

# LA NEUROSTIMULATION EST-ELLE "MORTE" ? : OUI

**Sébastien Bloc<sup>1</sup>, Luc Mercadal<sup>1</sup>, Claude Ecoffey<sup>2</sup>**

*1. Service d'anesthésie – CHP Claude Galien – 20 route de Boussy – 91480 Quincy-Sous-Sénart*

*2. Service d'anesthésie-réanimation - CHU Pontchaillou – 2 rue Henri-le-Guilloux – 35033 Rennes cedex*

## Introduction

---

Pendant plus de trente ans, la neurostimulation (NS) a offert ses services à l'anesthésie locorégionale périphérique (ALRp). Elle a permis la découverte de nombreuses approches, la diffusion d'une technique d'anesthésie simple, efficace et sécuritaire. Elle est aujourd'hui supplantée par l'échographie (Echo) dont les atouts font l'unanimité : contrôle des structures anatomiques, contrôle de la progression de l'aiguille, contrôle de la distribution de l'anesthésique local.

Devant autant d'avantages, la NS va naturellement laisser sa place à l'Echo : chronique de la mort annoncée de la neurostimulation

## Equipement : Services d'anesthésie sensibilisés et équipés en appareils d'échographie

---

L'unique frein au développement de l'échographie en ALRp aura été l'absence d'équipement. Elle permet, entre 2005 (date des premières ALRp écho-guidées en France) et 2010, la survie de la neurostimulation. A ce jour, plus de 80% des services d'anesthésie impliqués en orthopédie sont équipés (1). Dans les centres équipés, moins de 50% des actes seraient pratiqués sous NS seule. Par ailleurs, les procédures réalisées en NS seule seraient principalement le fait d'un sous-équipement (nombre de machine limité par site) et non pas le fait d'une non adhésion à la technique écho-guidée. L'acquisition de machines supplémentaires, qui ne fait aucun doute, va permettre une large diffusion de l'écho-guidage pour la pratique de l'ALRp. En effet, l'échographie, considérée par certains comme le stéthoscope moderne, va faire partie intégrante du paysage des blocs opératoires et des services d'anesthésie tant elle devient indispensable : urgence, voies veineuses centrales, blocs périphériques, analgésie, douleur chronique .....

## Apprentissage : long et fastidieux de la neurostimulation – rapide, simple et reproductible de l'écho-guidage

---

Quelque soit la technique utilisée (NS – Echo), un apprentissage spécifique est nécessaire. Ainsi, à l'effrayant «domptage» de la machine d'échographie, s'oppose le terrifiant «décryptage» de l'anatomie descriptive et fonctionnelle nécessaire à la NS.

La pratique de l'ALRp sous NS repose sur des connaissances anatomiques et une expertise technique. A l'apprentissage fastidieux de l'anatomie (livre, dissection) s'associe un apprentissage technique qui ne peut se dérouler qu'au lit du malade, en pratiquant directement l'ALRp. A l'inverse, l'acquisition des principes de l'écho-guidage (connaissance du matériel, sono-anatomie, contrôle de l'aiguille) se fait dans le cadre de formations courtes et surtout de façon «non invasive», sur mannequin, en dehors même du contexte de l'anesthésie. Cela offre

à chacun un temps d'apprentissage personnalisé, sans aucune appréhension. Ainsi, le «domptage» de la machine nécessite une formation théorique de quelques heures (2,3). La reconnaissance de la sono-anatomie requiert une formation rapide : pour le bloc axillaire et le bloc du plan abdominal transverse (TAP), seulement 5 à 15 essais sur des mannequins sont suffisants à la reconnaissance des éléments anatomiques (4,5). Enfin pour le contrôle de l'aiguille, le nombre présumé de blocs à effectuer pour une maîtrise parfaite serait compris entre 50 et 100 (6,7). Cet apprentissage peut être réalisé initialement sur des fantômes (ou des pièces anatomiques), ce qui facilite probablement sa maîtrise (8).

Par ailleurs, alors qu'en Echo, une fois la technique maîtrisée, la pratique peut être déclinée aux différents blocs, la NS nécessite pour chaque bloc un apprentissage spécifique. Le nombre d'actes à réaliser par bloc, au cours de cet apprentissage initial est fixé à 30 avant de prétendre à une bonne fiabilité d'exécution et au maintien d'un taux de succès élevé (9).

Récemment, 2 études ont comparés les formations en Echo et en NS. L'Echo permettrait un apprentissage plus rapide avec un meilleur taux de succès du bloc axillaire (10). Elle serait considérée par les étudiants comme une technique plus sécuritaire que la NS et comme un support d'apprentissage plus didactique (11).

### **Pratique de l'ARLP : Efficacité - Sécurité – Confort, les principes de l'Echo**

---

La plupart des études comparant Echo et NS se sont essentiellement intéressées à mettre en évidence une différence d'efficacité (succès, délai d'installation, durée du bloc) entre les 2 techniques. La différence attendue en faveur de l'Echo n'a néanmoins pas été flagrante, au risque de paralyser son développement (12,13). Ces résultats s'expliquent par le fait que, dans des mains d'experts, une différence en termes de taux de complication et de succès entre 2 techniques efficaces est difficile à mettre en évidence (14). En revanche, aucun travail n'a évalué l'intérêt de l'échographie pour une population d'anesthésiste ne pratiquant qu'irrégulièrement l'ARLP. Dans ce contexte, les bénéfices sont probablement importants. En effet, l'Echo possède une caractéristique qui supplante la NS : la visualisation. Elle permet une excellente appréciation de l'anatomie et de ses variations, une meilleure compréhension des échecs ou des difficultés de réalisation. Ces informations, simples à analyser, sont essentielles pour faciliter les procédures des praticiens les moins expérimentés. A l'opposé, la NS ne renseigne que sur la situation de l'extrémité de l'aiguille avec une forte spécificité mais avec une très faible sensibilité (15,16). Elle ne permet en aucun cas d'éviter d'éventuelles ponctions de structures anatomiques adjacentes (vaisseaux, plèvres).

Par ailleurs, même si le bénéfice en terme d'efficacité peut être discutable, le bénéfice en terme de confort est indéniable (diminution du nombre de mobilisation d'aiguille, réduction du temps de procédure, absence de stimulation électrique), permettant une réduction, voir même une absence des sédations et prémédications souvent indispensables en NS (17). De la même façon, l'Echo rend l'ARLP encore plus sécuritaire. Le contrôle des structures anatomiques (plèvre, vaisseaux), la réduction des volumes injectés, nous mettent à l'abri d'éventuelles complications dont l'incidence est déjà très faible (18).

### **Couplage de la neurostimulation et de l'échographie : absence d'intérêt**

---

Les principes de l'ARLP sous Echo ont rapidement évolué. L'écho-repérage (Echo puis NS seule) a fait place à l'écho-assistance (Echo + NS) pour laisser libre champs à l'écho-guidage (Echo seule). L'amélioration des pratiques d'écho-guidage ainsi que les progrès du matériel proposé (appareil d'échographie – aiguille) permettent actuellement d'utiliser l'Echo sans avoir à la coupler à la NS. Cette pratique est d'ailleurs supportée par les récentes RFE d'échographie en anesthésie locorégionale qui n'impose pas l'utilisation systématique de la NS (8). En effet, plus qu'une aide, le couplage de la NS à l'Echo peut devenir un véritable

frein lors de toutes les étapes de réalisation de l'ALRp écho-guidée. Préalablement à la réalisation d'une ALRp sous Echo, la reconnaissance soigneuse des éléments anatomiques (vaisseaux, nerfs, muscles, plèvre ...) permet d'établir une cartographie précise de la région intéressée. C'est une étape indispensable qui offre une efficacité maximum tout en évitant les complications. L'utilisation combinée de la neurostimulation favorise la reconnaissance statique des éléments anatomiques (chaque structure est « testée électriquement » afin de confirmer son origine), réduisant l'écho-guidage en simple écho-repérage. En cours de procédure, la NS pourrait être envisagée afin d'améliorer le succès de l'ALRp ou pour la rendre plus sécuritaire. A l'heure actuelle, aucune étude ne montre de réel bénéfice à combiner les 2 techniques en terme de taux de succès ou de sécurité. L'utilisation de la neurostimulation en mode sentinelle (quelle que soit l'intensité de stimulation utilisée) ne prévient ni de la progression intraneurale de l'aiguille, ni de l'injection intraneurale de l'anesthésique local (19,20). De la même façon, l'injection intravasculaire peut échapper au contrôle de la neurostimulation au cours des blocs réalisés sous échographies (21). Le sentiment de sécurité, induit par l'association des deux techniques de repérage, fait que ces techniques peuvent être utilisées sans que leurs règles de sécurité propres ne soient respectées ; ce qui expose certainement au cumul des inconvénients plus qu'au cumul des avantages.

Après plusieurs années de services rendus à l'ALRp, la NS lègue naturellement sa place à l'Echo, neuro-détection des temps modernes. Sa simplicité d'apprentissage, son efficacité et sa sécurité en font la technique de référence.

## Références

---

1. **S. Bloc, L. Mercadal, T. Garnier, B. Komly, P. Leclerc, B. Morel, C. Ecoffey, G. Dhonneur.** ALR écho-guidée en France : quel niveau d'équipement, quelle utilisation en 2011. Congrès National de la SFAR. 2011.
2. **Sites BD, Gallagher JD, Cravero J, Lundberg J, Blike, G.** The learning curve associated with a simulated ultrasound-guided interventional task by inexperienced anesthesia residents. *Reg Anesth Pain Med* 2004 ; 29 : 544-8.
3. **Dessieux T, Estebe JP, Bloc S, Mercadal L, Ecoffey C.** Evaluation of the learning curve of residents in localizing a phantom target with ultrasonography. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2008 ; 27 : 797-801.
4. **Ford S, Dosani M, Robinson AJ, Campbell CG, Ansermino JM, Lim J, Lauder GR.** Defining the reliability of sonoanatomy identification by novices in ultrasound-guided pediatric ilioinguinal and iliohypogastric nerve blockade. *Anesth Analg.* 2009 ; 109 : 1793-8.
5. **Helayel PE, Conceicao BD, Nascimento BS, Kholer A, Boos GL, Oliviera Filho GR.** Learning curve for the ultrasound anatomy of the brachial plexus in the axillary region. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009 ; 59 : 187-9.
6. **De Olivera Filho GR, Helayel PE, da Conceição DB, Garzel IS, Pavei P, Ceccon MS.** Learning curves and mathematical models for interventional ultrasound basic skills. *Anesth Analg.* 2008 ; 106 : 568-73.
7. **Bloc S, Mercadal L, Dessieux T, Garnier T, Estebe JP, Le Naueres A, Komly B, Carré P, Leclerc P, Morel B, Ecoffey C, Dhonneur G.** The Learning Process of the Hydrolocalization Technique Applied to the Ultrasound Guided Regional. *Anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand.* 2010 ; 54 : 421-5.
8. **Bouaziz H, Aubrun F, Belbachir AA, Cuvillon P, Eisenberg E, Jochum D, Aveline C, Biboulet P, Binhas M, Bloc S, Boccara G, Carles M, Choquet O, Delaunay L, Estebe JP, Fuzier R, Gaertner E, Gnaho A, Nouette-Gaulain K, Nouvellon E, Ripart J, Tubert V.** Société française d'anesthésie et de réanimation. Locoregional anaesthesia and echography. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2011 ; 30 : e33-5.
9. **J Ripart , F Bonnet, O Choquet, P Cuvillon, L Delaunay, C Ecoffey, JP Estebe, D Fletcher, O Gall, E Gaertner, H Keita-Meyer, C Jayr, P Macaire, JM Malinovsky , ML Navez.** Quel apprentissage de l'anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2006 ; 25 : 89-95.
10. **Awad IT, Sinclair C, Chen EW, McCartney CJ, Cheung JJ, Dubrowski A.** Anesthesia residents' preference for learning interscalene brachial plexus block (ISBPB): traditional Winnie's technique vs. ultrasound-guided technique. *Stud Health Technol Inform.* 2011 ; 163 : 36-8.
11. **Luyet C, Schüpfer G, Wipfli M, Greif R, Luginbühl M, Eichenberger U.** Different Learning Curves for Axillary Brachial Plexus Block : Ultrasound Guidance versus Nerve Stimulation. *Anesthesiol Res Pract.* 2010 ; 2010 : 309462.
12. **Liu SS, Ngeow J, John RS.** Evidence basis for ultrasound-guided block characteristics: onset, quality, and duration. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 ; 35 (2 Suppl) : S26-35.
13. **Gelfand HJ, Ouanes JP, Lesley MR, Ko PS, Murphy JD, Sumida SM, Isaac GR, Kumar K, Wu CL.** Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia : a meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2011 ; 23 : 90-6.

14. **Hopkins PM.** Ultrasound guidance as a gold standard in regional anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2007 ; 98 : 299-301.
15. **Bigeleisen, P.E., N. Moayeri, and G.J. Groen,** Extraneural versus intraneural stimulation thresholds during ultrasound-guided supraclavicular block. *Anesthesiology.* 2009 ; 110 : 1235-43.
16. **Tsai TP, Vuckovic I, Dilberovic F, Obhodzas M, Kapur E, Divanovic KA, Hadzic A.** Intensity of the stimulating current may not be a reliable indicator of intraneural needle placement. *Reg Anesth Pain Med.* 2008 ; 33 : 207-10.
17. **Bloc S, Mercadal L, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Morel B, Ecoffey C, Dhonneur G.** Comfort of the patient during axillary blocks placement: a randomized comparison of the neurostimulation and the ultrasound guidance techniques. *Eur J Anaesthesiol.* 2010 ; 27 : 628-33.
18. **Neal JM, Bernardis CM, Butterworth JF 4th, Di Gregorio G, Drasner K, Hejtmanek MR, Mulroy MF, Rosenquist RW, Weinberg GL.** ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 ; 35 : 152-61.
19. **Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, Iwata T, Gadsden J, Xu D, Sala-Blanch X.** Intraneural injection with low-current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg.* 2009 ; 109 : 673-7.
20. **Bigeleisen PE, Moayeri N, Groen GJ.** Extraneural versus intraneural stimulation thresholds during ultrasound-guided supraclavicular block. *Anesthesiology.* 2009 ; 110 : 1235-43.
21. **Zetlaoui PJ, Labbe JP, Benhamou D.** Ultrasound guidance for axillary plexus block does not prevent intravascular injection. *Anesthesiology.* 2008 ; 108 : 761.