

UNIVERSITY HOSPITAL BRNO
FACULTY OF MEDICINE
MASARYK UNIVERSITY



DEPARTMENT OF **PAEDIATRIC**
ANAESTHESIOLOGY
AND INTENSIVE CARE MEDICINE

Jak nám může pomoci BIS?

Fabián Dominik, Musilová Tereza

 **FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO**

**M U N I
M E D**



sekce mladých
anesteziologů
a intenzivistů

Osnova

- Doporučený monitoring v průběhu CA
- Co je k dispozici, co zvolit?
- Klinika – zvládnou to i bez monitorace?
- Kazuistika



NO CONFLICT OF INTEREST



Doporučení k monitoraci v průběhu anestezie

ZÁŠADY BEZPEČNÉ ANESTEZIOLOGICKÉ PÉČE
DOPORUČENÝ POSTUP

Adamus M., Cvachovec K., Černý V., Herold I., Horáček M., Mach D., Rogozov V., Ševčík P., Štourač P., Šturma J., Vymazal T.

Jména autorů jsou uváděna v abecedním pořadí, podíl jednotlivých autorů je uveden na konci práce.

Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) ČLS JEP
Doporučený postup byl schválen na jednání výboru ČSARIM dne 6.12.2017

Anaesthesia 2021, 76, 1212-1223

doi:10.1111/anae.15501

Guidelines

Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021

Guideline from the Association of Anaesthetists

A. A. Klein,¹ T. Meek,² E. Allcock,³ T. M. Cook,⁴ N. Mincher,⁵ C. Morris,⁶ A. F. Nimmo,⁷
J. J. Pandit,⁸ A. Pawa,⁹ G. Rodney,¹⁰ T. Sheraton⁵ and P. Young¹¹



Monitoring pEEG – proč?

- Indikátor efektu anestetik
- Snížení rizika nežádoucích účinků



Monitoring pEEG – čím?

-
-
-



System

PRIS bispe consciousness during sevoflurane anesthesia A systematic review and meta-analysis

Tao Liang, MD^a, Fan Wu, MD^b, Baoguo Wang, MD^a, Feng Mu, BS^{a,*}



Monitoring pEEG – kdy?

- TIVA+NMBa
- Rizikový pacient
- Každý pacient...?



Anaesthesia 2021, 76, 1212-1223

doi:10.1111/anae.15501

Guidelines

Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021

Guideline from the Association of Anaesthetists

A. A. Klein,¹ T. Meek,² E. Allcock,³ T. M. Cook,⁴ N. Mincher,⁵ C. Morris,⁶ A. F. Nimmo,⁷ J. J. Pandit,⁸ A. Pawa,⁹ G. Rodney,¹⁰ T. Sheraton⁵ and P. Young¹¹



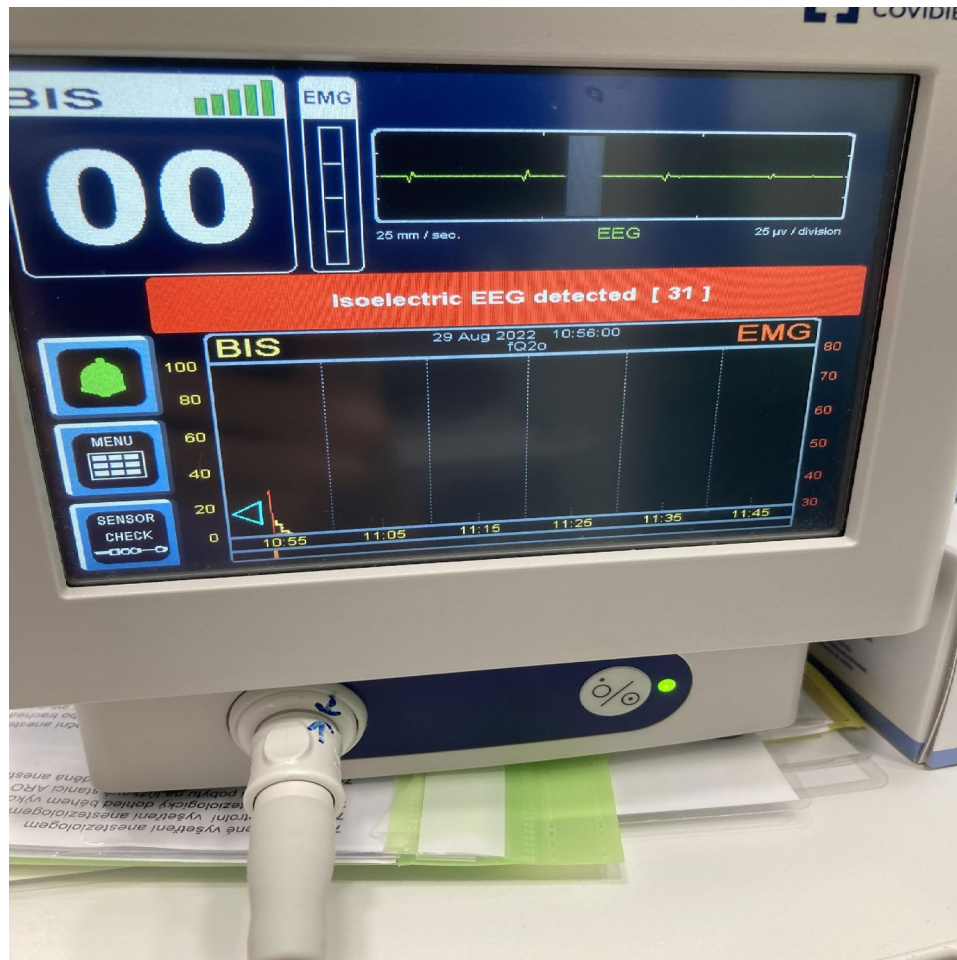
Table 4. Anesthetic Variables and Isoelectric Events

	Isoelectric EEG			Generalized Linear Mixed-effect Model/Linear Mixed-effect Model	
	Overall	No	Yes	Effect Estimate (95% CI)	P Value
	n = 648	n = 442	n = 206		
Midazolam premedication [6]	119 (19%)	77 (65%)	42 (35%)	1.08 (0.66 to 1.77)	0.754
Sevoflurane induction	387 (60%)	251 (65%)	136 (35%)	1.41 (0.88 to 2.21)	0.151
Propofol IV induction	260 (40%)	190 (73%)	70 (27%)	Reference	
Propofol bolus after sevoflurane induction	160 (41%)	85 (53%)	75 (47%)	2.92 (1.78 to 4.79)	< 0.001
No propofol bolus after sevoflurane induction	226 (59%)	165 (73%)	61 (27%)	Reference	
Propofol bolus dose for IV induction (mg/kg)	3.37 (1.20)	3.31 (1.17)	3.52 (1.27)	0.16 (-0.16 to 0.49)	0.321
ETT airway	452 (70%)	293 (65%)	159 (35%)	1.78 (1.16 to 2.73)	0.008
Laryngeal mask airway	193 (30%)	148 (77%)	45 (23%)	Reference	
Muscular relaxant to intubate [2]	423 (66%)	301 (71%)	122 (29%)	0.67 (0.46 to 0.99)	0.046
Regional anesthesia [3]	259 (40%)	166 (64%)	93 (36%)	1.21 (0.82 to 1.78)	0.331
Opioids [1]	527 (82%)	369 (70%)	158 (30%)	0.72 (0.45 to 1.14)	0.161
Sevoflurane maintenance	359 (55%)	235 (66%)	124 (34%)	1.3 (0.92 to 1.84)	0.137
Propofol maintenance	289 (45%)	207 (72%)	82 (28%)	Reference	
Expired sevoflurane concentration (%) preincision	2.4 (0.8)	2.3 (0.7)	2.6 (0.9)	0.2 (0.1 to 0.4)	0.005
Expired sevoflurane concentration (%) surgical maintenance	2.3 (0.7)	2.3 (0.6)	2.5 (0.7)	0.2 (0.1 to 0.3)	0.002
Systolic arterial pressure mmHg preincision	85 (15)	87 (15)	81 (15)	-5.1 (-7.5 to -2.6)	< 0.001
Systolic arterial pressure surgical maintenance	85 (16)	88 (15)	79 (15)	-7.0 (-9.6 to -4.4)	< 0.001
MAP mmHg preincision	59 (12)	61 (11)	56 (12)	-4.1 (-6.1 to -2.1)	< 0.001
MAP surgical maintenance	59 (12)	61 (12)	54 (11)	-5.3 (-7.3 to -3.3)	< 0.001

Presented as number, percentage of patients (%), or mean (SD). [x] represents number of missing values. Use of midazolam premedication, muscular relaxant to intubate, regional anesthesia, and opioids were compared to without use as reference. The effect estimate is odds ratio for categorical variables, mean difference for normally distributed continuous variables, and relative mean difference for non-normal continuous variables.

EEG, electroencephalography; ETT, endotracheal tube; IV, intravenous; MAP, mean arterial pressure.





Mohu se probudit během operace?



Carol Wehrer

- 1 z nejnámějších "obětí anestezie"
- v roce 1998 podstoupila operaci pro chronické bolesti kvůli eroze rohovky
- zažila tzv. "anesthesia awareness"
- diagnostikována stresovou poruchou
- Anesthesia Awareness Campaign



"under-recognized and under-treated" problem

<https://spoki.lv/mistika/Anesthesia-awareness/155677>

"I realized I was awake and the surgery had just started."



Kazuistika 1

- žena, 50 let, ASA II, operace pravého ramene v CA s interskalenickým blokem
- anestezie vedena kontinuálně propofolem a remifentanilem, pro intubaci atrakurium
- monitorace hloubky CA pomocí BIS
- 10 min po incizi - BIS 65 → zvýšení propofolu na 3 ug/ml → BIS 45
- po chvíli opět BIS 65 → 90 (bez hemodynamických změn) → propofol ↑ na 6 ug/ml, BIS stále 90
- po několika minutách ↑ TF z 66 na 110/min, STK ↑ z 105 na 170 mmHg
- zahájeno podávání inhalačních anestetik, BIS ↓ 35
- zjištěno paravenózní podání anestetik



Kazuistika 2

- muž 40 let, ASA I, operace bederní páteře
- standardní monitorace včetně monitorace BIS
- úvod do CA iv propofol 2,5 mg/kg, remifentanil 1ug/kg, rocuronium 0,6 mg/kg → 1,5 min po podání BIS 30, postupně roste na 70
- **při orotracheální intubaci BIS 68**
- po intubaci TF ↑ ze 77 na 113/min, STK ↑ ze 119 na 160 mmHg
- po operaci pacient referuje o intubaci, popisuje ji jako nepříjemnou událost, na další události během operace nevzpomíná



- typické klinické situace, ve kterých může dojít k bdělosti během celkové anestezie
- ani jeden z pacientů zpočátku nevykazoval hemodynamickou reakci při nedostatečné hloubce anestezie



Peroperační procitnutí

- procitnutí v průběhu CA se vzpomínkami
- incidence 0,1 - 0,4 %
- většina případů díky nedostatečné hloubce CA
- uvědomění a zapamatování nesouvisí pouze s absolutní úrovní BIS, ale také s dobou trvání zvýšeného BIS

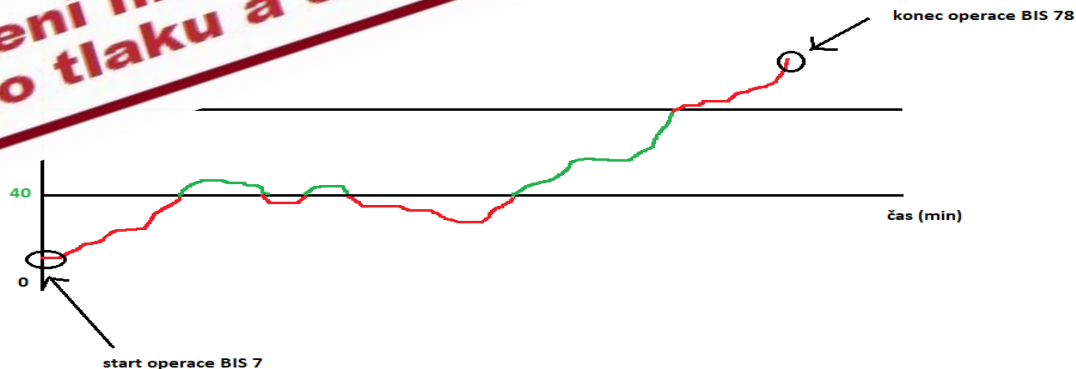
pacient	chirurgický výkon	vedení CA
abusus drog a alkoholu	polytraumata	TIVA
užívání opioidů	císařský řez	Kombinace oxid dusný + opioidy
nízká kardiovaskulární rezerva	kardiochirurgie	redukované dávky anestetika při použití relaxancia
ASA IV - V		



Zaslepené měření BIS

- dívka, 12 let, extrakce kovového materiálu z pánevní oblasti
- IV úvod propofol+sufentanil, vedení sevofluranu
- délka chirurgické stimulace 70 min
- 37% v doporučené hloubce
- 63 % dohlédlo nad 60 (18% nad 60)

Hodnocení hloubky CA v praxi sledováním změn krevního tlaku a srdeční frekvence je nespolehlivé



Take home message

- Monitorace hloubky CA zvyšuje bezpečnost anestezie
- Pokud to přístrojové vybavení pracoviště umožňuje, vhodné měřit u každého pacienta
- Monitorovat hloubku CA zvláště při použití TIVA v kombinaci s použitím svalových relaxancií



Reference

- ADAMUS, CVACHOVEC, ČERNÝ, et. al., *Zásady bezpečné anesteziologické péče*, ČSARIM ČLS JEP, 2017
- KLEIN et al., *Standards of monitoring during anaesthesia and recovery Anaesthesia* 2021, 76, 1212–1223
- LIANG et al., *PRISMA: accuracy of response entropy and bispectral index to predict the transition of consciousness during sevoflurane anesthesia*, *Medicine* (2021) 100:17
- MÜLLER et al., *Monitoring depth of sedation: evaluating the agreement between the Bispectral Index, qCON and the Entropy Module's State Entropy during flexible bronchoscopy*, *Minerva Anestesiologica* 2017 June;83(6):563-73
- HAJÁT Z., AHMAD N., ANDRZEJOWSKI J., *The role and limitations of EEG-based depth of anaesthesiamonitoring in theatres and intensive care*, *Anaesthesia* 2017, 72 (Suppl. 1), 38–47
- YUAN et al., *Isoelectric Electroencephalography in Infants and Toddlers during Anesthesia for Surgery: An International Observational Study*. *Anesthesiology*. 2022 Aug 1;137(2):187-200.
- LUGINBÜHL, Martin; SCHNIDER, Thomas W. *Detection of awareness with the bispectral index: two case reports*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2002, 96.1: 241-243.
- AVIDAN, Michael S., et al. *Anesthesia awareness and the bispectral index*. *New England Journal of Medicine*, 2008, 358.11: 1097-1108.
- DIVÁK, J.; FRELICH, M.; KULA, R. *Monitorování hloubky celkové anestezie*. *Anest. intenziv. Med*, 2016, 27.6: 349-357.
- FLAISHON, R., et al. *Recovery of consciousness after thiopental or propofol: bispectral index and the isolated forearm technique*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1997, 86.3: 613-619.
- BORZOVA, V.; SMITH, C. *Monitoring and prevention of awareness in trauma anesthesia*. *Internet J Anesthesiol*, 2009, 23.2.
- SHANKS, Amy M., et al. *Alerting thresholds for the prevention of intraoperative awareness with explicit recall: a secondary analysis of the Michigan Awareness Control Study*. *European journal of anaesthesiology*, 2015, 32.5: 346.



**Děkujeme
za pozornost**

UNIVERSITY HOSPITAL BRNO
FACULTY OF MEDICINE
MASARYK UNIVERSITY



**DEPARTMENT OF PAEDIATRIC
ANAESTHESIOLOGY
AND INTENSIVE CARE MEDICINE**