

© ДОВБЫШ Н.Ю., БИЧУРИН Р.А., ГРИЦАН А.И.

УДК 616-08-07

DOI: 10.20333/2500136-2020-6-97-100

Интраоперационная оценка адекватности анальгезии

Н.Ю. Довбыш^{1,2}, Р.А. Бичурин^{1,3}, А.И. Грицан^{1,2}¹Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск 660022, Российская Федерация²Красноярская краевая клиническая больница, Красноярск 660022, Российская Федерация³Красноярская межрайонная клиническая больница №4, Красноярск 660094, Российская Федерация

Цель исследования. Оценить информативность методов оценки уровня анальгезии qNOX и ANI.

Материал и методы. В исследование вошли 24 пациента, которые были оперированы на позвоночнике под общим обезболиванием. Больные были разделены на 2 группы – у 12 пациентов оценка уровня анальгезии проводилась с применением показателя qNOX и у 12 – показателя ANI. У пациентов оценивали гемодинамические параметры: АД, ЧСС. Статистический анализ осуществляли при помощи пакета прикладных программ Statistica 20.0

Результаты. Вводимая в/в доза фентанила 2.4 ± 0.4 мкг/кг позволила достичь значения ANI 50 через 4.2 ± 0.6 мин от момента его введения. На II этапе ANI вырос до 65. qNOX после введения в/в фентанила достиг значения 39 через 4.1 ± 0.5 мин. На II этапе было отмечено снижение qNOX на 15,3%.

Заключение. Значения qNOX и ANI в равной степени являются объективными критериями адекватности анальгезии, объективно отражая достигнутый уровень ноцицептивной защиты.

Ключевые слова: анестезиология, мониторинг, анальгезия, qNOX, ANI, ларингоскопия, интубация.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Довбыш НЮ, Бичурин РА, Грицан АИ. Интраоперационная оценка адекватности анальгезии. *Сибирское медицинское обозрение.* 2020;(6):97-100. DOI: 10.20333/2500136-2020-6-97-100

Intraoperative assessment of analgesia adequacy

N.Yu. Dovbysh^{1,2}, R.A. Bichurin^{1,3}, A.I. Gritsan^{1,2}¹Prof. Voino-Yasnetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk 660022, Russian Federation²Krasnoyarsk regional hospital, Krasnoyarsk 660022, Russian Federation³Krasnoyarsk interdistrict clinical hospital №4, Krasnoyarsk 660094, Russian Federation

The aim of the research is to evaluate the informativeness of methods for assessing analgesia qNOX and ANI level.

Material and methods. The study included 24 patients who were operated on the spine under general anesthesia. The patients were divided into 2 groups; in 12 patients the level of analgesia was assessed using qNOX index, and in 12 patients using ANI index. Hemodynamic parameters were assessed in patients, among them: blood pressure and heart rate. Statistical analysis was carried out using Statistica 20.0 Software package.

Results. Intravenous dose of fentanyl of 2.4 ± 0.4 μg / kg made it possible to reach ANI 50 level in 4.2 ± 0.6 minutes since the moment of its administration. At stage II, ANI reached 65. After intravenous fentanyl administration qNOX reached 39 in 4.1 ± 0.5 min. At stage II, 15.3% of qNOX decrease was noted.

Conclusion. qNOX and ANI values are equally objective criteria for the adequacy of analgesia, objectively reflecting the achieved level of nociceptive protection.

Key words: anesthesiology, monitoring, analgesia, qNOX, ANI, laryngoscopy, intubation.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Dovbysh NYu, Bichurin RA, Gritsan AI. Intraoperative assessment of analgesia adequacy. 2020; (6):97-100. DOI: 10.20333/2500136-2020-6-97-100

Введение

Безопасность пациента и его удовлетворенность оказанной медицинской помощью являются базовыми принципами здравоохранения. Не устраненная боль во время оперативного вмешательства является не только фактором, приводящим к чрезмерной активации симпатoadренальной системы с последующим ее истощением и развитием гемодинамических и дыхательных нарушений, иммуносупрессии, но и фактором развития посттравматического стрессового расстройства у пациента. Частота встречаемости интраоперационного сохранения сознания и боли достигает 0,13%, при этом, со слов пациентов, «это худшие ощущения, которые они испытывали за всю свою жизнь» [1].

Оценка интраоперационных вегетативных проявлений, таких как изменения артериального давления, частоты сердечных сокращений, потливость, слезоте-

чение, в ответ на боль являются исторически сложившимися элементами мониторинга за адекватностью интраоперационного обезболивания. К сожалению, все перечисленные параметры зависят не только от наличия боли, но и от глубины анестезии, приема препаратов, кровопотери, что не позволяет считать их высокоспецифичными для оценки уровня интраоперационной анальгезии.

На настоящий момент не имеется окончательного решения вопроса, какой вид мониторинга адекватности анальгезии во время операционного вмешательства является оптимальным. Все предложенные методики, направленные на оценку адекватности интраоперационного обезболивания, могут быть разделены на 2 группы, исходя из принципов оценки степени анальгезии, которые они используют. Первая группа основана на регистрации

и анализе сигналов головного мозга – электроэнцефалографии (ЭЭГ) и слуховых вызванных потенциалов (СВП) [2,3]. Существенным недостатком регистрации СВП, по мнению ряда авторов, является их слабый отклик на нанесение болевого стимула, а так же их крайне малая амплитуда и «зашумленность» сигнала [4].

Вторая группа методов оценки адекватности уровня интраоперационной анальгезии основана на регистрации параметров вегетативной нервной системы – вариабельности сердечного ритма, барорефлекса, кожной проводимости или их комбинации [5-8]. Вариабельность сердечного ритма и кожная проводимость отражают активность симпатической нервной системы, хотя необходимо отметить, что изменение уровня симпатической нервной системы может быть связано не только с наличием боли.

Мониторинг параметра qNOX основан на регистрации корковой электроэнцефалограммы с последующей обработкой в адаптивной сети, использующей систему нечеткого вывода (ANFIS - adaptive neuro-fuzzy inference system) [2,3,8].

Регистрация Analgesia Nociception Index (ANI) основана на анализе вариабельности сердечного ритма, который получают при регистрации электрокардиограммы [5,9].

Целью нашей работы было оценить информативность показателей qNOX и ANI для объективизации уровня анальгезии при проведении ларингоскопии и интубации у больных при общей анестезии при операциях на позвоночнике.

Материал и методы

Нами было обследовано 24 пациента, пациенты были разделены на две группы – 1 группа: 12 пациентов, у которых проводилась регистрация и оценка ANI, 2 группа: 12 пациентов, у которых проводилась регистрация и оценка qNOX (табл. 1). Физический статус пациентов по классификации Американского общества анестезиологов соответствовал I-II классу.

У всех пациентов было проведено оперативное вмешательство по поводу грыж диска – удаление грыжи

диска под общей анестезией с проведением искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Премедикация у пациентов проводилась за 30-40 мин до начала оперативного вмешательства, внутримышечно вводили раствор промедола 2%-1 мл и раствор димедрола 1%-1 мл.

Индукция проводилась на фоне преоксигенации через лицевую маску внутривенным введением пропофола и фентанила, выполнялась прекураризация тракриумом, после введения листенона проводилась прямая ларингоскопия и оротрахеальная интубация.

Перед (I этап) и сразу после ларингоскопии и интубации (II этап) проводилась оценка гемодинамических параметров: АДсис, АДдиаст, АДср, ЧСС, так же оценивали ANI и qNOX соответственно.

Мониторинг гемодинамики проводили монитором Phillips MP20, оценку qNOX -монитором ICARD Q Chirana, ANI – монитор MetroDoloris[®]. Так же осуществлялась фиксация времени от внутривенного введения (в/в) наркотического анальгетика - фентанила до начала проведения ларингоскопии. Дальнейшее поддержание анестезии осуществлялось подачей севофлурана 0,8 MAC и в/в введением фентанила 3,0 – 4,0 мкг/кг час.

Данные представлены в виде медианы и 25 и 75 перцентилей - M[Q25;Q75], а так же в виде среднего значения, стандартного отклонения - M±σ.

Статистический анализ проводили используя критерий Вилкоксона для зависимых выборок и критерий Манна-Уитни для независимых выборок, считая изменения статистически значимыми при p<0,05.

Результаты и обсуждение

Результаты наблюдений на этапах исследования (до проведения ларингоскопии, после в/в введения фентанила и пропофола, и после проведения ларингоскопии и интубации трахеи) в группах больных с qNOX и ANI представлены в табл. 2 и табл. 3.

Время в группе больных с мониторингом qNOX от момента в/в введения фентанила до начала прямой ларингоскопии составило 4,1±0,5 мин; в группе больных с мониторингом ANI время от момента в/в введения

Таблица 1

Характеристика исследуемых пациентов

Table 1

Characteristics of the studied patients

Параметры	qNOX	ANI	p
количество пациентов	12	12	
мужчин/женщин	8 (66,7%) / 4 (33,3%)	9 (75%) / 3 (25%)	>0,05
класс по ASA	I - II	I - II	>0,05
пропофол, мг/кг M±m	2,8±0,7	2,8±0,6	>0,05
фентанил, мкг/кг M±m	2,5±0,4	2,4±0,4	>0,05

Таблица 2

Значения qNOX и гемодинамических параметров на этапах исследования, Me [25; 75]

Table 2

Values of QNOX and hemodynamic parameters at the research stages, Me [25; 75]

Параметры	I этап	II этап	P
qNOX	39 [35; 53]	33 [25; 41]	>0,05
ЧСС, уд в мин-1	87 [76; 106]	72 [69;76]	<0,01
АДсист, мм рт ст	120 [110;135]	94 [79; 111]	<0,01
АДдиаст, мм рт ст	81 [67; 89]	54 [51; 70]	<0,01
АДср, мм рт ст	92 [84; 99]	70 [60; 85]	<0,01

Таблица 3

Значения ANI и гемодинамических параметров на этапах исследования, Me [25; 75]

Table 3

Values of ANI and hemodynamic parameters at the research stages, Me [25; 75]

Параметры	I этап	II этап	P
ANI	50 [44; 53]	65 [49;77]	p<0,05
ЧСС, уд в мин-1	82 [67; 88]	72 [61; 77]	p<0,01
АДсист, мм рт ст	119 [110;128]	109 [101; 121]	p<0,01
АДдиаст, мм рт ст	76 [70; 80]	72 [62; 80]	p<0,01
АДср, мм рт ст	90 [88; 93]	82 [77; 94]	p<0,01

фентанила до начала прямой ларингоскопии составило $4,2 \pm 0,6$ мин ($p > 0,05$).

Рекомендуемыми целевыми значениями ANI, свидетельствующими об адекватности антиноцицептивной защиты, считают показатели от 50 до 70 [6,10,11,12]. В нашем исследовании в/в вводимая доза фентанила $2,4 \pm 0,4$ мкг/кг позволила достичь значения ANI 50 через $4,2 \pm 0,6$ мин от момента его введения до начала ларингоскопии. После проведения прямой ларингоскопии и интубации трахеи, ANI повысился до 65, что соответствует нарастанию уровня анальгезии и согласуется с фармакологическим действием фентанила – началом действия через 1-3 мин и длительностью до 30 мин (максимальный эффект через 10-15 мин). Одновременно нами отмечено статистически значимое снижение показателей гемодинамики ко II этапу исследования относительно I этапа: ЧСС на 12,1%, АДсист – на 8,4%, АДдиаст – на 5,2% и АДср – на 8,9%. Данное снижение согласуется с исходным уровнем ANI = 50, который свидетельствует об отсутствии развития прессорных реакций со стороны гемодинамики в течение ближайших 10 мин.

Целевыми показателями qNOX являются значения 40-60 [7,10,13,14], в нашем исследовании qNOX достиг значения 39 через $4,1 \pm 0,5$ мин от момента в/в введения фентанила $2,5 \pm 0,4$ мкг/кг. На II этапе нами отмечено статистически не значимое снижение qNOX на 15,3%. Отсутствие статистически значимой разницы в значениях qNOX на I и II этапах исследования может являть-

ся принципом работы монитора, когда регистрируемым параметром является ЭЭГ и целевыми значениям qNOX уже соответствует супрессия электроэнцефалограммы [8,15]. Гемодинамические сдвиги были аналогичны в группе ANI – отмечено статистически значимое снижение показателей гемодинамики ко II этапу исследования относительно I этапа: ЧСС на 17,2%, АДсист – на 21,7%, АДдиаст – на 33,3% и АДср – на 23,9%.

Заключение

Значения qNOX и ANI практически в равной степени являются объективными критериями адекватности анальгезии при проведении болезненных манипуляций. Как изменения qNOX, так и ANI объективно отражали достигнутый уровень ноцицептивной защиты, что подтверждается направленностью гемодинамических сдвигов.

Ориентированность на значения qNOX и ANI при проведении не прямой ларингоскопии и интубации трахей позволяет избежать прессорных реакций со стороны гемодинамики, что имеет большое значение в группе пациентов высокого анестезиологического риска.

Литература / References

1. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim MM, Rampil IJ, Padilla RE, Gan TJ, Domino KB. The incidence of awareness during anesthesia: A multicenter united states study. *Anesthesia and Analgesia*. 2004; (99): 833–839. DOI: 10.1213/01.ANE.0000130261.90896.6C
2. Jensen EW, Lindholm P, Henneberg SW. Autoregressive modeling with exogenous input of middle-

latency auditory-evoked potentials to measure rapid changes in depth of anesthesia. *Methods of Information in Medicine*. 1996; 35(3):256-260.

3. Rehberg B, Ryll C, Hadzidiakos D, Dincklage FV, Baars JH. Variability Comparison of the Composite Auditory Evoked Potential Index and the Bispectral Index During Propofol-Fentanyl Anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 2008; 107(1):117-124. DOI: 10.1213/ane.0b013e31816f1965

4. Jensen EW, Valencia JF, López A, Anglada T, Agustí M, Ramos Y, Serra R, Jospin M, Pineda P, Gambus P. Monitoring hypnotic effect and nociception with two EEG-derived indices, qCON and qNOX, during general anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2014; (58), 933-941. DOI: 10.1111/aas.12359

5. Boselli E, Daniela-Ionescu M, Bégou G, Bouvet L, Dabouz R, Magnin C, Allaouchiche B. Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI). *British Journal of Anaesthesia*. 2013; 111(3):453-459. DOI: 10.1093/bja/aet110

6. Cividjian A, Martinez JY, Combourieu E, Precloux P, Beraud AM, Rochette Y, Cler M, Bourdon L, Escarment J, Quintin L. Beat-by-beat cardiovascular index to predict unexpected intraoperative movement in anesthetized unparalyzed patients: a retrospective analysis. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2007; 21(2):91-101. DOI: 10.1007/s10877-006-9061-9

7. Storm H. Changes in skin conductance as a tool to monitor nociceptive stimulation and pain. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2008; 21(6):796-804. DOI: 10.1097/ACO.0b013e3283183fe4

8. Ben-Israel N, Kligler M, Zuckerman G, Katz Y, Edry R. Monitoring the nociception level: a multi-parameter approach. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2013; 27(6):659-668. DOI: 10.1007/s10877-013-9487-9

9. Lennmarken C, Sandin R. Neuromonitoring for awareness during surgery. *The Lancet*. 2004; (363): 1747-1748. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16335-6

10. Vakkuri A, Yli-Hankala A, Sandin R. Spectral entropy monitoring is associated with reduced propofol use and faster emergence in propofol-nitrous oxide-alfentanil anesthesia. *Anesthesiology*. 2005; (103): 274-279.

11. Mashour GA, Shanks A, Tremper KK, Khetarpal S, Turner CR, Ramachandran SK, Picton P, Schueller C, Morris M, Vandervest JC, Lin N, Avidan MS. Prevention of intraoperative awareness with explicit recall in an unselected surgical population: a randomized comparative effectiveness trial. *Anesthesiology*. 2012;117(4):717-725. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31826904a6

12. Ledowski T, Tiong WS, Lee C, Wong B, Fiori T, Parker N. Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *British Journal of Anaesthesia*. 2013;111(4):627-629. DOI: 10.1093/bja/aet111

13. ANI Monitor. Accessed December 10, 2020. <http://www.medconmed.ro/en/pain-therapy/ani-monitor/>

14. Zanner R, Kreuzer M, Meyer A. Evaluation of qCON, a novel monitor of the hypnotic component of anaesthesia. Presented at: ESA 2015, Abstract IAP15-10.

15. Melia U, Gabarron E, Agustí M, Souto N, Pineda P, Fontanet J, Vallverdu M, Jensen EW, Gambus P. Comparison of the qCON and qNOX indices for the assessment of unconsciousness level and noxious stimulation response during surgery. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2017; (31):1273-1281. DOI:10.1007/s10877-016-9948-z

Сведения об авторах

Довбыш Николай Юрьевич, к.м.н., ассистент, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; заведующий отделением нейрореанимации, Красноярская краевая клиническая больница; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3А; тел.: +7(923)2913193; e-mail: nikol.dovbys@yandex.ru

Бичурин Рамазан Амирович, к.м.н., доцент, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; e-mail: biramir@yandex.ru

Грицан Алексей Иванович, д.м.н., профессор, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; тел.: +7(903)9205304; e-mail: gritsan67@mail.ru

Author information

Nikolay Yu. Dovbysh, Cand.Med.Sci., Assistant, Prof. V. F. Voyno-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; chief neurointensive department, Krasnoyarsk regional hospital; Address: 3A, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Phone: +7(923)2913193; e-mail: nikol.dovbys@yandex.ru

Ramzan A. Bichurin, Cand.Med.Sci., Associate Professor, V. F. Voyno-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; e-mail: biramir@yandex.ru

Aleksey I. Gritsan, Dr.Med.Sci., Professor, Prof. V. F. Voyno-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Phone: +7(903)9205304; e-mail gritsan67@mail.ru

Дата поступления: 29.08.2017

Дата рецензирования: 27.11.2020

Принята к печати: 03.12.2020

Received 29 August 2017

Revision Received 27 November 2020

Accepted 03 December 2020