

L'ECHOGRAPHIE PERMET-ELLE DE REDUIRE LES DOSES ?

Patrick Narchi

Centre Clinical 16800- Soyaux, France.

Introduction

L'échographie nous a permis de visualiser la cible nerveuse, l'avancée de l'aiguille et la qualité de la diffusion péri-nerveuse de la solution anesthésique injectée. Ces avancées ont entraîné une amélioration des taux de succès (1,2), une diminution du délai d'installation du bloc (1-4) et une réduction des doses requises d'anesthésiques locaux (5-7). Avant l'avènement de l'écho-guidage pour les blocs nerveux périphériques, des volumes allant de 30 à 50ml d'anesthésiques locaux étaient utilisés couramment dans nos pratiques quotidiennes (8,9). Ces doses étaient définies en fonction des doses maximales recommandées et étaient significativement supérieures aux besoins pour bloquer ces structures nerveuses (ED50 ou ED95). L'échographie a permis, en assurant un contrôle en direct de la diffusion de la solution autour du nerf, de procéder à des études de dose-ranging afin de trouver la dose minimale capable d'assurer un bloc de qualité.

Bloc inter-scalénique

Des volumes allant de 30 à 50ml ont été utilisés pour améliorer la diffusion de l'anesthésique local avec, comme conséquence, une majoration du risque d'effets secondaires comme une parésie diaphragmatique, un syndrome de Claude Bernard Horner ou une diffusion péri-durale. Bruin et McGuire (11) ont montré que des volumes aussi faibles que 5 ml sont suffisants pour garantir un bloc inter-scalénique efficace avec la neurostimulation. Al Kaisy et al. (12) ont démontré l'efficacité analgésique post-opératoire d'une injection inter-scalénique d'une dose aussi faible que 10 ml de bupivacaïne 0,125 %. Riazi et al (13) ont comparé les effets de 5 et 20 ml de ropivacaïne 0,5 % d'un bloc inter-scalénique écho-guidé pour une chirurgie de l'épaule réalisée sous anesthésie générale. L'analgésie post-opératoire était comparable dans les 2 groupes mais le groupe 5 ml présentait moins de dysfonction diaphragmatique et de meilleurs paramètres ventilatoires que dans le groupe 20ml. Renes et al (14) ont comparé un bloc inter-scalénique écho-guidé à un bloc réalisé avec neurostimulation avec injection de 10 ml de ropivacaïne 0,75 %. Les auteurs retrouvent moins de dysfonction diaphragmatique dans le groupe échographique, de meilleurs paramètres ventilatoires et moins de syndrome de Horner. Dans une étude plus récente, Renes et al (15) ont démontré que la MEV50 et la MEV95, lorsque le bloc inter-scalénique ciblait la racine C7 en écho-guidage, étaient respectivement de 2.9 et 3.6 ml. Il est donc évident que l'échographie permet, en contrôlant la diffusion de la solution anesthésique durant l'injection, de limiter la dose totale pour le bloc inter-scalénique.

Bloc supra-claviculaire

A ce niveau le plexus est compact, laissant espérer un bloc de qualité grâce à une injection unique de solution anesthésique. Cependant, la proximité de la plèvre, de l'artère sous-clavière ainsi que la possibilité de diffusion au nerf phrénique, restent des facteurs limitant son utilisation. Les volumes utilisés restent élevés (30 à 40 ml) malgré l'apport de l'échographie depuis quelques années. Duggan et al (16) ont montré, dans leur série récente, que le MEV50 dans le bloc supra-claviculaire écho-guidé était de 23 ml et par extrapolation que la MEV95 était estimée à 42 ml. De même, Tran et al (17) ont montré que la MEV90 de

la lidocaïne 1,5 % adrénalinée était de 32 ml pour le bloc supra-claviculaire écho-guidé. Ainsi, il semble au vu des études récentes qu'une réduction des volumes n'était pas conseillée lors de la réalisation du bloc supra-claviculaire.

Bloc infra-claviculaire

Des volumes allant de 30 à 60 ml ont été utilisés dans les études sur le bloc infra-claviculaire réalisées avec la neurostimulation (18,19). Sauter et al (20) n'ont retrouvé aucun bénéfice d'un bloc écho-guidé (avec injection de 0,6 ml/kg de mepivacaïne) par rapport au même bloc réalisé en neurostimulation : temps de réalisation, délai d'installation et taux de succès comparables dans les 2 groupes. Sandhu et al (21) ont publié une série de blocs infra-claviculaires écho-guidés efficaces après injection de 14 ml de lidocaïne 2 % adrénalinée. De même, Sandhu (22) a décrit la faisabilité d'un bloc infra-claviculaire écho-guidé bilatéral en injectant 20 ml de lidocaïne 2 % adrénalinée de chaque côté. De Tran et al (23) ont montré que la MEV90, lors d'un bloc infra-claviculaire écho-guidé utilisant la lidocaïne 1,5 % adrénalinée, était de 35 ml.

Bloc axillaire

Casati et al (9), en comparant l'échographie à la multi-stimulation dans le bloc axillaire, ont montré des taux de succès comparables mais un délai d'installation plus rapide dans le groupe échographie. O'Donnell et al (24) ont démontré l'efficacité d'un bloc axillaire écho-guidé en injectant 20 ml d'anesthésique local. Une autre étude du même auteur (25), évaluant la dose minimale effective de la lidocaïne 2 %, a montré que l'injection de 1 ml par nerf (volume total 4 ml) était suffisante pour assurer un bloc efficace lors de la chirurgie de la main. Marhofer et al. (26), en étudiant le bloc axillaire sur des volontaires sains, a montré qu'un volume moyen de 4 ml de mepivacaïne 1 % assurait un taux de succès de 90 % avec un délai d'installation moyen de 25 minutes. Harper et al. (27) ont étudié les volumes requis pour entourer chacun des 4 nerfs lors de la réalisation d'un bloc axillaire : 3,42 ml, 2,75 ml, 2,58 ml et 2,3 ml sont nécessaires pour entourer respectivement le nerf radial, médian, ulnaire et musculo-cutané.

Blocs de l'avant-bras

Eichenberger et al. (28) ont étudié la relation entre la surface nerveuse et le volume de solution requis pour réussir le bloc nerveux chez les volontaires sains. Il a fallu 0.11 ml/mm² de mepivacaïne 1 %. Sachant que la surface de ce nerf est de 6.2 mm², un volume de 0.7 ml représente la dose ED95 de mepivacaïne 1 % pour le nerf ulnaire à l'avant-bras.

Bloc du nerf fémoral

Des volumes de l'ordre de 30 ml ont été utilisés pour des blocs fémoraux utilisant la neurostimulation (29,30). Casati et al. (31) ont évalué le volume minimal effectif pour 50 % des patients (MEV50) sous neurostimulation ; il s'est révélé être de 14 ml pour la bupivacaïne 0,5 % et de 15 ml pour la ropivacaïne 0,5 %. Ultérieurement, Casati et al. (6) ont évalué la MEV50 de la ropi 0,5 % pour le bloc fémoral écho-guidé en comparaison avec la neurostimulation. Ces auteurs ont trouvé une MEV50 de 15 ml en écho-guidage, en comparaison avec une MEV50 de 26 ml sous neurostimulation. La MEV95 estimée dans cette étude serait de 22 ml en écho-guidage et de 41 ml en neurostimulation. Ainsi, la réduction des doses semble réaliste pour le bloc fémoral écho-guidé.

Bloc sciatique

Danelli et al. (32) ont étudié la MEV50 de la mepivacaine 1,5 % lors du bloc sciatique sub-glutéal écho-guidé. Ils retrouvent une MEV50 de 12 ml en écho-guidage et de 19 ml sous neurostimulation. La MEV95, calculée à partir de ces valeurs, serait de 14 ml en écho-guidage et de 29 ml en neurostimulation. Latzke et al. (33) ont étudié la relation entre la surface du nerf sciatique et le volume de mepivacaine 1,5 % nécessaire pour obtenir un bloc nerveux efficace. Ce volume minimal était de 0,1 ml/mm² d'anesthésique local. La surface moyenne d'un nerf sciatique étant de 57 mm², un volume moyen de 5,7 ml de mepivacaine 1,5 % serait suffisant pour bloquer le nerf sciatique sous écho-guidage. Cette étude corrobore celle de Eichenberger et al. (28) qui avaient retrouvé des résultats comparables dans leur étude.

Conclusion

L'impact de l'échographie a été significatif dans la pratique de l'ALR périphérique. Par rapport à la neurostimulation, l'échographie a permis, grâce d'une part à la plus grande précision dans la proximité de l'aiguille par rapport au nerf et d'autre part au contrôle instantané de la diffusion de la solution anesthésique, d'obtenir des taux de réussite supérieurs avec des volumes d'anesthésiques locaux inférieurs.

Références

1. **Kapral S, Greher M, Huber G, et al.** Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2008 ; 33 : 253–258.
2. **Perlas A, Brull R, Chan VW, et al.** Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med.* 2008 ; 33 : 259–265.
3. **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.
4. **Williams SR, Chouinard P, Arcand G, et al.** Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supra-clavicular block. *Anesth Analg.* 2003 ; 97 : 1518–1523.
5. **Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, et al.** Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 1998 ; 23 : 584–588.
6. **Casati A, Baciarello M, Di Cianni S, et al.** Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth.* 2007 ; 98 : 823–827.
7. **Willschke H, Bo □senberg A, Marhofer P, et al.** Ultrasonographic-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume? *Anesth Analg.* 2006 ; 102 : 1680–1684.
8. **Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, et al.** Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anaesth.* 2007 ; 54 : 176–182.
9. **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 : 992–996.
10. **Pippa P, Cuomo P, Panchetti A, et al.** High volume and low concentration of anaesthetic solution in the perivascular interscalene sheath determines quality of block and incidence of complications. *Eur J Anaesthesiol.* 2006 ; 23 : 855–860.
11. **Bruin G, McGuire G.** Low-volume interscalene brachial plexus block for perioperative shoulder pain. *Reg Anesth.* 1996 ; 21 : 371.
12. **Al-Kaisy A, McGuire G, Chan VW, et al.** Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 1998 ; 23 : 469–473.
13. **Riazi S, Carmichael N, Awad I, et al.** Effect of local anaesthetic volume (20 vs. 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 2008 ; 101 : 549–556.
14. **Reyes SH, Rettig HC, Gielen MJ, et al.** Ultrasound-guided low-dose interscalene brachial plexus block reduces the incidence of hemidiaphragmatic paresis. *Reg Anesth Pain Med.* 2009 ; 34 : 498–502.
15. **Reyes SH, Van Geffen G, Rettig H et al.** Minimum Effective Volume of Local Anesthetic for Shoulder Analgesia by Ultrasound-Guided Block at Root C7 With Assessment of Pulmonary Function. *Reg Anesth Pain Med* 2010 ; 35 : 529-534

16. **Duggan E, El Beheiry H, Perlas A et al.** Minimum Effective Volume of Local Anesthetic for Ultrasound-Guided Supra-clavicular Brachial Plexus Block. *Reg Anesth Pain Med* 2009 ; 34 : 215-218
17. **Tran DQH, Dugani S, Correa JA et al.** Minimum Effective Volume of Lidocaine for Ultrasound-Guided Supra-clavicular Block. *Reg Anesth Pain Med* 2011 ; 36 : 466-9.
18. **Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK.** Infra-clavicular perineural local anesthetic infusion: a comparison of three dosing regimens for postoperative analgesia. *Anesthesiology*. 2004 ; 100 : 395–402.
19. **Ilfeld BM, Le LT, Ramjohn J, et al.** The effects of local anesthetic concentration and dose on continuous infra-clavicular nerve blocks: a multicenter, randomized, observer-masked, controlled study. *Anesth Analg*. 2009 ; 108 : 345–350.
20. **Sauter AR, Dodgson MS, Stubhaug A, et al.** Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infra-clavicular blocks: a randomized, controlled, observer-blinded, comparative study. *Anesth Analg*. 2008 ; 106 : 1910–1915.
21. **Sandhu NS, Bahniwal CS, Capan LM.** Feasibility of an infra-clavicular block with a reduced volume of lidocaine with sonographic guidance. *J Ultrasound Med*. 2006 ; 25 : 51–56.
22. **Sandhu NS, Maharlouei B, Patel B, et al.** Simultaneous bilateral infra-clavicular brachial plexus blocks with low-dose lidocaine using ultrasound guidance. *Anesthesiology*. 2006 ; 104 : 199–201.
23. **Tran DQH, Dugani S, Dyachenko A et al.** Minimum Effective Volume of Lidocaine for Ultrasound-Guided Infra-clavicular Block. *Reg Anesth Pain Med* 2011 ; 36 : 190-194
24. **O'Donnell BD, Ryan H, O'Sullivan O, et al.** Ultrasound-guided axillary brachial plexus block with 20 millilitres local anesthetic mixture versus general anesthesia for upper limb trauma surgery: An observer blinded prospective, randomized, controlled trial. *Anesth Analg*. 2009 ; 109 : 279–283.
25. **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 : 25–29.
26. **Marhofer P, Eichenberger U, Stockli S, et al.** Ultrasonographic guided axillary plexus blocks with low volumes of local anaesthetics : a crossover volunteer study. *Anaesthesia*. 2010 ; 65 : 266–271.
27. **Harper GK, Stafford MA, Hill DA.** Minimum volume of local anaesthetic required to surround each of the constituent nerves of the axillary brachial plexus, using ultrasound guidance: a pilot study. *Br J Anaesth*. 2010 ; 104 : 633–636.
28. **Eichenberger U, Stockli S, Marhofer P, et al.** Minimum local anesthetic volume for peripheral nerve block: a new ultrasound-guided, nerve dimension-based method. *Reg Anesth Pain Med*. 2009 ; 34 : 242–246.
29. **Haddad FS.** Femoral nerve block in extracapsular femoral neck fractures. *J Bone Joint Surg Br Vol*. 1995 ; 77 : 922–923.
30. **Rosenberg AD, Bernstein RL.** Regional anaesthesia and trauma. *Anesthesiol Clin N Am*. 1996 ; 14 : 101–104.

31. **Casati A, Fanelli G, Magistris L, et al.** Minimum local anesthetic volume blocking the femoral nerve in 50% of cases: a double-blinded comparison between 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine. *Anesth Analg.* 2001 ; 92 : 205–208.
32. **Danelli G, Ghisi D, Fanelli A, et al.** The effects of ultrasound guidance and neurostimulation on the minimum effective anesthetic volume of mepivacaine 1.5 % required to block the sciatic nerve using the subgluteal approach. *Anesth Analg.* 2009 ; 109 : 1674–1678.
33. **Latzke D, Marhofer P, Zeitlinger M, et al.** Minimal local anaesthetic volumes for sciatic nerve block: evaluation of ED99 in volunteers. *Br J Anaesth.* 2010 ; 104 : 239–244.