

COMPLICATIONS DE L'ANESTHESIE LOCOREGIONALE PERIPHERIQUE ECHOGUIDEE

Pr. Claude ECOFFEY

CHU PONTCHAILLOU, Service d'Anesthésie-Réanimation 2 – 2 Rue Henri Le Guilloux –
35033 RENNES Cedex 9 – Téléphone : 02.99.28.24.22 – Email : claude.ecoffey@chu-rennes.fr

I. INTRODUCTION

L'échographie s'est développée de manière rapide au cours des dernières années, en particulier en France (1). L'échographie est une technique qui a permis de visualiser l'aiguille, le nerf et les vaisseaux ; cela devrait potentiellement réduire le risque d'injections intra-vasculaires et de lésions neurologiques.

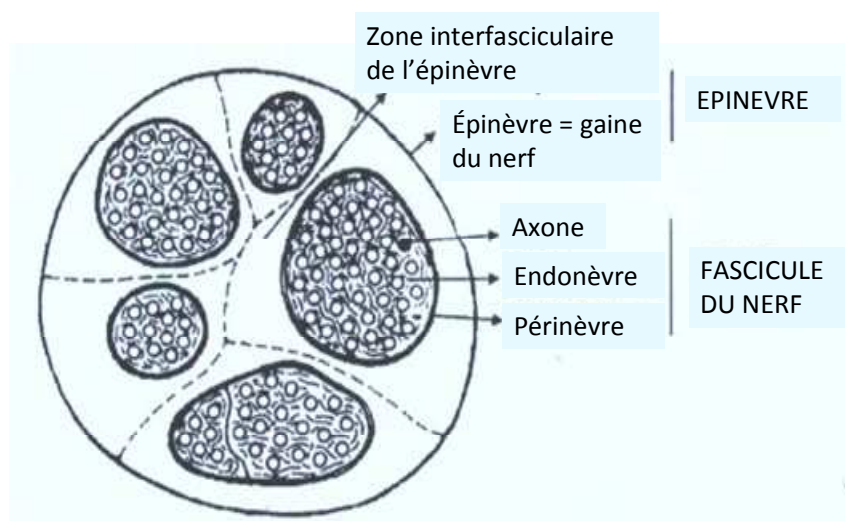
II. ECHO-GUIDAGE ET INJECTION INTRA-VASCULAIRE

Les signes neurologiques de toxicité systémique sont de l'ordre de 1/800 à 1/1 500 blocs en neurostimulation (2). L'utilisation de l'échographie a clairement diminué le risque d'injection intra-vasculaire, comme le montre une méta-analyse (3) et le registre australien et néo-zélandais (4). Néanmoins le risque nul n'existe pas et des cas cliniques d'injections intra-vasculaires ont été rapportés (5, 6), en particulier du fait d'une compression trop importante par la sonde d'échographie qui masquerait ainsi les veines ; l'injection peut donc se faire dans une veine collabée.

III. ECHO-GUIDAGE ET LESION NEUROLOGIQUE

Anatomie du nerf périphérique et pathogénie des lésions neurologiques

Les fibres nerveuses individuelles ou axonales sont enveloppées par l'endonèvre et regroupées dans des fascicules qui sont entourés par le périnèvre (schéma). Le périnèvre est considéré comme la barrière de protection semi-perméable aux anesthésiques locaux. Enfin l'épinèvre entoure tout le nerf périphérique. Les fascicules composent d'au minimum 25 % la section d'un nerf en complément avec du tissu conjonctif. En fait, l'injection intra-neurale recouvre à la fois l'injection sous l'épinèvre (extra-fasciculaire) et sous le périnèvre (intra-fasciculaire).



Injection intra-neurale et bloc nerveux périphérique

Le potentiel effet nocif de l'injection intra-neurale a été méconnu pendant plus de 30 ans (7). L'injection intra-neurale peut ne pas donner de signes manifestes de lésion nerveuse (8, 9, 10). Les nerfs distaux ont un ratio élevé de tissu conjonctif par rapport aux fascicules nerveux et donc l'introduction intra-neurale d'une aiguille est le plus souvent extra-fasciculaire dans le tissu conjonctif (11) ; ce tissu conjonctif est compliant lors d'une injection intraneurale.

Une étude sur cadavres a montré qu'une aiguille à biseau court placée dans le nerf sciatique a de grandes chances d'être extra-fasciculaire et donc de ne pas être responsable d'une lésion fasciculaire ou vasculaire (12) ; à l'opposé 3 % des fascicules étaient lésés avec des aiguilles à biseau tranchant. Ainsi, il est habituel d'avoir une injection sous l'épinèvre au niveau du nerf sciatique avec œdème, habituellement nommée injection intra-neurale mais très probablement extra-fasciculaire.

A l'inverse, au niveau inter-scalénique, les structures nerveuses apparaissent nodulaires et hypo-échogènes avec peu de tissu conjonctif. Dans une étude sur cadavres, 5 des 10 corps ont eu une injection sous l'épinèvre sans évidence de lésion axonale au fasciculaire (13). Les auteurs font remarquer que les frontières de l'épinèvre ne sont pas clairement définies, et que les structures hypo-échogènes ressemblent à un fascicule unique et peuvent donc ne pas représenter tout le nerf. Dans ce cas l'épinèvre peut être masqué et adjacent au fascia des muscles scalènes.

De même, en périphérie, lorsque l'épinèvre et le fascia adjacent sont bien vus, la résolution spatiale des échographes même de haute fréquence ne montre l'identification que d'une faible proportion de fascicules. C'est pourquoi, les anesthésistes-réanimateurs ont du mal à différencier les composants extra et intra-fasciculaires (14).

Une injection intra-neurale, mais probablement extra-fasciculaire est probablement plus fréquente que cela avait pu être admis antérieurement. Plusieurs études ont rapportés des injections intra-neurales (17 % dans une cohorte de 257 blocs inter-scaléniques (10) mais aussi après blocs axillaires (n = 26) (8), supra-claviculaire (n = 39)(9) et sciatique poplitée (n = 24) (15) sans douleur ni lésion nerveuse. Le collectif est bien sûr trop petit pour donner une conclusion, ce d'autant que des cas clinique combinant échographie et neurostimulation ont rapporté une injection intra-neurale avec une lésion nerveuse avec un bloc inter-scalénique et un bloc supra-claviculaire (16, 17). Il a néanmoins été proposé qu'une injection volontaire intra-neurale d'un petit volume d'anesthésique local avec une aiguille à biseau court puisse être bien tolérée... (18) Mais il y a toujours le risque d'ischémie par lésions des vaisseaux capillaires du nerf, de toxicité de l'anesthésique local et de dilacération du nerf par hyper pression.

Chez le chien, l'injection intra-fasciculaire induit plus de lésions histologiques sévères qu'une injection extra-fasciculaire (19). Une pression intra-fasciculaire élevée peut rompre le périnèvre, interrompre le flux sanguin capillaire et induire une ischémie nerveuse. Dans un modèle porcin, l'injection d'encre intra-neurale pénètre le périnèvre mais pénètre en intra-fasciculaire seulement 2 fois sur 24 injections (20). Une injection intra-neurale avec œdème montre des lésions histologiques nerveuses sous le périnèvre mais pas de lésion intra-fasciculaire (14). Malgré la diversité des modèles animaux, il y a clairement des lésions nerveuses secondaires à une injection intra-neurale (19, 21), ce d'autant que nous utilisons des aiguilles de plus gros diamètre (22). Néanmoins, l'inflammation et les modifications histologiques ont une pertinence clinique qui reste à préciser, ce d'autant que sur un modèle porcin il a été montré des modifications histologiques mais pas de l'atteinte fonctionnelle (23)...

Complications neurologiques et échographie

Le meilleur avantage de l'échographie est de voir l'aiguille et d'éviter des lésions neurologiques (24). Théoriquement, cela doit réduire le risque de complications neurologiques. Pour démontrer cela, il faudrait une large cohorte de patients. A ce jour, dans une série de 230 patients par groupe, il n'a pas été montré de différence entre la neurostimulation et l'échographie pour un bloc inter-

scalénique chez des patients ayant une arthroscopie de l'épaule (25). Sur une série de plus de 7 000 patients, il n'y a pas de réduction des complications avec l'échographie (4). De plus, il y a eu des cas cliniques associant échographie et neurostimulation qui ont rapporté des lésions neurologiques (16, 17).

Du fait de la rareté des complications, il sera difficile de montrer une différence. De plus, si l'échographie est utilisée pour faire des injections volontairement intra-neurales, il y a un vrai risque d'augmentation des lésions neurologiques. Il faut également noter que l'absence de réponse motrice à la stimulation ne garantit pas le fait que l'aiguille soit extra-neurale, même à 1.5 mA avec une aiguille en sous l'épinèvre (15). De plus, entre 0.2 et 0.5 mA, 50 % des patients peuvent avoir une aiguille en position intra-neurale sans signe de douleur (9).

IV. PREMIERS RESULTATS ETUDE ABOUT PHRC NATIONAL SUR LE BLOC AXILLAIRE ECHO-GUIDE

V. CONCLUSION

L'échoguidage apporte une sécurité supplémentaire pour les blocs nerveux périphériques. Néanmoins, les règles de sécurité de l'anesthésie locorégionale doivent toujours être appliquées, en particulier l'injection extraneurale (26).

VI. REFERENCES :

1. **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 Reanim.* 2008; 27: 795-796.
2. **Brown DL, Ransom DM, Hall JA et al.** Regional anesthesia and local anesthetic-induced systemic toxicity: seizure frequency and accompanying cardiovascular changes. *Anesth Analg* 1995; 81: 321-328.
3. **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
4. **Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, 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; 34:534-541.
5. **Loubert C, Williams SR, Hélie F, Arcand G.** Complication during ultrasound-guided regional block: Accidental intravascular injection of local anesthetic. *Anesthesiology* 2008; 108:759-60
6. **Zetlaoui PJ, Labbe JP, Benhamou D.** Ultrasound guidance for axillary plexus block does not prevent intravascular injection. *Anesthesiology.* 2008; 108: 761.
7. **Selander D, Brattsand R, Lundborg G, et al.** Local anesthetics: importance of mode of application, concentration and adrenaline for the appearance of nerve lesions. An experimental study of axonal degeneration and barrier damage after intrafascicular injection or topical application of bupivacaine (Marcain). *Acta Anaesthesiol Scand* 1979; 23:127-136.
8. **Bigeleisen PE.** Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury. *Anesthesiology* 2006; 105:779-783.
9. **Bigeleisen PE, Moayeri N, Groen GJ.** Extraneural versus intraneural stimulation thresholds during ultrasound-guided supraclavicular block. *Anesthesiology* 2009; 110:1235-1243.

10. **Liu SS, YaDeau JT, Shaw PM, et al.** Incidence of unintentional intraneural injection and postoperative neurological complications with ultrasound-guided interscalene and supraclavicular nerve blocks. *Anaesthesia* 2011; 66:168–174.
11. **Moayeri N, Groen GJ.** Differences in quantitative architecture of sciatic nerve may explain differences in potential vulnerability to nerve injury, onset time, and minimum effective anesthetic volume. *Anesthesiology* 2009; 111:1128–1134.
12. **Sala-Blanch X, Ribalta T, Rivas E, et al.** Structural injury to the human sciatic nerve after intraneural needle insertion. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 201–205.
13. **Orebaugh SL, McFadden K, Skorupan H, Bigeleisen PE.** Subepineurial injection in ultrasound-guided interscalene needle tip placement. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:450–454.
14. **Altermatt FR, Cummings TJ, Auten KM, et al.** Ultrasonographic appearance of intraneural injections in the porcine model. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:203–206.
15. **Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, et al.** Intraneural injection with low-current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg* 2009; 109:673–677.
16. **Cohen JM, Gray AT.** Functional deficits after intraneural injection during interscalene block. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:397–399.
17. **Reiss W, Kurapati S, Shariat A, Hadzic A.** Nerve injury complicating ultrasound/electrostimulation-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2010 ;35: 400-401.
18. **Bigeleisen PE, Chelly J.** An unsubstantiated condemnation of intraneural injection. *Reg Anesth Pain Med* 2011; 36:95.
19. **Hadzic A, Dilberovic F, Shah S, et al.** Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to fascicular injury and neurologic deficits in dogs. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29:417–423.
20. **Chan VW, Brull R, McCartney CJ, et al.** An ultrasonographic and histological study of intraneural injection and electrical stimulation in pigs. *Anesth Analg* 2007; 104:1281–1284.
21. **Kapur E, Vuckovic I, Dilberovic F, et al.** Neurologic and histologic outcome after intraneural injections of lidocaine in canine sciatic nerves. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51:101–107.
22. **Steinfeldt T, Nimphius W, Werner T, et al.** Nerve injury by needle nerve perforation in regional anaesthesia: does size matter? *Br J Anaesth* 2010; 104:245–253.
23. **Lupu CM, Kiehl TR, Chan VW, et al.** Nerve expansion seen on ultrasound predicts histologic but not functional nerve injury after intraneural injection in pigs. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:132–139.
24. **Neal JM, Wedel DJ.** Ultrasound guidance and peripheral nerve injury: is our vision as sharp as we think it is? *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:335–337.
25. **Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, et al.** A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg* 2009; 109:265–271.
26. **H. Bouaziz, F. Aubrun, A.A. Belbachir et al.** Échographie en anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2011; 30: e33-e35.