

Anesthésie locorégionale chez l'adulte en structure d'urgence

M. FREYSZ

Objectifs

- Définir les indications, non indications, contre-indications des techniques d'anesthésie locorégionale (ALR) en structure d'urgence extra et intrahospitalière.
- Décrire la pharmacologie des anesthésiques locaux, les précautions d'emploi.
- Décrire le matériel nécessaire et les modalités de réalisation des techniques recommandées en médecine d'urgence.
- Décrire les avantages et inconvénients de l'ALR par rapport à d'autres techniques analgésiques.
- Décrire les complications potentielles et leur traitement.

Points essentiels

- L'intérêt majeur des blocs nerveux périphériques en situation d'urgence réside dans son efficacité analgésique et en l'absence de retentissement général.
- Les données de l'examen neurologique initial, les produits utilisés, les paramètres de surveillance et la recherche de signes de toxicité systémique doivent figurer au dossier médical.
- L'échographie permet de localiser le(s) nerf(s) à bloquer et permet une installation du bloc complet plus rapide, avec un taux de succès augmenté.

Correspondance : M. Freysz

- La lidocaïne, adrénalinée ou non selon le bloc analgésique envisagé, offre le meilleur ratio efficacité/sécurité.
- Les traumatismes des membres et de la face sont les situations les plus propices pour utiliser l'ALR.
- En cas de plaie étendue, les blocs analgésiques de la face, plus sûrs, doivent supplanter au service d'urgence les anesthésies locales de la face.
- Le bloc de la gaine des fléchisseurs doit remplacer l'anesthésie « en bague » des nerfs collatéraux des doigts.
- Le bloc du nerf fémoral fait appel à la technique du compartiment ilio-fascial.
- L'élaboration de protocoles d'ALR doit être intégrée dans une approche globale de la prise en charge du patient en urgence, intégrant les contraintes des périodes pré-hospitalière, d'accueil des urgences et, le cas échéant, du bloc opératoire.

1. Introduction

Généralement sous-utilisées au profit des voies d'administration systémique, les techniques d'analgésie locorégionale (ALR) sont adaptées à l'urgence, tout particulièrement à la gestion des urgences traumatiques des membres et de la face. Les ALR sont assez fréquemment pratiquées par les médecins urgentistes, qu'ils soient ou non anesthésistes-réanimateurs. En phase pré-hospitalière, la réalisation d'un bloc fémoral est considérée par les anglo-saxons comme un des intérêts majeurs de la médicalisation (1). La Société française d'anesthésie réanimation, la Société francophone de médecine d'urgence et Samu de France ont réunis un groupe qui a émis des recommandations en 2004 (2). Cette revue rappellera les principaux éléments de celles-ci à la lumière des évolutions récentes, en particulier de l'utilisation de plus en plus fréquente de l'échographie en ALR même s'il n'y a pas actuellement d'argument scientifique sur une diminution éventuelle des complications lors de son utilisation en anesthésie (3-12) et en médecine d'urgence (13). Dans tous les cas, on utilisera le protocole universel pour éviter une erreur dans la procédure (14).

Seule l'ALR de l'adulte sera développée, un autre exposé étant consacré à l'enfant.

2. Indications, non indications, contre-indications des techniques d'anesthésie locorégionale (ALR) en structure d'urgence

L'anesthésie locorégionale améliore clairement certaines prises en charge, en pré-hospitalier et au service d'accueil des urgences en permettant gain de temps et d'efficacité analgésique par comparaison à l'administration systémique d'anal-

gésiques (2, 15). En phase postopératoire, une méta-analyse confirme que l'ALR produit une meilleure analgésie (*versus* les morphiniques) diminuant ainsi les nausées, vomissements, la sédation et le prurit plus fréquemment rencontré avec la morphine (16). Mais cette ALR ne doit être pratiquée par le médecin urgentiste que dans les situations dans lesquelles le même praticien réalise à la fois l'anesthésie locorégionale et l'acte d'urgence. En effet, en dehors de ce cadre strict, c'est le décret relatif à la sécurité anesthésique qui s'applique (2).

La réalisation d'une anesthésie locale ou locorégionale est précédée d'un examen clinique, consigné par écrit, qui servira de point de référence et guidera le bilan diagnostique. Enfin, comme pour tout geste médical, le rapport bénéfice/risque doit être évalué, afin d'éviter de transformer une situation encore contrôlable en une situation où les effets iatrogènes pourraient être lourds de conséquences. Une information précise du patient est également nécessaire (2). Tout médecin pratiquant une ALR doit respecter des règles afin de prévenir et de traiter les complications associées à ces risques. Ces règles doivent être connues et maîtrisées par l'équipe prenant en charge le patient et doivent être adaptées au contexte de l'urgence.

Le choix des techniques retenues par les experts de la conférence précédemment citée (2) avait été basé sur deux principes fondamentaux : 1) le rapport bénéfice/risque de la technique envisagée dans le contexte de l'urgence ; 2) la nécessité de minimiser le risque d'interférence avec une technique d'anesthésie locorégionale ultérieure, toujours possible pour la réalisation d'un éventuel geste chirurgical.

De manière schématique, deux situations se prêtent à la mise en œuvre de l'ALR en urgence : les traumatismes des membres et les traumatismes de la face (2). Dans le premier cas, un certain nombre de techniques paraissent bien connues, tout particulièrement celle du bloc fémoral. Les blocs de la face, très intéressants dans ce contexte, sont largement moins connus et ces techniques méritent sans conteste une plus large diffusion. Enfin, l'ALR est intéressante en médecine de catastrophe (17).

Les ultrasons qui occupent une place grandissante en médecine d'urgence, vont devenir incontournables dans les années à venir et doivent d'ores et déjà être utilisés comme un moyen supplémentaire en analgésie locorégionale. En effet, cette technique innovante permet une installation plus rapide d'un bloc, avec un taux de succès augmenté, un meilleur confort du patient pendant le geste (18, 19). Les complications pourraient aussi être diminuées.

2.1. Analgésie locorégionale et traumatismes des membres

2.1.1. Le bloc du nerf fémoral

Le bloc fémoral pour fracture de la diaphyse fémorale est la technique d'ALR la plus répandue et la plus éprouvée en urgence. De réalisation simple, il procure de manière prévisible une analgésie d'excellente qualité, chez l'enfant comme

chez l'adulte. Cette simplicité en fait une technique adaptée aussi bien à l'urgence pré-hospitalière qu'à l'urgence intra-hospitalière. Les descriptions retrouvées dans la littérature font indifféremment usage des termes « bloc fémoral » et bloc « 3 en 1 ». Bien que le résultat clinique soit souvent très comparable, la confusion des termes est impropre puisque le terme « bloc 3 en 1 » désigne le bloc para-vasculaire inguinal du plexus lombaire (ou voie antérieure d'abord du bloc du plexus lombaire), plexus qui regroupe à ce niveau les nerfs obturateur, fémoral et cutané latéral de la cuisse. Le bloc fémoral est adapté à l'analgésie pour fracture de la diaphyse fémorale ainsi que pour les plaies du genou. Il permet le ramassage, la mobilisation et le transport des blessés dans des conditions d'analgésie jugées excellentes ou très bonnes par tous les auteurs. Au service d'urgence, il permet sans douleur le transfert du blessé et la mobilisation pour les clichés radiographiques, ainsi que la mise sur attelle après mise en place éventuelle d'une broche de traction, lorsque la chirurgie d'ostéosynthèse est différée. Les effets adverses sont rares et la tolérance excellente au plan hémodynamique (20).

Ce bloc est également efficace, bien que partiellement, pour l'analgésie des fractures du col fémoral (21-25), notamment lorsqu'il s'agit de fractures extracapsulaires. Un travail contrôlé récent (26), montre en outre chez 69 patients une réduction concomitante de la consommation de morphine par voie générale dans les huit heures suivantes. Le bloc fémoral est bien toléré par comparaison aux modes d'analgésie systémiques chez des sujets habituellement fragiles (20).

Les limites de la technique sont les fractures dans les zones fémorales répondant à d'autres innervations, qu'il s'agisse de l'extrémité supérieure (ischiatique et obturatrice) ou inférieure (ischiatique).

Aucune contre-indication spécifique à ce bloc n'est retenue à l'exception des infections locales, des brûlures et/ou plaies situées dans la zone de ponction. Il n'y a pas de preuve que ce bloc empêche le diagnostic de syndrome compartimental (27).

La réalisation d'un bloc fémoral ne nécessite aucune mobilisation du blessé, qui reste en décubitus dorsal. Deux techniques sont proposées : bloc « 3 en 1 » et bloc ilio-fascial.

La technique modifiée, dite du bloc ilio-fascial, peut être recommandée comme technique de choix en urgence pré ou intra-hospitalière (2, 28, 29). Elle repose sur un repérage plus latéral du point de ponction, à la jonction tiers moyen-externe du ligament inguinal en dedans du bord interne des muscles de la face antérieure de la cuisse. À ce niveau, l'aiguille (longueur 50 mm, au mieux munie d'un prolongateur permettant une injection aisée) est introduite en direction du ligament inguinal, avec un angle de 45° par rapport à la face antérieure de la cuisse afin de faciliter la perception du franchissement du fascia lata et du fascia iliaca, perçus comme deux ressauts successifs, avant de parvenir dans l'espace ilio-fascial où la solution d'AL est injectée. Plus la ponction est interne, plus la perception de ces fascias est ténue car l'un et l'autre se sont amincis.

Tous les anesthésiques locaux (AL) peuvent être utilisés pour ce bloc. La lidocaïne 1 % offre le meilleur rapport qualité/sécurité et paraît le meilleur choix pour la pratique pré-hospitalière (ramassage et transport), malgré une durée d'action limitée. Le bloc s'installe en 8 à 15 minutes. Au service des urgences, l'utilisation de ropivacaïne a été proposée. L'utilisation de cet anesthésique local plus toxique nécessite une bonne connaissance des effets secondaires d'une administration intraveineuse accidentelle et du traitement d'éventuelles complications parfois graves (30).

Dès que le bloc est installé, le membre doit être soigneusement immobilisé afin de ne pas risquer un déplacement intempestif des fragments et le risque de lésion vasculo-nerveuse secondaire, alors que le signal d'alarme « douleur » a disparu.

L'intérêt de l'utilisation de l'échographie pour la réalisation du bloc a été évaluée (31). Elle a permis d'obtenir, dans un service d'urgence, un bloc complet plus précocement et a été adoptée comme technique de choix par les médecins urgentistes de ce service (13).

2.1.2. Les blocs du pied

Ils sont proposés pour la prise en charge des plaies (exploration, déterision, suture) du pied et/ou l'extraction de corps étrangers au service d'urgence (2). La lidocaïne 1 %, en solution non adrénalinée, est utilisée pour ces blocs analgésiques plus rarement utilisés.

2.1.3. Les blocs du membre supérieur

Seuls les blocs tronculaires ont été retenus par la conférence d'experts récente pour les indications d'exploration et de suture de plaies n'intéressant qu'un ou deux territoires à l'avant-bras ou à la main. Les volumes et les doses d'anesthésiques locaux sont réduits par comparaison à la multiplication d'injections purement « locales », permettant de minimiser le risque toxique en cas d'injection intra-vasculaire accidentelle. L'anesthésique local utilisé est la lidocaïne à 1 % non adrénalinée. Les complications sont exceptionnelles, représentées pour l'essentiel par des hématomes au point de ponction, généralement proches des axes artériels correspondants.

2.1.3.1. Les blocs tronculaires des nerfs médian, ulnaire et radial

Ils peuvent être pratiqués au coude ou au poignet. Associés entre eux si nécessaire, ces blocs permettent d'explorer et de suturer toute plaie de la main et/ou des doigts, à l'exclusion des plaies imposant le passage au bloc opératoire en raison de lésions articulaires et/ou vasculo-nerveuses (16). L'intérêt de l'échographie pour ces blocs a été démontré (5, 32). Le cas échéant, au coude, il est préférable d'employer un neurostimulateur et des aiguilles gainées, et de rechercher la réponse motrice correspondante. Au poignet, seules subsistent, en général, les branches d'innervation sensitive puisque les branches motrices ont quitté plus haut le tronc nerveux et l'utilisation d'un neurostimulateur n'offre généralement

aucun intérêt. Des aiguilles courtes (longueur : 25 mm) sont suffisantes, quel que soit le modèle. Les aiguilles à biseau court, munies d'un prolongateur, sont également un bon choix. Les complications sont exceptionnelles, hormis la piqûre vasculaire et notamment d'une artère (plus facilement évitée en cas de repérage échographique), qui, dans tous les cas, est facilement accessible à une compression digitale.

2.1.3.2. Le bloc de la gaine des fléchisseurs

Le bloc de la gaine commune des tendons fléchisseurs est indiqué pour des gestes d'urgence portant sur les doigts : sutures de plaies, excision partielle ou reposition d'ongles, extraction de corps étranger, réduction de luxation interphalangienne, incision d'abcès ou de panaris, ... Cette technique doit être adoptée en lieu et place de la technique classiquement enseignée d'anesthésie « en bague » des nerfs collatéraux des doigts (21, 33-35), relativement douloureuse et incriminée dans la survenue d'ischémie par compression d'artéριοles terminales.

Certains auteurs utilisent des solutions AL adrénalinées (36), ce qui reste déconseillé.

2.2. Analgésie locorégionale, plaies de la face et du cuir chevelu (37-40)

Sous-utilisés par méconnaissance, les blocs de la face et du cuir chevelu devraient supplanter en urgence les traditionnelles anesthésies locales de la face qui aboutissent fréquemment à infiltrer des volumes excessifs d'AL pour suturer des plaies aux berges devenues succulentes. L'anesthésie tronculaire de la face est une alternative de choix à l'anesthésie générale, chez des malades à l'estomac plein, pour sutures des plaies multiples de la face, dont les localisations sont très variées : menton, lèvres, joues, pommettes, ailes du nez, paupières, front (très fréquente)... (38, 40). Pour les téguments de la face, quatre blocs peuvent être réalisés de manière uni ou bilatérale (37) : *le bloc supra-orbitaire et le bloc supra-trochléaire* (front et paupière supérieure), *le bloc infra-orbitaire* (joue et lèvre supérieure), et *le bloc mentonnier* (lèvre inférieure et menton). La suture des plaies cutanées du nez nécessite le plus souvent des blocs bilatéraux et impose un complément aux précédents (bloc du rameau nasal externe, bloc du nerf alvéolaire inférieur...) (37). Ces blocs sont de réalisation aisée, ne nécessitent aucun matériel spécifique et aucune complication sévère n'est rapportée. Comme pour le bloc de la gaine des fléchisseurs des doigts, les solutions adrénalinées doivent être proscrites à proximité d'artères terminales. La lidocaïne 1 % est la plus fréquemment employée et suffisante en pratique clinique (40). La ropivacaïne 7,5 mg/mL offre l'avantage d'une analgésie plus prolongée. Pour tous les blocs à proximité de l'œil, l'utilisation d'un antiseptique non alcoolique et non irritant pour l'œil est indispensable. Un produit comme la Bétadine ophtalmique, est utilisable. Par ailleurs, le risque d'hématome, voire de plaie de l'œil, doit être pris en compte lors de la ponction.

2.2.1. Les blocs des nerfs supra-orbitaire et supra-trochléaire

Le bloc supra-orbitaire permet de bloquer le nerf frontal, branche du nerf ophtalmique (V1). Il est réalisé au niveau du foramen supra-orbitaire, au rebord orbitaire supérieur, à l'aplomb de la pupille centrée. L'aiguille vient au contact de l'orifice sans le pénétrer. On l'associe habituellement au bloc du rameau supra-trochléaire, au contact de l'os, à l'angle du bord supérieur de l'orbite et de l'os nasal.

Pratiqués de manière bilatérale, ces blocs génèrent une anesthésie de tout le front, jusqu'à la suture coronale, et des paupières supérieures. Ils permettent donc l'exploration et la suture des plaies du front et de la partie antérieure du scalp.

2.2.2. Le bloc du nerf infra-orbitaire

Le nerf infra-orbitaire est une branche du nerf maxillaire (V2). Le bloc est réalisé au niveau du foramen infra-orbitaire, à l'aplomb de la pupille centrée. L'aiguille, dirigée vers l'angle externe de l'orbite homolatérale, vient au contact de l'orifice et l'injection est faite sans le pénétrer. L'anesthésie concerne la paupière inférieure, la joue, la partie latérale du nez et l'hémi-lèvre supérieure, ainsi que les incisives et les canines supérieures.

2.2.3. Le bloc mentonnier

Le nerf mentonnier, branche du nerf mandibulaire (V3), est réalisé par voie transcutanée au niveau du foramen mentonnier, repéré au niveau de l'apex de la deuxième prémolaire ou de la première molaire. L'injection se fait au niveau du foramen sans pénétrer le canal. L'anesthésie obtenue intéresse le menton et l'hémi-lèvre inférieure.

2.2.4. Les blocs tronculaires du scalp

Très efficaces et ne nécessitant que de très faibles volumes d'AL, contrairement aux anesthésies locales, ils permettent la suture de la plupart des plaies du cuir chevelu.

Pour le scalp temporal, une injection traçante dans la zone allant du tragus au bord supérieur de l'arcade zygomatique et une seconde injection, dirigée vers le bas, au bord antérieur de l'oreille externe, permet d'obtenir un bloc analgésique des rameaux temporal et temporo-facial.

Le scalp occipital est quant à lui innervé par le nerf grand occipital ou grand nerf occipital d'Arnold, branche du second nerf cervical, qui devient très superficiel dans son trajet terminal. Le bloc analgésique est obtenu par une infiltration sous-cutanée de 3 à 4 ml d'AL sur une distance de 5 cm environ de part et d'autre de la protubérance occipitale.

Tableau 1 – Les prodromes de toxicité systémique des anesthésiques locaux

Signes subjectifs : paresthésies, fourmillements des extrémités, céphalées en casque ou frontales, goût métallique dans la bouche, malaise général avec angoisse, étourdissement, ébriété, vertiges, logorrhée, hallucinations visuelles ou auditives, bourdonnements d'oreille.

Signes objectifs : pâleur, tachycardie, nausées, vomissements, syndrome confusionnel, empâtement de la parole, irrégularité respiratoire, nystagmus, fasciculations au niveau des lèvres ou de la langue.

3. Pharmacologie des anesthésiques locaux, précautions d'emploi, complications

L'injection de 2 à 3 ml d'AL n'impose pas plus que dans un cabinet dentaire, la mise en place d'une voie veineuse et d'appareils de surveillance sophistiqués. Par contre, lorsque le bloc analgésique utilise les mêmes quantités d'AL que lors d'une anesthésie locorégionale « chirurgicale », les mêmes précautions s'imposent afin de garantir la sécurité du patient, qu'il s'agisse de la mise en place obligatoire d'une voie veineuse périphérique ou d'un monitoring adapté avant de réaliser le bloc. Ceci ne pose d'ailleurs aucun problème dans les services d'urgences intramuros ou extrahospitalier, pas plus d'ailleurs que la disponibilité immédiate du matériel et des médicaments de réanimation cardiovasculaire et respiratoire.

D'une manière générale, le choix des moyens de surveillance du patient ayant une ALR dépend du type de bloc, de la quantité d'AL employée, de l'état du patient et des comorbidités. En cas de sédation de complément, la mise en place d'une voie veineuse périphérique et du monitoring cardiovasculaire s'impose d'emblée.

Les anesthésiques locaux ont une toxicité neurologique centrale et cardiaque potentielle en cas d'élévation brutale de leur concentration plasmatique, telle qu'elle peut survenir lors d'une injection intra-vasculaire accidentelle. Quel que soit l'agent utilisé, les signes précoces de toxicité doivent donc être parfaitement connus par tous les médecins pratiquant une ALR (Tableau 1) et les infirmiers d'urgence qui surveillent ces patients. Ils sont communs à tous les AL et ne varient que par leur chronologie et la concentration plasmatique à laquelle ils apparaissent selon l'agent utilisé. Une prémédication sédatrice trop importante peut masquer ces signes d'alerte. La lidocaïne, adrénalinée ou non selon le bloc analgésique envisagé, offre le meilleur ratio efficacité/sécurité dans ce contexte, même si sa durée d'action paraît limitée par comparaison à des anesthésiques locaux plus puissants. La ropivacaïne est l'agent le moins potentiellement toxique lorsque l'on souhaite employer un AL de longue durée d'action. La conduite à tenir face à la survenue d'un accident toxique doit également être connue. Si le traitement symptomatique des accidents toxiques doit rester la règle, l'utilisation des solutions lipidiques type Intralipid® 20 %, dont l'intérêt a été prouvé chez l'animal et suggéré dans quelques observations cliniques, doit être associé en cas d'accident cardiaque grave, à la dose totale de 3 ml/Kg (30).

4. Conclusion

Le développement rapide de l'échographie en structure d'urgence devrait permettre une utilisation plus fréquente de l'ALR par le médecin-urgentiste.

Références

1. Roberts K, Blethyn K, Foreman M, Bleetman A. Influence of air ambulance doctors on on-scene times, clinical interventions, decision-making and independent paramedic practice. *Emerg Med J* 2009 ; 26 : 128-34.
2. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, Société Francophone de Médecine d'Urgence, SAMU de France. Pratique des anesthésies locales et locorégionales par des médecins non spécialisés en anesthésie-réanimation, dans le cadre des urgences. Société Française d'anesthésie et de réanimation ed, Paris : Elsevier, 2004 : 107 p. pour le texte long et *Ann Fr Anesth Réanim* 2004 ; 23 : 167-176 & *JEUR* 2004 ; 17 : 25-36 pour le texte court (disponible sur www.sfar.org).
3. Marhofer P, Chan VWS. Ultrasound-guided regional anesthesia: current concepts and future trends. *Anesth Analg* 2007 ; 104 : 1265-9.
4. Koscielniak-Nielsen ZJ. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: what are the benefits? *Acta Anaesthesiol Scand* 2008 ; 52 : 727-37.
5. Soeding P, Eizenberg N. Review article: anatomical considerations for ultrasound guidance for regional anesthesia of the neck and upper limb. *Can J Anesth* 2009 ; 56 : 518-33.
6. Delaunay L, Plantet F, Jochum D. Échographie et anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Réanim* 2009 ; 28 : 140-60.
7. Partownavid P. Ultrasound-guided peripheral nerve block. *Am J Ther* 2009 ; 16 : 304-12.
8. Ecoffey C, Estebe JP. De la neurostimulation à l'échoguidage : une révolution pour la pratique clinique quotidienne et l'enseignement de l'anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Réanim* 2008 ; 27 : 795-6.
9. Chin KJ, Chan V. Ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008 ; 21 : 624-31.
10. Lasserre A, Tran-Van D, Gaertner E, Labadie P, Fontaine B. Ultrasound guided loco-regional anaesthesia: realization and diagnosis of complications. *Ann Fr Anesth Réanim* 2009 ; 28 : 584-7.
11. Orebaugh SL, Williams BA, Vallejo M, Kentor ML. Adverse outcomes associated with stimulator-based peripheral nerve blocks with versus without ultrasound visualization. *Reg Anesth Pain Med* 2009 ; 34 : 251-5.
12. Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2009 ; 34 : 47-59.
13. Reid N, Stella J, Ryan M, Ragg M. Use of ultrasound to facilitate accurate femoral nerve block in the emergency department. *Emerg Med Australas* 2009 ; 21 : 124-30.
14. Horlocker TT. Universal protocol : implications for regional anesthetic and pain medicine procedures. *American Society by Anesthesiologists* 2009 ; 73 : 46-7.
15. Crystal CS, Blankenship RB. Local anesthetics and peripheral nerve blocks in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am* 2005 ; 23 : 477-502.

16. 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 : 248-57.
17. Buckenmaier CC, McKnight GM, Winkley JV et al. Continuous peripheral nerve block for battlefield anesthesia and evacuation. *Reg Anesth Pain Med* 2005 ; 30 : 202-5.
18. Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia. *Anesthesiology* 2006 ; 104 : 368-73.
19. Casati A, Danelli G, Baciarello M et al. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007 ; 106 : 992-6.
20. Gille J, Gille M, Gahr R, Wiedemann B. Acute pain management in proximal femoral fractures: femoral nerve block (catheter technique) vs. systemic pain therapy using a clinic internal organisation model. *Anaesthetist* 2006 ; 55 : 414-22.
21. Freysz M, Viel E, Benkhadra M. *Analgesie locoregionale en urgence chez l'adulte*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'Urgence, 2007, 25-010-G-20.
22. Hauritz RW, Gerlif C, Rønholm E. Fascia iliaca block performed by emergency department physician trainees in hip fractures. *Ugeskr Laeger* 2009 ; 171 : 515-8.
23. Muttu CE, Jensen EJ, Manka MA Jr, Anders MJ, Bone LB. Femoral nerve block for diaphyseal and distal femoral fractures in the emergency department. *J Bone Joint Surg Am* 2007 ; 89 : 2599-603.
24. Muttu CE, Jensen EJ, Manka MA Jr, Anders MJ, Bone LB. Femoral nerve block for diaphyseal and distal femoral fractures in the emergency department. *Surgical technique*. *J Bone Joint Surg Am* 2008 ; 90 : 218-26.
25. Parker MJ, Griffiths R, Appadu BN. Nerve blocks (subcostal, lateral cutaneous, femoral, triple psoas) for hip fractures (Cochrane Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews (computer file) (2)* 2000 : CD001159.
26. Fletcher AK, Rigby AS, Heyes FL. Three-in-one femoral nerve block as analgesia for fractured neck of femur in the emergency department: a randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med* 2003 ; 41 : 227-33.
27. Karagiannis G, Hardern R. No evidence found that a femoral nerve block in case of femoral shaft fractures can delay the diagnosis of compartment syndrome of the thigh. *EMJ* 2005 : 030189.
28. Lopez S, Gros T, Bernard N, Plasse C, Capdevilla X. Fascia iliaca compartment block for femoral bone fractures in prehospital care. *Reg Anesth Pain Med* 2003 ; 28 : 203-7.
29. Monzon DG, Iserson KV, Vazquez JA. Single fascia iliaca compartment block for post-hip fracture pain relief. *J Emerg Med* 2007 ; 32 : 257-62.
30. Malinovsky JM, Ludot H, Murat O. Nouveauté sur la toxicité des anesthésiques locaux. In : 51^e congrès national d'anesthésie réanimation, Médecins, Conférences d'actualisation. © 2009 Elsevier Masson SAS.
31. 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.
32. McCartney CJ, Xu D, Constantinescu C, Abbas S, Chan VW. Ultrasound examination of peripheral nerves in the forearm. *Reg Anesth Pain Med* 2007 ; 32 : 434-9.
33. Chevalleraud E, Ragot JM, Brunelle E, Dumontier C, Brunelli F. Anesthésie locale digitale par la gaine des fléchisseurs. *Ann Fr Anesth Reanim* 1993 ; 12 : 237-40.

34. Chiu DTW. Transthecal digital block: flexor tendon sheath used for anesthetic infusion. *J Hand Surg* 1990 ; 15A : 471-4.
35. Morrison WG. Transthecal digital block. *Arch Emerg Med* 1993 ; 10 : 35-8.
36. Alhelail M, Al-Salamah M, Al-Mulhim M, Al-Hamid S. Comparison of bupivacaine and lidocaine with epinephrine for digital nerve blocks. *Emerg Med J* 2009 ; 26 : 347-50.
37. Navez M, Molliex S, Auboyer C. Les blocs de la face. In : *Anesthésie Réanimation, Conférences d'Actualisation 1997, Société Française d'Anesthésie et de Réanimation* ed, Elsevier : Paris, 1997 : 237-49.
38. Pascal J, Simon PG, Allary R, Passot S, Navez ML, Molliex S. Regional blocking techniques for emergency facial tegument surgery. *Br J Anaesth* 1999 ; 82 (suppl.1) : A353.
39. Lefort H, Lacroix G, Cordier A, Bey E, Duhamel P. Anesthésies locorégionales de la face : principes et précautions. *Ann Chir Plast Esthet* 2009 (article in press).
40. Lacroix G, Meaudre E, Prunet B, Guerin T, Allary M, Kaiser E. Appréciation de la place de l'anesthésie locorégionale pour la prise en charge des plaies de la face aux urgences. *Ann Franc Anesth Réanim* 2010 ; 29 : 3-7.

