, cathéters, neurostimulateur, échographe) et par une standardisation des techniques de repérage. L'ensemble de ces avancées a facilité le développement de l'analgésie périopératoire et amélioré les conditions et les résultats de la rééducation postopératoire, particulièrement dans la chirurgie majeure du genou. La publication des référentiels de la Société française d'anesthésie et de réanimation vise à une optimisation de l'utilisation de ces techniques.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Anesthésie ; Analgésie ; Régionale ; Membre inférieur ; Plexus lombal ; Nerf fémoral ; Nerf obturateur ; Nerf sciatique ; Bloc du pied ; Neurostimulation ; Échographie ; Cathéter périnerveux

Plan

- **Introduction** 1
- **Anatomie** 1
  - Fascias 2
  - Plexus lombal 3
  - Plexus sacral 4
  - Innervation sympathique 5
  - Dermatomes, myotomes et sclérotomes 5
- **Blocs du plexus lombal et de ses branches** 5
  - Bloc du plexus lombal par voie postérieure 5
  - Bloc du nerf fémoral 8
  - Bloc « 3-en-1 » de Winnie 9
  - Bloc iliofascial 10
  - Bloc du nerf obturateur 10
  - Bloc du nerf cutané latéral de la cuisse 11
  - Bloc du nerf saphène 12
- **Blocs du nerf sciatique et de ses branches** 13
  - Bloc du nerf sciatique par voie parasacrale 13
  - Bloc du nerf sciatique par voie de Labat-Winnie 13
  - Installation du patient et repères de ponction 13
  - Bloc du nerf sciatique par voie antérieure 14
  - Bloc du nerf sciatique par voie latérotrochantérienne 14
  - Bloc du nerf sciatique par voie subglutéale 15
  - Bloc du nerf sciatique par voie médiofémorale 15
  - Bloc du nerf sciatique dans la fosse poplitée 15
- **Bloc à la cheville** 17
  - Anatomie 17
  - Réalisation 18
- **Analgésie intra-articulaire** 19
  - Principes 19
  - Réalisation 19
- **Solutions anesthésiques** 19
- **Réglementation et référentiels** 19
- **Conclusions** 20

Introduction

Les blocs nerveux périphériques du membre inférieur ont été largement développés en quelques années avec la neurostimulation électrique puis l'échographie, au point de concurrencer les blocs périmédullaires, notamment pour la chirurgie distale et pour l'analgésie postopératoire. Ces blocs permettent une analgésie postopératoire efficace qui peut être prolongée et entretenue pendant plusieurs jours par la mise en place d'un cathéter plexique ou tronculaire afin de faciliter la rééducation postopératoire. L'émergence de l'échoguidage en anesthésie régionale a entraîné une meilleure compréhension de l'anatomie et la naissance de nouvelles voies d'abord. L'utilisation de ces techniques est à présent encadrée par des référentiels de la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR).

Anatomie

Le membre inférieur est innervé par deux plexus, lombal et sacral, situés dans deux régions anatomiques différentes. Bien que ces deux plexus soient largement anastomosés, leur étendue impose de les bloquer séparément pour obtenir une anesthésie ou une analgésie d'un segment du membre inférieur. En effet, ces deux plexus sont contenus dans des espaces anatomiques distants et ne communiquent que par le tronc lombosacral. La diffusion des solutions d'anesthésique local d'un espace vers l'autre est

Volume 11 > n°4 > octobre 2014
http://dx.doi.org/10.1016/S0246-0289(14)57405-1

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

limitée et imprévisible. La compréhension du rôle des fascias a permis de faire progresser les techniques d'anesthésie locorégionale du membre inférieur. L'échographie permet à présent de suivre l'injection de l'anesthésique local et le cas échéant de repositionner l'aiguille pour injecter dans la gaine périnerveuse (adventitia, paranèvre, ou mésonèvre). L'injection dans ce paranèvre (interface entre le nerf et les structures adjacentes), qui donne un bloc de qualité et d'installation rapide, semble être d'un rapport risque–bénéfice adéquat [1].

Fascias

Fascias de la paroi abdominale

Le fascia transversalis recouvre les muscles larges de l'abdomen. À la partie inférieure de l'abdomen, au niveau de la moitié latérale du ligament inguinal, le fascia transversalis descend sur le fascia iliaca et s'y confond. Ce fascia se prolonge dans le canal inguinal pour constituer la gaine vasculaire. En dedans des vaisseaux fémoraux, il s'unit au ligament inguinal jusqu'à la crête pectinéale.

La face antérieure du muscle carré des lombes est tapissée par un fascia. Il s'attache aux processus costiformes lombaires en dedans, et au bord latéral du muscle en dehors, où il fusionne avec le fascia transversalis.

Le fascia iliaca recouvre en un feuillet continu la face antérieure du muscle iliopsoas. Le fascia iliaca s'insère en haut et en dedans sur les corps vertébraux, les arcades d'insertion du psoas, en bas et en dedans sur la ligne arquée du pubis, en dehors au fascia du muscle carré des lombes et sur la crête iliaque, en bas et en avant sur le ligament inguinal. Au-dessous du ligament inguinal, il se prolonge dans la racine de la cuisse jusqu'à l'insertion du muscle sur le petit trochanter. Le nerf fémoral descend entre le muscle iliopsoas et le fascia iliaca jusqu'au trigone fémoral. À ce niveau, la gaine neuromusculaire s'épaissit à la face interne du muscle iliopsoas pour former la bandelette iliopectinée qui sépare les éléments vasculaires et le nerf fémoral.

Fascias pelviens

Le diaphragme pelvien est une cloison musculaire constituée des muscles coccygiens et élévateurs de l'anus, séparant la cavité pelvienne du périnée. Le fascia pelvien pariétal recouvre les parois du bassin et la face pelvienne des muscles de la paroi pelvienne : obturateur interne, pyramidal et élévateur de l'anus. Il est en continuité avec les fascias transversalis et iliaca. Il est formé du fascia obturateur interne latéralement, du fascia du muscle élévateur de l'anus en dedans et en bas. Il s'étale en arrière devant le muscle pyramidal et les échancrures ischiatiques, allant jusqu'à la face antérieure du sacrum où il s'insère immédiatement en dedans des foramens sacraux.

Fascias du membre inférieur

Le fascia glutéal s'attache sur l'os iliaque, le sacrum et le coccyx. Au bord antérieur du muscle moyen fessier, ce fascia se divise en trois feuillets, superficiel, moyen et profond. Les feuillets superficiel et moyen entourent le muscle grand fessier. Le feuillet profond recouvre les muscles moyen fessier, pyramidal, jumeaux et biceps fémoral. Le fascia est perforé par les vaisseaux et nerfs glutéaux supérieurs au-dessus du muscle pyramidal, par les vaisseaux glutéaux inférieurs et le nerf sciatique au-dessous du muscle pyramidal.

La cuisse est entièrement engainée par le fascia lata. Il s'attache en haut au ligament inguinal et à la crête iliaque, et fusionne en dedans et en arrière avec le fascia glutéal. S'attachant sur la patela et le tibia, il se prolonge en bas par le fascia profond de la jambe. Structure assez mince, il s'épaissit latéralement pour former une lame fibreuse très dense et épaisse, le tractus iliotibial. Le muscle sartorius est engainé dans un dédoublement du fascia lata. Il se divise à son bord interne en deux feuillets, superficiel et profond, pour constituer le canal fémoral. Le feuillet superficiel passe en pont au-dessus des vaisseaux fémoraux. Le feuillet profond passe en arrière des vaisseaux et recouvre les muscle psoas et pectiné, puis se réunit au superficiel. Le feuillet superficiel plus fin et réticulé en dedans constitue alors le fascia cribriformis, recouvrant le trigone fémoral. On trouve dans ce canal, de dehors en dedans, l'artère et la veine fémorales, des ganglions et des vaisseaux lymphatiques. Le nerf fémoral est contenu dans un autre espace délimité par un dédoublement du fascia iliaca. Les deux espaces, nerveux et vasculaires, sont séparés par la bandelette iliopectinée.

Espaces de diffusion

Les espaces de diffusion, délimités par les fascias et le squelette, déterminent l'extension préférentielle des blocs à partir d'un site d'injection donné. Une injection réalisée en dehors d'un de ces espaces de diffusion permet d'expliquer un bloc incomplet ou un échec. Lors d'un bloc du plexus lombal par voie postérieure, ces fascias contribuent à deux types de diffusion. L'injection au sein du muscle psoas donne un bloc de la gaine du psoas (*psoas sheath block*) qui diffuse à l'ensemble du plexus lombal. La diffusion dans l'espace entre les muscles psoas et carré des lombes provoque un bloc du compartiment du psoas (*psoas compartment block*) en continuité avec l'espace paravertébral thoracique [2]. L'injection à ce niveau avec une pression élevée favoriserait l'extension de l'anesthésie à l'espace péridural lombal [3]. Lors d'un bloc fémoral ou iliofascial, une injection réalisée sous le fascia iliaca peut diffuser jusqu'à la fosse iliaque ; une injection trop superficielle peut diffuser entre le fascia lata et le fascia iliaca ; une injection réalisée en dedans de la bandelette iliopectinée ne diffuse pas au nerf fémoral. Une injection parasacrale diffuse au contact du plexus sacral. Enfin, une injection réalisée au niveau de la cuisse au contact du nerf sciatique n'atteind pas le nerf cutané postérieur situé en dehors du fascia lata.

Paranèvre

Les enveloppes du nerf périphérique sont, de dedans en dehors, l'endonèvre, le périnèvre et l'épinèvre. Le nerf périphérique est constitué d'axones, empaquetés par du tissu conjonctif, et groupés en fascicules arrondis et compacts. L'endonèvre (endoneurium) est le tissu conjonctif lâche situé entre les fibres nerveuses d'un fascicule. Les fascicules sont entourés par plusieurs couches concentriques de tissu conjonctif dense appelé périnèvre (perineurium). L'épinèvre est un tissu conjonctif lâche qui engaine et maintient ensemble les fascicules. Le tissu conjonctif périneural et l'épinèvre sont en continuité avec la dure-mère. L'épinèvre situé entre plusieurs fascicules est appelé épinèvre interfasciculaire (inner epineurium), l'ensemble des fascicules est maintenu par l'épinèvre épifasciculaire (outer epineurium). Cette couche la plus externe du nerf délimite le tronc nerveux et protège les nerfs périphériques des contraintes mécaniques.

Le paranèvre est l'empaquetage périphérique du nerf par une couche supplémentaire de tissu conjonctif qui le sépare de son environnement [4]. Ce tissu, en liaison avec l'épinèvre, est aussi appelé adventitia, mésonèvre (mesoneurium) ou appareil de glissement (gliding apparatus). Il suspend le tronc nerveux au sein de tissus environnants, fusionne avec le tissu conjonctif des vaisseaux et apporte à chaque segment nerveux sa vascularisation. Le paranèvre n'est habituellement pas décrit dans les manuels et passe souvent inaperçu lors des dissections anatomiques. Il permet les excursions longitudinales et les modifications de calibre du nerf lors des mouvements de flexion extension des articulations des membres. Il protège le nerf et lui permet de glisser au sein des tissus environnants. Après lésion du paranèvre, la cicatrisation s'accompagne de fibrose, recouvrant le nerf dans le sens longitudinal. L'étape suivante de la cicatrisation est la fusion avec l'épinèvre, rendant ces deux couches indifférenciables. C'est pourquoi le paranèvre a échappé à l'attention des chirurgiens et que la plupart des anesthésistes le confondent avec l'épinèvre épifasciculaire.

Même avec une sonde de haute fréquence, les différentes couches du nerf ne peuvent être distinguées les unes des autres. C'est l'analyse de l'image au premier millilitre d'anesthésique local qui permet d'identifier le site d'injection. Lors d'une injection au niveau tronculaire, on distingue ainsi plusieurs images échographiques correspondant à différents sites d'injection de l'anesthésique local :

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

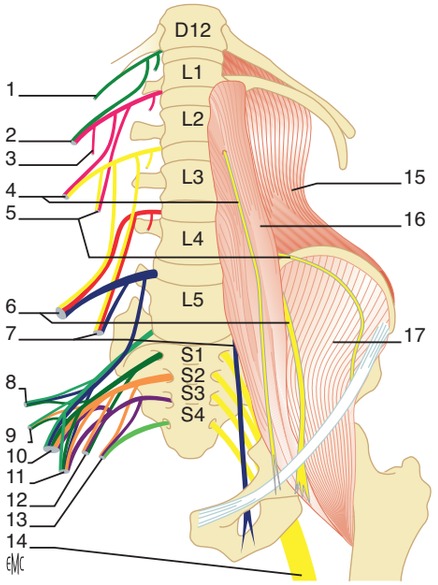

Figure 1. Plexus lombal et sacral. Organisation schématique. 1. Nerf subcostal ; 2. nerf iliohypogastrique ; 3. nerf ilio-inguinal ; 4. nerf génitofémoral ; 5. nerf cutané latéral de la cuisse ; 6. nerf fémoral ; 7. nerf obturateur ; 8. nerf glutéal supérieur ; 9. nerf glutéal inférieur ; 10. contingent fibulaire commun du nerf sciatique ; 11. contingent tibial du nerf sciatique ; 12. nerf cutané postérieur de la cuisse ; 13. nerf pudendal ; 14. nerf sciatique ; 15. muscle carré des lombes ;16. muscle psoas ; 17. muscle iliaque.

- l'injection dans l'épinèvre s'accompagne d'une augmentation du diamètre du nerf avec écartement des fascicules (*swelling*) ; l'injection d'un faible volume est généralement sans conséquence neurologique ; elle n'est pas recommandée et doit être évitée [5]. Un risque toxique local lié à la concentration élevée d'anesthésique local est évoqué ainsi qu'un risque mécanique par atteinte ischémique (blessure de l'enveloppe nerveuse à l'aiguille ou étirement/compression de la vascularisation endoneurale à l'injection) ;
- l'abord tangentiel du nerf permet de positionner l'aiguille dans le paranèvre ; le biseau de l'aiguille est situé à la limite du nerf. L'injection se présente sous la forme d'une image nette en croissant ou en cocarde en coupe transversale, et en fuseau en coupe longitudinale, séparant nettement le nerf de son environnement, sans augmentation du diamètre du nerf ni augmentation de la distance entre les fascicules ;
- en extraneural, l'aiguille est proche du nerf et les bords sont distincts à l'image ; l'injection se présente sous la forme d'une image hétérogène irrégulière qui repousse le nerf sans limite franche avec son environnement. Le délai d'installation du bloc peut être prolongé ou le bloc peut échouer.

Plexus lombal

Organisation générale

Les branches antérieures des quatre premiers nerfs lombaux (L1–L4) se réunissent dans l'épaisseur du muscle psoas pour former le plexus lombal dont les terminales sont destinées à la partie inférieure de la paroi abdominale et au membre inférieur. Le plexus peut recevoir la totalité ou une partie de Th12 (plexus préfixé) ou une partie de L5 (plexus postfixé). Le nerf furcal, ou nerf en fourche décrit par Jehring, assure la jonction entre les plexus lombal et sacral [6]. Ce nerf, très souvent issu de L4, contribue à la constitution des nerfs fémoral, obturateur et du tronc lombosacral qui alimente le plexus sacral (Fig. 1, 2).

Nerf fémoral (L2–L4)

Constitué à partir des rameaux ventraux de L2, L3 et L4, il descend dans la fosse iliolombale entre les deux plans du muscle grand psoas, dans un fin fascia qui englobe les autres racines du plexus et la veine iliolombale. Il émerge au bord latéral du muscle psoas, descend dans la gouttière entre les muscles psoas et iliaque dont il assure l'innervation. Posé sur le muscle iliaque, il gagne la région antérieure de la cuisse en descendant sous le ligament inguinal. Le nerf fémoral se divise habituellement sous le ligament inguinal mais la division peut être plus précoce.

Dans le trigone fémoral, le nerf se divise en sept branches terminales organisées en deux plans, superficiel et profond. Le plan superficiel comprend le nerf musculocutané latéral destiné au muscle sartorius et aux téguments de la région antérolatérale de la cuisse jusqu'au genou, et le nerf musculocutané médial qui se divise en rameaux musculaires pour le muscle pectiné (portion médiale), articulaire pour l'articulation coxofémorale [7], et cutanés. Le plan profond comprend le nerf saphène et le nerf du muscle quadriceps qui donne les nerfs des muscles droit de la cuisse, vaste latéral, vaste médial et vaste intermédiaire.

Le nerf saphène, exclusivement sensitif, assure l'innervation cutanée à la face médiale de la jambe. À la cuisse, il descend au contact de l'artère fémorale en compagnie du nerf du muscle vaste médial. À la jambe, il est proche de la veine grande saphène. Au long de son trajet, il abandonne des rameaux sensitifs cutanés pour la face médiale de la cuisse, jusqu'à la malléole médiale. Il peut dans quelques cas assurer l'innervation cutanée d'une portion proximale de la partie médiale du pied.

Nerf obturateur (L2–L4)

Nerf mixte constituant la branche terminale la plus postérieure et la plus interne du plexus lombal, il provient, comme le nerf fémoral, des rameaux ventraux de L2, L3, L4. Il émerge du bord postéromédial du muscle grand psoas en perforant le fascia iliaca entre L5 et S1. Il chemine dans l'espace extrapéritonéal pelvien pour rejoindre le foramen obturé. Le nerf obturateur et ses vaisseaux satellites sont situés en dedans du fascia pelvien, contrairement au plexus sacral. Il chemine sur la paroi latérale du bassin, à la face médiale du muscle obturateur interne jusqu'au sillon obturateur. Il franchit le foramen obturé avec les vaisseaux obturateurs et se divise en deux branches, antérieure et postérieure, destinées à la région médiale de la cuisse.

La branche antérieure glisse en avant du muscle obturateur externe et descend en avant du muscle court adducteur qu'elle innerve ainsi que le muscle long adducteur, une portion latérale du muscle pectiné et le muscle gracile. Elle donne des rameaux articulaires pour l'articulation coxofémorale, et cutanés pour la région postéromédiale du genou.

La branche postérieure, profonde, traverse le muscle obturateur externe qu'elle innerve puis descend sur le muscle grand adducteur en arrière du court adducteur. Elle innerve une grande portion du muscle grand adducteur et donne des branches sensitives pour l'articulation du genou.

Un nerf inconstant, le nerf obturateur accessoire, peut contribuer à l'innervation des muscles pectiné et gracile.

Le territoire d'innervation sensitive cutanée est inconstant et variable, situé plus à la face postérieure ou médiale du genou alors que la face médiale de la cuisse est innervée par le nerf fémoral [8].

Nerf cutané latéral de la cuisse (L2)

Il émerge au bord latéral du muscle grand psoas, descend à la face antérieure du muscle iliaque pour passer sous le ligament inguinal à proximité de l'épine iliaque antérosupérieure (EIAS) et innerver la région antérolatérale de la cuisse et du genou.

Autres terminales du plexus lombal

Les nerfs iliohypogastrique et ilio-inguinal sont issus de la première racine lombale. Ils reçoivent des contributions inconstantes de Th12 et L2. Après avoir abandonné un rameau pour le nerf génitofémoral, la racine L1 se poursuit en un tronc qui émerge au bord latéral du muscle psoas à la face antérieure du muscle carré des lombes. Il se divise en nerfs iliohypogastrique et ilio-inguinal.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

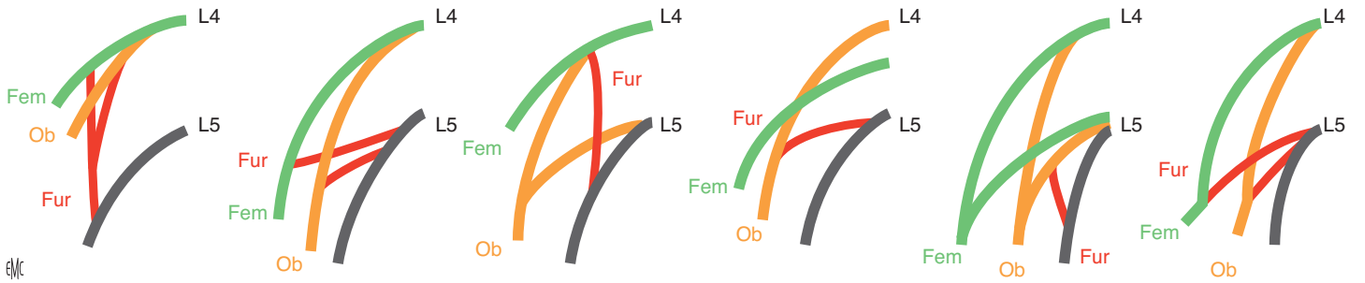

Figure 2. Nerf en fourche (furcal). Le nerf en furcal de Jehring assure la relation entre le plexus lombal et le plexus sacral. De très nombreuses variations ont été décrites. Elles rendent parfois difficiles l'interprétation des réponses motrices obtenues en neurostimulation. Sont représentées ici quelques-unes des formes les plus fréquentes. Fem : fémoral ; Ob : obturateur ; Fur : furcal.

Nerf iliohypogastrique

Le nerf chemine entre les muscles tranverse et oblique interne et se divise au-dessus de la crête iliaque en deux rameaux terminaux. Le rameau cutané latéral innerve la face latérale de la hanche, et le rameau antérieur les téguments de la région inguinale.

Nerf ilio-inguinal

Il émerge du muscle oblique interne au-dessus de la crête iliaque. Il innerve les téguments de la partie médiale de la racine de la cuisse, la partie proximale du pénis et l'avant du scrotum chez l'homme ; chez la femme, il innerve le mont du pubis et la partie antérieure de la grande lèvre.

Nerf génitofémoral

Issu essentiellement de L2 (avec une participation de L1), il descend à la face antérieure du muscle grand psoas et se divise en deux branches. La branche génitale innerve le muscle crémaster. La branche fémorale chemine derrière le ligament inguinal pour innerver les téguments du trigone fémoral.

Anastomoses et variations anatomiques

Les trois nerfs principaux du plexus lombal s'échangent de nombreuses anastomoses. Le nerf cutané latéral de la cuisse s'anastomose avec les branches cutanées latérales du nerf fémoral pour assurer l'innervation sensitive de la face antérolatérale de la cuisse. Le nerf saphène et le nerf du vaste médial constituent avec la branche antérieure du nerf obturateur le plexus sous-sartorial du genou assurant l'innervation sensitive de la partie distale de la cuisse et du genou [9].

Le nerf cutané latéral de la cuisse et la branche fémorale du nerf génitofémoral présentent des rapports intimes avec le nerf fémoral. La variabilité des rameaux cutanés du nerf fémoral explique l'absence d'anesthésie cutanée de la face latérale des deux tiers supérieurs de la face antérieure de la cuisse souvent observée après un bloc fémoral.

Au contraire, le nerf cutané latéral de la cuisse, parfois absent, est suppléé par une branche issue du nerf fémoral [10]. Par ailleurs, le nerf saphène s'anastomose au nerf fibulaire superficiel pour assurer l'innervation du cou-de-pied.

Plexus sacral

Organisation générale

Le plexus sacral et coccygien est divisé en plexus sacral proprement dit (L4-S3) destiné au membre inférieur et à la ceinture pelvienne, et en plexus pudendal (S2–S4) destiné au périnée. Le plexus sacral est constitué du tronc lombosacral et des trois premiers nerfs sacraux. Le tronc lombosacral est formé de fibres de la branche antérieure du quatrième et du cinquième nerf lombal. Il émerge au bord médial du muscle psoas en regard du promontoire, en arrière et en dedans du nerf obturateur, croise en avant l'articulation sacro-iliaque et rejoint la racine S1 au sommet de la grande échancrure ischiatique. Les branches antérieures des nerfs sacraux convergent et fusionnent en descendant. Le plexus sacral est situé sur la paroi postérieure du bassin. Il a une forme de triangle dont la base, verticale, correspond aux foramens sacraux S1, S2, S3, et le sommet, inférieur, correspond à la naissance du nerf sciatique au niveau de l'échancrure ischiatique. Il repose en arrière sur le muscle pyramidal, recouvert en avant par le fascia de ce muscle. En dedans, le plexus sacral est à proximité du rectum. La base du plexus sacral croise le bord antérieur de la grande échancrure ischiatique, et le bord postérieur du muscle obturateur interne pour gagner la région glutéale (Fig. 3).

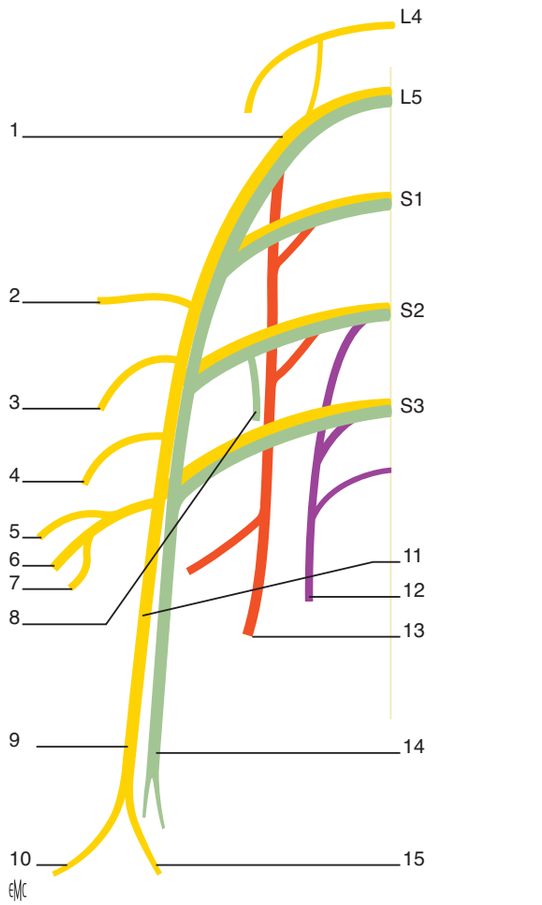

Figure 3. Plexus sacral et nerf sciatique. Organisation schématique. 1. Tronc lombosacral ; 2. nerf de l'obturateur interne ; 3. nerf glutéal supérieur ; 4. nerf du piriforme ; 5. nerf du jumeau supérieur ; 6. nerf du jumeau inférieur ; 7. nerf du carré fémoral ; 8. rameau articulaire ; 9. nerf fibulaire commun ; 10. nerf fibulaire superficiel ; 11. nerf sciatique ; 12. nerf pudendal ; 13. nerf cutané postérieur de la cuisse ; 14. nerf tibial ; 15. nerf fibulaire profond.

Le nerf pudendal (S2-S3-S4), accompagné initialement par le nerf des muscles obturateur interne et jumeau supérieur, gagne la petite échancrure ischiatique et rejoint le canal pudendal.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

Collatérales et terminales du plexus sacral

Le nerf glutéal supérieur (L5-S1-S2) émerge dans la fesse par la grande échancrure ischiatique en passant au-dessus du muscle piriforme. Il chemine entre les muscles moyen et petit fessier qu'il innerve, et se termine dans le muscle tenseur du fascia lata.

Le nerf du muscle carré fémoral (L4-L5-S1) innerve les muscles jumeau inférieur et carré fémoral, et participe à l'innervation de l'articulation de la hanche.

Le nerf glutéal inférieur, accompagné par les vaisseaux glutéaux inférieurs, est situé entre le nerf sciatique et le nerf cutané postérieur de la cuisse. Il est moteur pour le muscle grand fessier et sensitif pour les téguments de la région glutéale inférieure par les nerfs cluniaux inférieurs.

Le nerf cutané postérieur de la cuisse (S1–S3) chemine dans un peu plus de 50 % des cas contre le nerf glutéal inférieur à son origine. C'est ce court trajet commun qui porte le nom de nerf petit sciatique. Dans la fesse, il descend à la face postérieure du nerf sciatique en dedans du nerf glutéal inférieur, recouvert par le muscle grand fessier. Il se termine par des branches cutanées périnéales destinées à la peau du scrotum ou des grandes lèvres, et en plusieurs rameaux cutanés destinés à la fesse, à la face postérieure de la cuisse et de la fosse poplitée.

Nerf sciatique et branches collatérales

Le nerf sciatique naît de la réunion des racines antérieures de L4 à S3. Il pénètre dans la fesse par la grande échancrure ischiatique, en passant sous le bord inférieur du muscle pyramidal, et se dirige latéralement en bas pour aborder la cuisse entre la tubérosité ischiatique et le grand trochanter. Il descend en arrière des muscles obturateur interne, jumeaux, carré fémoral et grand adducteur, accompagné par une collatérale de l'artère glutéale inférieure. Le nerf sciatique aborde la cuisse en émergeant au bord inférieur du muscle grand fessier, recouvert par le fascia profond et passe sous le chef long du muscle biceps fémoral pour rejoindre la fosse poplitée. Après avoir donné sept collatérales, il se divise en ses deux terminales au tiers distal de la cuisse [11].

Des branches issues de la composante tibiale du nerf sciatique innervent les muscles ischiojambiers et la portion ischiatique du muscle grand adducteur. Une collatérale du nerf fibulaire commun innerve le muscle biceps fémoral, seul muscle ischiojambier innervé par le contingent fibulaire commun. Dans la fosse poplitée, les nerfs tibial et fibulaire commun se situent en arrière du plan vasculaire.

Le nerf tibial traverse longitudinalement la fosse poplitée et gagne la région postérieure de la jambe en glissant sous le muscle gastrocnémien. Ses branches motrices se distribuent aux muscles gastrocnémiens, plantaire, poplité et soléaire. Un rameau sensitif est destiné à l'articulation du genou et un rameau cutané constitue le nerf sural. Le nerf tibial, sensitivomoteur, innerve les muscles de la loge postérieure de la jambe, l'articulation tibiotarsienne, les téguments du talon et de la plante du pied, et les muscles plantaires. Sa stimulation peut entraîner des contractions des différents muscles du triceps jambier (flexion plantaire du pied), des muscles fléchisseurs de l'hallux ou long fléchisseur des orteils. Elle est responsable des réponses en inversion du pied ou en flexion plantaire des orteils. La stimulation des fibres entrant dans la constitution des deux branches terminales, nerfs plantaires médial et latéral, entraîne des contractions, difficilement appréciables, des muscles plantaires.

Le nerf cutané sural médial naît du nerf tibial, mais à hauteur variable dans la partie supérieure de la fosse poplitée. Il contracte de façon inconstante une anastomose avec le rameau communicant fibulaire. Le nerf sural se termine en donnant des rameaux calcanéens latéraux et le nerf cutané dorsal latéral qui assure l'innervation du bord latéral du pied.

Le nerf fibulaire commun descend sous le muscle biceps fémoral puis pénètre dans la région latérale de la jambe, contourne le col de la fibula et donne des rameaux sensitifs pour le genou et le côté latéral du mollet.

Le nerf fibulaire commun, sensitivomoteur, se divise en deux branches terminales :

- le nerf fibulaire superficiel essentiellement responsable de l'innervation sensitive du dos du pied et de la région périmalléolaire latérale. Il innerve les muscles long et court fibulaire ;
- le nerf fibulaire profond qui innerve les muscles de la loge antérolatérale de jambe, tibial antérieur, long extenseur des orteils et long extenseur de l'hallux. Au niveau du pied, il innerve le muscle court extenseur des orteils et, en partie, l'articulation tibiotarsienne. Son territoire cutané intéresse la moitié latérale de la jambe. Son territoire au niveau du pied se limite habituellement à la moitié latérale de l'hallux et à la moitié médiale du deuxième orteil.

Innervation sympathique

Les branches antérieures des nerfs subcostal et lombaux franchissent leur foramen intervertébral pour pénétrer dans le muscle grand psoas. Elles reçoivent à ce niveau les rameaux communicants gris de la chaîne sympathique et des rameaux communicants blancs les rejoignent à partir du dernier nerf thoracique et des deux premiers lombaux.

Les branches antérieures des quatre premiers nerfs sacraux franchissent leur foramen sacral pelvien pour donner le plexus sacral. Chaque nerf sacral reçoit des rameaux communicants gris de la chaîne sympathique.

Dermatomes, myotomes et sclérotomes

Les territoires d'innervation sont représentés sur la Figure 4. Il n'existe pas de superposition stricte entre dermatomes, myotomes et sclérotomes. En général, une racine sensitive innerve la peau et les muscles sous-jacents. L'innervation du squelette est assurée par les mêmes nerfs que les muscles qui s'y insèrent. Cependant, au niveau des membres, les fibres sensitives se distribuent à un territoire plus distal que les fibres motrices et ostéoarticulaires. À la racine du membre, latéralement, la peau couvrant la hanche est innervée par les nerfs subcostal et iliohypogastrique. La peau de la fesse est innervée par les nerfs cluniaux. Les nerfs cluniaux supérieurs viennent des rameaux cutanés postérieurs des nerfs spinaux lombaux. Les nerfs cluniaux moyens correspondent aux rameaux cutanés postérieurs des nerfs sacraux. Les nerfs cluniaux inférieurs viennent du nerf cutané postérieur de la cuisse.

■ Blocs du plexus lombal et de ses branches

Le plexus lombal ne peut être abordé que par voie paravertébrale postérieure. Les abords des branches du plexus lombal au niveau du ligament inguinal sont en fait des blocs tronculaires qui sont improprement appelés blocs du plexus lombal. À côté du bloc fémoral proprement dit, le bloc « 3-en-1 » de Winnie (ou inguinal paravasculaire) et le bloc iliofascial sont prétendus bloquer les nerfs fémoral, obturateur et cutané latéral de la cuisse en une seule injection, évitant ainsi de bloquer séparément les nerfs obturateur et cutané latéral de la cuisse. L'anesthésie obtenue correspond en réalité à une diffusion de la solution sous le fascia iliaca et rarement à une diffusion plexique tombale. La diffusion est imprévisible et peut conduire à un bloc fémoral isolé, parfois à un bloc « 2-en-1 », mais très rarement à un bloc « 3-en-1 ». Ils assurent toutefois une analgésie excellente des fractures du fémur et représentent la méthode d'analgésie de choix des interventions qui portent sur le genou et la cuisse. Ces blocs tronculaires sont très simples et peu risqués.

Bloc du plexus lombal par voie postérieure

Le bloc du plexus lombal par voie postérieure réalise un véritable bloc plexique, équivalant au bloc interscalénique, avec lequel il partage des avantages et des risques comparables. C'est un bloc délicat dont les effets adverses peuvent être graves [12]. Cependant, l'abord postérieur permet un bloc de qualité chirurgicale étendu au territoire du plexus lombal qui s'accompagne d'un

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

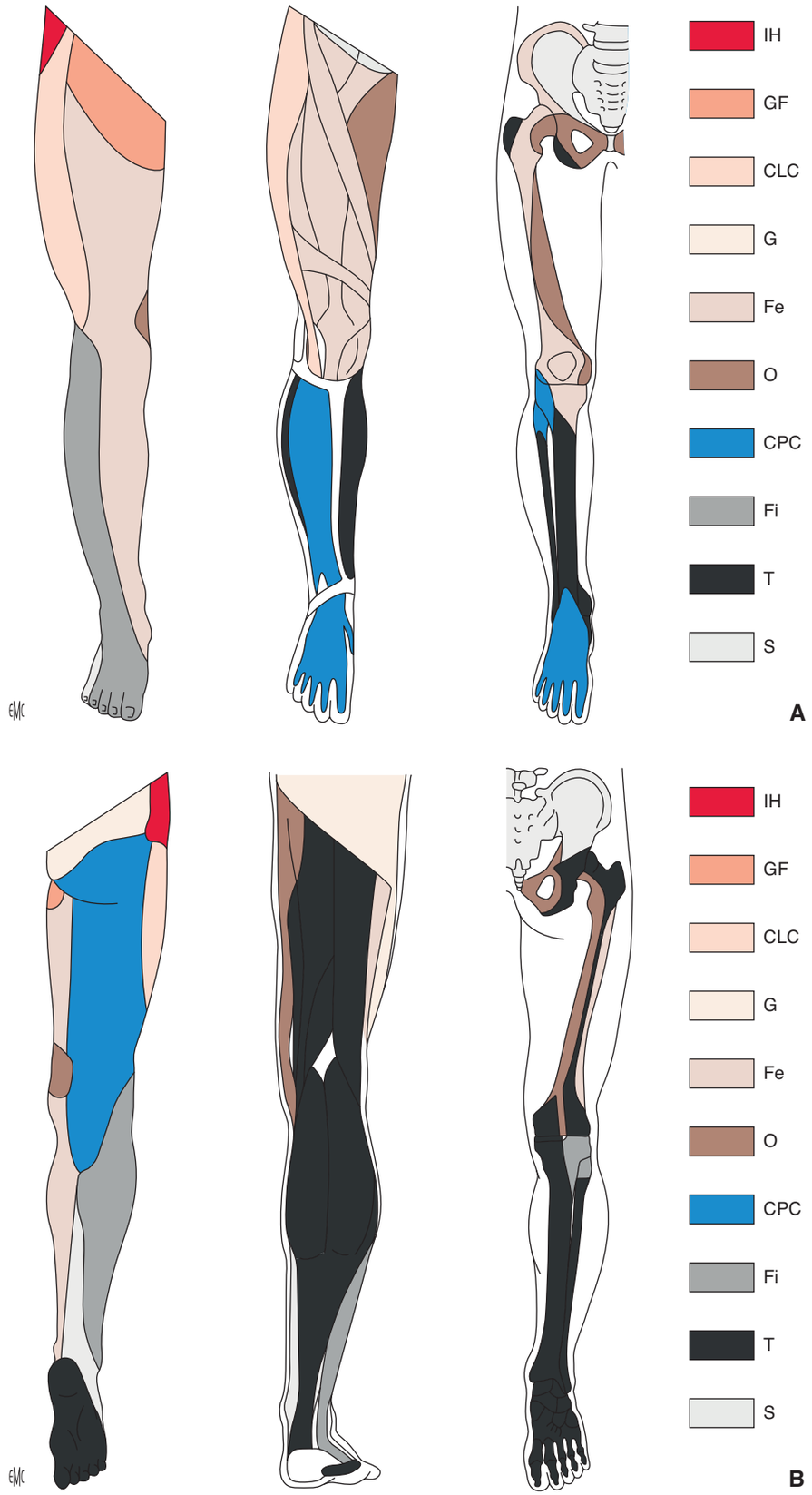

Figure 4. Représentation schématique des territoires d'innervation sensitivomotrice du membre inférieur.
A. Face antérieure.
B. Face postérieure. Noter l'absence de superposition stricte entre les dermatomes, les myotomes et les sclérotomes. De plus, il peut exister d'importantes variations individuelles, par exemple l'absence de nerf cutané latéral de la cuisse qui est alors remplacé par des branches cutanées issues des nerfs subcostal et fémoral. IH : nerf iliohypogastrique ; GF : nerf génitofémoral ; CLC : nerf cutané latéral de la cuisse ; G : nerfs glutéaux supérieur et inférieur ; Fe : nerf fémoral ; O : nerf obturateur ; CPC : nerf cutané postérieur de la cuisse ; Fi : nerf fibulaire commun ; T : nerf tibial ; S : nerf sural.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

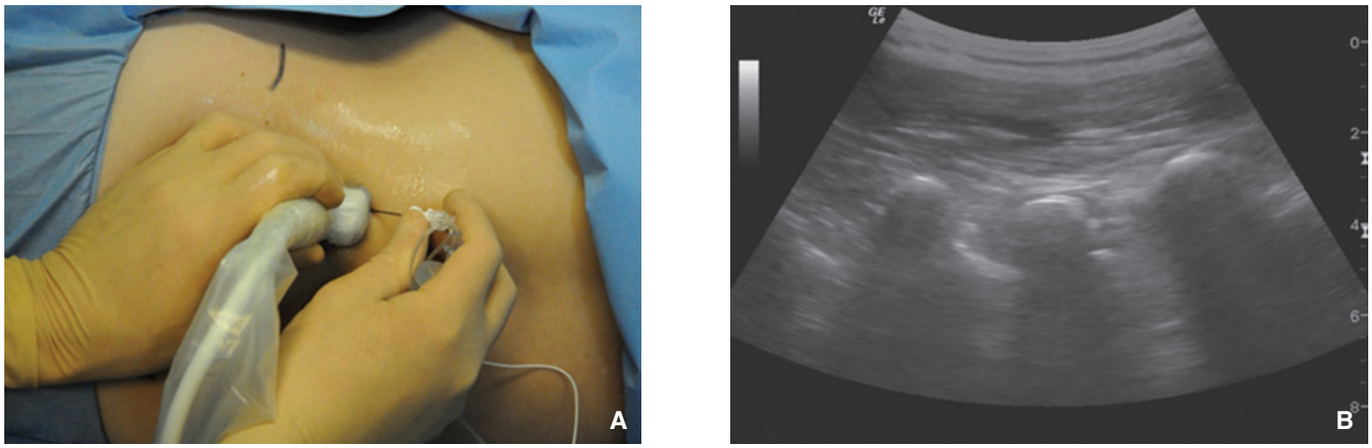

Figure 5. Bloc du plexus lombal. Abord échoguidé.
A. Installation du patient, position de la sonde parallèle à l'axe du rachis et ponction dans le plan des ultrasons.
B. Coupe échographique (sonde convexe abdominale) montrant le signe du « trident » correspondant aux cônes d'ombre des processus costiformes des vertèbres lombaires L3-L4-L5.

moindre saignement dans la chirurgie prothétique de hanche [13]. Lorsqu'un cathéter lombal est posé, son opacification est proposée pour vérifier son positionnement correct et l'absence de diffusion périmédullaire de la solution injectée.

Installation du patient et repères de ponction

Le patient est installé en décubitus latéral du côté opposé au bloc, la cuisse controlatérale fléchie à 30° et le genou à 90°. Le membre à bloquer peut demeurer en position anatomique, notamment chez le traumatisé. L'opérateur se place derrière le patient de manière à ce que le membre inférieur à bloquer et la zone de ponction soient dans son champ visuel. Un aide se place face au patient et palpe la face antéromédiale de la cuisse du patient. Il confirme à l'opérateur la nature de la contraction musculaire obtenue (quadriceps et/ou adducteurs) lors de la neurostimulation.

En neurostimulation, les repères sont identifiés et dessinés [14] :
- la ligne horizontale unissant le sommet des crêtes iliaques située habituellement au niveau L4–L5 ;
- la ligne passant par les épineuses de L3, L4 et L5 ;
- la ligne parallèle à la ligne unissant les processus épineux et passant par l'épine iliaque postérieure et supérieure (EIPS).

Le point de ponction se situe à l'union du un tiers latéral et des deux tiers médiaux de la perpendiculaire à la droite passant par l'EIPS, rejoignant le processus épineux de L4, soit environ 40 mm en dehors de la ligne médiane.

Réalisation du bloc

Pour un bloc en injection unique, une aiguille isolée à biseau court 22 ou 24 G de 100 mm (ou 150 mm chez l'obèse) est utilisée.

En neurostimulation

En neurostimulation seule, l'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau dans un plan sagittal strictement postéroantérieur. Elle progresse lentement à travers les masses musculaires jusqu'au contact du processus costiforme de L4. L'aiguille est retirée tout en gardant les repères de profondeur, puis réorientée de 5° en direction caudale afin de passer sous le processus costiforme. L'aiguille est enfoncée plus profondément sans dépasser de plus de 20 mm la profondeur à laquelle le contact osseux a été obtenu, jusqu'à la stimulation du quadriceps (ascension de la patella). L'intensité est diminuée jusqu'à obtenir une disparition de la réponse motrice à intensité minimale. L'aiguille peut atteindre le plexus sans contact osseux. Pour l'atteindre, l'aiguille traverse la peau, le pannicule adipeux, puis les masses musculaires sacrolombaires, le muscle carré des lombes et enfin la partie postérieure du muscle psoas. La stimulation du plexus lombal se fait à une profondeur variable entre 60 et 100 mm selon les patients et la direction donnée à l'aiguille.

Une contraction des muscles sacrolombaires ou du muscle carré des lombes est une réponse habituelle au début de la progression dans les masses musculaires. Inconstante, elle est localisée autour de l'aiguille. La profondeur à laquelle cette contraction disparaît est mémorisée et l'aiguille ne doit pas progresser au-delà de 30 mm après la disparition de cette contraction. La contraction du quadriceps est la réponse recherchée et idéale. Une contraction des muscles adducteurs (stimulation d'un contingent obturateur) perçue par la main de l'aide sur la face interne de la cuisse indiquerait une position trop médiale de l'aiguille. Une stimulation provoquant une adduction de la cuisse et une ascension de la rotule peut correspondre à la stimulation d'une racine à son émergence du canal rachidien, indiquant aussi une position trop médiale de l'aiguille. Dans ces deux cas, l'aiguille est retirée et réorientée de 5° en direction latérale. Une stimulation provoquant une flexion de la cuisse sur le bassin correspond à la stimulation d'une branche motrice du muscle psoas. Une stimulation d'un contingent sciatique correspond vraisemblablement une stimulation du tronc lombosacral indiquant une ponction trop caudale. Il faut rediriger l'aiguille en direction crâniale et latérale de 5°.

À intensité minimale, un test aspiratif est effectué afin de s'assurer de l'absence de reflux de sang ou de liquide cérébrospinal. L'injection est lente et fractionnée pour permettre de dépister précocement une diffusion intrarachidienne ou intravasculaire.

La mise en place d'un cathéter est habituellement aisée ; l'anesthésie locale du point de ponction doit être soigneuse. Dans ce cas, la ponction n'est pas réalisée perpendiculairement au plan cutané, mais en direction caudale avec un angle de 30° environ, facilitant l'introduction du cathéter. L'extrémité du cathéter est avancée de 3 cm environ au-delà de la pointe de l'aiguille. En raison des trajets imprévisibles, une opacification systématique du cathéter, avant son utilisation, est recommandée.

En échoguidage

Le repérage échographique est proposé pour sécuriser le bloc lombal : il facilite la localisation du plexus lombal, aidant ainsi à diriger l'aiguille dans le muscle psoas tout en restant à distance des viscères et des foramen vertébraux. Ce n'est pas une technique de débutant. L'espace intramusculaire dans lequel chemine le plexus est visible chez l'adulte mince et chez l'enfant, et donne une image caractéristique, les principales difficultés demeurant généralement le positionnement optimal de la sonde, la visibilité de la cible et le suivi de l'aiguille. Sur un patient installé en décubitus latéral, la sonde convexe basse fréquence, placée dans le plan sagittal à l'étage lombaire, est mobilisée pour visualiser successivement les ombres acoustiques des épineuses L3-L4-L5, des lames, des processus articulaires puis des processus costiformes correspondant au « signe du trident » (Fig. 5) [15]. Les réglages (gain, fréquence, focale) et la position de la sonde sont optimisés pour identifier les muscles érecteurs du rachis, le muscle psoas, le plexus lombal.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

La ponction est réalisée dans le plan des ultrasons, de céphalique en caudal, à l'aide d'une aiguille de 100 mm reliée à un neurostimulateur réglé à 2 mA – 0,1 ms. En neurostimulation, la position de l'aiguille est ajustée pour obtenir une réponse motrice isolée de type fémorale (contraction du quadriceps) entre les processus costiformes L3–L4.

La procédure de ponction pour le bloc du plexus lombal échostimulé est la suivante :

- le repérage échographique des épineuses, des lames, des processus articulaires puis des processus costiformes de L3, L4 et L5 par translation latérale de la sonde ;
- l'optimisation de l'image au un tiers latéral du processus costiforme pour visualiser le muscle psoas ;
- la ponction dans le plan des ultrasons au niveau L3-L4 ;
- l'obtention d'une réponse motrice fémorale pure en neurostimulation ;
- la perte de la réponse motrice en introduisant l'aiguille en avant du contingent nerveux stimulé ; retrait de l'aiguille jusqu'à obtention d'une intensité minimale de stimulation inférieure à 1 mA ;
- l'injection lente fractionnée sans résistance de l'anesthésique local ;
- la visualisation de l'injection au sein du muscle psoas.

Volumes

Chez l'adulte, un volume de 0,3 ml kg^{-1} est habituel. En cas de blocs combinés, il importe de prendre en considération la dose totale injectée, en milligrammes. Pour une administration continue par un cathéter lombal, le débit de base initial, après injection d'une dose de charge, peut être fixé à 0,1 ml kg^{-1} h^{-1}. Ce débit de base doit être adapté secondairement à la qualité du bloc et aux besoins de l'analgésie. Un système d'analgésie contrôlée par le patient peut être utilisé.

Extension de l'anesthésie et indications

L'anesthésie obtenue intéresse les branches terminales et les collatérales du plexus lombal, et parfois le tronc lombosacral. L'extension de l'anesthésie aux nerfs fémoral, obturateur et cutané latéral de la cuisse est plus constante que lors d'un abord antérieur inguinal.

Le bloc lombal, en association avec un bloc parasacral, permet la chirurgie proximale du membre inférieur. Une infiltration du territoire cutané des nerfs ilio-inguinal, iliohypogastrique, subcostal et cluniaux est nécessaire selon la zone d'incision chirurgicale. Seul, il assure une analgésie périopératoire d'excellente qualité pour la chirurgie de la hanche. L'administration continue à travers un cathéter permet d'assurer une analgésie prolongée après chirurgie majeure de la hanche.

Contre-indications et complications

Le bloc n'est pas recommandé en cas d'anomalie de l'hémostase à risque hémorragique, de traumatisme vertébral lombaire ou lorsque l'installation en décubitus latéral est impossible. La réalisation est délicate en cas de scoliose lombaire importante modifiant les repères de surface ; l'échoguidage trouve alors tout son intérêt.

Les complications immédiates sont l'injection intravasculaire, notamment dans la veine iliolombale, particulièrement du côté gauche, et la diffusion neuraxiale de l'anesthésique local pouvant provoquer une rachianesthésie totale. La ponction du rein, de l'uretère, la perforation colique, l'hématome du muscle psoas sont des complications publiées. L'incident le plus fréquent est une extension péridurale avec des conséquences potentiellement délétères en cas d'instabilité hémodynamique.

Greffon osseux iliaque et transversus abdominis plane bloc

La prise de greffon osseux autologue est souvent réalisée au niveau de la crête iliaque. Le principal effet indésirable est la douleur postopératoire sévère, souvent supérieure à celle du site receveur du greffon, avec un taux de chronicisation important. La plupart des auteurs prônent une analgésie multimodale comportant une infiltration ou une injection continue d'anesthésiques locaux au contact de la crête iliaque. L'innervation de la crête iliaque et de la peau sus-jacente est complexe et y participent les rameaux ventraux issus du douzième nerf intercostal et des nerfs iliohypogastrique et ilio-inguinal (T12 et L1) qui sont bloqués par un transversus abdominis plane (TAP) bloc postérieur. Le TAP bloc consiste à injecter l'anesthésique local au niveau de la paroi latérale de l'abdomen entre les deux aponévroses des muscles oblique interne et transverse de l'abdomen. Cet espace neurovasculaire où cheminent les rameaux antérieurs sensitifs des derniers nerfs thoraciques est appelé « plan du fascia du transverse de l'abdomen ». Le TAP bloc postérieur, réalisé entre le rebord costal et la crête iliaque, et qui s'étend de manière variable aux rameaux T7 à L1, est adapté à l'analgésie de la prise de greffon iliaque [16].

Bloc du nerf fémoral

Le nerf fémoral est abordé à la face antérieure de la cuisse en aval du ligament inguinal, au niveau du pli de flexion de la cuisse, latéralement à l'artère fémorale. Le nerf fémoral se divisé en plusieurs branches terminales disposées en deux plans. Les branches superficielles traversent le fascia iliaca pour innerver le muscle sartorius et les téguments des deux tiers inférieurs de la cuisse et du genou. Le plan profond comprend les rameaux destinés au muscle quadriceps fémoral et le nerf saphène.

Installation du patient et repères de ponction

Le patient est installé en décubitus dorsal, le membre inférieur est en légère abduction et rotation externe. En cas de fracture du fémur, la position antalgique est respectée. Si possible, on demande au patient de fléchir la hanche pour localiser avec certitude le pli inguinal (pli de flexion de la cuisse), situé quelques centimètres en dessous du ligament inguinal. Puis le pouls fémoral est repéré. Le point de ponction se situe dans le pli inguinal juste en dehors du pouls fémoral. L'échodoppler permet de localiser les vaisseaux et le nerf fémoral ; ce repérage peut être utile chez certains patients très obèses.

Réalisation du bloc

En neurostimulation

Une aiguille isolée à biseau court de 50 mm est utilisée. La mise en place d'un cathéter permet de prolonger l'analgésie. Pour un bloc en injection unique en neurostimulation, le point de ponction est classiquement situé sous le ligament inguinal, latéralement à l'artère fémorale. Cependant, le repérage est plus aisé avec un point de ponction localisé au niveau du pli de flexion de la cuisse, juste latéralement à l'artère [17] (Fig. 6).

La technique de double perte de résistance est associée à la neurostimulation, pour une plus grande efficacité. L'aiguille inclinée de 30 à 45° par rapport au plan cutané est dirigée vers le nerf fémoral afin de le localiser sous le fascia iliaca. La profondeur habituelle de 2,5 à 4 cm peut être augmentée par l'hématome en cas de fracture.

Les contractions musculaires obtenues concernent les muscles sartorius, vastes médial, latéral et droit de la cuisse. Une ascension de la rotule (contraction du muscle droit de la cuisse) est la meilleure réponse. Les autres réponses, bien que traduisant une stimulation du nerf fémoral, suggèrent une position trop latérale de l'aiguille (vaste latéral), trop médiale (vaste médial) ou trop superficielle (sartorius). La compression digitale est inutile. La technique de multistimulation (vastes latéral, médial et intermédiaire ou plus justement droit fémoral) avec une injection fractionnée après chaque réponse motrice permettrait de réduire le délai d'installation et améliorerait la qualité du bloc en comparaison avec une injection unique [18]. La mise en place d'un cathéter est habituellement aisée. La ponction est réalisée en direction céphalique avec un angle de 30 à 45° environ pour faciliter l'introduction du cathéter. La longueur introduite ne présume pas de la qualité ou de l'extension du bloc obtenu. Il a été proposé d'introduire le cathéter sur 5 à 10 cm pour le sécuriser. Sa direction réelle est imprévisible [19]. L'opacification n'est utile que pour expliquer un échec du bloc. L'entretien de l'analgésie est assuré par une administration continue ou discontinue. Un système

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

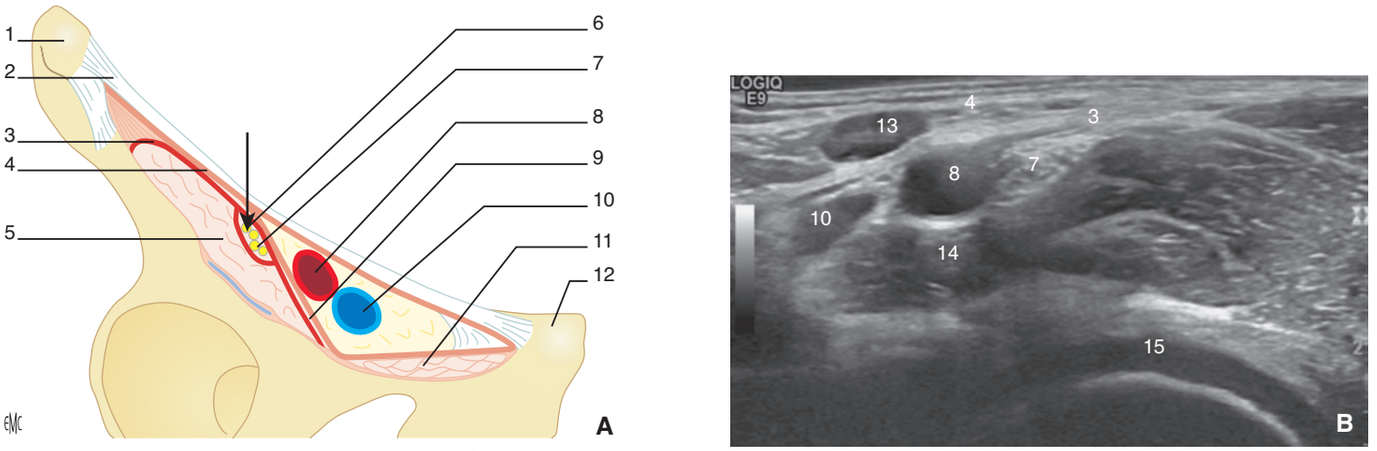

Figure 6. Nerf fémoral. Repères de ponction. 1. Épine iliaque antérosupérieure ; 2. ligament inguinal ; 3. fascia iliaca ; 4. fascia lata ; 5. muscle psoas. ; 6. direction de ponction pour le bloc du nerf fémoral en neurostimulation ; 7. nerf fémoral organisé en plusieurs faisceaux ; 8. artère fémorale ; 9. bandelette iliopectinée ; 10. veine fémorale ; 11. muscle pectiné ; 12. tubercule pubien ; 13. ganglion inguinal ; 14. renforcement postérieur de l'artère fémorale ; 15. articulation coxofémorale.
A. Schéma anatomique.
B. Image échographique.

d'analgésie contrôlée par le patient peut être utilisé. Le cathéter peut être maintenu en place tant que nécessaire après arthroplastie du genou.

En échoguidage

En échographie [20], la sonde haute fréquence est placée au niveau du pli de flexion transversalement pour obtenir une coupe petit axe de l'artère fémorale, et de la veine médialement. Le nerf fémoral est situé en dehors de l'artère, posé sur le muscle iliopsoas, à la face profonde du fascia iliaca. Des vaisseaux circonflexes peuvent croiser le nerf fémoral dans la zone de ponction, et l'échographie permet de les éviter.

Volumes

Chez l'adulte en neurostimulation, un volume de 20 à 25 ml est habituellement utilisé [21]. Cependant, un volume de 15 ml est suffisant pour un bloc isolé du nerf fémoral. En cas de blocs combinés, il importe de prendre en considération la dose totale injectée. Un volume de 0,3 ml kg^{-1} est suffisant et l'augmentation du volume injecté n'améliore pas l'extension du bloc aux deux autres nerfs. En échographie, un volume moindre est injecté, de l'ordre de 10 à 12 ml.

Pour une administration continue grâce à un cathéter fémoral, le débit de base habituel est de 0,1 ml kg^{-1} h^{-1} ; il pourra être modulé secondairement en fonction de la qualité de l'analgésie obtenue. L'administration discontinue par bolus est possible. Elle expose au risque de toxicité systémique par injection intravasculaire directe. L'association d'une administration continue (5 ml h^{-1}) et de bolus en mode *patient control analgesia* (2,5 ml toutes les 30 minutes) améliore la satisfaction des patients pour une consommation totale moindre d'anesthésique local.

Extension de l'anesthésie et indications

L'anesthésie obtenue intéresse la face antéromédiale des deux tiers inférieurs de la cuisse et de la jambe, le quadriceps, la diaphyse fémorale, et en partie les articulations de la hanche et du genou (Fig. 4). Les indications d'élection sont la fracture du fémur et la chirurgie majeure du genou. Certains l'utilisent en traumatologie de la hanche.

En injection unique, ce bloc est indiqué isolément pour la chirurgie de courte durée comme les prélèvements de peau ou les biopsies musculaires. Il est recommandé en analgésie préopératoire pour les fractures de l'extrémité supérieure du fémur et les fractures de la diaphyse fémorale. En injection unique pour l'analgésie postopératoire de la chirurgie de la hanche (prothèse ou vissage), il améliore l'analgésie précoce.

L'administration continue en chirurgie majeure du genou est justifiée par deux arguments : les branches profondes (nerfs du muscle quadriceps fémoral et saphène) participent à l'innervation articulaire du genou ; la contracture réflexe du muscle quadriceps est extrêmement douloureuse et empêche la rééducation postopératoire. Cela explique l'intérêt du cathéter fémoral pour l'analgésie et la rééducation dans ce contexte [22, 23].

Contre-indications et complications

Le bloc fémoral est contre-indiqué en cas d'infection du trigone fémoral. Des antécédents de chirurgie vasculaire prothétique fémorale feront préférer un autre abord, iliofascial ou plexique. Les complications comprennent les possibles lésions traumatiques des éléments anatomiques lors de la ponction et l'injection intravasculaire directe. Quelques cas exceptionnels de parésies transitoires ou prolongées du nerf fémoral ont été décrits, notamment après des blocs entretenus plusieurs jours avec un cathéter. Le mécanisme n'en est pas clair, mais incite à réduire au maximum les volumes perfusés et les concentrations administrées.

Bloc « 3-en-1 » de Winnie

Winnie et al. [24] proposaient de bloquer les nerfs fémoral, cutané latéral et obturateur à partir d'une seule injection au niveau du pli inguinal. Dans l'étude princeps, les trois nerfs étaient toujours bloqués avec un volume de 20 ml. En pratique, les résultats semblent moins constants, pour ne pas dire improbables. Le nerf cutané latéral est bloqué au mieux dans 75 % des cas. Le nerf obturateur est rarement bloqué, ou de façon incomplète et tardive.

Dans l'étude électromyographique d'Atanasoff et al., le nerf obturateur n'est jamais atteint lors d'un bloc « 3-en-1 » [25]. Marhoffer et al. n'observent aucune diffusion céphalique du produit de contraste en imagerie par résonance magnétique ; la diffusion est caudale, latérale et légèrement médiale [26]. Par ailleurs, dans la majorité des cas, l'administration continue par un cathéter fémoral ne procure qu'un bloc isolé du nerf fémoral, contredisant la possibilité d'un bloc « 3-en-1 » continu. Selon la diffusion imprévisible des anesthésiques locaux sous le fascia iliaca, l'anesthésie intéresse les branches du nerf fémoral en totalité ou incomplètement, le nerf cutané latéral de la cuisse très souvent, le nerf obturateur rarement et le tronc lombosacral exceptionnellement. Le bloc inguinal paravasculaire ou bloc « 3-en-1 » décrit par Winnie ne s'étend pas au nerf obturateur situé dans un espace de diffusion différent. Qu'il s'agisse d'un bloc fémoral, d'un bloc inguinal paravasculaire ou d'un bloc iliofascial, l'injection se fait dans un même espace de diffusion situé

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

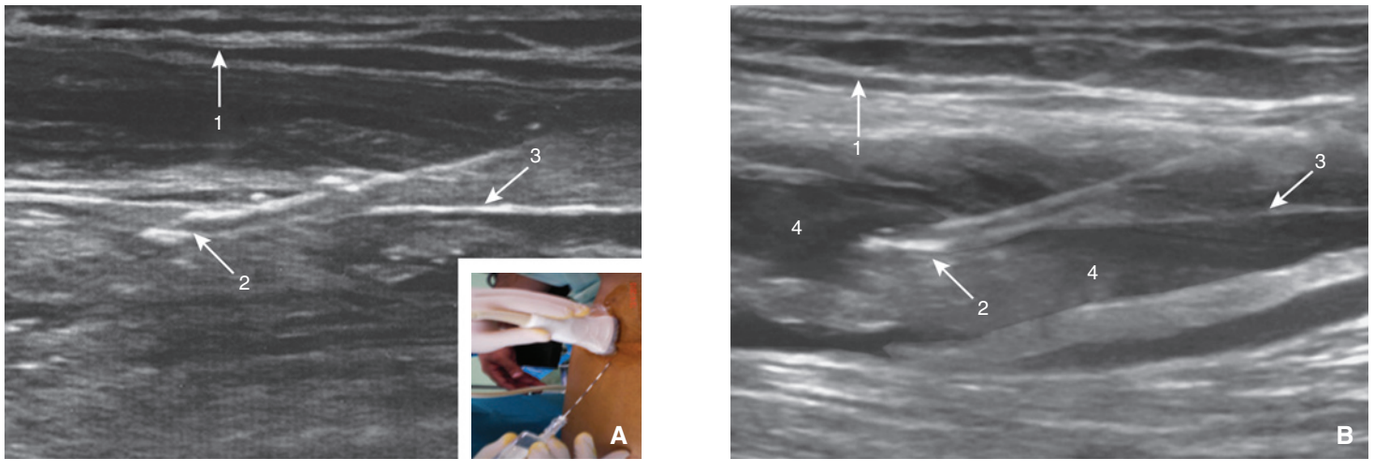

Figure 7. Bloc iliofascial. Repères de ponction et image échographique. Ponction dans le plan.
A. Avant injection. 1. Fascia lata ; 2. aiguille à biseau de type Tuohy ; 3. fascia iliaca. En cartouche : repères de ponction.
B. Après injection. 1. Fascia lata ; 2. aiguille à biseau de type Tuohy. 3. fascia iliaca. 4. anesthésique local injecté entraînant une hydrodissection des différents plans.

sous le fascia iliaca. La diffusion est imprévisible et peut conduire à un bloc fémoral isolé, parfois à un bloc « 2-en-1 », mais exceptionnellement à un bloc « 3-en-1 ».

Bloc iliofascial

Le principe est de réaliser un bloc de diffusion en injectant l'anesthésique local sous le fascia iliaca, en espérant bloquer les branches du plexus lombal qui passent à ce niveau. Le bloc iliofascial décrit par B. Dalens [27] apporte des résultats très satisfaisants chez l'enfant (bloc du nerf fémoral : 100 % ; du nerf cutané latéral : 90 % ; et du nerf obturateur : 75 %) avec une extension vers les nerfs les plus proximaux comme la branche fémorale du nerf génitofémoral (60 %). Sa transposition chez l'adulte procure des résultats moins bons que chez l'enfant, notamment au niveau du nerf obturateur [28].

Installation du patient et repères de ponction

Le patient est en décubitus dorsal, si possible le membre inférieur en légère abduction. Le point de ponction est situé 2 à 3 cm en dessous de l'union un tiers externe-deux tiers internes du ligament inguinal. Chez l'adulte, le point de ponction proposé se situe au pli de flexion de la cuisse (pli inguinal), au bord médial du muscle sartorius.

Réalisation

Technique classique de perte de résistance

La ponction est réalisée perpendiculairement au plan cutané, avec une aiguille à biseau court, sans neurostimulateur. Un premier ressaut est perçu lors du passage du fascia lata. Le second ressaut traduit le franchissement du fascia iliaca [16, 17]. Un cathéter peut être facilement mis en place par abord iliofascial. La ponction est alors réalisée en direction céphalique pour faciliter la progression du cathéter. Pour le bloc iliofascial, des volumes de 0,3 à 0,4 ml kg^{-1} ont été proposés.

En échoguidage

La sonde haute fréquence est placée longitudinalement au bord médial du muscle sartorius, à proximité du pli de flexion de la cuisse. On repère, sous le plan cutané, le fascia lata puis le fascia iliaca, plus profond et plus épais, qui recouvre le muscle iliopsoas. Le fascia iliaca dessine une ligne oblique souvent légèrement incurvée. Un examen Doppler couleur vérifie l'absence de vaisseaux au site de ponction. L'aiguille est introduite dans le plan des ultrasons. La technique d'hydrodissection permet de placer la solution anesthésique sous le fascia iliaca et de le séparer du plan musculaire (Fig. 7). Cette technique échoguidée procure des résultats supérieurs à la technique « aveugle » [29].

Bloc du nerf obturateur

Réputé douloureux, difficile, peu fiable, voire dangereux, le bloc obturateur bénéficie d'un regain d'intérêt grâce à la description de nouvelle voie d'abord en neurostimulation [30] et à l'échoguidage [31, 32].

Installation du patient et repères de ponction

Comme pour un bloc fémoral, le patient est installé en décubitus dorsal, le membre inférieur est en légère abduction et rotation externe. La technique classique au pubis aborde le nerf à son émergence du foramen obturé (trou obturateur). En neurostimulation, la technique au pli inguinal qui permet de bloquer sélectivement les branches antérieures et postérieures du nerf obturateur à la racine de la cuisse est préférable. En demandant au patient de fléchir la hanche, le pli inguinal est situé avec certitude quelques centimètres sous le ligament inguinal. Puis le pouls fémoral est repéré. Le bord médial du tendon du muscle long adducteur est palpé jusqu'à son insertion sur la branche supérieure du pubis en demandant au patient de serrer les cuisses contre résistance. Une droite horizontale, partant de l'insertion du muscle long adducteur jusqu'au pouls fémoral, est tracée au crayon dermographique. Le point de ponction est localisé au milieu du segment de droite, en dedans de la grande veine saphène et à l'aplomb des branches de division du nerf (Fig. 8).

Réalisation du bloc

En neurostimulation

En neurostimulation, l'aiguille de 50 mm de longueur est introduite à 30° en direction céphalique pour traverser le muscle long adducteur. La stimulation de la branche antérieure du nerf obturateur entraîne une contraction des muscles long adducteur et gracile, perçue à la face antéromédiale de la cuisse. Après injection de 5 à 7 ml d'anesthésique local, l'aiguille est enfoncée légèrement plus latéralement à travers le muscle court adducteur. La stimulation de la branche postérieure entraîne une contraction du muscle grand adducteur palpable à la face postéromédiale de la cuisse ; à nouveau 5 à 7 ml d'anesthésique local sont injectés. La branche postérieure est habituellement localisée 0,5 à 1,5 cm plus profondément et un peu plus latéralement. Les deux branches peuvent être dans le même plan, à la verticale du pli inguinal. Il est alors impossible d'individualiser une deuxième réponse malgré plusieurs tentatives en éventail, latéralement et médialement. La neurostimulation permet de diminuer le volume à 10 ml chez l'adulte. Un volume de 0,3 ml kg^{-1} est préconisé chez l'enfant.

En échoguidage

En échographie, la sonde est placée au niveau du pli inguinal en dedans des vaisseaux fémoraux pour obtenir une coupe

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

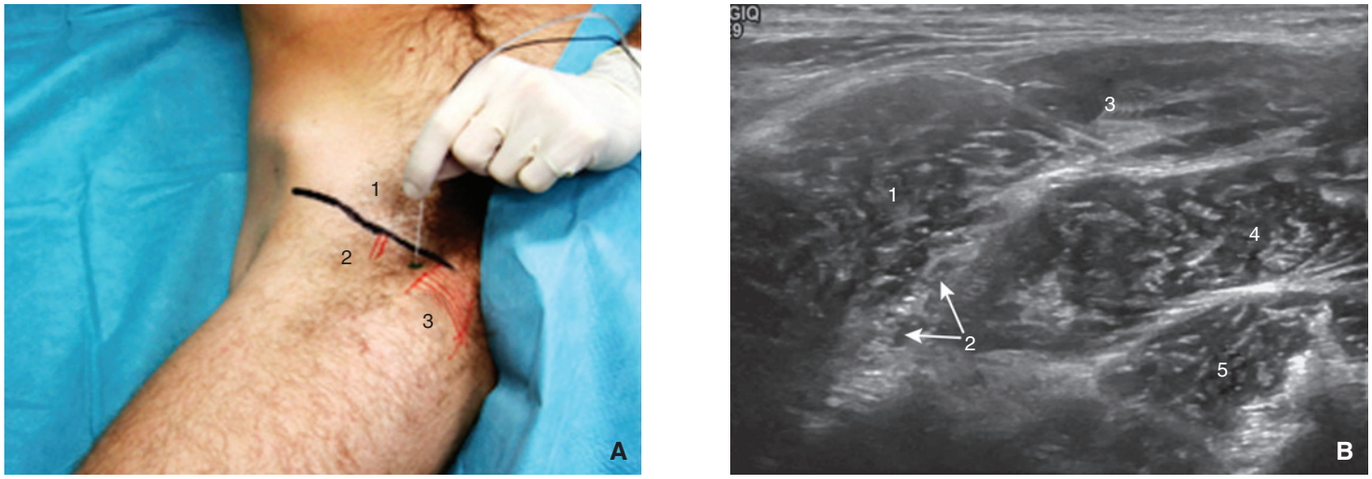

Figure 8. Bloc du nerf obturateur.
A. Repères de ponction pour bloc en neurostimulation. 1. Pli de flexion de la cuisse ; 2. artère fémorale ; 3. tendon du muscle long adducteur.
B. Coupe échographique pour bloc sous échoguidage. 1. Muscle pectiné ; 2. nerf obturateur situé dans l'espace fascial entre les muscles long et court adducteurs (flèches), bien visualisé après injection de l'anesthésique local ; 3. muscle long adducteur ; 4. muscle court adducteur ; 5. muscle grand adducteur.

transversale des muscles adducteurs. L'anesthésique local est injecté soit entre les muscle pectiné et obturateur externe où le nerf obturateur descend accompagné des vaisseaux obturateurs, soit au niveau des branches de division : superficielle entre les muscles long et court adducteur et branche profonde entre muscles court et grand adducteur.

Extension de l'anesthésie et indications

L'évaluation du bloc sensitif est délicate. En effet, chez 50 % des sujets environ le nerf obturateur n'a pas de territoire cutané ; quand il existe, il est peu étendu, localisé dans la région postéro-médiale du genou. L'efficacité du bloc moteur du nerf obturateur est attestée par la diminution de la force d'adduction de la cuisse

Le bloc du nerf obturateur au pubis est proposé lors de la chirurgie endoscopique transurétrale de la vessie et de la prostate pour éviter la stimulation du nerf responsable de mouvements d'adduction de la cuisse. Ces contractions, qui surviennent même sous rachianesthésie, entraînent un risque de perforation vésicale, de saignement, de résection incomplète et de dissémination tumorale. Il est indiqué dans le diagnostic et le traitement de la spasticité des adducteurs et des douleurs chroniques (douleurs de hanche, tumeurs du pelvis). Pour la chirurgie du membre inférieur sous bloc tronculaire, il paraît licite d'associer un bloc obturateur au bloc fémoral et sciatique lorsque l'intervention intéresse le compartiment interne de la cuisse et/ou le genou, ou pour améliorer la tolérance du garrot pneumatique placé à la cuisse. Un bloc obturateur de complément est indiqué en cas de défaut d'anesthésie ou d'analgésie malgré des blocs fémoral plexique et sciatique efficaces, notamment lorsque l'adduction de la hanche homolatérale persiste. L'analgésie précoce après arthroplastie de genou semble meilleure en associant un bloc obturateur aux blocs fémoral et sciatique [33].

Complications et contre-indications

Lors de l'abord classique au pubis, plusieurs complications sont possibles comme une ponction de la vessie, du rectum et du cordon spermatique. L'injection intravasculaire et l'hématome par ponction des vaisseaux obturateurs sont possibles.

Le bloc obturateur est contre-indiqué en cas d'infection périnéale. La névralgie obturatrice ou une lésion du nerf par la tête fœtale lors d'un accouchement difficile, en cas de fracture du pubis, après chirurgie génito-urinaire ou après position de lithotomie sont des contre-indications relatives.

Bloc du nerf cutané latéral de la cuisse

Le nerf cutané latéral de la cuisse, purement sensitif, est bloqué en regard du ligament inguinal en dedans de l'insertion du muscle sartorius, classiquement en infiltration sous-cutanée en dedans de l'EIAS ; le repérage par neurostimulation de ce nerf sensitif a été publiée [34] ainsi que sa localisation échographique [35].

Installation du patient et repères de ponction

Comme pour un bloc fémoral, le patient est installé en décubitus dorsal, le membre inférieur à bloquer en légère abduction et en rotation externe. Le repère principal est l'EIAS ; le ligament inguinal est repéré et dessiné jusqu'à l'épine du pubis. Le point de ponction se situe un travers de doigt en dedans et au-dessous de l'EIAS, en dedans de l'insertion du muscle sartorius.

Réalisation du bloc

Une aiguille fine (23–25 gauge) à biseau court et dont la longueur n'excède pas 30 mm est la plus adaptée. Une aiguille isolée de 50 mm de longueur est préconisée pour une localisation par stimulation nerveuse.

Technique classique

L'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau jusqu'à la perception d'une résistance correspondant au fascia lata. Cinq millilitres de la solution sont injectés en éventail à la surface du fascia lata, dans le tissu sous-cutané, pour réaliser une bande d'infiltration parallèle au ligament inguinal. L'aiguille est ensuite enfoncée jusqu'au franchissement du fascia lata qui se traduit par un ressaut et un craquement nettement reconnaissable. Cinq millilitres de la solution sont injectés en éventail, sous le fascia lata, en suivant une direction parallèle au ligament inguinal pour réaliser une bande d'infiltration de 5 cm.

En neurostimulation

Le point de ponction peut être localisé par stimulation transcutanée en dessous du ligament inguinal à l'endroit où les paresthésies les plus importantes sont déclenchées à la face latérale de la cuisse avec un stimulateur de nerf. L'aiguille est ensuite avancée jusqu'à l'obtention de paresthésies synchrones à la stimulation à la face latérale du genou pour une intensité minimale, mais sans contraction musculaire car ce nerf est uniquement sensitif.

En échoguidage

La sonde haute fréquence est déplacée en regard du muscle sartorius, en dessous de l'EIAS ; le nerf peut être visualisé dans un dédoublement du fascia lata, à la surface du muscle (Fig. 9).

Extension de l'anesthésie et indications

Un bloc de qualité est obtenu avec 10 ml d'anesthésique local faiblement concentré (mépivacaïne ou lidocaïne à 1 %) lors d'une

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

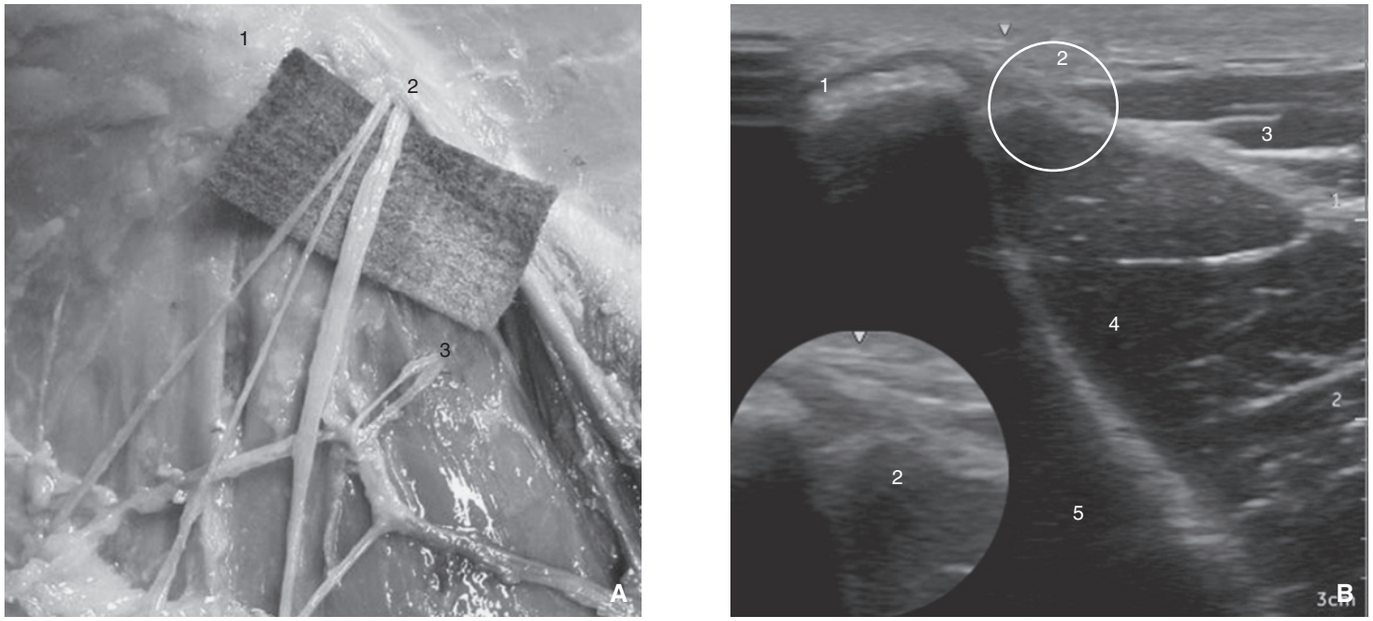

Figure 9. Bloc du nerf cutané latéral de la cuisse. Dissection anatomique et coupe échographique.
A. 1. Épine iliaque antérosupérieure ; 2. nerf cutané latéral de la cuisse ; souvent plusieurs rameaux sont individualisables ; 3. muscle sartorius.
B. 1. Épine iliaque antérosupérieure ; 2. nerf cutané latéral de la cuisse ; souvent plusieurs rameaux sont individualisables ; 3. muscle sartorius ; 4. muscle iliaque ; 5. os iliaque.

injection en éventail. Six millilitres de solution sont injectés en neurostimulation, quelques millilitres en échographie. Un volume de 0,25 ml kg^{-1} est suffisant chez l'enfant. L'anesthésie du seul nerf cutané latéral concerne un territoire variable localisé à la face latérale de la cuisse et du genou. Pour les prises de greffe cutanée, une infiltration tumescente de complément est parfois nécessaire.

L'indication chirurgicale élective est représentée par les interventions limitées à la peau et au tissu sous-cutané de la face latérale de la cuisse, comme la prise de greffe cutanée. Le bloc du nerf cutané latéral de la cuisse est utile pour compléter un bloc incomplet du plexus lombal ou une de ses branches lorsque l'abord chirurgical intéresse la face latérale de la cuisse.

Contre-indications et complications

Le bloc du nerf cutané latéral de la cuisse n'a pas de contre-indication spécifique. L'extension de l'anesthésie au nerf fémoral est possible, entraînant une paralysie ou une parésie dans le territoire correspondant avec un risque de chute par défaut de verrouillage du genou lors de la station debout.

Bloc du nerf saphène

Branche terminale sensitive du nerf fémoral, le nerf saphène assure l'innervation de la face antéromédiale du genou et de la jambe jusqu'à la malléole médiale. Le taux de succès du bloc direct, réalisé par infiltration sous-cutanée à la face médiale du genou, est faible.

En neurostimulation

Sous le pli inguinal, le nerf saphène et le nerf du vaste médial cheminent ensemble, latéralement à l'artère fémorale, avant que le nerf saphène ne croise la face médiale de l'artère. La localisation du nerf du vaste médial à l'aide d'un neurostimulateur permet de bloquer le nerf saphène. Les repères cutanés et le matériel sont les mêmes que ceux utilisés pour le bloc du nerf fémoral. La neurostimulation recherche une contraction du muscle vaste médial. Cinq à 10 ml de solution anesthésique sont injectés quand la réponse est satisfaisante à intensité minimale.

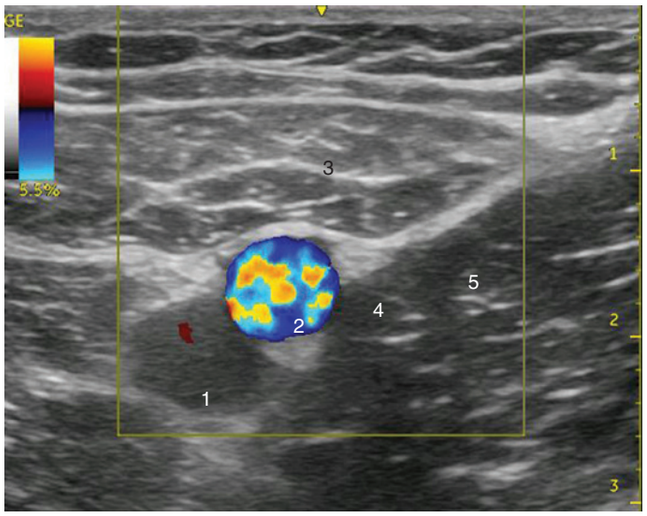

Figure 10. Bloc du nerf saphène au niveau du tiers inférieur de la cuisse. Repérage échographique. 1. Veine fémorale ; 2. artère fémorale ; 3. muscle sartorius ; 4. nerf saphène ; 5. muscle vaste médial.

En échoguidage

En échographie, le nerf saphène peut être bloqué au tiers supérieur de la cuisse avec le nerf du vaste médial au contact de l'artère fémorale superficielle. Le nerf saphène peut être localisé et bloqué à mi-cuisse où il descend sous le muscle sartorius avec l'artère et la veine fémorale superficielle [36]. La voie transsartoriale au niveau du tiers inférieur de la cuisse est également une voie plus distale utilisée en échographie [37]. Le nerf saphène est bloqué entre les muscles sartorius, vaste médial et semi-tendineux où il descend pour gagner le genou (Fig. 10). Une voie paraveineuse tibiale, utilisant la veine saphène comme repère échographique, a été décrite chez l'enfant [38].

Associé à un bloc du nerf sciatique, le bloc du nerf saphène permet la chirurgie de la jambe et du pied, notamment lorsque le garrot pneumatique est placé au mollet ou à la cheville.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

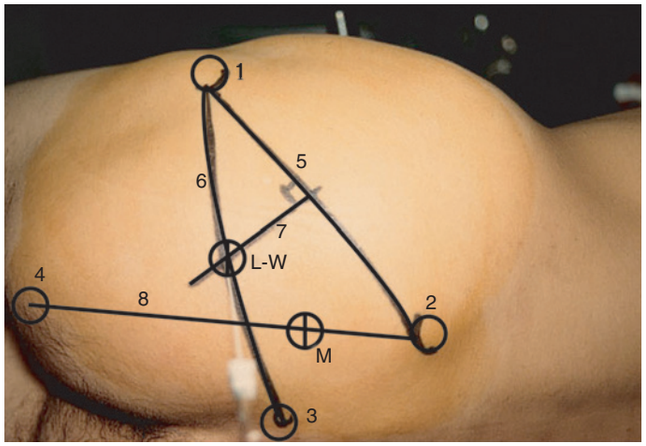

Figure 11. Bloc du nerf sciatique par voies glutéales. Repères de ponction pour la voie de Labat-Winnie et pour la voie parasacrale de Mansour. 1. Grand trochanter ; 2. épine iliaque postérieure et supérieure ; 3. hiatus sacrococcygien ; 4. tubérosité ischiatique ; 5. ligne spinotrochantérienne ; 6. ligne trochantérohiatale ; 7. médiatrice abaissée depuis la ligne spinotrochantérienne vers la ligne trochantérohiatale ; une ligne droite est tracée entre l'épine iliaque postérosupérieure (4) et l'épine ischiatique (2) ; la direction de l'aiguille est strictement perpendiculaire au plan cutané ou très légèrement ascendante ; 8. ligne spino-ischiatique ; L-W : point de ponction selon Labat-Winnie ; M : point de ponction selon Mansour. Le point de ponction se situe à la jonction tiers supérieur–tiers moyen de la ligne 8, ou à 6 à 8 cm à partir du point 2.

■ Blocs du nerf sciatique et de ses branches

Les blocs du nerf sciatique sont encore sous-utilisés et gardent la fausse réputation d'être difficiles, notamment lors d'un abord glutéal où le nerf est profond.

Bloc du nerf sciatique par voie parasacrale

Le bloc parasacral permet de bloquer l'ensemble du plexus sacral avec une seule injection de 10 à 15 ml d'anesthésique local [39]. Ce bloc a pour avantages d'être de réalisation facile et de bloquer l'ensemble du plexus de façon fiable [40–42]. Cependant, il s'agit d'une technique récente dont le rapport bénéfice–risque n'a pas encore été évalué. La contiguïté des vaisseaux glutéaux expose à un risque de ponction vasculaire théoriquement majoré par rapport à un abord plus distal. De même, une ponction trop profonde ou médiale risque d'atteindre les organes pelviens, notamment le rectum. L'abord échographique parasacral a été récemment publié [43, 44].

Installation du patient et repères de ponction

Le patient est placé en décubitus latéral, le côté à bloquer vers le haut, la cuisse fléchie à 135 à 140°, le genou fléchi à 90° ; l'axe du fémur passe par l'EIPS adoptant ainsi la position de Sim (Fig. 11). L'EIPS et la tubérosité ischiatique sont reliées par une droite. Dans la publication originale [39], le point de ponction se trouve sur cette ligne, à 6 cm de l'EIPS. Il semble préférable de placer le point de ponction à la jonction tiers supérieur–deux tiers inférieurs de la droite entre EIPS et tubérosité ischiatique.

Réalisation du bloc et volume injecté

En neurostimulation

L'aiguille de 100 mm (120 mm chez l'obèse) est introduite perpendiculairement dans tous les plans. En cas de contact osseux, l'aiguille est réintroduite 1 à 2 cm plus bas sur cette droite.

Hormis les réponses motrices situées au niveau de la fesse (nerfs glutéaux supérieur ou inférieur), les réponses, même localisées dans la loge postérieure de la cuisse, sont acceptables. À ce niveau de ponction, l'obtention d'une seule réponse en stimulation semble satisfaisante.

Un cathéter est facilement introduit par cette voie. Une direction légèrement céphalique de l'aiguille facilite sa progression. Le bloc parasacral par voie latérale présente l'avantage de ne pas avoir à positionner le patient en décubitus latéral mais le nerf est profondément situé, une aiguille de 150 mm de longueur est nécessaire chez un patient corpulent [45].

En échoguidage

Lors du bloc parasacral, le repérage de la grande échancrure est aisé mais la visualisation du plexus sacral délicate, ce qui justifie le couplage à la neurostimulation. La sonde d'échographie est placée 8 cm en dehors du point le plus haut du sillon interfessier pour visualiser la région en coupe transversale. Le bord postérieur de l'ischion est identifié sous la forme d'une ligne courbe hyperéchogène. Le nerf sciatique apparaît comme une structure hyperéchogène immédiatement en dedans du bord postérieur de l'ischion, en avant du muscle piriforme, en dehors du paquet vasculaire fessier inférieur et, lorsqu'on le suit caudalement, il repose directement sur la face postérieure de l'ischion.

Extension de l'anesthésie et indications

Ce bloc étant l'équivalent d'un bloc plexique, tous les nerfs issus du plexus sacral sont théoriquement concernés par l'anesthésie. Le nerf pudendal peut être atteint, ce qui peut être gênant pour le patient dont le périnée est en partie insensible. Ce bloc est indiqué particulièrement quand il importe de bloquer les branches du plexus sacral et les branches les plus proximales du nerf sciatique.

Contre-indications et complications

Comme tous les blocs profonds, ce bloc est contre-indiqué en cas d'anomalie de l'hémostase à risque hémorragique.

Bloc du nerf sciatique par voie de Labat-Winnie

Initialement décrite par Labat, cette voie d'abord intéresse aussi le nerf cutané postérieur de la cuisse et nécessite une mobilisation du patient.

Installation du patient et repères de ponction

Le patient est en position de Sim. Une première droite reliant le bord supérieur du grand trochanter à l'EIPS est tracée. Cette droite représente la projection cutanée du bord supérieur du muscle piriforme. Une deuxième droite est tracée, perpendiculaire à la première et la coupant en son milieu. Le point de ponction se trouve sur cette deuxième droite, à 3 cm du point d'intersection. Avec ces repères, la localisation est parfois laborieuse, le point de ponction étant souvent situé trop haut dans la fesse. Winnie propose de tracer une troisième droite reliant le bord supérieur du grand trochanter au hiatus sacrococcygien [46]. Cette ligne représente la projection cutanée du bord inférieur du muscle pyramidal en dessous duquel émerge le nerf sciatique. Le point de ponction se trouve à l'intersection entre cette ligne trochantérohiatale et la perpendiculaire à la ligne trochantéro-iliaque (Fig. 12).

Réalisation du bloc et volumes injectés

L'aiguille (100 mm de longueur) est introduite perpendiculairement au plan cutané sur 6 et 8 cm, à travers le corps du muscle grand fessier. La première réponse obtenue en neurostimulation est la contraction du muscle grand glutéal traduisant la stimulation de son nerf. Au niveau du point de ponction, ce nerf est au contact du nerf cutané postérieur de la cuisse. Dans un peu plus de 50 % des cas, ces deux nerfs fusionnent même sur quelques centimètres pour constituer le nerf petit sciatique dans l'ancienne nomenclature. Six à 8 ml de solution anesthésique sont injectés à ce niveau.

L'aiguille est avancée ensuite plus profondément ; le contact osseux avec l'épine ischiatique constitue la limite de profondeur

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

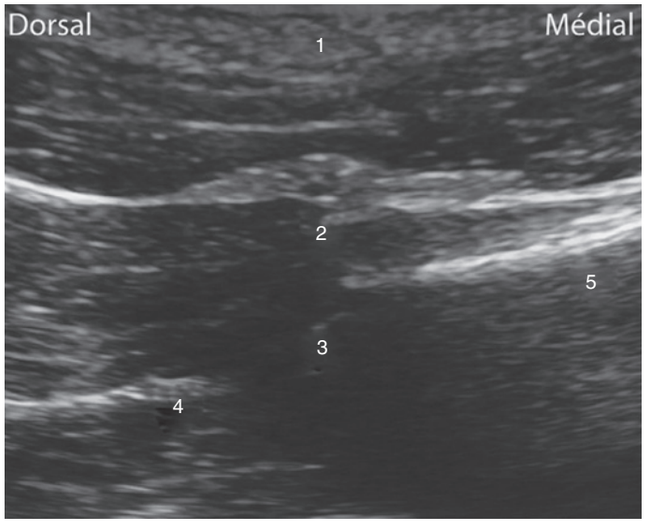

Figure 12. Bloc sciatique par voie infraglutéale. Coupe échographique en petit axe du nerf. 1. Muscle grand glutéal ; 2. nerf sciatique ; 3. muscle carré fémoral ; 4. fémur ; 5. tubérosité ischiatique.

maximale à ne pas dépasser, ni à atteindre de préférence, le nerf étant généralement repéré avant. En cas de contact osseux sans avoir repéré le nerf, l'aiguille est retirée puis réorientée le long de la ligne trochantérohiatale. En raison de sa largeur (1–1,5 cm), le nerf sciatique est facilement repéré. Classiquement, les réponses obtenues peuvent être :

- une contraction des muscles de la loge postérieure de jambe et une flexion plantaire, traduisant la stimulation du contingent tibial ;
- une contraction des muscles de la loge antérolatérale de la jambe avec une dorsiflexion et une éversion du pied traduisant la stimulation du contingent fibulaire commun.

Il est préférable de repérer et de bloquer spécifiquement chaque composante (tibiale, fibulaire et cutanée) du nerf sciatique. Le blocage sélectif améliore la qualité du bloc et réduit le délai d'installation. Le contingent tibial est plus médial et, au point de ponction, légèrement plus superficiel que le contingent fibulaire. Lorsque le premier est rencontré (contingent tibial, par exemple), il est bloqué avec les précautions d'usage, puis l'aiguille est très légèrement déplacée (latéralement et en profondeur) pour trouver le deuxième contingent (fibulaire) qui est à son tour bloqué sélectivement.

Chez l'adulte, 20 à 25 ml sont suffisants pour un bloc du nerf sciatique. Le bloc s'installe de façon complète en environ 30 minutes.

D'après les recommandations formalisées d'experts (RFE) pour l'échographie en anesthésie locorégionale, l'abord du nerf sciatique par voie glutéale sous échographie est possible mais techniquement plus difficile (profondeur de ponction), incitant à privilégier probablement un abord subglutéal. En échographie sur un patient en décubitus latéral, la sonde convexe basse fréquence est placée dans la région glutéale sur une ligne joignant le relief du grand trochanter à la tubérosité ischiatique [47]. Le nerf sciatique est situé sous le muscle grand glutéal entre le grand trochanter latéralement et la tubérosité ischiatique médialement.

Extension du bloc et indications

Le bloc ainsi réalisé concerne le nerf sciatique et ses branches en dessous de la fesse. Le nerf cutané postérieur a été bloqué spécifiquement. Ce bloc permet toute l'anesthésie et l'analgésie dans le territoire du nerf sciatique.

Contre-indications et complications

Ce bloc est contre-indiqué en cas d'anomalie de l'hémostase à risque hémorragique. Les complications n'ont aucune spécificité, se limitant aux lésions traumatiques et à la résorption excessive de la solution injectée.

Bloc du nerf sciatique par voie antérieure

Les voies d'abord antérieur du nerf sciatique présentent l'avantage de ne pas nécessiter la mobilisation du patient, ce qui est utile en traumatologie. Cet abord était rarement utilisé en raison des difficultés de réalisation de la voie classique de Beck. Plusieurs voies antérieures, dont les repères sont faciles à tracer, ont été décrites. La voie décrite par Chelly et Delaunay en neurostimulation est largement utilisée [48].

Installation du patient et repères de ponction

Le membre inférieur est en position anatomique. Une droite est tracée entre le bord inférieur de l'EIAS au tubercule pubien ; une perpendiculaire est tracée au milieu de cette droite. Le point de ponction se trouve 7,5 à 8 cm vers le bas sur cette médiatrice, soit environ 6 cm en dessous du pli inguinal et 2 cm en dehors de l'artère fémorale.

Réalisation du bloc et volume injecté

L'aiguille (150 mm) reliée au neurostimulateur est introduite perpendiculairement aux plans cutanés jusqu'à obtenir une réponse motrice dans le territoire du nerf sciatique. Si aucune réponse n'est déclenchée après deux tentatives, l'aiguille sera redirigée légèrement en direction latérale pour chercher le contact de la diaphyse fémorale. Le nerf est alors localisé en arrière du fémur. Une rotation externe du pied peut faciliter le repérage du nerf, qui se dégage alors de la diaphyse fémorale. Il ne semble pas utile de chercher à repérer et bloquer sélectivement les deux composantes du nerf.

L'abord sous échographie gagne aussi de nombreux adeptes. La sonde convexe basse fréquence est placée dans la région antéromédiale de la racine de la cuisse. Le nerf sciatique est visualisé en dedans des vaisseaux fémoraux et du fémur entre le muscle grand adducteur et le muscle grand glutéal.

Extension du bloc et indications

La voie antérieure a quelques inconvénients : profondeur de la ponction, difficulté à localiser le nerf masqué par le fémur [49], contact osseux fréquent et douloureux, extension aux deux contingents fibulaire commun et tibial inconstante, et extension au nerf cutané postérieur de cuisse exceptionnelle. Ce bloc est indiqué pour les interventions concernant le genou ou situées en aval.

Contre-indications et complications

Le risque spécifique théorique de cette voie est de léser le nerf fémoral ou les vaisseaux fémoraux, l'aiguille passant à leur proximité. Il est assez fréquent, lors de la progression initiale de l'aiguille, de déclencher des réponses motrices dans le territoire du nerf fémoral. La ponction des vaisseaux fémoraux, bien que possible, n'a jamais été rapportée. Il n'est pas indiqué de placer un cathéter par cette voie.

Bloc du nerf sciatique par voie latérotrochantérienne

Le patient est placé en décubitus dorsal ; un coussin placé sous la fesse facilite la réalisation du bloc. Cette technique qui ne nécessite pas de mobilisation particulière du patient est utile en traumatologie. Le nerf sciatique est abordé par une ponction réalisée 2 cm en arrière et 3 cm en aval du point le plus saillant du grand trochanter. L'aiguille de 150 mm est dirigée dans un premier temps en direction purement médiale jusqu'au contact avec le fémur. Elle est alors légèrement retirée puis orientée avec un angle de 5 à 10° pour passer en arrière du fémur. La composante péronière est habituellement rencontrée en premier. Le bloc du nerf cutané postérieur est inconstant. Les réponses en neurostimulation et les volumes nécessaires sont sans particularité. La voie latérale au niveau du grand trochanter partage avec la voie antérieure l'inconvénient de la distance à laquelle est localisé le nerf [50]. Elle est particulièrement adaptée à l'enfant. Une variante a récemment été publiée. Elle permet la mise en place d'un cathéter. La direction de l'aiguille n'est plus strictement médiale mais céphalique à 45° [51].

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

Bloc du nerf sciatique par voie subglutéale

L'abord subglutéal [52] est facile à réaliser, le nerf étant peu profond à ce niveau, mais nécessite aussi de mobiliser le patient. Le nerf sciatique quitte la fesse pour entrer dans la cuisse en passant entre la tubérosité ischiatique et le grand trochanter. Il est facilement abordé à ce niveau. Le patient est en décubitus latéral, ou ventral, le pied en rotation externe, ce qui entraîne une rotation interne du grand trochanter. Cette position réduit la distance entre la tubérosité ischiatique et le grand trochanter. Le nerf passe au milieu du segment de droite (dessiné sur la peau) unissant ces deux repères osseux. La ponction est réalisée 3 à 4 cm en aval de ce segment de droite, sur sa médiatrice. L'aiguille est dirigée vers le milieu du segment avec un angle de 30° environ [53]. Le nerf cutané postérieur peut être bloqué par une infiltration réalisée avant le franchissement du fascia profond que l'aiguille doit franchir pour aborder le nerf sciatique. Un cathéter est facilement mis en place par cette voie. En échoguidage [54], une sonde linéaire à haute fréquence (12 MHz) peut être utilisée lorsque le nerf est peu profond au niveau de ponction. Une fréquence moyenne (10 MHz) est préférable lorsque le nerf est plus profond. Lors de la translation céphalique de la sonde du tiers moyen au tiers supérieur de la cuisse, le nerf sciatique prend une forme aplatie et redevient plus superficiel. Le muscle biceps fémoral est latéral, le muscle semi-tendineux est médial ; ils s'insèrent sur la tubérosité ischiatique. En avant (profondeur), le nerf sciatique repose sur le muscle grand adducteur. À la fesse, le nerf sciatique plonge sous le muscle grand glutéal où il redevient plus difficile à suivre ; il repose en profondeur sur le muscle carré fémoral et les jumeaux entre la tubérosité ischiatique et le grand trochanter. On peut choisir de le repérer d'abord au tiers supérieur de la cuisse, où il chemine entre des masses musculaires dont l'échogénicité homogène rend sa visualisation aisée, puis le suivre en petit axe jusqu'après mi-cuisse. Dans de très bonnes conditions, le nerf cutané postérieur de la cuisse peut être mis en évidence en arrière du nerf sciatique dont il s'éloigne. Le nerf est plus facile à visualiser et superficiel en général entre 5 et 10 cm en partant du pli cutané subglutéal qui sépare la fesse de la cuisse ; il est situé en avant du tendon du chef long du biceps fémoral dont l'aspect hyperéchogène est caractéristique [55].

Bloc du nerf sciatique par voie médiofémorale

Cette voie proposée en neurostimulation [56] semble comporter moins de risque lié au traumatisme d'un élément anatomique que les voies antérieures, le nerf sciatique étant moins profond, n'étant pas encore séparé en ses deux terminales, et la ponction étant réalisée à distance d'autres éléments nerveux ou vasculaires.

Le patient est en décubitus dorsal, le membre inférieur en position anatomique est surélevé par un coussin placé sous le genou. En neurostimulation, le point de ponction se trouve au milieu d'une ligne droite tracée du bord postérieur du grand trochanter jusqu'au point le plus postérieur du condyle latéral du fémur. L'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau, à travers le corps du muscle vaste latéral, jusqu'à obtenir une réponse musculaire au niveau du pied. Vingt millilitres d'anesthésique local sont injectés sur une seule réponse motrice, habituellement la composante péronière. Le nerf cutané postérieur n'est pas bloqué.

Un cathéter peut être mis en place ; une direction céphalique de l'aiguille facilite sa progression.

Bloc du nerf sciatique dans la fosse poplitée

L'abord du nerf sciatique dans la fosse poplitée est indiqué pour les interventions concernant la cheville ou le pied.

Anatomie

La fosse poplitée est une structure losangique dont le nerf tibial constitue grossièrement le grand axe vertical et le pli de flexion du genou le petit axe horizontal. La paroi supéromédiale est constituée par les tendons des muscles semi-tendineux et semi-membraneux ; la paroi supérolatérale par celui du biceps fémoral. Les parois inféromédiale et inférolatérale sont constituées par les chefs médial et latéral du muscle gastrocnémien. Les éléments nerveux constituent les éléments les plus postérieurs de la fosse poplitée. Le plan vasculaire est plus antérieur.

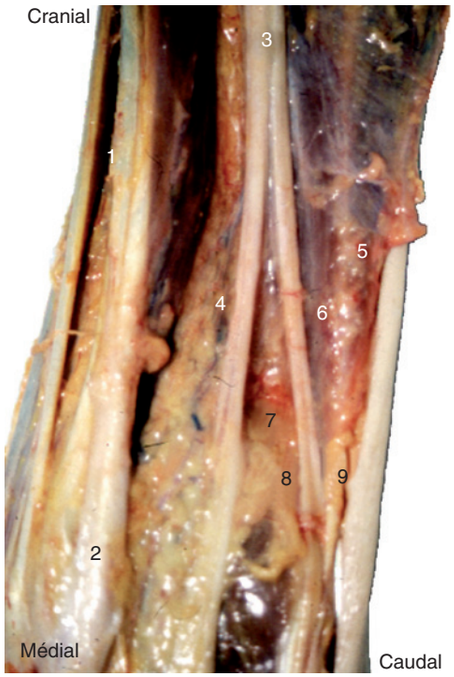

Figure 13. Fosse poplitée. Dissection. 1. Tendon du muscle semi-membraneux ; 2. tendon du muscle semi-tendineux ; 3. nerf sciatique ; 4. nerf tibial ; 5. muscle biceps fémoral ; 6. nerf fibulaire commun ; 7. plan vasculaire situé en avant du plan nerveux ; 8. nerf fibulaire profond ; 9. nerf fibulaire superficiel.

Le nerf sciatique descend en ligne droite depuis la région glutéale jusqu'à la fosse poplitée, où il se divise pour donner le nerf tibial et le nerf fibulaire commun. Cette division peut se produire plus haut dans la cuisse, les deux troncs nerveux s'éloignent au niveau de la fosse poplitée. Le nerf tibial continue le trajet du nerf sciatique en descendant en ligne droite dans la jambe. Le nerf fibulaire commun se divise rapidement en ses deux branches terminales, les nerfs fibulaire profond et superficiel, avant de quitter latéralement la fosse poplitée (Fig. 13).

Le nerf sural s'individualise habituellement du nerf tibial dans la fosse poplitée. Le nerf cutané sural médial, constitué de fibres issues du nerf tibial et du nerf fibulaire commun, assure l'innervation sensitive du mollet. Dans quelques cas, il naît directement du tronc du nerf sciatique, avant son entrée dans la fosse poplitée ; dans cette configuration, il peut ne pas être bloqué par un abord dans la fosse poplitée. Il reçoit fréquemment des filets venus du nerf cutané fémoral postérieur. Parfois, le nerf cutané fémoral postérieur prend en charge tout le territoire postérieur, de la fosse poplitée au talon.

Abord poplité postérieur

En neurostimulation

Plusieurs techniques postérieures en neurostimulation ont été publiées [57, 58] ; une seule est décrite. Le patient est confortablement installé en décubitus ventral, au mieux le pied à bloquer débordant de la table. Le losange de la fosse poplitée, et particulièrement son angle supérieur, limité par les tendons des muscles semi-membraneux et semi-tendineux en dedans et biceps fémoral en dehors est repéré. Le nerf sciatique constitue presque la bissectrice de cet angle. La ponction est réalisée au sommet de la fosse poplitée, avec une direction très légèrement latérale, cherchant en neurostimulation à repérer le nerf sciatique. Avec cette technique, il est rare que le bloc ne soit pas complet en dessous du genou.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

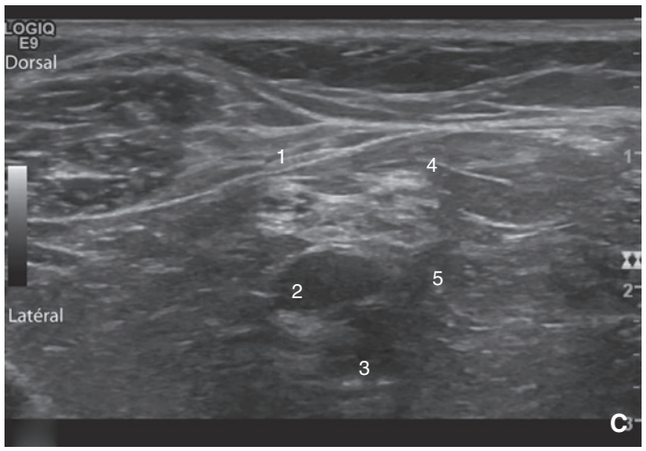

Figure 14. Bloc sciatique par voie poplitée. Positions du patient et de la sonde (A, B) et coupe échographique (C). En fonction des possibilités, le patient peut être placé en décubitus ventral (A) ou en décubitus dorsal (B). La sonde est placée dans le petit axe de la fosse poplitée. L'aiguille peut être introduite dans le plan des ultrasons (A et B) ou hors du plan (B). 1. Nerf fibulaire commun. 2. veine poplitée ; 3. artère poplitée ; 4. nerf tibial ; 5. nerf sural médial.

Lorsqu'un des deux contingents, tibial ou fibulaire commun, est repéré, on impose à l'aiguille de très légers mouvements de latéralité ; si l'autre contingent est alors clairement repéré, cela signifie que les contingents tibial et fibulaire commun sont très proches et qu'une seule injection sera suffisante pour bloquer les deux. Sinon, il faudra repérer et bloquer chaque nerf spécifiquement. Un bloc chirurgical est obtenu avec 20 à 30 ml d'anesthésique local au maximum.

Lorsqu'un cathéter est indiqué (analgésie postopératoire, chirurgie itérative, analgésie prolongée), il sera mis en place sur la réponse tibiale [59].

En échoguidage

En échographie, sur un patient en décubitus latéral (ou ventral), la sonde linéaire haute fréquence est placée transversalement dans le pli de flexion du genou pour repérer les vaisseaux poplités ainsi que les condyles fémoraux ; le nerf tibial est situé en arrière et latéralement aux vaisseaux poplités. La sonde est déplacée sur toute la hauteur de la fosse poplitée jusqu'au tiers moyen de la cuisse ; le contingent fibulaire rejoint le contingent tibial pour former le nerf sciatique qui « plonge » sous le muscle biceps fémoral (Fig. 14). Le biseau de l'aiguille est positionné à la bifurcation entre les deux contingents ; une seule injection permet la plupart du temps d'obtenir une diffusion circonférentielle autour du nerf sciatique et de ses deux branches, et un bloc d'installation rapide [60].

Abord latéropoplité

L'abord latéropoplité en neurostimulation est particulièrement indiqué chez les patients pour lesquels la mobilisation en décubitus latéral ou ventral est difficile ou impossible.

Le patient est installé en décubitus dorsal. Après identification des repères, qui au mieux sont dessinés sur la peau, le membre inférieur à bloquer est mis en extension, le talon surélevé du plan de la table par un coussin. La ponction est réalisée chez un patient de morphologie normale avec une aiguille de 50 mm de longueur. Chez les patients obèses, une aiguille plus longue (75 ou 100 mm) peut être nécessaire. Le repérage par neurostimulation est indispensable.

En neurostimulation

La ponction est réalisée dans la dépression située entre le bord latéral du tendon du vaste latéral en avant et le bord antérieur du tendon du muscle biceps fémoral en arrière, quelques centimètres au-dessus d'une ligne horizontale passant par le sommet de la patella. L'aiguille est dirigée en dedans et en arrière, avec un angle de 15 à 20° pour passer en avant du tendon du biceps fémoral et en arrière des vaisseaux poplités. Elle est orientée en direction caudale avec un angle de 30 à 45° pour repérer et bloquer sélectivement les nerfs fibulaire commun et tibial, après leur séparation. Habituellement le nerf fibulaire commun est localisé le premier après une progression de l'aiguille de 20 à 30 mm. En gardant la même direction, l'aiguille est avancée à la recherche du nerf tibial, rencontré habituellement après une nouvelle progression de 10 à 15 mm.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

La neurostimulation cherche à provoquer des mouvements sur les deux composantes sciatiques, nerf fibulaire commun et nerf tibial. Lors de la ponction, une contraction de certaines fibres distales du muscle biceps fémoral peut donner l'impression d'une stimulation du nerf fibulaire commun. La palpation des muscles stimulés et l'analyse du mouvement engendré permettent de corriger cette erreur d'appréciation. La disparition des contractions musculaires directes lors de la progression de l'aiguille traduit la pénétration de son biseau dans la fosse poplitée et incite à une progression prudente puisque le biseau est alors à proximité des nerfs recherchés. Parfois, le nerf fibulaire commun se sépare du nerf tibial en amont de la fosse poplitée. Le risque de ne pas le bloquer a été évalué entre 20 et 40 % ; son repérage sélectif permet de pallier ce problème [61].

En neurostimulation

La technique est la même qu'en neurostimulation, à la différence que la sonde d'échographie placée dans la fosse poplitée permet de repérer le nerf et de suivre la progression de l'aiguille dans le plan, après une ponction latérale.

Cathéter

La mise en place d'un cathéter est possible par voie latérale poplitée. Le cathéter est placé à proximité du nerf tibial, non pas à celle du nerf fibulaire commun ; il ne doit pas être introduit sur plus de 2 à 3 cm. Cependant, pour une mise en place plus efficace, une modification de la technique est souhaitable. Lors de la ponction, l'aiguille est dirigée en direction céphalique, et non plus caudale, pour faciliter la montée du cathéter le long du nerf sciatique, pour obtenir un bloc plus homogène.

Contre-indications et complications

Les contre-indications des abords poplités se limitent aux importantes varices du membre considéré, en raison de l'éventualité d'une importante dilatation variqueuse poplitée dont la ponction pourrait se compliquer d'hémorragie. Il n'est pas rapporté dans la littérature de complication spécifique des voies poplitées. Comme pour tous les blocs du nerf sciatique, un risque de syndrome de loge justifie d'une réflexion approfondie du rapport bénéfice–risque.

■ Bloc à la cheville

Les blocs tronculaires au niveau de la cheville permettent, quand ils sont associés, de pratiquer toutes les interventions chirurgicales portant sur le pied [62]. Cette technique est particulièrement indiquée en chirurgie ambulatoire et dans le contexte de l'urgence [63]. Les contre-indications se limitent à la chirurgie de longue durée nécessitant l'utilisation d'un garrot pour une durée de plus de 30 minutes, notamment lorsqu'il est mis en place à la jambe et au sepsis localisé aux points de ponction. Toutes les interventions sur le pied, particulièrement les amputations, sont ainsi réalisables. Les troubles trophiques cutanés sévères peuvent constituer une difficulté à la réalisation des infiltrations sous-cutanées.

Anatomie

Le pied est innervé par cinq nerfs. À l'exception du nerf saphène, branche terminale du nerf fémoral, les quatre autres nerfs, les nerfs fibulaire profond et superficiel, tibial et sural, sont des branches du nerf sciatique (Fig. 15).

Nerf tibial

Il aborde le pied en passant derrière la malléole médiale, en arrière de l'artère tibiale postérieure. Il gagne ensuite le bord médial du pied en passant sous le sustentaculum tali, où il se divise en deux branches terminales, les nerfs plantaires médial et latéral, qui innervent les téguments et les muscles de la face plantaire du pied et des orteils. Leur distribution est comparable à celle du nerf médian (plantaire médial) et du nerf ulnaire (plantaire latéral) au niveau de la main. Les nerfs plantaires se divisent en nerfs digitaux plantaires destinés à la face plantaire des orteils. Le nerf calcanéen médial, naissant au-dessus de la malléole médiale, longe le bord médial du tendon calcanéen, avant de devenir sous-cutané et de se diviser en plusieurs filets innervant le talon. Il peut parfois assurer une partie de l'innervation plantaire, constituant le nerf cutané plantaire.

Nerf fibulaire profond

Branche de division médiale du nerf fibulaire commun, il se positionne en dedans de l'artère tibiale au niveau du cou-de-pied, entre les tendons des muscles extenseur propre de l'hallux

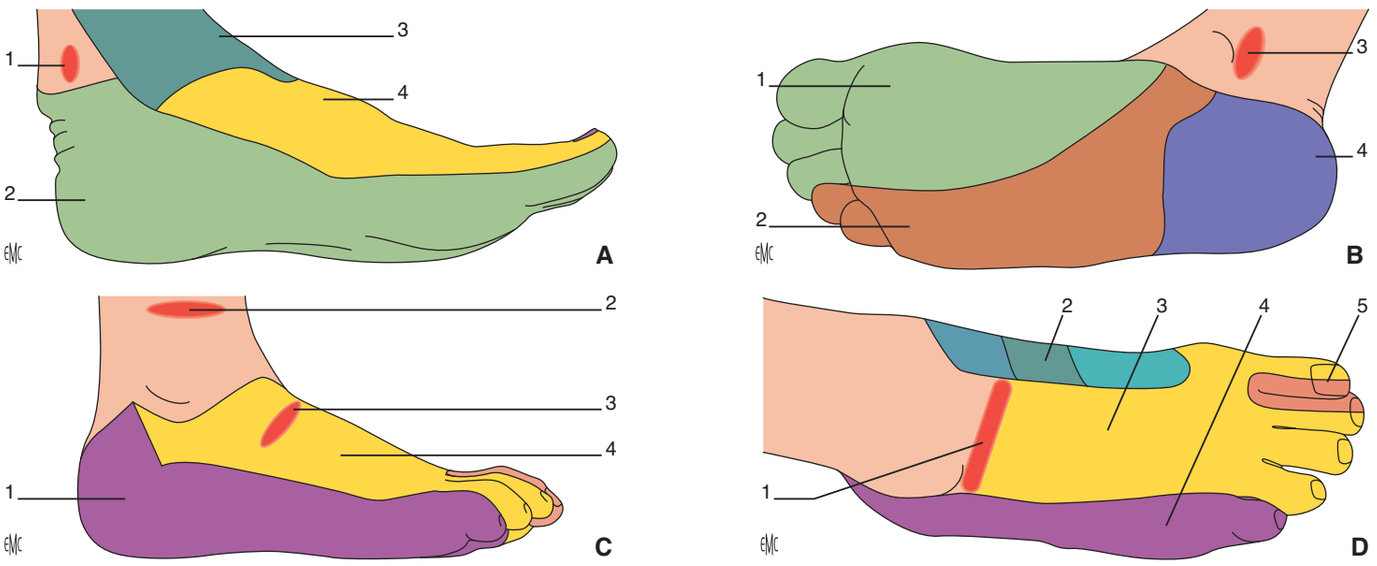

Figure 15. Bloc à la cheville. Représentation schématique de l'innervation sensitive cutanée du pied et sites de ponction pour les blocs à la cheville.
A. 1. Infiltration pour le nerf saphène ; 2. nerf tibial ; 3. nerf saphène (territoire variable) ; 4. nerf fibulaire superficiel.
B. 1. Nerf plantaire médial, branche médiale du nerf tibial ; 2. nerf plantaire latéral, branche latérale du nerf tibial ; 3. zone de ponction pour le nerf tibial ; 4. nerf calcanéen, branche postérieure du nerf tibial.
C. 1. Nerf sural ; 2. zone pour l'infiltration du nerf sural ; 3. zone de ponction pour le nerf fibulaire profond ; 4. nerf fibulaire superficiel.
D. 1. Zone pour l'infiltration du nerf fibulaire superficiel ; 2. nerf saphène (territoire variable) ; 3. nerf fibulaire superficiel ; 4. nerf sural ; 5. nerf fibulaire profond.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

et extenseur commun des orteils. Il envoie un rameau articulaire pour l'articulation tibiotarsienne avant de se diviser en deux branches terminales, le nerf du muscle court extenseur des orteils et la branche médiale qui s'épuise au niveau du premier espace interosseux après s'être anastomosée avec le nerf musculocutané.

Son territoire d'innervation sensitive cutanée limitée à la moitié latérale de l'hallux et à la moitié médiale du deuxième orteil masque l'importance de l'innervation sensitive profonde (muscle court extenseur des orteils, articulation tibiotarsienne), il est nécessaire de le bloquer quand l'acte chirurgical concerne ce territoire.

Nerf fibulaire superficiel

Branche de division latérale du nerf fibulaire commun, il assure l'innervation sensitive de presque toute la face dorsale du pied. Avant d'aborder le pied, le nerf se divise habituellement en deux branches cutanées. La branche médiale se divise en deux rameaux pour le premier et deuxième espace interdigital ; la branche intermédiaire assure l'innervation du troisième espace et envoie un filet anastomotique au nerf sural qui habituellement innerve le quatrième espace. Dans quelques cas, le nerf fibulaire superficiel n'atteint pas les orteils dont la face dorsale est alors innervée par le nerf sural.

Nerf sural

Branche terminale latérale du nerf sciatique, il aborde le pied en passant en arrière de la malléole latérale en avant de la veine petite saphène. Il distribue de nombreux filets à destinée cutanée autour de la malléole et du bord latéral du pied, assurant le plus souvent l'innervation du quatrième espace interdigital et du cinquième orteil.

Nerf saphène

Branche sensitive terminale du nerf fémoral, il atteint le pied en arrière de la veine grande saphène et s'épuise habituellement autour de la malléole médiale. Il assure parfois une partie de l'innervation sensitive du bord antéromédial du pied et de l'articulation tibiotarsienne. Exceptionnellement, il participe à l'innervation de la peau de l'hallux.

Variations anatomiques

Il existe de nombreuses variations anatomiques de l'innervation sensitive dorsale du pied. En l'absence de superposition entre territoires cutanés (dermatomes) et profonds (myotomes, sclérotomes), il est nécessaire de déborder largement sur les territoires adjacents. Par ailleurs, bloquer systématiquement les cinq nerfs du pied assure une meilleure tolérance du garrot placé à la cheville [64].

Réalisation

Les cinq nerfs sont bloqués à partir de trois points de ponction. Le nerf tibial est bloqué en arrière de la malléole médiale ; le nerf sural au-dessus de la malléole latérale et les trois autres nerfs au niveau du cou-de-pied. Le bloc du nerf tibial est réalisé classiquement en neurostimulation (23 G, 35 ou 50 mm). Les autres blocs, qui sont des infiltrations, peuvent être réalisés avec la même aiguille, ou une aiguille de type intramusculaire (25 G, 40 mm de longueur). Ces blocs peuvent à présent être réalisés sous échographie [65].

Installation du patient

Le patient est installé en décubitus dorsal. La particularité de la technique décrite ici est de ne pas imposer de décubitus ventral pour bloquer le nerf tibial. Le bloc des cinq nerfs est réalisé en deux temps.

Premier temps

Dans ce premier temps, et par le même point de ponction, sont bloqués le nerf tibial, le rameau calcanéen et le nerf saphène. Le patient est en décubitus dorsal, la cuisse en abduction–rotation externe, le genou fléchi, la jambe à bloquer reposant sur l'autre jambe de façon à exposer la malléole médiale. L'opérateur se place du côté opposé à celui du pied à anesthésier. Cette position évite le décubitus ventral.

Pour le nerf tibial, le point de ponction est situé 2 à 3 cm au-dessus du sommet de la malléole médiale, avant qu'il ne rejoigne les vaisseaux tibiaux postérieurs dans le canal calcanéen. La ponction est réalisée tangentiellement depuis le bord médial du tendon calcanéen vers la malléole médiale, cherchant à localiser le nerf en neurostimulation par l'obtention d'une flexion plantaire des orteils. Quand la réponse est obtenue, 7 à 10 ml de solution anesthésique sont injectés lentement. En échoguidage, la procédure est similaire à la technique utilisée en neurostimulation. Une sonde linéaire haute fréquence est placée sur la face médiale de la jambe plusieurs centimètres au-dessus de la malléole, au contact du tendon d'Achille. Le repère essentiel est l'artère tibiale satellite du nerf tibial le long de son trajet vers le pied.

Lors du retrait de l'aiguille, une infiltration sous-cutanée est réalisée pour assurer le bloc du rameau calcanéen.

Une infiltration de 4 ml de solution anesthésique est réalisée entre la pointe de la malléole médiale et la veine grande saphène qui peut être visualisée en échographie, pour bloquer de possibles rameaux du nerf saphène débordant sur le pied.

Deuxième temps

Soit la jambe est simplement remise en extension, soit le genou reste fléchi, la cuisse et la jambe fléchies à 45°, le pied reposant alors sur sa face plantaire ; l'anesthésiste se place aux pieds du patient. Les autres nerfs sont bloqués dans cette position.

Deuxième point de ponction. Blocs des nerfs fibulaires et saphène

En demandant au patient de relever le pied et les orteils, on identifie les tendons des muscles tibial antérieur en dedans et le long extenseur de l'hallux en dehors. Cette manœuvre permet de localiser une gouttière au fond de laquelle est situé le point de ponction, sur la ligne intermalléolaire entre ces deux tendons. La ponction est réalisée à 45°, en « visant » le talon. L'aiguille progresse dans l'espace de diffusion du nerf, que l'on ne cherche pas à localiser, au maximum jusqu'au contact osseux avec le tibia. Après un retrait de 2 mm et un test d'aspiration soigneux en raison de la proximité des vaisseaux pédieux, on injecte lentement 5 à 7 ml de la même solution d'anesthésique local. L'injection est aisée, réalisée dans un espace se laissant facilement distendre. Durant l'injection, une compression ferme est assurée par le pouce au-dessus du point de ponction pour éviter que l'anesthésique local ne remonte vers la jambe.

Le nerf fibulaire profond peut être (théoriquement) repéré en neurostimulation en cherchant à provoquer une contraction du petit muscle court extenseur des orteils, palpable et visible sur le dos du pied ou entraînant un léger mouvement d'extension des orteils. Cette technique est rarement utilisée. L'échographie permet de repérer les vaisseaux pédieux et d'injecter le nerf qui peut être visualisé à leur contact [66].

Une fois l'injection réalisée, l'aiguille est ramenée au plan sous-cutané puis, le long de la ligne intermalléolaire, dirigée vers le bord latéral du pied pour bloquer les deux branches du nerf fibulaire superficiel. L'infiltration de 4 à 6 ml est réalisée lors de la progression de l'aiguille. Ce nerf peut être repéré en échographie entre les deux tendons [67]. L'aiguille est ensuite retirée jusqu'au point de ponction, et toujours sans être sortie, redirigée vers le bord inférieur de la malléole médiale pour bloquer les branches du nerf saphène. L'infiltration est réalisée depuis le point de ponction, jusqu'en dedans de la veine grande saphène qui est respectée [68]. Quatre à 6 ml sont suffisants pour ce bloc.

Troisième point de ponction : bloc du nerf sural

Le nerf est bloqué par une infiltration sous-cutanée dont le point de ponction est situé au-dessus de la malléole latérale et qui se dirige vers le tendon calcanéen. Le nerf est habituellement situé en avant de la petite veine saphène, superficiellement aux tendons des muscles fibulaires. Trois à 5 ml sont habituellement nécessaires. L'injection circonférentielle échoguidée autour de la petite veine saphène est plus efficace que l'infiltration traçante [69].

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

À la fin de la procédure, un garrot stérile peut être mis en place au-dessus des malléoles en l'absence de contre-indication vasculaire.

Mise en place d'un cathéter

Un cathéter peut être mis en place au contact du nerf tibial au niveau rétromalléolaire dans le canal calcanéen. L'abord du nerf tibial dans ce cas est alors différent ; la ponction est réalisée en arrière de la malléole médiale et l'aiguille est dirigée vers la racine du membre cherchant en neurostimulation à évoquer une réponse motrice des muscles fléchisseurs plantaires. Quand la réponse motrice est obtenue, le cathéter est introduit sur une longueur de 2 à 3 cm, puis fixé à la peau et recouvert d'un pansement.

■ Analgésie intra-articulaire

Il s'agit d'une technique d'analgésie et non d'anesthésie, principalement développée pour la chirurgie endoscopique du genou, mais dont les indications concernent toutes les articulations.

Principes

Il existe à la face interne des structures articulaires de nombreuses terminaisons nerveuses libres sensibles à divers stimuli, tension, traction et particulièrement aux médiateurs de l'inflammation. De nombreux agents pharmacologiques sont actifs quand ils sont injectés dans une articulation comme les anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens (AINS), la morphine et ses dérivés, les anesthésiques locaux, la clonidine. La résorption sanguine des substances administrées dans l'articulation est très faible.

Réalisation

L'analgésie intra-articulaire est indiquée dans toutes les interventions articulaires sans arthrotomie. À la fin de la procédure, après le lavage articulaire, l'opérateur injecte stérilement une solution dont le volume optimal chez l'adulte est de 20 à 30 ml pour le genou.

La morphine à la dose de 3 à 5 mg dans 20 ml de sérum physiologique est efficace pendant plusieurs heures. Cependant, elle est moins efficace que 20 ml de bupivacaïne à 2,5 mg ml^{-1} ou 20 ml de ropivacaïne à 0,5 mg ml^{-1}. La clonidine à la dose de 150 µg prolonge et potentialise l'effet des anesthésiques locaux. Il en est de même des AINS. Les mélanges ternaires sont certainement indiqués ; il n'est pas aujourd'hui possible de préciser quelles sont les meilleures associations. On peut proposer un mélange associant 5 mg de morphine et 1 µg kg^{-1} de clonidine diluées dans 20 ml d'un anesthésique local de longue durée d'action.

L'analgésie intra-articulaire est indiquée en chirurgie arthroscopique ambulatoire du genou, mais aussi de l'épaule.

■ Solutions anesthésiques

Le choix de la solution anesthésique affecte la vitesse d'installation, la durée du bloc, son intensité et la toxicité potentielle. En fonction des paramètres à privilégier, on peut choisir dans une gamme qui va de la lidocaïne à 20 mg.ml^{-1} à la ropivacaïne à 2 mg ml^{-1}.

Parmi les anesthésiques locaux de durée d'action courte et intermédiaire, le délai d'installation et la durée du bloc sont plus longs avec la mépivacaïne qu'avec la lidocaïne, mais le délai d'installation et la durée du bloc ne sont pas différents pour leurs formes adrénalinées. Pour tout acte dont la durée prévisible est égale ou supérieure à 1 h 30, il faut utiliser les anesthésiques locaux de durée d'action longue. Parmi ceux-ci, à dose égale, la toxicité systémique, cardiaque et neurologique de la ropivacaïne et de la lévobupivacaïne est moins importante que celle de la bupivacaïne. Le délai d'installation du bloc est plus court avec la ropivacaïne 7,5 mg ml^{-1} qu'avec la bupivacaïne 5 mg ml^{-1}. La durée du bloc est comparable après administration périnerveuse de ropivacaïne 7,5 mg ml^{-1} et de bupivacaïne 5 mg ml^{-1}. Lévobupivacaine et bupivacaïne ont le même profil pharmacodynamique. Les doses maximales utilisables pour la première injection chez un adulte jeune de classe ASA 1 (American Society of Anesthesiologists) sont 700 mg pour la lidocaïne adrénalinée (500 mg au membre supérieur), 400 mg pour la mépivacaïne, 180 mg pour la bupivacaïne adrénalinée (150 mg au membre supérieur), 300 mg pour la ropivacaïne (225 mg au membre supérieur). L'intervalle de temps entre deux injections successives ne doit pas être inférieur au tiers de la demi-vie de l'agent considéré, soit 30 minutes pour la lidocaïne, la prilocaïne et la mépivacaïne, et 45 minutes pour la bupivacaïne et la ropivacaïne. La dose utilisée pour la seconde injection correspond au plus au tiers de la dose initiale maximale autorisée après le temps précité, ou à la moitié de cette dose après 60 et 90 minutes respectivement. À partir de la troisième injection, l'injection est de la moitié de la dose après une demi-vie (90 minutes pour la lidocaïne et 150 minutes pour la bupivacaïne), ou injection du tiers de la dose après la moitié d'une demi-vie (45 minutes pour la lidocaïne et 60 à 80 minutes pour la bupivacaïne). La dose totale, même fractionnée, est la dose qui doit être prise en compte. Pour ce qui est des mélanges d'anesthésiques locaux, la toxicité neurologique de l'association lidocaïne–bupivacaïne est additive, le risque toxique prend en compte la somme des doses injectées ; la toxicité cardiaque du mélange pourrait être moins importante que celle de la bupivacaïne seule ; le délai d'installation du bloc est plus rapide avec l'association ; la durée d'action de l'association est intermédiaire entre celle de la lidocaïne et celle de la bupivacaïne [70]. L'adrénaline à 5 µg ml^{-1} permet de diminuer les concentrations plasmatiques de la lidocaïne, de la mépivacaïne, de la bupivacaïne, de l'association lidocaïne–bupivacaïne, mais pas de la ropivacaïne. L'adrénaline à 5 µg ml^{-1} prolonge la durée du bloc à la lidocaïne et possiblement à la mépivacaïne. Cet effet reste à démontrer avec les anesthésiques locaux de longue durée d'action (bupivacaïne, ropivacaïne). La clonidine, qui n'est pas neurotoxique est administrée par voie périnerveuse (0,5–1 µg ml^{-1}) pour prolonger la durée des blocs sensitif et moteur ainsi que l'analgésie postopératoire lorsqu'elle est associée à la mépivacaïne ou à la lidocaïne. L'addition d'opiacés aux anesthésiques locaux apporte un bénéfice analgésique minime et majore l'incidence des effets secondaires à type de nausées et de vomissements. L'alcalinisation n'a pas d'intérêt.

Une sédation (titration analgésique ± hypnotique) est recommandée dans les multiblocs pour diminuer la douleur et l'inconfort des ponctions [71].

■ Réglementation et référentiels

Les référentiels publiés par la SFAR [5, 72–76] représentent les connaissances médicales avérées et définissent les bonnes pratiques en matière d'anesthésie et analgésie régionale, et de prise en charge de la douleur périopératoire en France. La prise en charge des patients bénéficiant d'une anesthésie régionale doit donc être structurée selon ces référentiels qui servent la plupart du temps de support pour les experts et les juges dans le domaine médicolégal (réparation juridique du dommage corporel), au civil comme au pénal. Pour les blocs nerveux périphériques, il s'agit particulièrement des recommandations pour la pratique clinique (RPC) des blocs nerveux périphériques et des RFE pour l'utilisation de l'échographie en anesthésie locorégionale. Les RPC doivent être suivies en ce qui concerne l'information, la pose et la surveillance des cathéters nerveux ou périduraux pour l'analgésie postopératoire. L'anesthésiste doit non seulement s'appuyer sur les bénéfices de la technique prônée mais aussi insister sur ses inconvénients et risques, et ne pas oublier de résumer le résultat de l'entretien sur le dossier d'anesthésie. La discussion du rapport bénéfice–risque de la technique d'anesthésie locorégionale est un point crucial. En cas de demande de réparation d'un dommage corporel, un tiers des manquements retenus par les experts et les juges concernent

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

un défaut d'information. Il est préférable de ce point de vue d'orienter le patient vers une technique recommandée par notre société savante.

Cette anesthésie régionale périphérique est régie et codifiée sur le plan sécuritaire par le décret du 5 décembre 1994 qui rend obligatoire, en dehors de l'urgence médicale, une consultation et une visite préanesthésiques. Ce décret impose aussi l'établissement du programme opératoire, la surveillance peropératoire clinique avec un matériel adapté, le passage en salle de surveillance postinterventionnelle (SSPI) ou en réanimation après toute anesthésie. Selon les RPC, des blocs nerveux périphériques et le décret « Sécurité », toute anesthésie locorégionale doit être pratiquée dans un site qui met à disposition l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des anesthésies, à la surveillance du patient et au maintien des fonctions vitales. La responsabilité de l'anesthésiste-réanimateur est parfaitement explicitée sur le site du défenseur de la République.

D'après les RPC des blocs nerveux périphériques, il est recommandé pour l'analgésie postopératoire, chaque fois que possible, de proposer une technique d'analgésie utilisant les anesthésiques locaux et de préférer les blocs périphériques aux blocs centraux, car ils sont associés à un meilleur rapport bénéfice–risque [77]. Le choix d'un bloc nerveux périphérique prend en compte ses avantages (efficacité, conscience préservée, participation possible, limitation des nausées et des vomissements postopératoires, autonomie précoce) et ses effets adverses (ponctions douloureuses, inconfort de la position lorsque la chirurgie se prolonge, échec technique malgré les blocs de complément imposant une conversion en anesthésie périmédullaire ou générale).

Les blocs nerveux périphériques sont avant tout pratiqués pour la chirurgie des membres.

En pratique, cinq blocs permettent de réaliser 95 % des actes d'anesthésie et d'analgésie périphérique des membres. Il s'agit des blocs suivants : bloc interscalénique, bloc axillaire ou huméral, bloc fémoral par voie antérieure, bloc du nerf sciatique à la fesse, bloc du nerf sciatique au creux poplité [78]. Les blocs nerveux périphériques sont devenus la technique de choix pour la chirurgie périphérique chez le patient à haut risque anesthésique, en particulier les insuffisants respiratoires, les sujets instables d'un point de vue cardiocirculatoire, à estomac plein, et les patients prévus difficiles à intuber.

Les RFE douleur postopératoire (DPO) [79] recommandent région par région le type de bloc nerveux continu à utiliser. Concernant le membre inférieur, le bloc fémoral est probablement recommandé pour l'analgésie postopératoire après chirurgie de la hanche. Il procure une analgésie de qualité identique pour cette chirurgie au bloc continu du plexus lombal par voie postérieure. Pour l'analgésie postopératoire après chirurgie ou traumatisme de la diaphyse fémorale chez l'adulte et l'enfant, le bloc fémoral est recommandé. Après chirurgie majeure du genou, telle l'arthroplastie totale, un cathéter fémoral est recommandé. Le bloc du nerf sciatique en injection unique est probablement recommandé en complément du bloc fémoral. Pour la chirurgie ligamentaire du genou, il est probablement recommandé de réaliser un bloc fémoral avec cathéter ou au moins une injection unique. En cas de chirurgie vidéo assistée mineure du genou, l'administration intra-articulaire d'anesthésique local et d'un adjuvant ou un bloc fémoral en injection unique est recommandée. Pour l'analgésie postopératoire après chirurgie de la jambe, de la cheville et du pied chez l'adulte et l'enfant, un bloc sciatique est recommandé. Il est probablement recommandé d'utiliser le bloc de cheville pour l'analgésie postopératoire après chirurgie mineure du pied. La mise en place d'un cathéter sciatique permet une analgésie prolongée, parfaitement adaptée à la chirurgie du pied en ambulatoire. L'alternative au cathéter sciatique est le cathéter tibial à la cheville pour la chirurgie de l'avant-pied.

Le bloc du plexus lombal par voie postérieure, qui permet une diffusion aux troncs nerveux (fémoral, cutané latéral, obturateur) quasi constante, est adapté pour la chirurgie de la hanche. Le bloc du plexus lombal par voie postérieure réalise un véritable bloc plexique, équivalant au bloc interscalénique, avec lequel il partage des avantages et des risques comparables. C'est un bloc difficile à maîtriser et potentiellement dangereux. Il expose au risque d'extension périmédullaire. Lorsqu'un cathéter lombal est posé, son opacification est recommandée pour vérifier cette absence d'extension.

D'après les RPC des blocs nerveux périphériques, les blocs tronculaires utilisés seuls ne peuvent donc pas être utilisés en première intention pour la chirurgie majeure de la hanche car des branches proximales du plexus sacral ne sont pas accessibles à ce bloc tronculaire. Toutefois, l'association bloc lombal et sciatique réalise une anesthésie compatible avec certains actes : vissage du col, prothèse intermédiaire, ostéosynthèse des fractures pertrochantériennes. Les blocs des « nerfs de la crête » (infiltration des nerfs cluniaux supérieurs) pour les voies d'abord latérale ou postérieure, et un blocage complémentaire des nerfs iliohypogastrique, ilio-inguinal et génitofémoral pour les voies antérieures peuvent être associés au bibloc lombal et sacral. L'association des blocs du plexus lombal et du plexus sacral est adaptée à la chirurgie de la cuisse et du fémur. Les abords à la fesse assurent un bloc du nerf cutané postérieur plus constant que les voies antérieures ou latérales. L'association d'un bloc du plexus lombal ou de ses branches avec un bloc sciatique est recommandée pour la chirurgie de genou (prothèse, ligamentoplastie, arthroscopie, lavage articulaire). Pour la chirurgie de la jambe et de la cheville, l'anesthésie de la face interne de la jambe et de la cheville est obtenue par un bloc du nerf fémoral ou par un bloc isolé du nerf saphène. Le bloc lombal n'est pas indiqué. L'anesthésie de la partie antéroexterne et postérieure de la jambe et de la cheville est obtenue par un bloc du nerf sciatique.

Le bloc combiné des terminales des plexus lombal et sacral permet une anesthésie de qualité chirurgicale complète de la jambe et de la cheville. Le tribloc, fémoral obturateur au pli inguinal et sciatique glutéal, est indiqué lorsqu'un garrot pneumatique est posé au niveau de la cuisse. Une chirurgie en décubitus ventral implique une évaluation soigneuse de l'anesthésie avant incision. Le risque de survenue d'un syndrome des loges n'est pas une contre-indication à la réalisation d'un bloc sciatique, sous réserve d'une surveillance adaptée, car la douleur n'est pas le seul critère diagnostique d'un syndrome des loges. Toutefois, une anesthésie prolongée pouvant retarder le diagnostic, il peut être préférable d'utiliser l'anesthésie locale de durée d'action intermédiaire (mépivacaïne), suivie d'une analgésie postopératoire par voie systémique.

Pour la chirurgie du genou, les voies postérieures du plexus lombal assurent une extension plus constante aux troncs nerveux que les voies antérieures. Les voies antérieures sont adaptées et recommandées pour la chirurgie de genou. Les blocs par voie antérieure (fémoral, iliofascial) exposent à moins de complications que le bloc lombal, mais à une diffusion très aléatoire aux trois troncs nerveux. Le bloc inguinal paravasculaire ou bloc « 3-en-1 » décrit par Winnie ne s'étend pas au nerf obturateur situé dans un espace de diffusion différent [80]. Qu'il s'agisse d'un bloc fémoral, d'un bloc inguinal paravasculaire ou d'un bloc iliofascial, l'injection se fait dans un même espace de diffusion situé sous le fascia iliaca. Le bloc sciatique est recommandé en complément du bloc fémoral. Pour la chirurgie du pied, le bloc sciatique est recommandé. Le bloc du nerf saphène permet d'anesthésier la face antérieure et médiale de la jambe.

Conclusions

En une dizaine d'années, de très nombreuses techniques de bloc échoguidées du membre inférieur ont été décrites s'ajoutant aux abords traditionnels. La majorité d'entre elles associant facilité de réalisation et efficacité sont recommandées en pratique clinique et devraient pouvoir être utilisées par la plupart des anesthésistes.

Références

[1] Choquet O, Capdevila X. Ultrasound-guided nerve blocks: the real position of the needle should be defined. *Anesth Analg* 2012;**114**:929–30.

[2] Ben-David B, Lee E. Lumbar plexus or lumbar paravertebral blocks? *Anesthesiology* 2009;**110**:1196.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

[3] Gadsden JC, Lindenmuth DM, Hadzic A, Xu D, Somasundarum L, Flisinski KA. Lumbar plexus block using high-pressure injection leads to contralateral and epidural spread. *Anesthesiology* 2008;**109**: 683–8.

[4] Millesi H, Hausner T, Schmidhammer R, Trattnig S, Tschabitscher M. Anatomical structures to provide passive motility of peripheral nerve trunks and fascicles. *Acta Neurochir [suppl]* 2007;**100**:133–5.

[5] Bouaziz H, Aubrun F, Belbachir AA, Cuvillon P, Eisenberg E, Jochum D, et al. pour la Société française d'anesthésie et de réanimation. Échographie en anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011;**30**:e33–5.

[6] Urbanowicz Z. Connections between the lumbar and the sacral plexus in man. *Folia Morphol* 1981;**40**:271–9.

[7] Birnbaum K, Prescher A, Hessler S, Heller KD. The sensory innervation of the hip joint. An anatomical study. *Surg Radiol Anat* 1997;**19**:371–5.

[8] Bouaziz H, Vial F, Jochum D, Macalou D, Heck M, Meuret P, et al. An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block. *Anesth Analg* 2002;**94**:445–9.

[9] Horner G, Dellon AL. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clin Orthop* 1994;**301**:221–6.

[10] Testut L. *Système nerveux périphérique : organe des sens, appareil de la respiration et de la phonation. Anatomie humaine*. Paris: Doin; 1911.

[11] Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. The division of the sciatic nerve in the popliteal fossa: anatomical implications for popliteal nerve blockade. *Anesth Analg* 2001;**92**:215–7.

[12] Capdevila X, Coimbra C, Choquet O. Approaches to the lumbar plexus: success, risks, and outcome. *Reg Anesth Pain Med* 2005;**30**:150–62.

[13] Stevens RD, Van Gessel E, Flory N, Fournier R, Gamulin Z. Lumbar plexus block reduces pain and blood loss associated with total hip arthroplasty. *Anesthesiology* 2000;**93**:115–21.

[14] Capdevila X, Macaire P, Dadure C, Choquet O, Biboulet P, Ryckwaert Y, et al. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty:new landmarks, technical guidelines, and clinical evaluation. *Anesth Analg* 2002;**94**:1606–13.

[15] Karmakar MK, Ho AM, Li X, Kwok WH, Tsang K, Ngan Kee WD. Ultrasound-guided lumbar plexus block through the acoustic window of the lumbar ultrasound trident. *Br J Anaesth* 2008;**100**: 533–7.

[16] Chiono J, Bernard N, Bringuier S, Biboulet P, Choquet O, Morau D, et al. The ultrasound-guided transversus abdominis plane block for anterior iliac crest bone graft postoperative pain relief: a prospective descriptive study. *Reg Anesth Pain Med* 2010;**35**:520–4.

[17] Vloka JD, Hadzic A, Drobnik L, Ernest A, Reiss W, Thys DM. Anatomical landmarks for femoral nerve block: a comparison of four needle insertion sites. *Anesth Analg* 1999;**89**:1467–70.

[18] Casati A, Fanelli G, Beccaria P, Magistris L, Albertin A, Torri G. The effects of the single or multiple injection technique on the onset time of femoral nerve blocks with 0. 75% ropivacaine. *Anesth Analg* 2000;**91**:181–4.

[19] Capdevila X, Biboulet P, Morau D, Bernard N, Deschodt J, Lopez S, et al. Continuous three-in-one block for postoperative pain after lower limb orthopedic surgery: where do the catheters go? *Anesth Analg* 2002;**94**:1001–6.

[20] Marhofer P, Schrogendorfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstahl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg* 1997;**85**:854–7.

[21] Seeberger MD, Urwyler A. Paravascular lumbar plexus block: block extension after femoral nerve stimulation and injection of 20 vs. 40 ml mepivacaine 10 mg/ml. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;**39**:769–73.

[22] Ganapathy S, Wasserman RA, Watson JT, Bennett J, Armstrong KP, Stockall CA, et al. Modified continuous femoral three-in-one block for postoperative pain after total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1999;**89**:1197–202.

[23] Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P, Ryckwaert Y, Rubenovitch J, d'Athis. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 1999;**91**:8–15.

[24] Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg* 1973;**52**:989–96.

[25] Atanassoff PG, Weiss BM, Brull SJ, Horst A, Kulling D, Stein R, et al. Electromyographic comparison of obturator nerve block to three-in-one block. *Anesth Analg* 1995;**81**:529–33.

[26] Marhofer P, Nasel C, Sitzwohl C, Kapral S. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the three-in-one block. *Anesth Analg* 2000;**90**:119–24.

[27] Dalens B, Tanguy A, Vanneuville G. Lumbar plexus block in children: a comparison of two procedures in 50 patients. *Anesth Analg* 1988;**67**:750–8.

[28] Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg* 1998;**86**:1039–44.

[29] Dolan J, Williams A, Murney E, Smith M, Kenny GN. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. *Reg Anesth Pain Med* 2008;**33**:526–31.

[30] Choquet O, Capdevila X, Bennourine K, Feugeas JL, Bringuier-Branchereau S, Manelli JC. A new inguinal approach for the obturator nerve block: anatomical and randomized clinical study. *Anesthesiology* 2005;**103**:1238–45.

[31] Taha AM. Brief reports: ultrasound-guided obturator nerve block: a proximal interfascial technique. *Anesth Analg* 2012;**114**:236–9.

[32] Manassero A, Bossolasco M, Ugues S. Ultrasound-guided obturator nerve block: interfascial injection versus a neurostimulation-assisted technique. *Reg Anesth Pain Med* 2012;**37**:67–71.

[33] McNamee DA, Parks L, Milligan KR. Post-operative analgesia following total knee replacement: an evaluation of the addition of an obturator nerve block to combined femoral and sciatic nerve block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;**46**:95–9.

[34] Shannon J, Lang SA, Yip RW, Gerard M. Lateral femoral cutaneous nerve block revisited. A nerve stimulator technique. *Reg Anesth* 1995;**20**:100–4.

[35] Hurdle MF, Weingarten TN, Crisostomo RA, Psimos C, Smith J. Ultrasound-guided blockade of the lateral femoral cutaneous nerve: technical description and review of 10 cases. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;**88**:1362–4.

[36] Krombach J, Gray AT. Sonography for saphenous nerve block near the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med* 2007;**32**:369–70.

[37] Tsai PB, Karnwal A, Kakazu C, Tokhner V, Julka IS. Efficacy of an ultrasound-guided subsartorial approach to saphenous nerve block: a case series. *Can J Anaesth* 2010;**57**:683–8.

[38] Miller BR. Ultrasound-guided proximal tibial paravenous saphenous nerve block in pediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2010;**20**:1059–60.

[39] Mansour NY. Reevaluating the sciatic nerve block; another landmark for consideration. *Reg Anesth* 1993;**18**:322–3.

[40] Morris GF, Lang SA, Dust WN, Van der Wal M. The parasacral nerve block. *Reg Anesth* 1997;**22**:223–8.

[41] Mansour NY, Bennetts FE. An observational study of combined continuous plexus and single shot sciatic nerve blocs for post-knee surgery analgesia. *Reg Anesth* 1996;**21**:287–91.

[42] Morris GF, Lang SA. Continuous parasacral sciatic nerve block: two case reports. *Reg Anesth* 1997;**22**:469–72.

[43] Bendtsen TF, Lonnqvist PA, Jepsen KV, Petersen M, Knudsen L, Borgium J. Preliminary results of a new ultrasound-guided approach to block the sacral plexus: the parasacral parallel shift. *Br J Anaesth* 2011;**107**:278–80.

[44] Taha AM. A simple and successful sonographic technique to identify the sciatic nerve in the parasacral area. *Can J Anesth* 2012;**59**:263–7.

[45] Le Corroller T, Wittenberg R, Pauly V, Pirro N, Champsaur P, Choquet O. A new lateral approach to the parasacral sciatic nerve block: an anatomical study. *Surg Radiol Anat* 2011;**33**:91–5.

[46] Winnie AP. Regional anesthesia. *Surg Clin North Am* 1975;**55**:861–92.

[47] Chan VW, Nova H, Abbas S, McCartney CJ, Perla A, Xu DQ. Ultrasound examination and localization of the sciatic nerve. A volunteer study. *Anesthesiology* 2006;**104**:309–14.

[48] Chelly J, Delaunay L. A new anterior approach to the sciatic nerve block. *Anesthesiology* 1999;**91**:1560–5.

[49] Ericksen ML, Swenson JD, Pace NL. The anatomic relationship of the sciatic nerve to the lesser trochanter: implications for anterior sciatic nerve block. *Anesth Analg* 2002;**95**:1071–4.

[50] Guardini A, Waldron BA, Wallace WA. Sciatic nerve block: a new lateral approach. *Acta Anaesth Scand* 1985;**29**:515–9.

[51] Pandin P, Vandesteene A, D'Hollander A. Sciatic nerve blockade in the supine position: a novel approach. *Can J Anaesth* 2003;**50**:52–6.

[52] di Benedetto P, Bertini L, Casati A, Borghi B, Albertin A, Fanelli G. A new posterior approach to the sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with the classic posterior approach. *Anesth Analg* 2001;**93**:1040–4.

[53] di Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G, Chelly JE. Postoperative analgesia with continuous sciatic nerve block after foot surgery: a prospective, randomized comparison between the popliteal and subgluteal approaches. *Anesth Analg* 2002;**94**:996–1000.

[54] Karmakar MK, Kwok WH, Ho AM, Tsang K, Chui PT, Gin T. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. *Br J Anaesth* 2007;**98**:390–5.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

[55] Bruhn J, Moayeri N, Groen GJ, Van Veenendaal A, Gielen MJ, Scheffer GJ, et al. Soft tissue landmark for ultrasound identification of the sciatic nerve in the infragluteal region: the tendon of the long head of the biceps femoris muscle. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;**53**: 921–5.
[56] Naux E, Pham-Dang C, Petitfaux F, Bodin J, Blanche E, Hauet P, et al. Bloc du nerf sciatique : une nouvelle voie d'abord latérale médiofémorale. Intérêt de son association avec le bloc « 3 in 1 » pour la chirurgie invasive du genou. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000;**19**: 9–15.
[57] 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**:1321–4.
[58] Singelyn FJ, Gouverneur JM, Gribomont BF. Popliteal sciatic nerve block aided by a nerve simulator: a reliable technic for foot and ankle surgery. *Reg Anesth* 1991;**16**:278–81.
[59] Singelyn FJ, Aye F, Gouverneur JM. Continuous popliteal sciatic nerve block: an original technique to provide postoperative analgesia after foot surgery. *Anesth Analg* 1997;**84**:383–6.
[60] Morau D, Levy F, Bringuier S, Biboulet P, Choquet O, Kassim M, et al. Ultrasound-guided evaluation of the local anesthetic spread parameters required for a rapid surgical popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2010;**35**:559–64.
[61] Paqueron X, Bouaziz H, Macalou D, Labaille T, Merle M, Laxenaire MC, et al. The lateral approach to the sciatic nerve at the popliteal fossa: one or two injections? *Anesth Analg* 1999;**89**:1221–5.
[62] Zetlaoui PJ. Blocs tronculaires du pied. *Cah Anesthesiol* 1993;**41**:661–5.
[63] Collins L, Halwani A, Vaghadia H. Impact of a regional anesthesia analgesia program for outpatient foot surgery. *Can J Anaesth* 1999;**46**:840–5.
[64] Delgado-Martinez AD, Marchal JM, Molina M, Palma A. Forefoot surgery with ankle tourniquet: complete or selective ankle block? *Reg Anesth Pain Med* 2001;**26**:184–6.
[65] Redborg KE, Antonakakis JG, Beach ML, Chinn CD, Sites BD. Ultrasound improves the success rate of a tibial nerve block at the ankle. *Reg Anesth Pain Med* 2009;**34**:256–60.
[66] Benzon HT, Sekhadia M, Benzon HA, Yaghmour ET, Chekka K, Nader A. Ultrasound-assisted and evoked motor response stimulation of the deep peroneal nerve. *Anesth Analg* 2009;**109**:2022–4.
[67] Snaith R, Dolan J. Ultrasound-guided superficial peroneal nerve block for foot surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2010;**194**:538.
[68] De Mey JC, Deruyck LJ, Cammu G, De Baerdemaeker LE, Mortier EP. A paravenous approach for the saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2001;**26**:504–6.
[69] Redborg KE, Sites BD, Chinn CD, Gallagher JD, Ball PA, Antonakakis JG, et al. Ultrasound improves the success rate of a sural nerve block at the ankle. *Reg Anesth Pain Med* 2009;**34**:24–8.
[70] Cuvillon P, Nouvellon E, Ripart J, Boyer JC, Dehour L, Mahamat A, et al. A comparison of the pharmacodynamics and pharmacokinetics of bupivacaine, ropivacaine (with epinephrine) and their equal volume mixtures with lidocaine used for femoral and sciatic nerve blocks: a double-blind randomized study. *Anesth Analg* 2009;**108**:641–9.
[71] Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. Study Group on Regional Anesthesia. *Anesth Analg* 1999;**88**:847–52.
[72] Recommandations pour la pratique clinique. Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. SFAR 2002: www.sfar.org/_docs/articles/155-alr_periph_rpc.pdf.
[73] SFAR. Recommandations pour la pratique clinique. Les blocs périmédullaires chez l'adulte. *Ann Fr Anesth Reanim* 2007;**26**:720–52.
[74] Conférence de consensus. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. Recommandations du jury. Texte long. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998;**17**:445–61.
[75] Comité douleur-anesthésie locorégionale et le comité des référentiels de la SFAR. Recommandations formalisées d'experts 2008. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;**27**:1035–41.
[76] Fuzier R, Belbachir A, Gall O, Keïta H. comité douleur et anesthésie locorégionale de Société française d'anesthésie et de réanimation. Analgésie postopératoire en « situations particulières ». Recommandations pratiques. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;**27**:966–8.
[77] Recommandations pour la pratique clinique : les blocs périphériques des membres chez l'adulte. Collection de la SFAR. Paris: Elsevier; 2004.
[78] Cuvillon P, Nouvellon E, Ripart J. Blocs périphériques et cathéters : les incontournables ? SFAR; 2008. p. 767–75.
[79] Comité douleur-ALR et le comité des référentiels de la SFAR. Recommandations formalisées d'experts 2008. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;**27**:1035–41.
[80] Macalou D, Trueck S, Meuret P, Heck M, Vial F, Ouologuem S, et al. Postoperative analgesia after total knee replacement: the effect of an obturator nerve block added to the femoral 3-in-1 nerve block. *Anesth Analg* 2004;**99**:251–4.

Pour en savoir plus

Défenseur des droits – santé : www.securitesoins.fr/fic_bdd/pdf_fr_fichier/12906869320_Responsabilite_civile_de_l_anesthesiste.pdf.

O. Choquet.
Service d'anesthésie et réanimation A, CHU Lapeyronie, Avenue du Doyen-Gaston-Giraud, 34295 Montpellier cedex 5, France.

P.J. Zetlaoui, Praticien hospitalier (paul.zetlaoui@bct.aphp.fr).
Département d'anesthésie-réanimation, Hôpital de Bicêtre, 78, rue du Général-Leclerc, 94270 Le Kremlin-Bicêtre cedex, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Choquet O, Zetlaoui PJ. Techniques d'anesthésie régionale périphérique du membre inférieur. EMC - Anesthésie-Réanimation 2014;11(4):1-22 [Article 36-323-A-10].

Disponibles sur www.em-consulte.com

Arbres décisionnels | Iconographies supplémentaires | Vidéos/ Animations | Documents légaux | Information au patient | Informations supplémentaires | Auto-évaluations | Cas clinique

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)

Cet article comporte également le contenu multimédia suivant, accessible en ligne sur em-consulte.com et em-premium.com :

1 autoévaluation

Cliquez ici

7 vidéos/animations

Video 1

Bloc du nerf fémoral échoguidé.

Cliquez ici

Video 2

Bloc obturateur échoguidé.

Cliquez ici

Video 3

Bloc sciatique latérotrochantérien.

Cliquez ici

Video 4

Bloc sciatique subglutéal.

Cliquez ici

Video 5

Bloc sciatique poplité échoguidé.

Cliquez ici

Video 6

Cathéter sciatique poplité échoguidé.

Cliquez ici

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. - Document téléchargé le 15/10/2014 par JOSSERAND Julien (66524)