

ANALGÉSIE PAR BLOCS NERVEUX PÉRIPHÉRIQUES CONTINUS DANS LE CADRE DES SOINS DE PLAIES CUTANÉES

J.P. LECOQ (1), D. JACQUEMIN (2), M. LAMY (3), R. FONTAINE (1)

RÉSUMÉ : Nous présentons le cas d'une patiente souffrant d'un ulcère veineux circonférentiel au niveau du mollet, hospitalisée pour prise en charge chirurgicale par pansement aspiratif continu et greffe de peau. La patiente présente des douleurs chroniques invalidantes, pour lesquelles les médications entérales sont peu efficaces et, surtout, accompagnées d'effets secondaires importants. En concertation avec la patiente, un double bloc nerveux périphérique continu (fémoral et sciatique) est mis en place pour améliorer la tolérance aux soins. Cette technique permet des résultats antalgiques satisfaisants. Les indications et les différentes techniques de mise en place des blocs (électrostimulation ou guidées par l'échographie) sont décrites. Les risques infectieux liés à la présence de cathéter à proximité de plaies cutanées sont explicités en fonction des données récentes de la littérature. La pertinence des techniques d'analgésie par bloc nerveux périphériques continus dans le cadre de la douleur chronique et sur la trophicité des plaies est également abordée.

MOTS-CLÉS : *Ulcère cutané - Bloc nerveux périphérique - Douleur chronique - Anesthésie loco-régionale*

ANALGESIA FOR WOUND DRESSING BY CONTINUOUS PERIPHERAL NERVE BLOCK

SUMMARY : We present the case of a patient with a circumferential venous ulcer at the level of the calf. She is hospitalized for surgical treatment by continuous aspiration dressing and coverage with skin graft. This patient presents a history of chronic pain, on which classical medications have few effects and are accompanied by side effects. After discussion with the patient, a double continuous peripheral nervous block (femoral and sciatic nerve) is set up to improve the tolerance to wound dressing. This technique presents favorable antalgic results. The indications and the different techniques of block performance (by electrostimulation or echo-guided) are described. The infectious risks related to the presence of catheter near cutaneous wounds are clarified according to recent data of literature. The relevance of these techniques in correlation with the development of chronic pain and on the trophicity of the wounds are also discussed.

KEYWORDS : *Skin ulcer - Nerve block - Chronic pain - Regional anesthesia*

INTRODUCTION

Les ulcères cutanés d'origine veineuse au niveau des membres inférieurs sont à l'origine de douleurs importantes pouvant rapidement évoluer vers une chronicité de celles-ci. Une thérapie relativement efficace dans le traitement de cette pathologie est le pansement aspiratif continu (VAC®-Vacuum Assisted Closure). Cette méthode a pour but de favoriser le développement d'un tissu de granulation par néoangiogenèse sur ce fond ulcéreux. L'aspiration négative sur ces ulcères et les soins qui entourent la mise en place de ce pansement peuvent s'avérer être algiques, en particulier, dans un contexte de douleurs chroniques.

Les techniques d'anesthésie et d'analgésie loco-régionales continues, réalisées par neurostimulation ou guidées par l'échographie, pourraient apporter une analgésie efficace par bloc sensitif, avec éventuellement un rôle favorable sur l'évolution de la cicatrisation. Le recours à ce type d'analgésie permet également de diminuer la consommation d'antidouleurs par voie entérale.

Nous rapportons le cas d'une patiente présentant cette pathologie depuis plusieurs années. Celle-ci était par ailleurs accompagnée de douleurs chroniques invalidantes et d'une tolérance aux morphiniques élevée. Cette dame a pu bénéficier d'une analgésie par bloc nerveux périphérique dans le décours de son hospitalisation pour la cicatrisation de son ulcère.

OBSERVATION

Une patiente de 74 ans, 150 cm et 52 kg, est hospitalisée dans le service de Chirurgie Plastique pour le traitement d'un ulcère veineux circonférentiel entreprenant des deux tiers de la jambe droite (4% de surface corporelle) (Fig. 1). Cette pathologie évolue depuis 5 ans. On note en périphérie de cet ulcère une importante réaction inflammatoire.

Dans les antécédents chirurgicaux, on relève une intervention de prothèse totale de hanche gauche, une chirurgie de varicectomie du membre inférieur droit réalisée en 2004 sous rachianesthésie, et une greffe de peau pour le même problème ulcéreux en 2005, également sous rachianesthésie. Dans les antécédents médicaux, on note une fibrillation auriculaire paroxystique et une hypertension artérielle. Le traitement consiste en Atacand® (candesartan) 16 mgr/j, Cordarone® (amiodarone) 200 mgr 5j/sem, Asaflow® (aspirine) 1/j, Zolpidem® (zolpidem) 1/j, Durogesic® (fentanyl) 50 gammas/patch/72

(1) Chef de clinique, (3) Professeur, Chef de service, Service d'Anesthésie-Réanimation, CHU Sart Tilman, Liège.

(2) Professeur, Service de Chirurgie Maxillo-Faciale, Plastique et Esthétique, CHU Sart Tilman, Liège.

heures et la prise de comprimés de 10 mgr de MS-Direct® (chlorydrate de morphine) en cas de douleurs trop importantes. La patiente signale une sédation importante et mal vécue, consécutives aux doses plus élevées de Durogesic®.

Les soins de plaies préalablement à la technique du pansement aspiratif consistent en des pansements humides au Dakin® (chloramine) à 0,2%. La réfection des pansements, deux fois par jour est précédée, 30 minutes auparavant, d'une prise de MS-Direct® 30 mgr et de Contramal Retard® (Tramadol) 200 mgr. La tolérance aux soins est loin d'être optimale.

Une mise en place d'un pansement aspiratif continu (Vac®) est alors réalisée au bloc opératoire sous rachianesthésie. Au réveil de celle-ci, la patiente, toujours sous patch de Durogesic®, utilise pour le traitement de sa douleur postopératoire un système d'autoadministration contrôlée de dérivés morphiniques, du Dipidolor® (piritamide) en l'occurrence (Patient Controlled Analgesia - PCA). Malgré la perfusion continue de Ketalar® (kétamine) 50 mgr/j, de Catapressan® (clonidine) 300 gammas/jour, de magnésium (3 gr/j), la prise de 4 gr de Dafalgan® (Paracetamol) et de 2 comprimés de Contramal Retard® 200 mgr, du patch de Durogesic®, la patiente utilise des doses relativement importantes de Dipidolor®, en particulier au moment de la reprise de l'aspiration négative sur son ulcère. Les soins deviennent de plus en plus aléatoires et le pansement aspiratif est retiré au bout de 5 jours. Fait exceptionnel, la patiente doit bénéficier d'une sédation en salle d'opération pour ôter celui-ci.

La poursuite des soins de plaie (pansement Dakin® à 0,2%) s'avère impossible.

En concertation avec la patiente, il est décidé de réaliser une analgésie par bloc nerveux tronculaire. La patiente est conduite au bloc opératoire, placée en décubitus ventral. Une tentative de bloc du sciatique au niveau poplité est entamée. Le point de ponction de l'aiguille de stimulation se situe au sommet de l'espace poplité selon des repères percutanés largement décrits. Un repérage échographique est également réalisé. Une structure nerveuse semble être identifiée 4 centimètres en dessous de ce point de ponction. Une aiguille de neurostimulation est introduite, en direction crâniale, avec une angulation de 45° par rapport à la peau. Malgré l'électrostimulation, il est impossible de retrouver une réponse nerveuse. Une tentative d'approche de la structure nerveuse échoguidée se révèle infructueuse. Il est alors décidé d'approcher le sciatique au niveau de la fesse par la technique dite de Labbatt (point de ponction se situant à la face

inférieure de la fesse). Une réponse type motrice éversion du pied est obtenue pour une intensité minimale de stimulation de 0,4 mA, ce qui signe une position ni trop proche, ni trop éloignée du nerf. Vingt millilitres de Naropin® (ropivacaïne) 0,2% sont alors injectés via l'aiguille de neurostimulation. Un cathéter est ensuite avancé dans la gaine nerveuse sur 3 centimètres, avec tunnellisation du cathéter à la peau vers la face antérieure. Une perfusion continue de Naropin® 0,2% est alors entamée. Très rapidement, on observe le développement d'une hyperémie au niveau de la face externe de la jambe droite. Le bloc sensitif qui suit permet la réalisation des pansements sur ce même côté. Cependant, l'application de Dakin® est extrêmement douloureuse sur la face interne du membre (territoire dépendant de la racine L4-L5). Il est alors décidé de réaliser un bloc du nerf fémoral au niveau du pli inguinal du même côté. La patiente est placée en décubitus dorsal, l'artère est palpée au niveau inguinal et une approche échographique permet de repérer le nerf, placé à l'extérieur de cette artère (Fig. 2). La neurostimulation via l'aiguille, introduite en direction crâniale et parallèlement à l'artère, avec une angulation de 45° par rapport à la peau, permet de localiser le nerf fémoral avec précision, sur base d'une réponse musculaire type ascension de la rotule. 10 ml de Naropin® 0,2% sont injectés suivis d'une perfusion continue via le cathéter avancé dans la gaine périmébrale sur 2 centimètres.

La réalisation des soins pendant 5 jours, va s'avérer complètement indolore, permettant de réduire le patch de Durogesic® à 25 gammas/72 heures, d'interrompre la prise de Contramal®, de Ketamine®, de Catapressan®, et l'utilisation de la PCA. Au 5^{ème} jour, la présence d'une rougeur au niveau du point de ponction fémoral et la proximité d'un furoncle qui s'exteriorise au niveau de la fesse nous contraignent à retirer les deux cathéters. Au bout de deux jours de traitement par antibiotique (Tazocin® (pipéracilline-tazobactam) - antibiotique sélectionné sur base des prélèvements microbiologiques réalisés dans la plaie), le cathéter nerveux périphérique fémoral est remis en place. Un cathéter nerveux périphérique est remplacé au niveau du sciatique, approché de façon échoguidée (Fig. 3, 4) au milieu de la face postérieure de la cuisse. Suite à un faux mouvement, ces deux cathéters seront accidentellement enlevés par la patiente après 48 heures. Entre temps, la réalisation de pansements de façon efficace permet d'améliorer la trophicité du lit de fond de l'ulcère, autorisant le dépôt d'une autogreffe de peau 5 jours plus tard.



Figure 1. Ulcère veineux circonférentiel chez cette patiente.

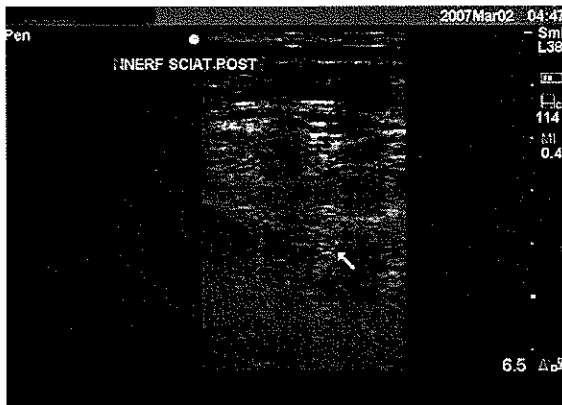


Figure 3. Coupe transversale du nerf sciatique, face postérieure de la cuisse. Le nerf est plus hyperéchogène que les structures musculaires (biceps fémoral) sus-jacentes. A partir de cette image, une rotation de la sonde de 90° nous permet de réaliser une coupe longitudinale.

DISCUSSION

Nous décrivons ici un cas de gestion d'analgésie pour lequel les médications entérales avaient peu d'emprise, et où les effets secondaires engendrés étaient importants. Le recours à une technique d'analgésie par bloc nerveux périphérique continu s'est avéré être une solution satisfaisante. Nous voudrions par le biais de ce cas clinique nous pencher sur les différents versants théoriques et pratiques de ces méthodes d'anesthésie et/ou d'analgésie et en préciser leurs avantages, en particulier dans le cas présent.

BLOC NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

Introduction

L'anesthésie/analgésie locorégionale par bloc nerveux périphérique continu a connu un intérêt grandissant durant ces dix dernières années.

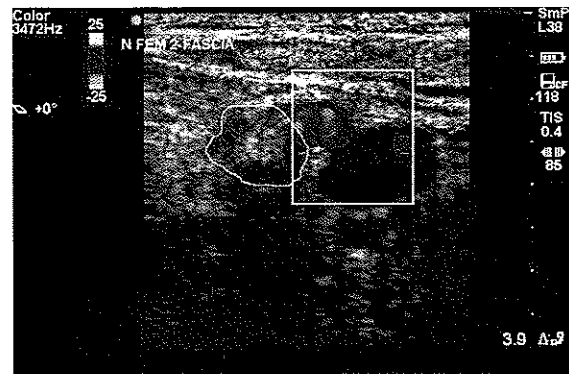


Figure 2. Aspect échographique du nerf fémoral en coupe transversale. Une coloration par effet Doppler nous permet de localiser l'artère et la veine. Le nerf apparaît latéralement par rapport à l'artère (zone entourée) et présente cet aspect en nid d'abeille (mélange hypo-, hyper-échogène). On retrouve également les 2 fascias (bandes hyperéchogènes) que sont le fascia lata et le fascia iliaca.

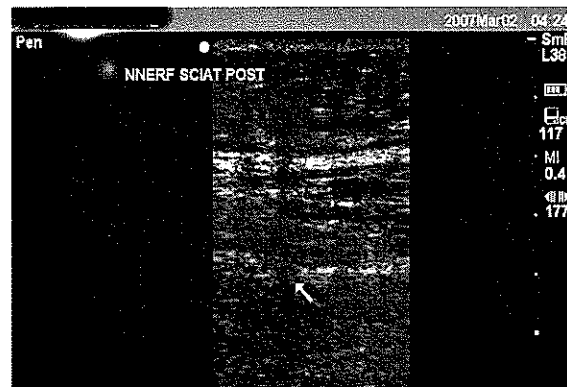


Figure 4. Aspect du nerf sciatique, en coupe longitudinale, face postérieure de la cuisse. A partir de l'image en coupe transversale (figure 3), on situe ce nerf en profondeur et on tourne la sonde de 90°. Le nerf présente un aspect hyperéchogène, irrégulier, vu que les différentes fibres nerveuses s'entrelacent, à la différence du tendon situé au dessus du nerf où l'aspect hyperéchogène est beaucoup plus régulier. A partir de cette image, nous introduisons une aiguille de stimulation sous contrôle visuel à partir du repère du bord supérieur gauche. Cette aiguille sera donc visualisée sur toute sa longueur (image longitudinale).

Ces techniques d'analgésie consistent simplement à déposer au voisinage du nerf un anesthésique local de durée variable avec ou sans adjuvants. Cet anesthésique local va bloquer toute transmission nerveuse, entre autres par inhibition des canaux sodiques.

Les anesthésiques locaux ont une durée de vie variable (lidocaïne < ropivacaïne ou levobupivacaïne). La concentration de ceux-ci détermine également l'intensité du bloc. En effet, les fibres sensibles, nettement moins myélinisées, sont plus facilement atteintes par l'anesthésique local, à la différence des fibres motrices où la

gaine de myéline empêche leur diffusion efficace à l'intérieur de l'axone.

Indications

Ces techniques sont largement utilisées en anesthésie pour permettre la chirurgie d'un membre avec de nombreux bénéfices en termes de morbidité générale (1) mais surtout un gain en termes d'analgésie. Les références sont nombreuses et celles citées ne sont qu'exemplatives (2-3). Une méta-analyse récente (2) a pu démontrer que les techniques de blocs nerveux périphériques continus par mise en place d'un cathéter, et ce, quelle que soit la localisation, offraient une analgésie largement supérieure et dépourvue d'effets secondaires. En comparant les techniques d'analgésies par péridurale, par morphine intraveineuse ou par technique de bloc plexique continu en cas de prothèse totale de genou, Syngelyn et al. (3) ont pu montrer une supériorité en termes d'efficacité et de morbidité des techniques d'analgésie loco-régionale sur la morphine intraveineuse. Par ailleurs, ils ne notaient aucune différence entre l'analgésie apportée par la péridurale et le bloc nerveux périphérique continu, hormis une incidence d'effets secondaires plus importante dans le groupe péridurale (rétention urinaire, prurit et nausées postopératoires) et de ce fait, une satisfaction diminuée face à ce type d'analgésie.

Dans la littérature, on retrouve cependant peu de travaux relatant l'emploi d'analgésie locorégionale par cathéter nerveux périphérique continu pour les pansements répétitifs de plaies cutanées. Une étude menée dans le centre des brûlés de l'armée belge (4) a pu démontrer une nette diminution de la consommation de morphine et une meilleure tolérance aux pansements des sites donneurs de greffes cutanées en cas d'analgésie continue par cathéter nerveux périphérique placé au niveau fascia iliaca. Des auteurs indiens ont également utilisé des cathéters nerveux périphériques en axillaire pour améliorer la tolérance aux soins de patients atteints d'épidermolyse bulleuse (5).

Il est clair que le souci principal dans le cadre de cette technique analgésique, est la présence de plaies colonisées au voisinage des points de ponctions des cathéters. Si l'on s'en réfère à l'étude de Capdevila et al. (6) sur plus de 1.400 cathéters nerveux périphériques, il ressort que les cathéters sont colonisés dans 28,7% des cas, mais seulement une patiente diabétique (0,07% des cas) développera un abcès du psoas. 3% des patients ont développé des signes d'inflammation locale qui ont nécessité le retrait précoce

du cathéter. Les facteurs de risque d'une inflammation locale et/ou de colonisation de cathéters sont la persistance du cathéter pendant plus de 48 heures, le sexe masculin, le séjour aux soins intensifs et l'absence d'une antibioprophylaxie. La localisation du cathéter (membre supérieur ou inférieur) n'avait aucune influence sur le devenir infectieux du cathéter. L'équipe de Borgeat en Suisse (7) arrive au même résultat, mais avec un taux d'infection plus élevé (plus de 3%). La durée est également un des facteurs de risques majeurs. Par ailleurs, ces auteurs démontrent que les cathéters nerveux interscaléniques sont les plus exposés au risque d'infection à la différence des cathéters nerveux sciatiques placés par voie antérieure (face interne des cuisses).

On ne retrouve pas dans la littérature de données mettant en relation directe les infections/colonisations de plaies cutanées et le risque d'infection à partir du cathéter nerveux périphérique. Des suédois (8) ont rapporté en 1997, 3 cas d'infection de cathéters périduraux placés dans le cadre du traitement d'ulcères cutanés de membres inférieurs. Les critiques qui leur sont adressées évoquent éventuellement une contamination des solutions d'anesthésiques plutôt qu'une infection à point de départ cutané. Dans le cadre de leurs travaux sur les brûlés, Cuignet et al. (4) évoquaient également le problème de proximité des plaies et des cathéters sans toutefois apporter un avis définitif mais plutôt en prônant une attitude attentiste.

Sur base de ces données et après 120 heures, l'apparition d'un placard inflammatoire autour du point de ponction des cathéters nous a obligés à enlever ceux-ci et à prescrire des antibiotiques. La tunnelisation de nos cathéters avait également pour objectif de diminuer la colonisation de ceux-ci.

Aspects techniques

La technique de mise en place des cathéters périneuraux peut se réaliser de différentes manières.

Initialement, la localisation nerveuse s'effectuait par recherche des paresthésies. Selon un vieil adage, «paresthésies égalent neuropathies», cette méthode a progressivement été abandonnée et ne fait plus partie de la bonne pratique actuelle.

L'essor récent de ce type d'anesthésie/analgésie fait suite à l'apparition de la neurostimulation et le développement d'aiguilles aux biseaux atraumatiques. Différents modes d'approche des nerfs ont été décrits. Les aiguilles de ponction amènent l'influx électrique. Une fois le nerf

approché, l'anesthésique local peut être injecté. Un cathéter peut également être introduit via cette aiguille, permettant une diffusion continue d'anesthésiques locaux dans la gaine nerveuse. En outre, ces cathéters peuvent être eux-mêmes stimulants via un fin fil électrique incorporé dans la paroi du cathéter. Cette stimulation le long du cathéter permet d'avancer celui-ci exactement dans la gaine périmébrale choisie. Les études sur l'efficacité de ces cathéters montrent un bénéfice quant à la précision de l'analgésie et une réduction des coûts malgré un prix de cathéter plus élevé au départ (9).

L'arrivée de l'échographie nous permet à l'heure actuelle de réaliser des ponctions échoguidées, avec, dans des mains expérimentées, un raffinement de la technique, une analgésie plus ciblée, plus rapide (10-11) et où la quantité d'anesthésiques locaux utilisée est moindre, étant donné que l'on voit, en temps réel, la dispersion des produits autour du nerf. La mise en place de cathéter de manière échoguidée semble également se développer (12). Son utilisation dans nos techniques s'impose progressivement comme une référence et est plus qu'un simple effet de mode.

Dans notre cas, l'utilisation de l'échographe nous a permis d'aborder le nerf sciatique à la face postérieure de la cuisse selon une voie non décrite en neurostimulation (Fig. 3, 4). L'aiguille est visualisée sur tout son axe. Le repérage du nerf fémoral et sciatique au niveau de la fesse relève aussi de l'échographie mais une approche transversale est préférée, avec comme notion acquise de l'imagerie, la position exacte du nerf et sa profondeur. L'aiguille correspond à un seul point sur l'écran, suivi de son cône d'ombre. Il n'existe pas encore de consensus déterminant si une vision longitudinale ou transversale de l'aiguille est supérieure, l'essentiel étant de visualiser avec précision l'extrémité de l'aiguille.

Douleurs chroniques

Dans le cadre de cette discussion, il nous apparaît opportun d'introduire le rôle de l'analgésie loco-régionale dans le traitement et la prévention de la douleur chronique. La douleur inflammatoire présente chez cette patiente est inductrice de phénomène d'hyperalgésie secondaire (13). Ces phénomènes entraînent relativement rapidement une résistance aux traitements par dérivés morphiniques (14). Il est donc tout à fait logique de majorer le dosage des patchs de Fentanyl®. Malheureusement, cette augmentation s'est faite

au détriment d'effets secondaires de plus en plus marqués.

À l'heure actuelle, l'utilisation des techniques d'analgésie locorégionale dans le cadre de la douleur chronique se fait essentiellement à visée diagnostique (15), mais également à titre thérapeutique et en particulier dans l'algodystrophie (Syndrome douloureux régional complexe de type I – SDRC). Certains auteurs commencent à publier des case-reports de plexus continus à domicile dans le cadre du traitement de cette pathologie (16).

Le blocage de l'influx sympathique par les blocs nerveux périphériques pourrait influencer le développement de douleurs chroniques, et particulièrement dans le cadre du SDRC de type I. Comme ont pu le démontrer Xie et al. (17) en études animales, un bloc nerveux aux anesthésiques locaux modulerait le développement des ramifications entre le système sympathique et sensitif, apparaissant lors d'une lésion du nerf. Dans cette optique, le rôle préventif des techniques d'anesthésie locorégionale sur le développement de phénomènes algodystrophiques postopératoires est clairement établi (18).

Microcirculation

Un dernier point à discuter est le rôle de ce type d'analgésie sur l'évolution de la plaie. Il apparaît évident que le fait de diminuer drastiquement les douleurs diminue le taux de catécholamines endogènes sécrétées en réaction et entraîne, donc, une nette diminution des phénomènes vasoconstricteurs néfastes pour l'évolution de la plaie. Par ailleurs, le bloc sympathique associé au bloc analgésique entraîne une vasodilatation (19). Ces effets favorables sur la microcirculation ont été mesurés sur l'animal (20-21) et sur l'homme (22). Dans tous les cas, on retrouve une circulation favorable et un taux d'oxygène tissulaire conservé malgré une hypotension artérielle relative. Reste à savoir si cette vasoplégie peut avoir un effet favorable sur la cicatrisation.

CONCLUSION

En conclusion, le traitement de la douleur aiguë par cette technique d'analgésie est relativement efficace. Ces techniques peuvent se réaliser classiquement par électrostimulation. Mais, le recours au guidage par l'échographie semble s'imposer de plus en plus. Ce dernier nous a permis d'aborder le nerf sciatique dans une zone saine en dehors des repères classiques. Ce type d'analgésie périmébrale impose une surveillance

particulière eu égard au risque infectieux, vu la proximité des zones cutanées colonisées.

L'effet favorable sur le développement de douleur chronique et sur la cicatrisation cutanée peuvent être évoqués, mais la réalisation d'un plus grand nombre de cas s'impose pour pouvoir quantifier cet effet.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Madame Franck Evelyne pour la pertinence de ses commentaires concernant le manuscrit ainsi que le personnel du +2D et du bloc opératoire salle 8 et 9 pour leur étroite collaboration.

BIBLIOGRAPHIE

- Rodgers A, Walker N, Schug S, et al.— Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ*, 2000, **321**, 1493-1596.
- Richman JM, Liu SS, Courpas G, et al.— Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth Analg*, 2006, **102**, 248-257.
- Singelyn FJ, Deyaert M, Joris D, et al.— Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous three-in-one block on postoperative pain and knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty. *Anesth Analg*, 1998, **87**, 88-92.
- Cuignet O, Pirson J, Boughrough J, Duville D.— The efficacy of continuous fascia iliaca compartment block for pain management in burn patients undergoing skin grafting procedures. *Anesth Analg*, 2004, **98**, 1077-1081.
- Diwan R, Vas L, Shah T, et al.— Continuous axillary block for upper limb surgery in a patient with epidermolysis bullosa simplex. *Paediatr Anaesth*, 2001, **11**, 603-606.
- Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, et al.— Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery - A multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients. *Anesthesiology*, 2005, **103**, 1035-1045.
- Neuburger M, Buttner J, Blumenthal S, et al.— Inflammation and infection complications of 2285 perineural catheters: a prospective study. *Acta Anaesth Scan*, 2007, **51**, 108-114.
- Bengtsson M, Nettelblad H, Sjöberg F.— Extradural catheter-related infections in patients with infected cutaneous wounds. *Br J Anaesth*, 1997, **79**, 668-670.
- Boezaart AP.— Perineural infusion of local anesthetics. *Anesthesiology*, 2006, **104**, 872-880.
- Marhofer P, Schrogendorfer K, Koinig H, et al.— Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg*, 1997, **85**, 854-857.
- Swenson JD, Bay N, Loose E, et al.— Outpatient management of continuous peripheral nerve catheters placed using ultrasound guidance: an experience in 620 patients. *Anesth Analg*, 2006, **103**, 1436-1443.
- Swenson J.— Ultrasound-guided perineural catheters have already arrived. *Anesthesiology*, 2007, **106**, 190-192.
- Pedersen JL, Kehlet H.— Hyperalgesia in a human model of acute inflammatory pain: a methodological study. *Pain*, 1998, **74**, 139-151.
- Reznikov I, Pud D, Eisenberg E.— Oral opioid administration and hyperalgesia in patients with cancer or chronic nonmalignant pain. *Br J Clin Pharmacol*, 2005, **60**, 311-318.
- Stanton-Hicks M.— Nerve blocks in chronic pain therapy—are there any indications left? *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001, **45**, 1100-1107.
- Wang LK, Chen HP, Chang PJ, et al.— Axillary brachial plexus block with patient controlled analgesia for complex regional pain syndrome type I: a case report. *Reg Anesth Pain Med*, 2001, **26**, 68-71.
- Xie W, Strong JA, Li H, Zhang JM.— Sympathetic sprouting near sensory neurons after nerve injury occurs preferentially on spontaneously active cells and is reduced by early nerve block. *J Neurophysiol*, 2007, **97**, 492-502.
- Reuben SS, Pristas R, Dixon D, et al.— The incidence of complex regional pain syndrome after fasciectomy for Dupuytren's contracture: a prospective observational study of four anesthetic techniques. *Anesth Analg*, 2006, **102**, 499-503.
- Lehtipalo S, Winso O, Koskinen LO, et al.— Cutaneous sympathetic vasoconstrictor reflexes for the evaluation of interscalene brachial plexus block. *Acta Anaesth Scan*, 2000, **44**, 946-952.
- Vagts DA, Iber T, Puccini M, et al.— The effects of thoracic epidural anesthesia on hepatic perfusion and oxygenation in healthy pigs during general anesthesia and surgical stress. *Anesth Analg*, 2003, **97**, 1824-1832.
- Schwarte LA, Picker O, Hohne C, et al.— Effects of thoracic epidural anaesthesia on microvascular gastric mucosal oxygenation in physiological and compromised circulatory conditions in dogs. *Br J Anaesth*, 2004, **93**, 552-559.
- Gould TH, Grace K, Thorne G, Thomas M.— Effect of thoracic epidural anaesthesia on colonic blood flow. *Br J Anaesth*, 2002, **89**, 446-451.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Dr. J.P. Lecoq, Service d'Anesthésie-Réanimation, CHU Liège, Université de Liège, B-4000 Liège, Belgique.
Email : jplecoq@chu.ulg.ac.be