

# INNOVATIONS EN ANESTHÉSIOLOGIE QUE RETENIR DE 2017 ?

Les progrès en anesthésie n'ont pas été brutaux mais progressifs. S'il n'y a pas de réelle innovation, on peut cependant parler d'une évolution de la pratique qui, grâce à une meilleure compréhension de l'anatomie, de la physiologie et de la pharmacologie, associée à de grands progrès dans le domaine de la surveillance (monitoring) peropératoire, améliore la sécurité pendant toute la période périopératoire.

Nous épinglons en 2017 l'utilisation croissante du monitoring EEG et l'évaluation continue de la profondeur de l'anesthésie, permettant d'éviter une anesthésie trop légère mais aussi trop profonde. Nous évoquerons aussi la nécessité d'une utilisation plus sûre des curares et les énormes progrès que les développements de l'échographie ont permis.

*Charles Lebrun-Lambeau, Alexandre Stouffs, Victoria Van Regemorter, Philippe Dubois, Thierry Pirotte, Michel Van Dyck, Christine Watremez, Mona Momeni, Cristel Sanchez Torres*

**MOTS-CLÉS** ► Périopératoire, monitoring de profondeur d'anesthésie, délire, troubles cognitifs, bloc neuro-musculaire, échographie, anesthésie loco-régionale, accès vasculaire

## Progress in anesthesiology What to remember from 2017?

Progress in anesthesia in recent years has not been abrupt but rather progressive. Although there was no real innovation in 2017, we have seen some progress in our practices, due to a better understanding of anatomy, physiology and pharmacology, associated with better intraoperative monitoring. All this now contributes to increased safety throughout the perioperative period.

In our article, we highlight the increasing use of EEG monitoring, along with the continuous evaluation of the anesthesia depth since 2017, rendering it possible to avoid any either "too light" or "too deep" anesthesia. We will also address the need for safer neuromuscular blockers, as well as the enormous advancement made possible by developments in ultrasound.

### KEY WORDS

Perioperative, consciousness monitors, delirium, cognitive impairment, POCD, neuromuscular blockade, ultrasounds, loco-regional anesthesia, vascular access

## SOMMAIRE

### Introduction

*Michel Van Dyck, Christine Watremez*

### Le monitoring de l'EEG frontal et la profondeur de l'anesthésie en peropératoire en 2017

*Charles Lebrun-Lambeau, Mona Momeni*

### Bloc neuromusculaire profond et monitoring quantitatif : maintenant c'est l'heure

*Alexandre Stouffs, Philippe E. Dubois*

### L'apport de l'échographie en anesthésie en 2017

*Cristel Sanchez Torres, Victoria Van Regemorter, Thierry Pirotte*

## AFFILIATIONS

Université catholique de Louvain

Cliniques universitaires Saint - Luc  
Service d'Anesthésiologie  
Avenue Hippocrate 10-1821  
B-1200 Bruxelles, Belgique

CHU UCL Namur, site de Godinne  
Service d'Anesthésiologie  
Avenue Gaston Thérasse, 1  
B-5530 Yvoir, Belgique

## CORRESPONDANCE

Pr. Michel Van Dyck  
Michel.vandyck@uclouvain.be

## INTRODUCTION

Michel Van Dyck, Christine Watremez

L'anesthésie est une spécialité un peu méconnue tant du grand public que des médecins généralistes et de certains spécialistes. Elle a évolué parallèlement au développement de nouvelles techniques chirurgicales, permettant l'essor de la chirurgie mini-invasive, de la chirurgie robotique mais visant aussi à une sécurité accrue pendant la période périopératoire.

Les deux extrêmes d'âges de la vie sont particulièrement sensibles aux médicaments à effet central. Dans la littérature, on trouve de plus en plus d'études sur les effets de l'anesthésie sur le cerveau en développement de l'enfant et sur celui des patients très âgés, parfois déjà confus et évoluant vers la démence (1-5).

Même s'il n'y a pas eu de révolution majeure dans les médicaments utilisés en anesthésie, plusieurs progrès ont été faits ces dernières années et conduisent à une prise en charge optimale de patients de plus en plus âgés et de plus en plus fragiles. La notion de fragilité est maintenant universellement acceptée et reconnue comme un facteur de risque périopératoire (6).

Les notions de délire et de confusion postopératoires sont en train d'être définies plus précisément et l'influence de l'anesthésie est mieux comprise. En corollaire, le monitoring neurologique a fait d'énormes progrès et s'il n'est pas encore recommandé en routine pour toute anesthésie, il est maintenant de plus en plus utilisé chez les patients à risque.

L'anesthésie générale combine inconscience, analgésie et relâchement musculaire. Ce dernier paramètre peut et devrait être maintenant systématiquement contrôlé, monitoré de façon plus étroite, permettant des chirurgies sous un relâchement musculaire profond mais aussi une récupération complète en fin d'intervention, diminuant ainsi le risque de complications respiratoires en salle de réveil (7).

Il n'est pas toujours nécessaire d'endormir complètement les patients et l'anesthésie loco-régionale (ALR) fait aussi d'énormes progrès.

L'ALR permet d'éviter l'anesthésie générale dans certains cas. Elle raccourcit la durée de séjour, réduit l'incidence de complications respiratoires et thrombo-emboliques en postopératoire (8). En outre, le fait d'associer ALR et anesthésie générale (AG) ou de faire une ALR seule permet, grâce à l'analgésie prolongée que cela procure, de réduire les doses d'analgésiques morphiniques utilisés en per- et postopératoire et de diminuer une éventuelle chronicisation de la douleur. On peut prolonger l'analgésie par le placement de cathéters le long des racines nerveuses et l'infusion continue d'agents anesthésiques locaux (9) et

ainsi réduire la consommation de dérivés morphiniques en postopératoire.

Il faut savoir que les USA font face à une épidémie (le terme semble exagéré mais a été confirmé par Le CDC, *Center for Disease Control and Prevention*) de consommation prolongée de dérivés morphiniques parfois plusieurs années après une intervention chirurgicale. Les patients à risque sont les gros fumeurs, les obèses qui ont subi une chirurgie bariatrique, ceux qui consomment beaucoup d'alcool, d'antidépresseurs ou d'antidouleurs en préopératoire. (10). Le numéro entier du mois de novembre 2017 de la revue *Anesthesia & Analgesia* a été consacré à cette « crise des opiacés ».

Pourtant, le développement de l'anesthésie loco-régionale risque d'être bloqué par le projet de remboursement forfaitaire des soins à basse variabilité de la ministre de la santé Maggie De Block (11). En effet, dans l'hypothèse d'une enveloppe globale, beaucoup risquent de considérer qu'associer une anesthésie loco-régionale à une anesthésie générale, malgré les avantages indéniables, coûte trop d'argent dans une enveloppe fermée.

L'hypnose est une autre technique qui permet d'éviter une anesthésie générale et qui est en train d'élargir son champ d'application ([www.hypnose-saintluc.be](http://www.hypnose-saintluc.be)). Les patients intéressés et motivés devraient en parler avec leur chirurgien lors de la consultation préopératoire. Si l'intervention s'y prête, une consultation avec un anesthésiste spécialisé en hypnose permettra de préparer le patient et de l'amener serein et collaborant à son intervention avec hypnose.

Aux cliniques universitaires St-Luc, l'hypnose est utilisée à la place de l'anesthésie générale dans de nombreux types de chirurgies telles que chirurgie de surface, chirurgie mammaire, chirurgie gynécologique, interventions sur la thyroïde, cure de hernies inguinales... (12,13)

L'échographie est maintenant utilisée de façon routinière en salle d'opération pour le repérage des nerfs et des vaisseaux, permettant des ponctions plus précises, ciblées et moins douloureuses. Les échographes se sont démocratisés, miniaturisés et offrent maintenant des images d'une résolution formidable. Du coup, les anesthésistes sont retournés vers leurs livres d'anatomie et sont passés maîtres dans l'art de bloquer sélectivement tel ou tel nerf. L'échographie permet aussi des ponctions veineuses chez des patients qui étaient jugés « impiquables » et la mise en place de cathéters centraux en toute sécurité (14). Maintenant, « on voit ce que l'on fait ».

Des progrès ont aussi été faits pour l'intubation, autre spécialité des anesthésistes. Avec le développement de la technologie, on passe de la laryngoscopie à la vidéolaryngoscopie et ces appareils interviennent

maintenant dans l'algorithme de la prise en charge de l'intubation difficile (15).

Dans cet article, nous nous proposons de détailler 3 de ces progrès qui ont émaillé l'année 2017 dans la littérature et la pratique anesthésiques.

## RÉFÉRENCES

1. Lin EP, Lee JR, Lee CS, Deng M, Loepke AW. Do anesthetics harm the developing human brain? An integrative analysis of animal and human studies. *Neurotoxicol Teratol.* 2017; 60: 117-128.
2. Hu D, Flick RP, Zaccariello MJ, Colligan RC, Katusic SK, Schroeder DR, *et al.* Association between Exposure of Young Children to Procedures Requiring General Anesthesia and Learning and Behavioral Outcomes in a Population-based Birth Cohort. *Anesthesiology.* 2017; 127(2):227-240.
3. Van Biesen S, Van de Velde M, Rex S. Anesthesia and neurotoxicity in the developing brain: A non-systematic review. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2015; 66:67-79.
4. Davidson AJ, Sun LS. Clinical Evidence for Any Effect of Anesthesia on the Developing Brain. *Anesthesiology.* 2017 Nov 28. doi: 10.1097/ALN.0000000000001972. [Epub ahead of print]
5. Ward CG, Eckenhoff RG. Neurocognitive Adverse Effects of Anesthesia in Adults and Children: Gaps in Knowledge. *Drug Saf.* 2016;39:613-26.
6. Shem Tov L, Matot I. Frailty and anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30: 409-417.
7. Murphy GS, Glenn S. Neuromuscular Monitoring in the Perioperative Period. *Anesth Analg.* 2018 ;126 :464-468
8. Saied NN, Helwani MA, Weavind LM, Shi Y, Shotwell MS, Pandharipande PP. Effect of anaesthesia type on postoperative mortality and morbidities: a matched analysis of the NSQIP database. *Br J Anaesth.* 2017; 118(1): 105-111.
9. Ilfeld BM. Continuous Peripheral Nerve Blocks: An Update of the Published Evidence and Comparison With Novel, Alternative Analgesic Modalities. *Anesth Analg.* 2017; 124(1): 308-335.
10. The opioid crisis in the USA: a public health emergency. *Lancet.* 2017 Nov 4; 390(10107): 2016.
11. Versyck B, Van Houwe P, Van de Velde M, Coppens S, Bree-Baart M. Is Minister De Block blocking our blocks ? A regional anesthesia perspective on the new bill for a comprehensive and prospective compensation for integral patient care in Belgium (Letter to the Editor). *Acta Anaesth Belg.* 2017; 68(3): 99-101
12. Berlière M, Roelants F, Watremez C, Docquier MA, Piette N, Lamerant S, *et al.* The advantages of hypnosis intervention on breast cancer surgery and adjuvant therapy. *Breast.* 2018; 37: 114-118.
13. Potié A, Roelants F, Pospiech A, Momeni M, Watremez C. Hypnosis in the Perioperative Management of Breast Cancer Surgery: Clinical Benefits and Potential Implications. *Anesthesiol Res Pract.* 2016; 2016: 2942416.
14. Oom R, Casaca R, Barroca R, Carvalhal S, Santos C, Abecasis N. Transitioning from anatomic landmarks to ultrasound guided central venous catheterizations: guidelines applied to clinical practice. *J Vasc Access.* 2017; 18(4): 328-333.
15. McNarry AF and Patel A. The evolution of airway management – new concepts and conflicts with traditional practice. *Br J Anaesth.* 2017; 119 (S1): i154-i166

## LE MONITORING DE L'EEG FRONTAL ET LA PROFONDEUR DE L'ANESTHÉSIE EN PEROPÉRATOIRE EN 2017

Charles Lebrun-Lambeau, Mona Momeni

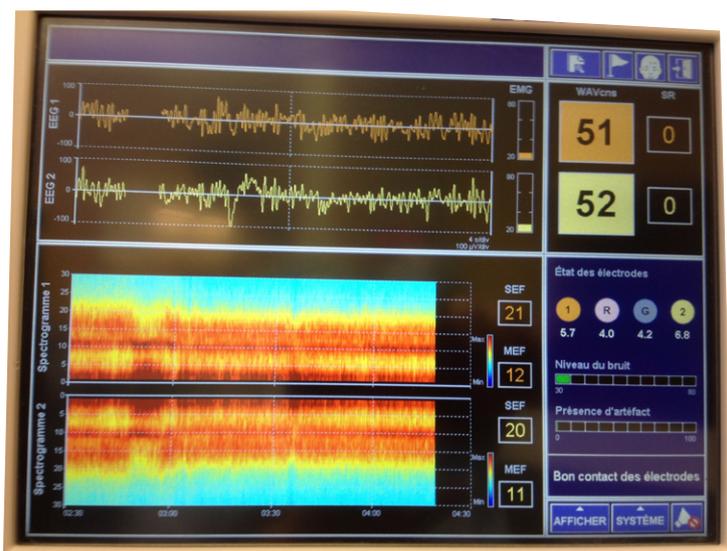
En 1875, Richard Caton, médecin britannique, décrit la présence de courants de direction variable sur le crâne des chiens. Quelques années plus tard, Hans Berger, neurologue allemand, mesure et étudie l'activité neuro-électrique du cerveau humain. Les premières observations de l'effet des médicaments sur l'électroencéphalogramme (EEG) sont apparues au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Cependant, la complexité de l'interprétation des signaux et de leurs variations ont empêché une utilisation étendue de ce monitoring en peropératoire. Il a fallu attendre la fin du 20<sup>ème</sup> siècle pour que des études établissent les corrélations entre l'administration de produits anesthésiants et les modifications du tracé. Ces recherches ont pu être réalisées après l'apparition d'algorithmes mathématiques et de la digitalisation. Depuis une dizaine d'années, les avancées technologiques ont permis d'isoler, d'amplifier et d'analyser avec précision ces ondes cérébrales. De nombreuses firmes ont développé un appareil analysant l'EEG en salle d'opération (1-2).

Les effets de l'anesthésie sur le cerveau ne sont pas entièrement élucidés. Cependant, on a remarqué que l'administration de nos médicaments modifie, ralentit ou augmente la synchronie des ondes neuro-électriques.

Ces ondes sont captées par des électrodes appliquées sur le front des patients. Le signal est tout d'abord amplifié car il est 100 fois plus petit que celui de l'électrocardiogramme (3). Les électrodes sont très sensibles et enregistrent donc de nombreuses interférences et artéfacts (ex : l'activité cardiaque, les fils électriques, les mouvements des yeux et du scalp, ...). Il est donc nécessaire de filtrer une première fois les données avant de les convertir en valeurs digitales. Les data sont ensuite analysées par un algorithme secret et propre à chaque firme (4). Une donnée quantitative, généralement sous forme d'un chiffre de 0-100 est ainsi créée. Ces chiffres permettent d'estimer la profondeur d'anesthésie. Une valeur aux alentours de 100 est associée à un état de conscience éveillée normale. Par logique, une valeur de 0 indique une activité cérébrale isoélectrique. Une valeur entre 40 et 60 est compatible

avec une anesthésie générale bien dosée (5). Cependant, ces appareils permettent la visualisation d'un signal électroencéphalographique frontal. Ce signal d'EEG frontal change fortement en fonction des agents anesthésiques utilisés et permet de mieux reconnaître l'état de conscience des patients en peropératoire (6). Actuellement, il est de plus en plus recommandé de se baser sur le signal d'EEG et l'analyse spectrale correspondante (Figure 1).

**Figure 1 :** Exemple de monitoring cérébral peropératoire associant l'affichage de l'EEG et l'analyse spectrale correspondante



L'âge de la population générale est en voie d'augmentation. En 2050, 10% de la population des pays développés aura plus de 80 ans. Aux USA, 1 chirurgie sur 3 est réalisée chez un patient de plus de 65 ans. L'âge avancé est associé avec la présence de comorbidités et implique des changements neurocognitifs importants. Le délirium postopératoire, encore appelé état confusionnel aigu, et les troubles cognitifs post-opératoires (POCD, *PostOperative Cognitive Dysfunction*) sont parmi les complications postopératoires les plus fréquentes chez les patients âgés. L'incidence de delirium postopératoire peut varier entre 15% et 54% en fonction de la chirurgie et de la population étudiée (10). Le POCD peut être présent chez 10% à 15% des patients. Récemment, l'intérêt s'est porté sur l'association de l'anesthésie générale avec le delirium et la dysfonction cognitive postopératoire. Plusieurs études ont suggéré que l'administration de fortes doses d'agents anesthésiques serait délétère et pourrait augmenter l'incidence de ces complications neurologiques (11-16). Ceci est d'autant plus important chez les patients âgés qui nécessitent moins d'anesthésiques. En effet, une dose trop élevée d'anesthésiques peut diminuer, voire supprimer, l'activité électroencéphalographique, se manifestant par l'apparition de plages de «Burst Suppression» sur les monitorings de profondeur d'anesthésie. Il est maintenant recommandé d'éviter toute apparition de Burst Suppression en peropératoire.

L'analyse d'EEG présente de nombreux autres avantages. L'étude « Triple low » a détecté une augmentation de la mortalité périopératoire et post-opératoire (à 30 et 90 jours) lorsqu'un patient présente une pression artérielle basse (Low MBP < 75mmHg), un BIS abaissé (Low BIS < 45) et une faible MAC (Low MAC < 0,8) (17). Certaines études préconisent une utilisation large du BIS ou de tout autre monitoring de la profondeur d'anesthésie car cela permettrait de diminuer le temps d'extubation, le temps en salle de réveil et le risque de nausées et vomissements postopératoires grâce à une titration adaptée des médicaments (9).

L'anesthésiste doit malgré tout rester vigilant et ne peut pas adapter son anesthésie sur base d'une valeur isolée. En effet, il existe de nombreux pièges comme l'activité électromyographique qui rentre dans l'algorithme de ces appareils. La kétamine, hypnotique aux propriétés dysléptiques et dissociatives entraîne, contrairement à la logique, une augmentation des activités gamma et des valeurs affichées. Le Xénon, la dexmédétomidine ont également tendance à augmenter ces valeurs. Les patients souffrant de démence, de pathologies cérébrales ischémiques ou autres, dévoilent des valeurs diminuées à l'état d'éveil. Il faut se rappeler que ce monitoring est également influencé par l'hypothermie et la présence d'un pacemaker (1-5). Il est donc primordial que le monitoring d'EEG soit utilisé comme un appareil de surveillance parmi d'autres et que ses valeurs soient incorporées à l'ensemble des informations disponibles.

Il existe une dizaine d'appareils sur le marché. Le plus utilisé et le plus souvent étudié s'appelle le « Bispectral Index » ou le BIS. Cependant, aucun appareil n'a prouvé sa supériorité (2).

Le réveil peropératoire demeure une peur fréquente chez les patients. Un tel événement s'appelle l'« awareness ». De nombreuses études multicentriques sont apparues ces dernières années dans la littérature scientifique (5). Elles comparent l'incidence d'épisodes d'awareness en adaptant le niveau d'anesthésie en fonction du BIS ou des paramètres hémodynamiques (tension artérielle et fréquence cardiaque). La tendance des observations est en faveur de l'utilisation peropératoire de ce monitoring non invasif mais les résultats sont souvent controversés (7-8). L'étude BAG-RECALL par exemple, n'a pas démontré de différence significative entre l'utilisation d'un monitoring d'EEG par le BIS et le maintien d'une MAC (*Minimal Alveolar Concentration*) des agents halogénés entre 0,7 et 1,3 sur l'incidence de « awareness » (8).

Par contre ce monitoring non-invasif est recommandé et utile durant les anesthésies par voie intraveineuse (TIVA, *Total IntraVenous Anesthesia*) pour diminuer l'incidence d'awareness (9).

En conclusion, l'utilisation du monitoring d'EEG en salle d'opération est en plein essor. L'EEG ne nous a pas encore dévoilé tous ses secrets mais son potentiel est considérable. Il faut garder à l'esprit qu'il est influencé par de nombreux stimuli externes. Ses valeurs et ses courbes doivent être analysées de manière critique et incorporées dans un ensemble d'informations.

Il est vivement conseillé de l'utiliser pendant une TIVA car c'est là qu'il a prouvé son efficacité pour diminuer l'incidence d'« awareness ». Il permet également d'éviter les surdosages et probablement de réduire l'incidence de POCD et de delirium postopératoires.

Le monitoring d'EEG est au début de son développement. Il présente un futur prometteur mais il est impératif que les anesthésistes se forment à son utilisation complexe. En tant que médecin, nous ne pouvons nous contenter de lire des valeurs numériques produites par un algorithme secret (18). Nous devons être capables d'interpréter l'EEG brut et l'analyse spectrale correspondante afin d'estimer la profondeur d'anesthésie de notre patient.

## RÉFÉRENCES

- Hajat Z, Ahmad N, Andrzejowski J. The role and limitations of EEG-based depth of anaesthesia monitoring in theatres and intensive care. *Anaesthesia*. 2017; 72(Suppl. 1), 38-47
- Marchant N, Sanders R, Sleigh J, Vanhauzenhuysse A, Bruno MA, Bricchant J-F, *et al.* How electroencephalography serves the anesthesiologist. *Clin EEG Neurosci*. 2014 ; 45 : 22
- Nathan N. A Different Kind of Open Mind : The Current State of Depth of Anesthesia Monitoring. *Anesth Analg*. 2018 ; 126 : 1
- Fahy BG, Chau DF. The technology of processed electroencephalogram monitoring devices for assessment of depth of anesthesia. *Anesth Analg*. 2018;126:111-117.
- Stein EJ, Glick DB. Advances in awareness monitoring technologies. *Curr Opin Anesthesiol*. 2016;29(6):711-716
- Purdon PL, Sampson A, Pavone KJ, Brown EN. Clinical electroencephalography for anesthesiologists: Part I: Background and basic signatures. *Anesthesiology*. 2015; 123(4): 937 – 960
- Myles PS, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan MT. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. *Lancet*. 2004; 363 (9423): 1757 – 1763
- Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, Finkel KJ, Searleman AC, Selvidge JA, *et al.* Anesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med*. 2008; 358(11): 1097 – 108
- Punjasawadwong Y, Phongchiewboon A, Bunchunhmongkol N. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Oct 17; (4) CD003843
- Robinson TN, Raeburn CD, Tran ZV, Angles EM, Brenner LA, Moss M. Postoperative delirium in the elderly: risk factors and outcomes. *Ann Surg*. 2009; 249 (1): 173 – 178
- Radtke FM, Franck M, Lendner J, Krüger S, Wernecke KD, Spies CD. Monitoring depth of anaesthesia in a randomized trial decreases the rate of postoperative delirium but not postoperative cognitive dysfunction. *Br J Anaesth*. 2013; 110 Suppl1: i98 – 105
- Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, Blute MR, Lee HB, Rosenberg PB *et al.* Sedation depth during spinal anaesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc*. 2010; 85 (1): 18 – 26
- Chan MT, Cheng BC, Lee TM, Gin T, CODA Trial Group. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2013; 25(1): 33 – 42
- Fritz BA, Kalarickal PL, Maybrier HL, Muench MR, Dearth D, Chen Y *et al.* Intraoperative electroencephalogram suppression predicts postoperative delirium. *Anesth Analg*. 2016; 122(1): 234 – 242
- Whitlock EL, Torres BA, Lin N, Helsten DL, Nadelson MR, Mashour GA *et al.* Postoperative delirium in a substudy of cardiothoracic surgical patients in the BAG - RECALL clinical trial. *Anesth Analg*. 2014; 118(4): 809 – 817
- Soehle M, Dittmann A, Ellerkmann RK, Baumgarten G, Putensen C, Guenther U. Intraoperative burst suppression is associated with postoperative delirium following cardiac surgery: a prospective, observational study. *BMC Anesthesiol*. 2015; 15: 61
- Willingham MD, Karren E, Shanks AM, O'Connor MF, Jacobsohn E, Kheterpal S, *et al.* Concurrence of Intraoperative Hypotension, Low Minimum Alveolar Concentration, and Low Bispectral Index Is Associated with Postoperative Death. *Anesthesiology*. 2015;123:775-85.
- Escallier KE, Nadelson MR, Zhou D, Avidan MS. Monitoring the brain: processed electroencephalogram and peri-operative outcomes. *Anaesthesia*. 2014 ; 69(8) : 899-910

## BLOC NEUROMUSCULAIRE PROFOND ET MONITORING QUANTITATIF : MAINTENANT C'EST L'HEURE

Alexandre Stouffs, Philippe E. Dubois

L'année 2017 apparaît comme celle au cours de laquelle convergent de nombreuses démonstrations concourant à l'amélioration de la gestion du bloc neuromusculaire au cours des interventions chirurgicales.

L'introduction des agents bloquants neuromusculaires (curare ou *neuromuscular blocking agent* [NMBA] en

anglais) dans l'arsenal thérapeutique anesthésique n'est pas récente. Depuis leur première utilisation en 1942, ils ont permis une amélioration drastique des conditions d'intervention, facilitant de nombreuses avancées médicales.

## BLOC NEUROMUSCULAIRE PROFOND : AMÉLIORATION DES CONDITIONS CHIRURGICALES

Un nouvel antidote pharmacologique du bloc neuromusculaire (sugammadex, Bridion®) introduit en Belgique en 2010 a bouleversé les habitudes de gestion de la curarisation : il est désormais possible de maintenir un bloc profond tout au long de la chirurgie sans compromettre la rapidité de réveil ni la sécurité du patient.

Plusieurs études ont été menées ces dernières années pour objectiver l'impact de cette stratégie, en particulier au cours de la chirurgie abdominale laparoscopique. En 2017, une méta-analyse concluait qu'un relâchement musculaire profond améliorait les conditions opératoires, permettait de réduire la pression d'insufflation du pneumopéritoine, et diminuait la douleur référée au niveau des épaules en post-opératoire immédiat (1).

## CURARISATION RÉSIDUELLE EN 2017

La curarisation résiduelle est définie par la récupération incomplète du bloc neuromusculaire au moment du réveil du patient et en unité de soins post-anesthésiques (PACU). Il existe de nombreuses études qui documentent l'ampleur de ce phénomène (2). Dans une étude canadienne multicentrique publiée en 2015, Fortier et al. montre une incidence de 63,5% de curarisation résiduelle au moment de l'extubation et de 56,5% en PACU (3). Cette incidence est d'autant plus élevée que la durée de la chirurgie est courte, que des bolus répétés de NMBA ont été administrés ou qu'une méthode d'évaluation clinique a été utilisée plutôt qu'un monitoring quantitatif objectif (2,4). Malgré l'administration systématique d'un antagoniste des curares (néostigmine) en fin de chirurgie, pratique courante dans de nombreux centres hospitaliers, l'incidence de bloc résiduel en salle de réveil (PACU) reste de 20 à 40% (5).

Des données de plus en plus nombreuses suggèrent que le bloc neuromusculaire résiduel est un facteur de risque de complications pulmonaires postopératoires. Par exemple, une altération du tonus des voies aériennes supérieures accroît le risque d'obstruction et d'inhalation pulmonaire. Il est également démontré qu'une récupération incomplète prolonge significativement la durée de séjour en PACU (6).

## MONITORING QUANTITATIF : MAINTENANT C'EST L'HEURE !

Le monitoring quantitatif de la récupération d'un bloc neuromusculaire repose sur la mesure de l'intensité de la contraction musculaire en réponse à la stimulation d'un nerf périphérique (le nerf ulnaire est recommandé). L'accéléromyographie, la cinémyographie et l'électromyographie

sont les méthodes de mesure les plus communément utilisées en Belgique.

À la lumière du problème de curarisation résiduelle, il est étonnant de constater que la pratique clinique dans le monde varie considérablement en ce qui concerne l'utilisation d'un système de monitoring neuromusculaire quantitatif en période peropératoire. En effet, les chiffres les plus récents révèlent qu'à peine 13% des anesthésistes ont recours de manière systématique à ce type d'équipement, bien qu'il soit de plus en plus largement disponible dans les blocs opératoires (7). En outre plus de 50% des praticiens utilisent toujours des signes/tests cliniques comme l'évaluation du volume courant en respiration spontanée ou encore la capacité à maintenir la tête surélevée pendant plus de cinq secondes pour évaluer la récupération du bloc neuromusculaire. Ces tests, comme l'utilisation de stimulateurs nerveux périphériques simples (sans mesure de l'intensité des contractions musculaires), sont trop peu précis et ne peuvent confirmer un niveau de récupération compatible avec la sécurité du patient au moment de l'extubation trachéale.

Face à ces constats, une équipe d'experts a publié en 2017 un ensemble de consensus sur la bonne pratique en matière de monitoring. On en retient que lorsqu'un NMBA est administré, un monitoring quantitatif doit être systématiquement utilisé. Cette surveillance objective est la seule méthode permettant d'assurer une récupération suffisante et ainsi la sécurité du patient. Les tests cliniques doivent être complètement abandonnés. Il en va de même pour les techniques qualitatives d'évaluation visuelle ou tactile après stimulation d'un nerf. En effet, ces techniques – insuffisamment discriminantes – ne permettent pas de certifier l'absence d'une paralysie résiduelle (8).

## RÉFÉRENCES

1. Brintjes M, van Helden E, Braat A, Dahan A, Scheffer G, van Laarhoven C et al. Deep neuromuscular block to optimize surgical space conditions during laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2017; 118 : 834-842. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aex116>
2. Fuchs-Buder T, Nemes R, Schmartz D. Residual neuromuscular blockade : management and impact on postoperative pulmonary outcome. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016 ; 29: 662-667. <http://dx.doi.org/10.1097/ACO.0000000000000395>
3. Fortier L, McKeen D, Turner K, de Médicis E, Warriner B, Jones P, et al. The RECITE Study. *Anesth Analg.* 2015; 121 : 366-372. <http://dx.doi.org/10.1213/ane.0000000000000757>
4. Hunter J. Reversal of residual neuromuscular block: complications associated with perioperative management of muscle relaxation. *Br J Anaesth.* 2017; 119 : i53-i62. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aex318>
5. Brull S, Kopman A. Current Status of Neuromuscular Reversal and Monitoring. *Anesthesiology.* 2017; 126: 173-190. <http://dx.doi.org/10.1097/aln.0000000000001409>
6. Butterly A, Bittner EA, George E, Sandberg WS, Eikermann M, Schmidt U. Postoperative residual curarization from intermediate-acting neuromuscular blocking agents delays recovery room discharge. *Br J Anaesth.* 2010; 105: 304-9.

7. Teoh, W., Ledowski, T., & Tseng, P. Current Trends in Neuromuscular Blockade, Management, and Monitoring amongst Singaporean Anaesthetists. *Anesthesiology Research And Practice*. 2016, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7284146>

8. Naguib, M., Brull, S., Kopman, A., Hunter, J., Fülesdi, B., & Arkes, H. *et al. Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring*. *Anesth Analg*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1213/ane.0000000000002670>

## L'APPORT DE L'ÉCHOGRAPHIE EN ANESTHÉSIE EN 2017

Cristel Sanchez Torres, Victoria Van Regemorter, Thierry Pirotte

L'échographie en anesthésie, historiquement limitée à l'échographie transoesophagienne en chirurgie cardiaque, s'est fortement développée ces douze dernières années. Initialement introduite au bloc opératoire comme un nouvel outil pour réaliser les anesthésies locorégionales, l'échographie s'est rapidement trouvée d'autres indications en combinant précision (gestes invasifs) et rapidité (diagnostic au lit du patient). Le service d'anesthésie des Cliniques universitaires Saint-Luc a été l'un des pionniers en décrivant en 2006, en première publication belge (1), la polyvalence de cet outil au bloc opératoire qui est actuellement décrit comme indissociable du quotidien de l'anesthésiste (2). En médecine aiguë, urgentistes et réanimateurs ont également adopté cet outil en utilisant des protocoles d'examen du patient critique qui permettent de diagnostiquer rapidement la présence de liquides ou d'air libres dans diverses cavités (hémopéritoine, pneumothorax, tamponnade, ...). L'orientation et le traitement du patient instable ou polytraumatisé sont donc facilités et ce, parfois dès la prise en charge pré-hospitalière. L'échographie est devenue en 2017 un réel outil de la période péri-opératoire ou critique dont l'utilisation est maintenant enseignée aux assistants dès leurs premiers mois de formation.

Obtenir un accès vasculaire est souvent un des premiers actes indispensables avant toute anesthésie ou sédation. Un accès central est également requis dans un grand nombre de cas : chirurgies lourdes, alimentation parentérale, antibiothérapie à long terme, chimiothérapie, ... Jadis réalisé « à l'aveugle » en utilisant des repères cutanés, l'abord d'un vaisseau est actuellement réalisé sous échographie (Figure 2A). En montrant l'anatomie « sous-cutanée » de chaque patient, elle détecte les variantes anatomiques en termes de taille, de position et de perméabilité (thrombose) des vaisseaux. Guidant en temps réel l'aiguille de la peau jusqu'à une position intravasculaire optimale, l'échographie a permis de réduire significativement le taux de complications liées aux ponctions vasculaires (ponction artérielle accidentelle, hématome, pneumothorax). Le taux de succès augmente, le nombre d'essais nécessaires diminue, offrant confort au patient et confiance à l'anesthésiste. De par la possibilité de visualisation de l'entière du trajet des veines, de nombreuses voies d'abord échographiques ont été décrites (3). Une technique novatrice permettant la mise en place

des voies centrales sous-claviculaires chez l'enfant a même été inventée et décrite par les anesthésistes pédiatriques de notre service (4). Plus récemment d'autres approches échoguidées, comme l'abord supraclaviculaire du tronc brachio-céphalique ont été développées et analysées afin d'obtenir de manière sécuritaire et rapide un accès central chez nos patients les plus jeunes (5). Dans certains cas et principalement pour les traitements à domicile (HAD, hospitalisation à domicile), l'accès central peut être obtenu par insertion d'un long et fin cathéter dans le bras (PICC, *peripherally inserted central catheter*). Une fois de plus l'échographie fut un catalyseur dans ce développement en permettant de visualiser les veines brachiale et basilique au niveau du bras. La possibilité de cathétérisation d'autres veines du bras ou de la jambe (veine saphène chez le jeune enfant) offre parfois à l'anesthésiste, appelé en renfort, la solution ultime à un problème devenu fréquent : le patient ou l'enfant « impiquable » (6). Pour toutes ces raisons, l'utilisation de l'échographie pour l'accès vasculaire est actuellement fortement recommandée par de nombreuses sociétés nationales ou internationales (7,8).

En anesthésie locorégionale (ALR), l'échographie représente une évolution technologique majeure qui a permis une modification significative de notre pratique. Historiquement réalisée en neurostimulation (impulsion électrique transmise à l'extrémité de l'aiguille), l'ALR provoquait de l'inconfort chez le patient (surtout en cas de fracture de membres) tout en ayant un taux d'échec non négligeable. L'évolution technologique fait qu'en 2018 les nerfs et les aiguilles peuvent être visualisés avec une précision millimétrique rendant l'utilisation conjointe de la neurostimulation inutile. Les doses et volumes d'anesthésiques locaux (AL) injectés ont été fortement réduits (en moyenne de 30 à 50%) de par l'infiltration circonferentielle de chaque nerf par échoguidage (Figure 2 B). Ceci est important en terme de réduction du risque de toxicité des AL. Les ALR se sont fortement diversifiées ces dernières années en favorisant des blocs nerveux périphériques à faibles risques plutôt que des blocs centraux (péridurale, rachi-anesthésie). Les blocs nerveux échoguidés du périnée, de la paroi abdominale et thoracique continuent à se développer avec de nouvelles publications prometteuses en ce début d'année 2018 (9-11).

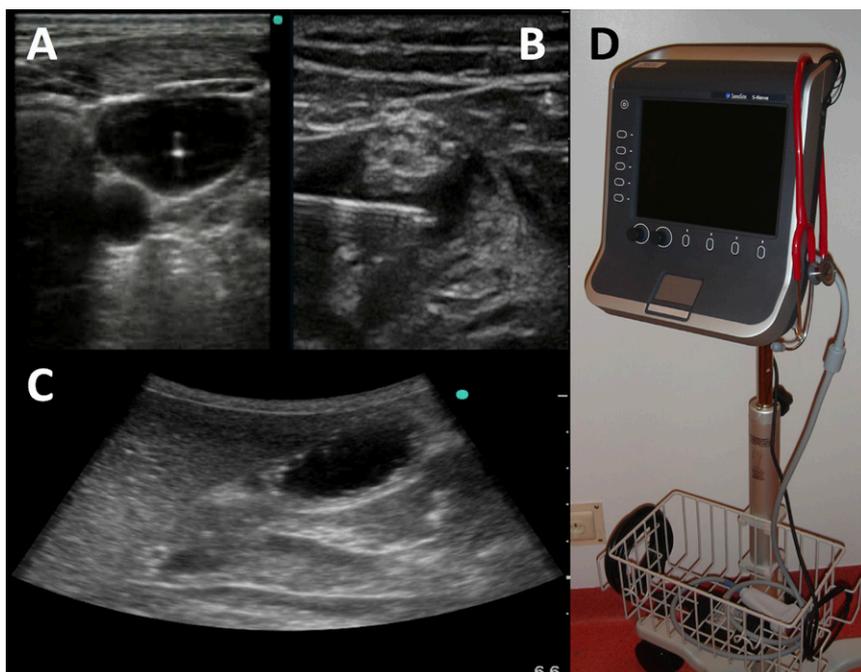
En dehors des situations où une ponction est nécessaire, l'échographie permet à l'anesthésiste de réaliser de nombreux diagnostics simples qui répondent à une problématique précise : pneumothorax, globe urinaire, ascite, épanchement pleural, ... Plus récemment, l'échographie gastrique, avec une observation et un calcul de la surface de l'antré gastrique faite dans différentes positions, a été décrite afin de préciser le risque d'inhalation lors de l'endormissement du patient (12). Cet examen réalisé en préopératoire permet d'évaluer le risque, de décider de reporter ou non le patient et de planifier la séquence d'induction d'anesthésie la plus appropriée (induction classique ou induction spécifique pour « estomac plein ») (Figure 2C).

Ces quelques exemples montrent la polyvalence de cet outil en anesthésie et l'intérêt croissant des anesthésistes à développer de nouvelles applications. Chaque service d'anesthésie en Belgique dispose actuellement d'une ou de plusieurs machines d'échographie. Cet outil qui améliore nos performances et accroît la sécurité du patient est en complète évolution en termes de qualité d'image et de miniaturisation (Figure 2D).

## RÉFÉRENCES

1. Pirotte T, Brui B. Ultrasound-guided punctures in anesthesia. *Acta Anaesth Belg.* 2006; 57: 401-407.
2. Deshpande R, T\_Ramsingh D. Perioperative point of care in ambulatory anesthesia: thinking beyond nerve blocks. *Curr Open Anaesthesiol.* 2017; 30 (6): 663-669.
3. Pirotte T. Ultrasound-guided vascular access in adults and children: beyond the internal jugular vein puncture. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2008; 59 (3): 157-166. Review.
4. Pirotte T, Veyckemans F. Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in infants and children: a novel approach. *Br J Anaesth.* 2007; 98 (4): 509-514.
5. Merchaoui Z, Lausten-Thomsen U. Supraclavicular Approach to ultrasound-guided Brachiocephalic Vein Cannulation in children and Neonates. *Front Pediatric.* 2017; 5 (211): 1-10.
6. Hanada S, Van Winkle MT, Subramani S, Ueda K. Dynamic ultrasound-guided short-axis needle tip navigation technique vs. landmark technique for difficult saphenous vein access in children: a randomised study. *Anaesthesia.* 2017; 72 (12):1508-1515.
7. Lamperti M, Bodenham A, Pittirutu M, Blavais M, Augoustides J, Elbarbary M, *et al.* International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012; 38 (7): 1105-17.
8. Bouaziz H, Zetlaoui P, Pierre S, Desruennes E, Fritsch N, Jochum D, *et al.* Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2015; 34: 65-69.
9. Gaudet-Ferrand I, De la Arena P, Bringuier S, Raux O, Hertz L, Kalfa N, *et al.* Ultrasound-guided pudendal nerve block in children: A new technique of ultrasound-guided transperineal approach. *Paediatr Anaesth.* 2018; 28 (1): 53-58.
10. Krohg A, Ullensvang K, Rosseland LA, Langesaete E, Sauter AR. The analgesic effect of ultrasound-guided quadratus lumborum block after cesarean delivery: A randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2018; 126 (2): 559-565.
11. Hernandez MA, Palazzi L, Lapalma J, Forero M, Chin KJ. Erector spinae plane block for surgery of the posterior thoracic wall in a pediatric patient. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43 (2): 217-219.
12. Gagey AC, De queiroz Siqueira M, Bouvet L. The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anesthetic induction technique for non-elective pediatric surgery. A prospective cohort study. *Anaesthesia.* 2017 Dec 19 (Epub ahead of print)

Figure 2 : Échographie en anesthésie



- A. Ponction de la veine jugulaire interne par voie antérieure. L'extrémité de l'aiguille apparaît comme un point hyperéchogène au centre du vaisseau. La carotide interne, plus profonde et plus médiane a été évitée.
- B. Bloc nerveux sciatique par voie latérale au niveau poplitée. L'aiguille passe sous le nerf afin d'y déposer l'anesthésique local.
- C. Echographie gastrique chez un enfant. Visualisation d'un antré gastrique encore rempli de liquide.
- D. Miniaturisation des machines d'échographie. Elles combinent qualité d'image, robustesse et facilité d'utilisation.