

Intérêt de l'index bi spectral lors d'une anesthésie générale à l'hôpital universitaire de Parakou au Bénin en 2019

Interest of the bispectral index during general anesthesia at the University Hospital of Parakou in Benin in 2019

Tchaou B.A¹, Tchégnoni N.C.F¹, Ezadjomo Evouna Ndoah A. N¹, Zoumenou E¹, Brouh Y², Chobli M¹.

1. *Service d'Anesthésie-Réanimation et des Urgences - Centre Hospitalier Universitaire et Départemental du Borgou / Alibori, Parakou, Bénin.*
2. *Service d'Anesthésie-Réanimation et Urgences Pédiatriques - Hôpital Mère-Enfant de Bingerville, Cote d'Ivoire*

Auteur correspondant : Blaise Adelin Tchaou. Email : tchblaise@yahoo.fr

Résumé

Introduction : L'index bispectral (BIS), dérivé de l'électroencéphalogramme est un moyen supplémentaire pour monitorer la profondeur de la narcose.

Objectif : Comparer la surveillance de la profondeur de la narcose par le BIS associé aux données cliniques versus monitoring standard à l'hôpital universitaire de Parakou en 2019.

Matériel et méthode : Etude observationnelle à visée descriptive et analytique avec collecte prospective des données, menée en chirurgie générale et en réanimation durant 4 mois. Les critères d'inclusion étaient : un âge \geq 18 ans, un score ASA \leq 3, un acte chirurgical sous anesthésie générale et un consentement éclairé du patient. Deux groupes ont été formés : groupe non BIS monitoré par les paramètres cliniques (PA, FC, FR, EtCO₂, et SpO₂) uniquement et groupe BIS monitoré par l'index bispectral en plus des paramètres cliniques. Les patients étaient revus 48 heures après l'intervention.

Résultats : Trente-six patients ont été colligés. L'âge moyen était de $40,63 \pm 16,77$ ans avec une sex-ratio de 3. Les patients ASA 1 représentaient 86,11% de l'échantillon et les patients ASA2 13,89%. Les doses moyennes de Propofol étaient réduites de façon non significative dans le groupe BIS ($p=0,555$). Par contre le délai de réveil peropératoire (p -value= 0,007) et les NVPO ($p=0,043$; OR=0,10 ; IC95% [0,01 – 0,97]) ont été réduits significativement par l'utilisation du BIS. Un cas de mémorisation peropératoire (2,78%) a cependant été retrouvé dans le groupe BIS.

Conclusion : L'index bispectral permet de réduire de façon significative le risque de réveil peropératoire et de NVPO, et de façon non significative la consommation en Propofol.

Mots clés : anesthésie générale, narcose, index bispectral, monitoring.

Summary

Introduction: the bispectral index (BIS), derived from the electroencephalogram, is an additional means of monitoring the depth of narcosis.

Objective: To compare the monitoring of the depth of narcosis by the BIS associated with clinical data versus standard monitoring at the University Hospital of Parakou in Benin in 2019.

Materials and methods: This was an observational study for descriptive and analytical purposes with prospective data collection, carried out in general surgery and intensive care unit for 4 months. The inclusion criteria were an age \geq 18 years, an ASA score \leq 3, surgery under general anesthesia and informed consent of the patient. Two groups were formed: non-BIS group monitored by clinical parameters (PA, FC, FR, EtCO₂, and SpO₂) only and BIS group monitored by bispectral index in addition to clinical parameters. Patients were seen 48 hours after the procedure.

Results: Thirty-six patients were collected. The mean age was 40.63 ± 16.77 years with a sex ratio of 3. ASA 1 patients represented 86.11% of the sample and ASA2 patients 13.89%. The average doses of Propofol were not significantly reduced in the BIS group ($p = 0.555$). On the other hand, the period of intraoperative recovery (p -value = 0.007) and the NVPO ($p = 0.043$; OR = 0.10; 95% CI [0.01 - 0.97]) were significantly reduced by the use of BIS. One case of intraoperative memorization (2.78%) was however found in the BIS group.

Conclusion: The bispectral index makes it possible to significantly reduce the risk of intraoperative awakening and PONV, and not significantly reduce the consumption of Propofol.

Key words: general anesthesia, narcosis, bispectral index, monitoring.

Déclaration d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Introduction

L'anesthésie générale (AG) est largement utilisée lors des interventions chirurgicales dans les blocs opératoires. Selon la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR), elle est un état comparable au sommeil induit par l'injection de médicaments par voie intraveineuse et/ou par inhalation [1]. C'est un acte médical qui vise à plonger le patient dans un sommeil profond et artificiel (narcose) tout en le privant des sensations douloureuses afin de réaliser une intervention chirurgicale et des explorations médicales pouvant être désagréables. La surveillance de la profondeur de ce sommeil à long terme constitue une préoccupation pour les anesthésistes du fait de la morbidité en rapport avec un mauvais dosage des drogues anesthésiques dont l'administration est fonction de nombreux paramètres (âge, poids, sexe, antécédents, et pathologies en cause).

Pendant de nombreuses années, le monitoring clinique a été la seule technique de surveillance de la profondeur de la narcose. Mais sa fluctuation, du fait de la méconnaissance de certains antécédents médicaux des patients a révélé son insuffisance. En vue d'améliorer la qualité de cette surveillance, de nouvelles techniques neurophysiologiques de monitoring ont été inventées et parmi elles, l'index bispectral (BIS) est actuellement le plus utilisé.

L'index bispectral est un dérivé de l'électroencéphalogramme (EEG) qui offre aux anesthésistes un moyen supplémentaire en vue de monitorer la profondeur de la narcose. En France, selon Maugars, ce dispositif serait connu de la plupart du personnel anesthésiste (infirmiers, internes, médecins) mais ne serait utilisé que par 10% d'entre eux [2]. De nombreuses études ont permis de relever les différents avantages en rapport avec l'utilisation de cette technique de monitoring. C'est ainsi qu'aux Etats-Unis en 2004, Liu dans une Méta analyse incluant toutes les études contrôlées randomisées comparant la surveillance BIS à la pratique clinique standard en chirurgie ambulatoire a retrouvé une réduction globale de 19% de la consommation des anesthésiques au cours de la surveillance par le BIS [3]. En 2017 au Brésil, Oliveira et coll., dans une Méta analyse réalisée sur une période de deux (2) ans allant de décembre 2013 à janvier 2015 ont rapporté une réduction de 1% du risque de mémorisation et une réduction globale de 12% du risque de nausées et vomissements post-opératoires (NVPO) en cas de monitoring de l'anesthésie générale par le BIS [4]. En Afrique, l'utilisation de cette nouvelle technique de monitoring n'est pas fréquente. Au Burkina Faso, Lankoandé et coll., en 2017 ont retrouvé un risque de mémorisation de 1,4% lorsque la surveillance de la profondeur de la narcose était uniquement réalisée par les paramètres cliniques [5]. Fort de ce constat,

il nous a paru nécessaire d'initier ce travail dont l'objectif était de comparer le monitoring de la profondeur de la narcose par le BIS associé aux données cliniques versus monitoring standard.

Patients et méthodes

Cadre d'étude : Les blocs opératoires du service de chirurgie générale et les unités de soins post-interventionnels et de réanimation ont servi de cadre d'étude.

Méthode d'étude

Type et période d'étude : Il s'est agi d'une étude observationnelle à visée descriptive et analytique avec collecte prospective des données réalisée sur une période de 4 mois (10 avril au 10 août 2019) et dont le protocole a été soumis au comité d'éthique de la faculté de médecine et validé suivant le numéro (REF 285/CLERB-UP/P/SP/R/SA).

Population d'étude : Elle était constituée des patients opérés dans les blocs opératoires du service de chirurgie générale et suivis en salle de soins post-interventionnels ou en réanimation.

Critères d'inclusion : ont été inclus dans l'étude les patients d'âge supérieur ou égal à 18 ans, ayant un score ASA inférieur ou égal à 3, devant bénéficier d'un acte chirurgical sous anesthésie générale et ayant donné leur consentement éclairé ou celui de leur famille à participer à l'étude.

Critères d'exclusion : ont été exclus les patients ayant un antécédent de pathologie du système nerveux central pouvant induire des modifications de l'électroencéphalogramme.

Critères de non-inclusion : n'ont pas été inclus les patients non éligibles au BIS (limites d'utilisation du BIS : notamment certains cas de neurochirurgie).

Echantillonnage : Il a été réalisé un recrutement exhaustif de tous les patients admis pour une intervention chirurgicale programmée ou urgente durant la période d'étude et remplissant les critères d'inclusion.

Les variables étudiées étaient de deux ordres : une variable dépendante et des variables indépendantes.

Variable dépendante : il s'agissait du tracé de l'index bispectral qui est un dérivé de l'électroencéphalogramme permettant l'évaluation de la profondeur de la narcose.

Variables indépendantes :

Données sociodémographiques : âge, sexe.

Données cliniques : antécédents médicaux, chirurgicaux et anesthésiques, allergies médicamenteuses), score ASA, type d'intervention chirurgicale, spécialités chirurgicales.

Données sur l'anesthésie générale : induction (type et dose d'hypnotique utilisé, type et dose de curare utilisé, type et dose d'analgésique utilisé), intubation, mode de ventilation, durée de la phase d'entretien, durée de l'anesthésie (courte ou longue durée).

Données en rapport avec la surveillance de l'anesthésie générale : les constantes vitales (température, tension artérielle, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, SpO₂, EtCO₂, diamètre des pupilles), les incidents observés en peropératoire (érythème, choc anaphylactique, hypotension, réveil peropératoire, dépression respiratoire).

Données évolutives : réveil (temps, type), temps d'ouverture des yeux, temps de la réponse verbale orientée, le délai pour être orienté dans le temps et l'espace, le délai de sortie du bloc, la survenue de NVPO, risque de mémorisation et décès.

Collecte des données : les données ont été recueillies lors de la consultation préanesthésique ou de la visite préanesthésique par interrogatoire des patients puis consultation des dossiers médicaux et observation directe tout au long de l'intervention chirurgicale. Quarante-huit (48) heures après l'intervention, un entretien avec les patients avait permis de noter les complications postopératoires et les données étaient consignées sur un questionnaire préétabli.

Procédure d'échantillonnage : les patients ont été divisés en deux groupes et ont bénéficié d'une technique d'anesthésie générale adaptée à l'intervention chirurgicale et à leurs caractéristiques (poids, antécédents), sans rien changer aux habitudes du personnel anesthésiste. Il s'est agi de distribuer tous les patients entrant dans nos critères d'inclusion de façon aléatoire et alternée (1-1) dans les deux groupes. Le premier groupe appelé groupe A ou groupe contrôle était constitué des patients dont l'anesthésie générale (AG) était monitorée uniquement par les paramètres cliniques, à savoir : le diamètre des pupilles, la pression artérielle (PA), la fréquence cardiaque (FC), la fréquence respiratoire (FR), la saturation pulsée en O₂ (SpO₂),

et la fraction expirée en CO₂ (EtCO₂). Le deuxième groupe appelé groupe B ou groupe BIS était constitué des patients dont l'AG était monitorée par l'index bispectral, en plus de paramètres cliniques sus cités. L'enquête au bloc opératoire consistait à noter, après observation, la pratique de l'anesthésie (anesthésiques utilisés, doses) et la réaction du patient en peropératoire (valeurs des constantes vitales, valeur du BIS toutes les 30 min en cas d'AG de courte durée et toutes les 60 min en cas d'AG de longue durée, réveil peropératoire). Pour le groupe B, la mesure du BIS s'est faite grâce à un capteur appelé BIS™ Quatro (XP™ Platform) constitué de 4 électrodes placées sur le front du patient dans l'ordre suivant 1, 2, 4,3 de la droite vers la gauche, et dont la disposition a été réalisée comme il suit : Après avoir nettoyé le front du patient avec de l'alcool puis séché avec une compresse, nous avons positionné le capteur en diagonal sur le front de la manière ci-après : L'électrode n°1 a été placée au milieu du front à environ 5 cm au-dessus de la racine du nez, L'électrode n°2 a été placée directement au-dessus du sourcil gauche ou droit. L'électrode n°4 sur la tempe gauche ou droite, entre le coin de l'œil et le contour de la chevelure. L'électrode 3 a été placée latéralement en face de l'œil gauche ou droit (figure 1). Puis nous avons maintenu fermement les 4 électrodes 1, 2, 4, 3 pendant environ 5 secondes sur la peau pour nous assurer d'une bonne adhérence. Ensuite l'attache du capteur a été insérée dans le câble d'interface du patient. Chaque électrode était à usage unique, et fournie par nous-même. Le capteur a été positionné juste avant l'induction et la lecture du BIS s'est faite après le début de l'induction qui était considéré pour une valeur de BIS ≤ 40. Pendant la phase d'entretien, le BIS était maintenu entre 40 et 60.



Figure 1 : Electrodes BIS Quatro mises en place sur la table d'opération

Pour chaque groupe, le niveau de narcose et les doses d'anesthésiques ont été réadaptées en fonction des données de monitoring (paramètres cliniques, et présence de mouvements peropératoires pour le groupe A, et en plus les valeurs du BIS pour le groupe B).

En postopératoire immédiat, nous avons apprécié le réveil (type, délai d'ouverture des yeux, de réponse verbale, d'orientation temporo-spatiale). Quarante-huit (48) heures après, un entretien avec le patient a permis de rechercher des complications postopératoires à savoir les NVPO, la mémorisation à travers 3 questions tirées du questionnaire de Brice et coll. [6].

Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies et analysées respectivement à partir des logiciels Epi data 3.1 et Stata 14. Les pourcentages, moyennes, ou écarts-type selon le cas ont été utilisés pour la présentation des variables quantitatives tandis que les variables qualitatives ont été exprimées avec des proportions. La comparaison des proportions s'est faite grâce au test de Chi 2 (ou le test exact de Fisher selon le cas) au seuil de 5%.

Résultats

Durant notre période d'étude, 413 patients ont bénéficié d'une intervention chirurgicale dont 260 (62,96%) sous anesthésie locorégionale et 153 (37,04%) sous anesthésie générale. Parmi les 153 patients qui ont été opérés sous anesthésie générale, 55 (35,95%) étaient des enfants et 98 (64,05%) des adultes parmi lesquels 36 (36,73%) répondaient à nos critères d'inclusion.

Données sociodémographiques

La moyenne d'âge était de $40,63 \pm 16,77$ ans avec des extrêmes entre 18 et 87 ans. Les patients de sexe masculin représentaient 75% (n= 27) contre 9 femmes (25%) avec une *sex-ratio* de 3.

Données cliniques

Dans notre série aucun patient n'avait ni antécédent chirurgical ni anesthésique. Vingt-huit patients (77,78%) n'avaient aucun antécédent médical. Les antécédents médicaux colligés étaient : 3 cas d'hypertension artérielle (8,33%), 3 cas de diabète (8,33%), et 2 cas d'insuffisance rénale (5,56%). Concernant le score ASA, 31 patients (86,11%) avaient un score ASA 1 et 5 patients (13,89%) avaient un score ASA 2. Les interventions programmées représentaient 44,44% (n=16) contre 55,56% (n=20) d'interventions en urgence. Le tableau 1 montre la répartition des patients selon les spécialités chirurgicales dans les deux groupes.

Tableau I : Répartition des patients selon les diagnostics retenus dans les deux groupes.

Diagnostics	Groupe BIS Effectif (%)	Groupe non BIS Effectif (%)
Chirurgie viscérale	9 (25,00)	8 (22,22)
Traumatologie	3 (8,33)	3 (8,33)
Neurotraumatologie	2 (5,56)	4 (11,12)
Urologie	3 (8,33)	0 (0,00)
ORL	1 (2,78)	3 (8,33)
Total	18 (50,00)	18 (50,00)

Données sur l'anesthésie générale

Le tableau 2 montre la répartition des patients selon les types d'hypnotiques utilisés à la phase d'induction et à la phase d'entretien.

Tableau II : Répartition des patients selon les types d'hypnotiques utilisés à la phase d'induction et à la phase d'entretien.

	Total	Groupes		p-value
		BIS (%)	Non BIS (%)	
Hypnotiques en induction				
Propofol	17 (47,22)	6 (16,67)	11 (30,55)	0,095
Thiopental	17 (47,22)	11 (30,55)	6 (16,67)	0,095
Kétamine	5 (13,89)	2 (5,56)	3 (8,33)	0,171
Hypnotiques en entretien				
Propofol	12 (33,33)	4 (11,11)	8 (22,22)	0,157
Isoflurane	15 (41,67)	9 (25,00)	6 (16,67)	0,310
Halothane	20 (55,56)	8 (22,22)	12 (33,34)	0,180

Le tableau III montre la répartition des doses moyennes d'hypnotiques utilisés selon la phase d'induction et la phase d'entretien.

Tableau III : Répartition des doses moyennes d'hypnotiques utilisés selon la phase d'induction et la phase d'entretien.

	Total	Groupes		p-value
		BIS	Non BIS	
Hypnotiques en induction				
Propofol mg (n=17)	144,44 ± 48,16	135,71 ± 55,63	150 ± 44,72	0,555
Thiopental mg (n=17)	504,41 ± 92,80	529,54 ± 81,25	458,33 ± 102,06	0,134
Kétamine mg (n=5)	150,00	125,00	166,67	-
Hypnotiques en entretien				
Propofol mg (n=12)	101,66 ± 78,25	72,5 ± 38,62	116,25 ± 90,85	0,386
Isoflurane % (n=15)	1,31 ± 0,30	1,35 ± 0,33	1,25 ± 0,27	0,533
Halothane % (n=20)	1,48 ± 0,59	1,6 ± 0,78	1,4 ± 0,43	0,473

Autres drogues utilisées.

Le Fentanyl a été utilisé chez tous les patients à la dose moyenne de 173,89 microgrammes, avec des extrêmes de 50 et 200 microgrammes. La Kétamine a été utilisée à dose analgésique chez 18 patients (38,89%) dont 9 du groupe BIS et 9 du groupe non BIS à la phase d'induction. La dose moyenne était de 29,64 mg (32mg pour le groupe BIS et 28,33mg pour le groupe non BIS). Les curares ont été utilisés chez 34 patients. Le Suxaméthonium a été utilisé chez 33 patients (97,06%) et le Rocuronium chez 1 patient (2,94%).

Intubation et ventilation

Au total 34 patients (94,44%) ont bénéficié d'une intubation orotrachéale : 17 patients (47,22) dans le groupe BIS et 17 (47,22) également dans le groupe non BIS). Un patient (2,78%) a bénéficié d'une mise en place d'un masque laryngé (groupe BIS) et un

patient (groupe non BIS) n'a pas été intubé. Tous les patients intubés ont bénéficié d'une ventilation mécanique.

Durée de l'anesthésie et durée moyenne de la phase d'entretien

La durée de l'anesthésie était de courte durée dans 66,67% des cas (n=24) et de longue durée dans 33,33% des cas (n=12). La durée moyenne de la phase d'entretien était de 113 ± 65,38 min en général et de 112,11 ± 64,10 min pour le groupe BIS et de 113,88 ± 68,47 min pour le groupe non BIS (p=0,936).

Données en rapport avec la surveillance de l'anesthésie

Le tableau 4 montre la répartition des constantes vitales selon les moyennes et les extrêmes.

Tableau IV : Répartition des constantes vitales selon les moyennes et les extrêmes.

Constantes vitales	Moyennes	Extrêmes
Température	36,02	35,3 - 37,8
PAS	96,50	50 - 134
PAD	57,69	35 - 88
FC	91,94	58 - 177
FR	14,19	12 - 26
SPO ₂	98,69	67 - 100
ETCO ₂	37	25 - 46

Tableau V : Répartition des patients selon les intervalles du BIS.

Intervalles du BIS	Effectif (%)
[35 - 0]	1 (5,55)
[32 - 41]	1 (5,55)
[31 - 67]	1 (5,55)
[40 - 60]	12 (66,67)
[40 - 64]	1 (5,55)
[42 - 62]	1 (5,55)
[64 - 70]	1 (5,55)
Total	18 (100)

Intervalles du BIS

Le tableau 5 montre la répartition des patients selon les intervalles du BIS.

Relation entre le BIS et les paramètres vitaux

Le tableau VI montre la relation entre le BIS et les constantes vitales.

Tableaux VI : Relation entre le BIS et les constantes vitales

Intervalles BIS	PAS	PAD	SPO2	FR	FC	ETCO2
[31-67]	85	42	100	17	103	41
[32-41]	61	59	100	12	112	33
[35-0]	64	36	67	12	177	25
[40-47]	70	40	100	12	90	33
[40-47]	123	88	99	14	124	30
[40-55]	106	61	100	12	60	44
[40-60]	105	63	100	14	72	33
[40-60]	79	47	100	14	100	40
[40-64]	119	86	99	16	83	38
[40-84]	120	76	99	14	78	35
[41-47]	70	35	100	12	92	33
[41-48]	65	35	100	18	120	45
[41-55]	107	68	100	12	80	35
[42-54]	95	37	100	12	100	36
[42-62]	134	78	99	12	84	31
[49-52]	107	53	100	12	98	33
[52-60]	133	85	100	24	80	32
[64-70]	79	47	100	14	116	40

Données évolutives**Délai de sortie du bloc opératoire**

Le délai moyen de sortie du bloc opératoire était de 20,88 min pour le groupe BIS et 24,39 min pour le groupe non BIS, (p=0,4651).

Qualité du réveil

Le tableau 7 montre la répartition des patients selon le délai de réveil postopératoire (temps mis entre la fin de l'intervention et le réveil) et le type de réveil.

Tableau VII : Répartition des patients selon le délai de réveil postopératoire (min), du type de réveil et des données de la récupération post-opératoire

	<i>Total</i>	<i>Groupes</i>		<i>OR [IC95%]</i>	<i>p-value</i>
		<i>BIS</i>	<i>Non BIS</i>		
<i>Délai de réveil</i>	<i>11,97 ± 11,45</i>	<i>7,25 ± 9,09</i>	<i>16,16 ±13,70</i>		0,021
<i>Réveil</i>					0,999
<i>Non</i>	2	1 (5,56)	1 (5,56)	-	
<i>Oui</i>	34	17 (47,22)	17 (47,22)	-	
<i>Réveil Agité</i>					0,051
<i>Non</i>	27 (79,41)	15 (93,75)	12 (66,67)	1	
<i>Oui</i>	7 (20,59)	1 (06,25)	6 (33,33)	0,13 [0,01 – 1,26]	
<i>Réveil confus</i>					0,012
<i>Non</i>	25 (73,53)	15 (93,75)	10 (55,56)	1	
<i>Oui</i>	9 (26,47)	1 (06,25)	8 (44,44)	0,08 [0,01 – 0,77]	
<i>Récupération post opératoire</i>					
<i>Délai d'ouverture des yeux</i>	<i>55,97 ± 61,26</i>	<i>42 ± 40,84</i>	<i>68,38±73,93</i>		0,215
<i>Délai réponse verbale orientée</i>	<i>85,58 ± 69,63</i>	<i>81,75±71,16</i>	<i>89 ± 70,13</i>		0,767
<i>Délai d'orientation temporo-spatial</i>	<i>87,61 ± 68,44</i>	<i>82 ± 71,09</i>	<i>92,61±67,66</i>		0,658

Complications postopératoires

A 48 heures post-opératoire, 26 patients (76,47%) n'ont pas présenté de NVPO, et parmi eux on a recensé 15 patients (93,75%) dans le groupe BIS contre 11 patients (61,11%) dans le groupe non BIS avec un Odd ratio à 1 et ($p=0,043$). Cependant, nous avons objectivé 8 patients (25,53%) qui ont présenté des épisodes de NVPO, dont 1 patient (06,25%) du groupe BIS et 7 patients (38,89%) du groupe non BIS avec ($p=0,043$; $OR=0,10$; $IC95\% [0,01 - 0,97]$) Un cas de mémorisation peropératoire implicite a été retrouvé dans le groupe BIS).

Discussion

Données en rapport avec l'anesthésie générale

Hypnotiques utilisés

Dans notre série, le Propofol et le Thiopental étaient les hypnotiques intraveineux les plus utilisés à l'induction et dans les mêmes proportions (47,22%), suivis de la Kétamine (13,89%). Ces résultats sont différents de ceux de Gaye et coll. qui ont rapporté que le Thiopental était l'hypnotique le plus utilisé (78%) dans leur échantillon, suivi du Propofol (13%) et enfin la Kétamine (11%) [7]. Selon les données de la littérature et comme l'ont rapporté d'autres auteurs notamment Liu et coll., Mishra et coll., Quan et coll. et Kim et coll., le Propofol reste l'hypnotique le plus indiqué dans ce cas en raison de sa qualité et ses conditions d'utilisation (AIVOC : perfusion continue) qui permettent d'assurer une anesthésie en plateau garantissant une narcose stable [8-11]. Mais son coût élevé a constitué un facteur limitant son utilisation chez plusieurs patients dans le cadre de notre étude justifiant le recours à d'autres d'hypnotiques.

Doses d'hypnotiques utilisées

Dans notre série, la dose moyenne de Propofol était de $144,44 \pm 48,16$ mg à l'induction et $116,25 \pm 90,85$ mg en entretien. Nous avons noté des doses moyennes inférieures dans le groupe BIS (induction : $135,71 \pm 55,63$ mg ; entretien : $72,5 \pm 38,62$ mg) et plus importantes dans le groupe non BIS (induction : $150 \pm 44,72$ mg ; entretien : $116,25 \pm 90,85$ mg). Cette différence bien que non significative (p -value = 0,555) était similaire à celle rapportée par d'autres auteurs notamment Añez et coll. en 2001 et Liu en 2004 qui ont noté des réductions respectives de 32,6 % et 19 % de la consommation de Propofol lors de l'utilisation du BIS [12,3]. Le BIS permet ainsi d'adapter la dose de l'hypnotique afin de maintenir chaque patient dans sa fourchette thérapeutique tout en évitant des surdosages d'agents anesthésiques.

Données en rapport avec la surveillance de l'anesthésie

Les constantes vitales peropératoires

Les constantes vitales peropératoires objectivées dans notre série sont différentes de celles rapportées par Gaye et coll. dans leur étude (fréquence

cardiaque moyenne de 92 bats/min avec des extrêmes de 38 et 160 bats / min et une PAM de 96,6 mm Hg avec des extrêmes de PAS de 70 et 180 mm Hg [7]. Cette différence pourrait s'expliquer par l'hétérogénéité des diagnostics retenus dans notre série, mais également le long délai de consultation préopératoire responsable des complications pouvant entraîner des atteintes multiviscérales surtout hémodynamiques, respiratoires et métaboliques responsables de nombreuses complications notamment les hypotensions artérielles et tachycardies en rapport souvent avec l'hypovolémie pré ou per opératoire.

Valeurs peropératoires du BIS

Dans notre série, en période peropératoire, la valeur du BIS a pu être maintenue dans un intervalle normal de [40-60] chez 12 patients (66,67%). Trois patients (16,67%) ont eu au moins une fois une valeur $BIS \leq 35$ et trois (16,67%) une valeur $BIS \geq 62$. Dans ce dernier groupe, deux patients (11,11%) n'ont pu être ramenés à une valeur de BIS comprise dans l'intervalle normal malgré une augmentation de la dose de l'hypnotique utilisé. Ceci s'explique premièrement par l'existence d'artéfacts (bistouri électrique) qui augmenteraient faussement les valeurs du BIS puisqu'aucun signe de réveil peropératoire n'a été observé chez ces deux patients. Le métabolisme des hypnotiques qui est fonction de nombreux facteurs (âge, poids, alcoolisme, albuminémie ...) variables d'un individu à un autre pourrait être la deuxième cause du phénomène observé.

Relation entre le BIS et les constantes vitales

Au cours de notre étude, une discordance a été constatée entre les valeurs du BIS et les constantes vitales. En effet, des perturbations hémodynamiques notamment l'hypotension ($PAS < 90$ et ou $PAD < 60$) et la tachycardie ($FC > 100$) qui traduisent respectivement une anesthésie trop profonde et trop légère ont été retrouvées alors que les valeurs du BIS étaient dans un intervalle de [40-60]. Ces résultats ont été rapportés dans la littérature par Passot et coll. en 2012, Billard en 2014 et se justifieraient par les limites des constantes vitales pour évaluer la profondeur de la narcose [13,14]. En réalité, les cas de tachycardie observés avec un BIS dans des valeurs normales s'expliquent par un allègement de l'analgésie tandis que les cas d'hypotension pourraient être liés, premièrement aux complications des diagnostics retenus notamment par la constitution d'un troisième secteur dans les cas de péritonites ou d'occlusions, secondairement par l'acte chirurgical, responsable d'un saignement qui pourrait entraîner une hypovolémie, et enfin par l'activité cardio-dépressive des hypnotiques.

Le BIS nous a également permis de mettre en évidence un état d'arrêt cardio-respiratoire en passant de 35 à 0 alors que les constantes vitales bien

que perturbées ne permettaient pas de poser ce diagnostic de décès sur table. Il est à nuancer que le moniteur ne présente pas toujours des chiffres réels au moment de survenue de l'accident. C'est dire que même devant un moniteur multiparamétrique, la vigilance humaine constitue l'élément essentiel et reste de mise quant à la surveillance de l'anesthésie.

Récupération postopératoire

Dans notre série le délai moyen entre la fin de l'intervention et le réveil était de $11,97 \pm 11,45$ min avec une différence significative ($p=0,021$) entre le groupe BIS ($7,25 \pm 9,09$ min) et le groupe non BIS ($16,16 \pm 13,70$ min). En ce qui concerne les délais d'ouverture des yeux et d'orientation temporo-spatiale, les moyennes pour chaque donnée sont inférieures dans le groupe BIS ($42 \pm 40,84$ min et $82 \pm 71,09$ min) comparativement à celles du groupe non BIS ($68,38 \pm 73,93$ min et $92,61 \pm 67,66$ min). Tous ces résultats sont corroborés par les données de la littérature notamment celles de Brhun et coll. et Chiang et coll. qui ont tous rapporté une réduction du temps de récupération postopératoire dans le groupe BIS [15,16]. Ceci s'explique par la capacité du BIS à réduire la consommation des hypnotiques en permettant une administration adéquate de ceux-ci en temps et en dose, favorisant ainsi une récupération postopératoire rapide des patients.

Complications postopératoires

Les NVPO ont été retrouvés dans notre série chez 8 patients (25,53 %) soit 1 dans le groupe BIS (06,25 %) et 7 dans le groupe non BIS (38,89 %) avec $p=0,043$ (0,10 [0,01 – 0,97]). Ces résultats montrent que l'utilisation du BIS permet de réduire de 16,07% le risque de survenue de NVPO. Ce constat est identique à ceux faits par d'autres auteurs notamment Croci et coll. en 2014 et Oliviera et coll. en 2017 qui ont rapporté respectivement une réduction de 14,70 % et de 12 % du risque de NVPO dans le groupe BIS [17,4]. Ceci s'explique par la capacité du BIS à maintenir les patients dans leur fenêtre thérapeutique évitant ainsi tout risque de surdosage et donc de NVPO. Mais cet avis reste mitigé, car certains auteurs, notamment Kim et coll. n'avaient noté aucune différence significative entre les deux groupes [11].

Dans notre série, il a été retrouvé un cas de mémorisation peropératoire (implicite) dans le groupe BIS contre zéro dans le groupe non BIS malgré le nombre de cas de réveil peropératoire prédominant dans ce dernier groupe. Ce résultat est différent de celui de Myles et coll. qui ont rapporté 2 cas de mémorisation dans le groupe BIS contre 11 dans le groupe non BIS [18]. Les résultats que nous avons obtenus pourraient se justifier par le fait que le délai de 48h que nous avons retenu pour rechercher une éventuelle mémorisation a été insuffisant car n'optimisant pas la découverte de celle-ci. En effet, Billard dans un article sur la mémorisation peropératoire lors du 51^e congrès d'anesthésie et de réanimation publié par la SFAR en 2009 stipule que ce phénomène peut être exprimé par le patient dès la salle de SSPI ou dans certains cas plusieurs heures voire plusieurs jours après le réveil [14], d'où la pertinence de revoir les patients à H 24, J2, J14 voire J 30 comme l'ont fait certains auteurs tels que Lankoandé et coll., Myles et coll. [5,18]

Conclusion

Le monitoring par le BIS présente un intérêt réel lors d'une anesthésie générale au CHUDB/A. En effet même si des auteurs ont eu des avis mitigés quant à l'utilisation du BIS, cette étude a permis de ressortir les grands avantages que présente cet appareil de monitoring. Le BIS permet de détecter une dissociation entre l'hémodynamique et le niveau d'anesthésie et/ou d'analgésie, de réaliser une meilleure titration des agents anesthésiques entraînant ainsi une réduction de leur consommation, du risque de survenue de NVPO et de réveil peropératoire tout en garantissant une narcose adéquate. Le BIS favorise également une récupération postopératoire rapide en faveur d'une meilleure réhabilitation postopératoire, ce qui donnerait une perception plus positive de l'anesthésie générale. Mais les avantages du BIS sont bien plus physiologiques qu'économiques du fait de son coût élevé, et l'absence d'une assurance de couverture sanitaire dans notre contexte n'est pas à son avantage. Cette tendance peut être équilibrée si une bonne stratégie d'utilisation du BIS est mise en place.

Références

1. **Société Française d'Anesthésie et de Réanimation.** Information médicale sur l'anesthésie [En ligne]. 2019 [cité 1 juin 2019]. Disponible: <https://sfar.org/pour-le-grand-public/information-medecale-sur-lanesthesie/>.
2. **Maugars C.** Le Monitoring de la profondeur de l'anesthésie : l'index bispectral. Disponible: https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Monitorage_profondeur_anesthesie_BIS.pdf. [En ligne]. [cité le 12 juin 2019]
3. **Liu SS.** Effects of Bispectral Index Monitoring on Ambulatory Anesthesia: a Meta-analysis of Randomized Controlled Trials and a Cost Analysis. *Anesthesiol.* 2004; 101(2):311-5.
4. **Oliveira CRD, Bernardo WM, Nunes VM.** Benefit of general anesthesia monitored by bispectral index compared with monitoring guided only by clinical parameters. Systematic review and meta-analysis. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017; 67(1):72-84. DOI: 10.1016/j.bjane.2015.09.001.
5. **Lankoandé M, Bonkougou P, Konombo S, Kaboré AFR, Napon C, Sanou J, et al.** Réveil peropératoire et mémorisation : prévalence et aspects cliniques dans un Pays Sub-Saharien. *ESJ.* 2017 ;13(12) :309-22. DOI : 10.19044/esj.2017.v13n12p309.
6. **Brice D, Hetherington R, Utting JEG.** A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia. *British journal of anaesthesia.* 1970 ; 42(6) : 535-42. DOI :10.1097/00132586-197112000-00027.
7. **Gaye I, Leye PA, Traoré MM, Ndiaye PI, Ba EHB, Bah MD, et al.** Prise en charge péri opératoire des urgences chirurgicales abdominales chez l'adulte au CHU Aristide Le Dantec. *Pan Afr Med J.* 2016 ; 24. DOI : 10.11604/pamj.2016.24.190.9929.
8. **Liu N, Chazot T, Trillat B, Dumont GA, Fischler M.** Titration automatisée du Propofol guidée par l'index bispectral. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2007 ; 26 (10) : 850-4. DOI : 10.1016/j.annfar.2007.06.013.
9. **Mishra LD, Rajkumar N, Tiwari A, Gairola R.** Role of BIS monitoring in Propofol dose adjustment for intracranial tumor surgery: 7AP1-5. *EJA.* 2007 ; 24 : 73.
10. **Quan C, Chen J, Luo Y, Zhou L, He X, Liao Y, et al.** BIS-guided deep anesthesia decreases short-term postoperative cognitive dysfunction and peripheral inflammation in elderly patients undergoing abdominal surgery. *Brain and Behavior.* 2019; 9(4):e01238.
11. **Kim YS, Lee WK, Choi YS, Chae YK, Ahn SW, Lee A, et al.** A comparison of the recovery characteristics of Propofol-Remifentanyl and Desflurane-Remifentanyl anesthesia under bispectral index (BIS) monitoring following laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Pain Med.* 2011; 6(4):331.
12. **Añez C, Papaceit J, Sala JM, Fuentes A, Rull M.** The effect of encephalogram bispectral index monitoring during total intravenous anesthesia with Propofol in outpatient surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2001 ; 48(6):264-9.
13. **Passot S, Molliex S.** Le BIS vingt ans après ? A quoi ça sert ? Disponible : https://icarweb.fr/IMG/pdf/26-le_bis_20_ans.pdf [En ligne]. [Cité 14 novembre 2019]
14. **Billard V.** Le BIS en 2014 une place renaissante. Congrès de Mise Au Point en Anesthésie et Réanimation, Paris, France, 2014.
15. **Bruhn J, Kreuer S, Bischoff P, Kessler P, Schmidt GN, Grzesiak A, et al.** Bispectral Index and A-line AAI index as guidance for Desflurane-Remifentanyl anaesthesia compared with a standard practice group: a multicenter study. *Br J Anaesth.* 2005; 94 (1):63-9. DOI: 10.1093/bja/aei013.
16. **Chiang MH, Wu SC, Hsu SW, Chin JC.** Bispectral Index and non-Bispectral Index Anesthetics protocols on postoperative recovery outcomes. *Minerva Anesthesiol.* 2018; 84(2):216-28. DOI: 10.23736/S0375-9393.17.12033-X
17. **Croci M, Hudecova S, Fracassi S, Greco S.** Control of the postoperative nausea and Vomiting using a bispectral index-guide anesthesia and its economic impact: 1AP1-8. *EJA.* 2014; 31:5.
18. **Myles P, Leslie K, McNeil J, Forbes A, and Chan M.** Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: The B-Aware randomized controlled trial. *Lancet.* 2004 May 29 ;363 (9423) :1757-63. Doi : 10.1016/S0140-6736(04)16300-9