

Dochead en fiches

Sous-dochead le bon usage du monitoring

4. L'indice bispectral (BIS)

Auteurs

Gwendoline Boyer*

lade

Gilles Godet

Médecin anesthésiste réanimateur

Département d'anesthésie-réanimation, CHU de Rennes, 2 rue Henri-Le-Guilloux,
35033 Rennes cedex 9, France

**Auteur correspondant.*

Adresse e-mail : gwendoline.boyer@chu-rennes.fr (G. Boyer).

Sommaire

Le bon usage du monitoring

1. La capnographie
2. L'*Analgesia Nociception Index* (ANI)
3. La spectroscopie proche de l'infrarouge (NIRS)
- 4. L'indice bispectral (BIS)**
5. Le saturimètre de pouls

Résumé

En situation d'urgence ou lors d'une prise en charge normale, le monitoring des patients a pour objectif d'assurer une surveillance continue des principaux paramètres vitaux, de dépister et d'anticiper d'éventuelles complications et de guider la thérapeutique. Confronté à des situations cliniques complexes, l'ade doit parfaitement maîtriser ces différentes techniques.

© 2018

T1 Définition

TEG1 L'indice bispectral ou *Bispectral Index* (BIS) est un dispositif permettant de mesurer la profondeur du sommeil d'un patient. Il est fondé sur le traitement et l'analyse de l'électroencéphalogramme (EEG). Son recueil s'effectue de façon non invasive. Un algorithme de calcul permet d'obtenir une valeur chiffrée.

Lorsque son utilisation est conforme aux recommandations du fabricant, le BIS permet de protéger le patient du risque de mémorisation explicite périopératoire et de limiter le surdosage des agents anesthésiques.

TEG1 L'analyse bispectrale du tracé EEG par le moniteur BIS se déroule en trois étapes :

- **l'analyse spectrale** : elle repose sur un procédé mathématique appelé transformée rapide de Fourier (FFT). Il décompose le signal EEG en une somme de sinusoïdes de fréquences et de voltages différents : alpha, beta, delta et thêta. Les ondes delta et thêta sont des ondes lentes qui sont les plus spécifiques du sommeil induit par les agents anesthésiques.
- **l'analyse bispectrale** examine deux à deux chaque sinusoïde qui constitue le spectre de fréquence et calcule le degré de synchronisation entre elles.
- **le paramètre final** unique ainsi obtenu est appelé indice bispectral ou BIS. Il s'agit d'un

nombre qui varie de la valeur 100 chez un sujet éveillé (tracé EEG asynchrone et sans fragment de tracé plat) à 0 dans le cas d'un sommeil très profond (EEG sans activité électrique) [1]. Un minimum de 15 secondes d'EEG est nécessaire au moniteur afin de calculer une valeur de l'indice. Le délai total permettant au moniteur d'afficher une valeur numérique est de 30 secondes.

T1 Le BIS en pratique

Le dispositif se présente sous la forme d'un moniteur ou d'un module annexé au moniteur d'anesthésie. Un cordon relie le moniteur ou le module à une électrode autocollante à usage unique qui est appliquée sur le front du patient.

TEG1 Pour que la qualité du signal soit optimale, il est impératif, au préalable, de dégraisser la peau du patient et de maintenir une pression ferme de 5 secondes sur chaque électrode afin de garantir un contact optimum.

TEG1 Un convertisseur analogique numérique (DSC, *Digital Scanner Converter*) est disposé au niveau du cordon établissant le lien entre le moniteur (ou module) à l'électrode. Il amplifie, filtre, analyse rapidement et convertit le signal EEG en signal numérique. Le DSC doit être placé au plus près de la tête du patient [2].

TEG1 Plusieurs données apparaissent alors à l'écran :

- **une valeur chiffrée** entre 100 (activité cérébrale normale ou éveil) et 0 (absence d'activité cérébrale : EEG plat) ;
- **l'index de qualité du signal** (IQS) qui permet de valider la qualité de ces valeurs chiffrées. Il doit être au plus près de 100 % ;
- **le signal de l'activité électromyographique** (EMG). Les interférences entre le BIS et l'activité EMG vraie sont complexes. L'activité électromyographique des muscles du front, des tempes ou des yeux génère un signal électrique dont la fréquence (30 et 300 Hz) recouvre partiellement celle de l'EEG (0 à 50 Hz). En pratique, l'éveil mais aussi un mouvement réflexe d'origine chirurgicale ou des frissons peuvent augmenter la valeur de l'EMG et donc la valeur du BIS. Le bistouri électrique voire certains tracés ECG peuvent parasiter l'EMG. Les hypnotiques tels que le propofol (propriété myorelaxante) diminuent l'activité EMG. L'administration de curares peut abolir le signal EMG et faire baisser les valeurs du BIS.
- **le rapport de suppression** (RS) ou *burst suppression* est un paramètre calculé indiquant la présence d'une ligne isoélectrique (tracé plat). Il correspond au pourcentage de temps pendant lequel le signal est considéré comme supprimé. Par exemple : si le RS est égal à 12, cela signifie que le tracé est isoélectrique pendant 12 % de l'analyse des 63 dernières secondes. Si le RS atteint 100%, le message EEG isoélectrique s'affiche. Un RS 0 signifie une anesthésie profonde quelle que soit la valeur du BIS [3].

T1 Indications cliniques

L'objectif est de préserver les patients du risque de mémorisation peropératoire, induit par un sous-dosage des agents anesthésiques [4-6]. Tous les patients devant subir une anesthésie générale devrait pouvoir en bénéficier.

TEG1 Il semble particulièrement judicieux de l'utiliser lors des situations cliniques où les relations entre les doses/concentrations et les effets cliniques des médicaments peuvent être modifiées par certains facteurs et notamment :

- un traitement chronique prolongé par antiépileptiques, morphiniques, benzodiazépines ;

- une consommation quotidienne d'alcool ;
 - une toxicomanie à la cocaïne ;
 - les patients porteurs de polyopathologies telles qu'une insuffisance hépatique sévère ou terminale ; une sténose aortique sévère et/ou une fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) inférieure à 30 % et/ou hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) ; une dysautonomie (déficit des barorécepteurs chez le sujet greffé du cœur) ;
 - un état de choc : patient polytraumatisé en hypovolémie (allègement de l'anesthésie dans le but de conserver une hémodynamique précaire) ;
 - des critères d'intubation difficile (intubation oro-trachéale vigile programmée au fibroscope) ;
 - chez les sujets ayant des antécédents de mémorisation peropératoire ;
 - mais aussi selon le type de chirurgie :
 - **coeliochirurgie** (différencier la boucle réflexe sympathique de l'insufflation de CO₂ intrapéritonéale d'un potentiel réveil) ;
 - **césarienne** (mémorisation explicite par défaut d'anesthésie du fait de la rapidité extrême de certains gestes de sauvetage) ;
 - **bronchoscopie rigide** ;
 - **endoscopie digestive** ;
 - **phéochromocytome** (réelle dissociation entre hémodynamique et niveau d'anesthésie).
- Enfin, l'utilisation du BIS chez l'enfant de plus de 2 ans est possible et semble présenter les mêmes intérêts que chez l'adulte.

TEG1 Plusieurs études ont démontré les avantages de l'utilisation du BIS du fait d'une diminution :

- de l'incidence de la mémorisation explicite périopératoire ;
- des doses cumulatives d'agents hypnotiques et du risque de surdosages des agents anesthésiques ;
- des coûts liés à une moindre consommation d'agents anesthésiques ;
- du risque d'apparition de nausées/vomissements postopératoires chez les patients bénéficiant d'une anesthésie par agents halogénés [7].

T1 Interprétation des données

L'analyse des valeurs du BIS s'effectue en corrélation avec l'administration des agents anesthésiques réalisée ainsi que l'ensemble des paramètres cliniques et paracliniques observés (la perte de la conscience, l'hémodynamique, le capnographe).

TEG1 Un BIS compris entre 100 et 80 témoigne d'un état vigile ou de sédation légère.

TEG1 Un BIS compris entre 80 et 60 indique un état de sédation plus marqué exposant le patient à un risque de mémorisation.

TEG1 Un BIS compris entre 60 et 40 correspond à une anesthésie optimale où le patient est protégé du risque de mémorisation peropératoire.

TEG1 Un BIS inférieur à 40 correspond à un probable surdosage en agents anesthésiques (hypnose trop profonde).

L'objectif est donc de maintenir une valeur entre 40 et 60 [5].

T1 Limites d'utilisation

L'interprétation du BIS peut être compromise par différents facteurs.

TEG1 La kétamine génère une activité électrique particulière (augmentation des oscillations hautes fréquences EEG), un aspect non pris en compte par l'algorithme du BIS. Le BIS ne peut

donc pas être utilisé pour mesurer l'effet hypnotique seul de la kétamine. Cependant, lors d'une anesthésie associant propofol et kétamine, pour un même degré d'hypnose, la valeur de BIS sera plus élevée que sous propofol seul. Sous anesthésie stable au propofol, l'administration de kétamine à la dose de 0,5 mg/kg augmente la valeur du BIS, alors que son administration à la dose de 0,2 mg/kg ne la modifie pas [3].

TEG1 Une utilisation de morphiniques à hautes doses peut entraîner un ralentissement de l'EEG (ondes de plus grandes amplitudes sans *burst suppression*, du fait d'une synergie avec l'agent hypnotique utilisé).

TEG1 Les myorelaxants (curares) n'entraînent pas de modifications propres de l'EEG. Néanmoins, l'absence de curares peut fausser le signal EMG (parasites).

TEG1 Les traitements comme les bêtabloquants et l'éphédrine interfèrent avec les effets cérébraux des agents anesthésiques et peuvent modifier la relation existant entre les index et les concentrations des médicaments anesthésiques.

TEG1 Les interférences dues aux artéfacts du bistouri électrique ou à l'activité musculaire du patient (au niveau du front et des yeux s'il n'est pas curarisé). Les valeurs sont alors surestimées voire ininterprétables (se référer à l'IQS).

TEG1 Le délai d'analyse (de 15 à 30 secondes). Les autres paramètres et l'état clinique du patient peuvent être en décalage avec la valeur du BIS affichée. Cela ne permet donc pas d'anticiper un réveil peropératoire.

Le BIS n'est, en aucun cas, prédictif d'une réaction à une stimulation nociceptive. Il ne permet pas non plus de révéler une hypoperfusion cérébrale en peropératoire.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Lefebvre C, Cellier E, Colas AE. Monitoring de la profondeur d'anesthésie. JEPU. 2006;Livre I:55-67.
- [2] Maugars C. Le monitoring de la profondeur de l'anesthésie : l'index bispectral. TIP École Iade, ERFPS, CHU de Rouen.
http://www.laryngo.com/tip/Monitorage_profondeur_anesthesie_BIS.pdf
- [3] Molliex S, Passot S. Le BIS vingt ans après ? À quoi ça sert ? ICAR 2012.
http://www.icarweb.fr/IMG/pdf/26-le_bis_20_ans.pdf
- [4] Velly L, Pellegrini L, Bruder N. Que doit savoir l'anesthésiste-réanimateur sur l'EEG. 52^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Conférences d'Actualisation Sfar. 2010.
http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/que_doit_savoir_le_MAR_sur_l_EEG.pdf
- [5] Billard V. Le monitoring de la profondeur de l'anesthésie ? Département d'anesthésie Institut Gustave Roussy. <https://reanesth.chu-bordeaux.fr/Formation-continue/Diplomes-Universitaires/DU-Perfectionnement-en-Anesthesiologie-Module-Pharmacologie/Premiere-session-du-021211/Monitorage-profondeur-anesthesie-Billard-bis.pdf>
- [6] Albaladejo P, Barvais L, Billard V et al. Monitoring de l'adéquation/profondeur d'anesthésie à partir de l'EEG cortical. Recommandations formalisées d'experts Sfar. 2010.
http://sfar.org/wp-content/uploads/2015/10/2_SFAR_Monitorage-de-ladequation-profondeur-de-lanesthesie-a-partir-de-lanalyse-de-lEEG-cortical.pdf
- [7] Jeanmaire L, Junke E, Meistelman C, Longrois D. Utilisation du moniteur BIS pour l'estimation de la profondeur de l'anesthésie. JEPU. 2007;Livre II:61-71.