

Toxicité des anesthésiques locaux à l'heure de l'échographie

Hélène Beloeil

Service d'anesthésie-réanimation, CHU Rennes, 2 avenue Henri Le Guilloux, 35033 Rennes, Cedex et Unité Inserm U 991, Université Rennes 1

Auteur correspondant : helene.beloeil@chu-rennes.fr

POINTS ESSENTIELS

- L'ALR réalisée sous échographie améliore l'efficacité du bloc nerveux, réduit son délai d'installation et permet de réduire les doses d'anesthésique local
- L'incidence des complications liées à l'ALR est très faible
- Lors de la réalisation d'un bloc nerveux en neurostimulation, le risque de toxicité systémique est de 1/800 à 1/1500
- Le risque d'accident par toxicité systémique des anesthésiques locaux est réduit avec l'utilisation de l'échographie.
- La réduction de ce risque ne permet pas de s'affranchir des règles de bonne pratique lors de la réalisation du bloc nerveux
- Lors de la réalisation d'un TAP bloc, le risque de toxicité systémique secondaire à une diffusion de l'anesthésique local est important. Il est nécessaire de ne pas dépasser 2,5 à 3 mg/kg en dose totale.
- Lors de la réalisation d'un bloc nerveux en neurostimulation, le risque de déficit neurologique permanent secondaire à un traumatisme nerveux est de 2 pour 10 000.
- Ce risque, très faible, n'est probablement pas ou peu réduit par l'échographie.

INTRODUCTION

L'échographie est l'outil le plus moderne permettant d'optimiser la réalisation d'une anesthésie locorégionale (ALR). Elle permet, contrairement aux techniques plus anciennes, la visualisation directe et dynamique de l'aiguille et du nerf, des tissus adjacents et de l'injection d'anesthésique local. L'ALR réalisée sous échographie améliore l'efficacité du bloc nerveux (1), réduit le délai d'installation du bloc (2) et permet de réduire les doses d'anesthésique local (AL) (3). L'échographie devrait ainsi logiquement permettre une amélioration de la sécurité des patients c'est-à-dire une réduction des lésions neurologiques et de la toxicité systémique des anesthésiques locaux (4,5). Cependant, l'incidence des complications liées à l'ALR est très faible ; observer une réduction statistiquement significative est donc difficile. Il est ainsi quasi impossible de réaliser une étude comparant directement deux techniques

(neurostimulation vs échographie) et ayant la puissance statistique nécessaire pour mettre en évidence une différence en termes de complications. De plus, en raison du développement rapide de l'échographie, ce type d'étude ne sera bientôt plus réalisable. Toutefois, les résultats des grandes études de cohorte les plus récentes tendent à montrer une réduction des complications liées à l'ALR avec l'échographie (6,7).

TOXICITÉ SYSTÉMIQUE DES ANESTHÉSIIQUES LOCAUX

Lors de la réalisation d'une ALR, l'accident le plus redouté est l'injection intravasculaire d'AL. Afin d'éviter ce type d'événement, il est classiquement recommandé d'injecter l'AL lentement, de façon fractionnée et d'aspirer régulièrement dans la seringue afin de détecter une aiguille positionnée dans un vaisseau (8). L'échographie lors de la réalisation du bloc apporte des informations supplémentaires, non disponibles avec la neurostimulation : une vue directe et dynamique de la diffusion de l'AL ce qui peut permettre une détection précoce d'une mauvaise position de l'aiguille et un arrêt de l'injection avant d'atteindre des doses toxiques. L'hypothèse selon laquelle l'échographie réduit l'incidence des accidents de toxicité systémique des AL a été confirmée par les grandes études de cohorte récentes. En 2009, Barrington et al. (9) ont rapporté 3 cas de toxicité systémique sur 8189 blocs réalisés soit une incidence de 0,98 pour 1000 blocs (IC 95 % 0,42-1,9:1000). Orebaugh et al. (10) n'ont pas observé de toxicité systémique sur plus de 2000 blocs réalisés sous échographie alors qu'ils ont observé 5 cas de convulsions sur 3290 blocs réalisés en neurostimulation. Cette différence était statistiquement significative. Sites et al. ont récemment rapporté une incidence de 0,6 pour 10 000 blocs (95 % IC 0,2-1,2) de ponction veineuse et 1,2 pour 10 000 blocs (95 % IC 0,7-2) pour la ponction artérielle (7). Toutes ces études de cohorte ont retrouvé un risque beaucoup plus faible d'accident de toxicité systémique si l'on compare à l'incidence classiquement décrite en neurostimulation qui varie entre 1/800 et 1/1500 (7, 8). Enfin, une méta analyse réalisée en 2009 incluant 13 études retrouvait une réduction du risque de ponction vasculaire avec l'échographie (RR 0.16, 95 % CI 0.05-0.47, $p=0.001$) (1). Enfin, il faut noter que la réduction des doses d'AL nécessaires lors de l'utilisation de l'échographie pour un bloc périphérique participe à la réduction du risque de toxicité systémique.

Bien évidemment, l'échographie permet de réduire, mais pas d'éliminer les risques de toxicité systémique (11). Le risque résiduel peut être expliqué par des erreurs techniques (échec de visualisation de l'aiguille lors de sa progression vers le nerf, échec de visualisation et d'identification des structures adjacentes par sous utilisation du doppler couleur) (12). Par ailleurs, une pression trop forte sur la sonde d'échographie peut collaber la veine et engendrer une injection intravasculaire non détectée (13,14). Des règles de bonne pratique existent ainsi aussi lors de la réalisation d'un bloc sous échographie : la sono anatomie de chaque patient doit être évaluée avant de réaliser le bloc, la diffusion et la répartition de l'injectat d'AL doivent être visualisées et en cas de problème au cours de l'injection, l'aiguille doit être repositionnée (15).

CAS PARTICULIER DU TAP BLOC

Depuis l'avènement de l'échographie en ALR, le TAP bloc a connu un regain d'intérêt et cette technique simple c'est largement développé. La dose d'AL permettant une analgésie optimale n'est cependant pas connue (16). En effet, la dose ou le volume efficaces n'ont jamais été recherchés de façon précise et les posologies retrouvées dans la littérature sont diverses (17). Le TAP bloc étant un bloc de diffusion, un volume minimal (15-20 ml) est nécessaire à son efficacité (18). Peu d'études ont directement examiné les concentrations systémiques d'AL dans le TAP bloc. Kato et al. [?] ont retrouvé des concentrations plasmatiques élevées de lidocaïne après un TAP bloc bilatéral échoguidé avec un volume total de 40 ml de lidocaïne 1 % soit 400 mg. Griffiths et al. (19) ont également rapporté des concentrations élevées de ropivacaïne après un TAP bloc à la dose de 3 mg/kg : Le pic moyen de concentration apparaissait à 30 min et atteignait $2,54 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ avec un pic maximal individuel à $4,4 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$. Ces taux sont au-delà de $2,2 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ qui constituent la limite au-delà de laquelle des signes neurologiques mineurs de toxicité (paresthésies, dysgueusie, dysarthrie...) chez des volontaires sains peuvent apparaître. Très récemment, Griffiths et al. (20) ont publié la première étude associant ces concentrations plasmatiques élevées et des signes neurologiques témoins d'une toxicité chez des patientes conscientes. Il est donc nécessaire d'être prudent avec les doses totales d'AL employées lors de la réalisation d'un TAP bloc. Le passage systémique est important !

Le traitement d'une intoxication aiguë aux AL passe, aujourd'hui par l'administration d'intra lipides par voie intra veineuse. L'ensemble de la prise en charge est détaillé dans les fiches de procédure d'urgence disponibles sur le site de la Sfar (www.sfar.org).

TOXICITÉ DES ANESTHÉSQUES LOCAUX SUR LE NERF PÉRIPHÉRIQUE

Les complications neurologiques n'impliquant pas un hématome ou une infection associées à l'ALR sont rares (21). L'incidence de déficit neurologique permanent était d'environ 2 pour 10 000 blocs axillaires réalisés en neurostimulation dans l'audit publié par le groupe SOS ALR en 2002 (22). Une revue, incluant 16 études, publiée en 2007 retrouvait un seul cas de déficit neurologique permanent (6).

La possibilité de visualiser l'aiguille par rapport au nerf et l'injection d'AL a pu faire suggérer que l'échographie était la solution et que le risque de traumatisme nerveux était proche de zéro. Un certain nombre de publications a rappelé le contraire : des complications neurologiques après un bloc réalisé sous échographie ont été décrites. L'incidence ne semble pas très différente de celle rapportée avec la technique de neurostimulation (11,23). L'étude récente de Sites et al. (7) décrit tout de même une incidence importante de symptômes neurologiques durant plus de 5 jours (1,8 pour 1000 blocs (IC 95 % 1,1-2,7) ou plus de 6 mois (0,9 pour 1000 blocs (IC 95 % 0,5-1,7). Toutes les complications ont été décrites à la suite de blocs poplités, fémoraux ou interscaléniques. Dans cette étude, une partie des blocs était cependant réalisée par des internes, ce qui peut constituer un biais. Le rapport du groupe australasien retrouvait 0,5 % de patients ayant nécessité une consultation de neurologie et une incidence de complications neurologiques attribuables à un bloc périphérique de 0,4 pour 1000 blocs (IC 95 % 0,08-1,1 pour 1000) (9). Les données comparatives manquent, mais il semble donc que le risque de traumatisme nerveux soit peu modifié par l'échographie par

rapport à la neurostimulation. Ceci est, en partie, probablement dû au fait que le traumatisme nerveux périphérique est un phénomène complexe. Des facteurs de risque indépendants de la technique d'anesthésie ont été décrits. Il existe des facteurs liés au patient (âge extrême, sexe masculin, diabète, insuffisance rénale, alcoolisme, neuropathie préexistante) et à la chirurgie (type de chirurgie, utilisation d'un garrot, traumatisme peropératoire, lésion vasculaire, hématome, infection et immobilisation dans une position incorrecte).

Par ailleurs, la neurostimulation comme l'échographie ne permettent pas d'éviter à 100 % les injections intra neurales. Plusieurs cas cliniques ont décrit des déficits neurologiques après un bloc supraclaviculaire ou interscalénique réalisé sous échographie associée à la neurostimulation (24,25). Une injection intraneurale indolore est en effet possible au cours de la neurostimulation (26). L'hydrolocalisation pourrait être une technique sûre pour réduire le risque d'injection intra neurale. Cette technique consiste en l'injection d'un petit volume de liquide ce qui permet de confirmer la position de la pointe de l'aiguille (27,28). Les dernières recommandations de la Sfar (RFE ALR et échographie, disponible sur le site de la Sfar à la rubrique « référentiels ») rappellent les précautions nécessaires afin de limiter le risque d'injection intraneurale. Il est ainsi probablement recommandé d'aborder le nerf tangentiellement et de vérifier avant l'injection, par de petites mobilisations de l'aiguille, que son extrémité n'est pas solidaire du nerf. Il est recommandé d'interrompre l'injection de la solution anesthésique en l'absence de visualisation en temps réel de la diffusion de l'anesthésique local et/ou en cas de douleur, de paresthésie, de résistance à l'injection, ou de gonflement du nerf. Il est recommandé de retirer l'aiguille en cas d'injection intraneurale, car il est impossible de faire la preuve de l'innocuité d'une telle injection malgré son caractère souvent indolore.

La prise d'un déficit neurologique faisant suite à une ALR est décrite et détaillée dans les recommandations de la Sfar (RPC 2007, disponible sur le site de la SFAR à la rubrique « référentiels »).

CONCLUSION

La révolution de l'échographie en ALR a permis d'améliorer l'efficacité des blocs nerveux. Elle permet également de réduire le risque d'injection intravasculaire d'AL et les conséquences associées. La réduction de ce risque ne doit pas faire oublier les règles de bonne pratique. Le risque de déficit neurologique secondaire à un traumatisme nerveux est très faible. Les données de la littérature ne permettent pas de conclure à une réduction de ce risque.

RÉFÉRENCES

1. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Br J Anaesth 2009;102:408-17.

2. Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Di Cianni S, et al. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007;106:992-6.
3. O'Donnell BD, Iohom G. An estimation of the minimum effective anesthetic volume of 2% lidocaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2009;111:25-9.
4. Hebl JR. Ultrasound-guided regional anesthesia and the prevention of neurologic injury: fact or fiction? *Anesthesiology* 2008;108:186-8.
5. Jeng CL, Torrillo TM, Rosenblatt MA. Complications of peripheral nerve blocks. *Br J Anaesth* 2010;105 Suppl 1:i97-107.
6. Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007;104:965-74.
7. Sites BD, Taenzer AH, Herrick MD, Gilloon C, Antonakakis J, Richins J, et al. Incidence of local anesthetic systemic toxicity and postoperative neurologic symptoms associated with 12,668 ultrasound-guided nerve blocks: an analysis from a prospective clinical registry. *Reg Anesth Pain Med* 2012;37:478-82.
8. Neal JM, Bernards CM, Butterworth JFt, Di Gregorio G, Drasner K, Hejtmanek MR, et al. ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:152-61.
9. Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, Thomas RD, Said SA, Snyder GL, et al. Preliminary results of the Australasian Regional Anaesthesia Collaboration: a prospective audit of more than 7000 peripheral nerve and plexus blocks for neurologic and other complications. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:534-41.
10. 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.
11. Hadzic A, Sala-Blanch X, Xu D. Ultrasound guidance may reduce but not eliminate complications of peripheral nerve blocks. *Anesthesiology* 2008;108:557-8.
12. Sites BD, Spence BC, Gallagher JD, Wiley CW, Bertrand ML, Blike GT. Characterizing novice behavior associated with learning ultrasound-guided peripheral regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:107-15.
13. Loubert C, Williams SR, Helie F, Arcand G. Complication during ultrasound-guided regional block: accidental intravascular injection of local anesthetic. *Anesthesiology* 2008;108:759-60.
14. Zetlaoui PJ, Labbe JP, Benhamou D. Ultrasound guidance for axillary plexus block does not prevent intravascular injection. *Anesthesiology* 2008;108:761.
15. Sites BD, Chan VW, Neal JM, Weller R, Grau T, Koscielniak-Nielsen ZJ, et al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:S74-80.
16. Abdallah FW, Chan VW, Brull R. Transversus abdominis plane block: a systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2012;37:193-209.

17. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl JB. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:529-35.
18. Tran TM, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington MJ. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *Br J Anaesth* 2009;102:123-7.
19. Knudsen K, Beckman Suurkula M, Blomberg S, Sjøvall J, Edvardsson N. Central nervous and cardiovascular effects of i.v. infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *Br J Anaesth* 1997;78:507-14.
20. Griffiths JD, Le NV, Grant S, Bjorksten A, Hebbard P, Royse C. Symptomatic local anaesthetic toxicity and plasma ropivacaine concentrations after transversus abdominis plane block for Caesarean section. *Br J Anaesth* 2013.
21. Neal JM. Ultrasound-guided regional anesthesia and patient safety: An evidence-based analysis. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:S59-67.
22. Auroy Y, Benhamou D, Barges L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, et al. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002;97:1274-80.
23. Neal JM, Bernards CM, Hadzic A, Hebl JR, Hogan QH, Horlocker TT, et al. ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:404-15.
24. Cohen JM, Gray AT. Functional deficits after intraneural injection during interscalene block. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:397-9.
25. Reiss W, Kurapati S, Shariat A, Hadzic A. Nerve injury complicating ultrasound/electrostimulation-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:400-1.
26. Bigeleisen PE. Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury. *Anesthesiology* 2006;105:779-83.
27. Bloc S, Ecoffey C, Dhonneur G. Controlling needle tip progression during ultrasound-guided regional anesthesia using the hydrolocalization technique. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:382-3.
28. Bloc S, Mercadal L, Dessieux T, Garnier T, Estebe JP, Le Naoures A, et al. The learning process of the hydrolocalization technique performed during ultrasound-guided regional anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:421-5.