

Марочков А. В., Печерский В. Г., Липницкий А. Л., Абелевич А. И.,
Артюхова А. А.

СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ И СОДЕРЖАНИЕ КОРТИЗОЛА У ПАЦИЕНТОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЯХ

УЗ «Могилевская областная больница», 212001, г. Могилев, Республика Беларусь

Цель исследования: определение возможности контроля содержания кортизола у пациентов при хирургических вмешательствах на нижних конечностях различной степени травматичности как критерия достижения абсолютно эффективной анальгезии. **Материалы и методы.** У 15 пациентов обоего пола в возрасте от 29 до 68 лет (57 (53;61)) было проведено 15 операций на нижних конечностях (эндопротезирование коленного сустава – 2; эндопротезирование тазобедренного сустава – 3; операции по открытому и закрытому металлоостеосинтезу – 4; артроскопия коленного сустава – 6). Для обезболивания использовали спинальную анестезию 0,5% раствором левобупивакаина и бупивакаина 2,5–3,0 мл. У всех пациентов была достигнута эффективная анестезия. Контроль содержания кортизола производили методом радиоиммунного анализа на 4 этапах исследования: 1-й этап – до операции, на операционном столе; 2-й этап – через 30–40 мин после начала операции; 3-й этап – окончание операции, швы на коже; 4-й этап – через 2 ч после операции. Полученные данные были количественно обработаны с применением непараметрического анализа. **Результаты.** До операции содержание кортизола в сыворотке крови составило 747,6 (507,4; 807,1) нмоль/л. Через 30–40 мин после начала операции содержание кортизола снизилось и составило 655,5 (512,2; 876,8) нмоль/л, но достоверных различий по сравнению с уровнем кортизола до операции не обнаружено. На этапе окончания операции содержание кортизола в исследуемой группе составило 686,5 (470,1; 856,6) нмоль/л и достоверно не различалось с этапом до и во время операции. Через 2 ч после операции отмечено повышение содержания кортизола до 760,4 (517,6; 842,1) нмоль/л, однако достоверных различий по сравнению с содержанием сывороточного кортизола до и во время операции не произошло. **Заключение.** Контроль содержания кортизола отражает эффективность обезболивания при операциях различной травматичности.

Ключевые слова: спинальная анестезия, операции на нижней конечности, кортизол.

Для цитирования: Марочков А.В., Печерский В.Г., Липницкий А.Л., Абелевич А.И., Артюхова А.А. Спинальная анестезия и содержание кортизола у пациентов при операциях на нижних конечностях. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2018; 12 (2): 91–97. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-2-91-97>.

Для корреспонденции: Марочков Алексей Викторович, доктор медицинских наук, профессор отделения анестезиологии и реанимации УЗ «Могилевская областная больница», 212001, г. Могилев, Республика Беларусь. E-mail: marochkov@mail.ru

Marochkov A.V., Pechersky V.G., Lipnitski A.L., Abelevich A.I., Artiukhova A.A.

SPINAL ANESTHESIA AND CORTISOL LEVEL IN PATIENTS WITH LOWER LIMB SURGERY

Mogilev Regional Hospital, 212001, Mogilev, Belarus

Objective: to evaluate the possibility of the cortisol control in patients with lower limb surgery of various degrees of trauma, as a criterion for achieving an absolutely effective analgesia. **Materials and methods.** In 15 patients of both sexes aged between 29 and 68 years (57 (53; 61)), 15 operations were performed on the lower extremities (knee replacement – 2, hip replacement – 3, metal osteosynthesis – 4, knee arthroscopy – 6). For analgesia was used spinal anesthesia with 0.5% solution of bupivacaine and levobupivacaine 2.5–3.0 ml. In all patients, effective anesthesia was achieved. The control of the cortisol level was carried out by the method of radioimmune analysis at 4 stages of the study: 1 stage – before surgery, on the operating table; Stage 2 – 30–40 minutes after the beginning of the operation; Stage 3 – the end of the operation, suturing of the skin; Stage 4 – 2 hours after the operation. The obtained data were processed quantitatively using nonparametric analysis. **Results.** Before the operation, the cortisol in the blood serum was 747.6 (507.4; 807.1) nmol/l. After 30–40 minutes after the beginning of the operation, the cortisol level decreased to 655.5 (512.2; 876.8) nmol/l, but no significant differences were found compared to the level of cortisol before the operation. At the end of the operation, the level of cortisol in the study group was 686.5 (470.1; 856.6) nmol/l and did not differ significantly with the stages before and during the operation. Two hours after the operation, there was an increase in cortisol to 760.4 (517.6; 842.1) nmol/l, but there was no significant differences compared to serum cortisol before and during surgery. **Conclusion.** Control of cortisol level shows the effectiveness of anesthesia in operations of varying severity.

Key words: spinal anesthesia; lower limb surgery; cortisol.

For citation: Marochkov A.V., Pechersky V.G., Lipnitski A.L., Abelevich A.I., Artiukhova A.A. Spinal anesthesia and cortisol level in patients with lower limb surgery. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal)*. 2018; 12 (2): 91–97. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-2-91-97>.

For correspondence: Aleksei V. Marochkov, MD, PhD, DSc, professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Mogilev Regional Hospital, 212001, Mogilev, Belarus. E-mail: marochkov@mail.ru

Information about authors:

Marochkov A.V. <https://orcid.org/0000-0001-5092-8315>

Pechersky V.G. <https://orcid.org/0000-0002-6237-8063>

Lipnitski A.L. <https://orcid.org/0000-0002-2556-4801>

Abelevich A.I. <https://orcid.org/0000-0002-4335-6002>

Artiukhova A.A. <https://orcid.org/0000-0002-5505-962X>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 20 April 2018

Accepted 10 May 2018

Расширение анестезиологического мониторинга, включающего сегодня показатели контроля гемодинамики, оксигенации, вентиляции, контроля глубины наркозного сна (электроэнцефалографические индексы), контроль нервно-мышечной проводимости и другие параметры, не позволяет определить эффективность достижения такого важнейшего компонента общей анестезии, которым является аналгезия. Перечисленные выше составляющие анестезиологического мониторинга только косвенно позволяют оценить достижение эффективного уровня аналгезии, достаточного для защиты пациента от хирургической травмы, вызванной разрушением тканей пациента [1–3].

Сегодня в клинической анестезиологии не существует методики, позволяющей определить эффективность аналгезии, установить «да» или «нет», есть ли эффективная аналгезия [1]?

Наиболее часто с этой целью многие исследователи используют показатели, характеризующие эндокринно-метаболическую реакцию пациента на операцию и анестезию [4].

Из эндокринно-метаболических показателей в клинической анестезиологии используют контроль содержания глюкозы крови, лактата, кортизола, инсулина, адреналина и его метаболитов, содержание интерлейкинов, некоторых других гормонов [5].

В качестве критерия, наиболее полно отражающего эффективность анестезиологической защиты от операционной травмы, используют динамику содержания кортизола в крови пациентов до, во время и после операции [1, 2, 6].

Анализ имеющихся публикаций в базе данных PubMed и PubMedCentral выявил за период с 2000 по 2004 г. наличие статей по ключевому слову «cortisol» 8794 и 2876 статей соответственно; за период с 2010 по 2014 г. – 12 312 и 29 332 публикаций соответственно. Количество публикаций в этих базах данных с ключевыми словами «cortisol, anesthesia» составило в период с 2000 по 2004 г. – 249 и 354 статей соответственно, а с 2010 по 2014 г. – 314 и 2929 статей соответственно.

Имеющиеся данные о количественном содержании кортизола при операциях различной травматичности и с различной методикой анестезии противоречивы [1, 2, 6]. Исследований, анализирующих динамику содержания кортизола в крови пациентов при операциях на нижних конечностях с применением спинальной анестезии, крайне мало [7, 8].

Целью настоящего исследования является определение возможности контроля содержания кортизола у пациентов при хирургических вмешательствах на нижних конечностях различной степени травматичности как критерия достижения абсолютно эффективной аналгезии.

Материалы и методы

Проведено проспективное нерандомизированное обсервационное исследование с 15.04.2017 по 15.06.2017 г. На проведение настоящего исследования было получено разрешение Комитета по этике. У каждого из пациентов, принявших участие в настоящем исследовании, было получено информированное согласие на проведение обезболивания и контроль уровня кортизола во время операции и анестезии.

В проспективном исследовании приняли участие 15 пациентов. Возраст пациентов составил от 29 до 68 лет (57 (53; 61)), распределение по полу: мужчин – 4, женщин – 11. Масса тела пациентов составила 79 (70; 90) кг, рост – 170 (165; 174) см (табл. 1).

Таблица 1. Общая характеристика пациентов

Table 1. General characteristics of the patients

Показатели	Количественная оценка (М (25%; 75%))
Пол, м/ж	4/11
Возраст, лет	57 (53; 61)
Масса тела, кг	79 (70; 90)
Рост, см	170 (165; 174)
Индекс массы тела, кг/м ²	27,47 (22,22; 31,14)

Таблица 2. Характеристика операций на нижних конечностях

Table 2. Characteristics of the surgery on lower extremities

Название операции, <i>n</i> (%)	Кол-во
Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	3 (20%)
Тотальное эндопротезирование коленного сустава	2 (13,3%)
Открытая или закрытая репозиция отломков бедра, голени, металлоостеосинтез пластиной	4 (26,7%)
Артроскопия, резекция мениска, шов внутренней связки сустава	6 (40%)

У пациентов было проведено 15 оперативных вмешательств при заболеваниях и травмах нижних конечностей, что отражено в таблице 2.

Средняя длительность оперативных вмешательств составила 90 (60; 120) мин. Длительность операций по эндопротезированию тазобедренного сустава (ЭПТС) составила 100 (90; 120) мин; длительность операций по эндопротезированию коленного сустава (ЭПКС) 120 мин. У 4 пациентов были проведены хирургические вмешательства различной длительности – 80 (60; 115) мин. Это операции по открытой и закрытой репозиции бедра, костей голени с применением металлоостеосинтеза. У 6 человек были произведены артроскопии коленного сустава, удаление мениска, шов внутренней связки и другие, длительность операций у этих пациентов была 60 (52,5; 75) мин.

Для анестезиологического обеспечения перечисленных хирургических вмешательств выполнена спинальная анестезия.

В условиях операционной после обработки операционного поля в положении пациентов сидя на операционном столе пунктировали субарахноидальное пространство на уровне L2–L3. Для анестезии в 14 случаях использовали 0,5% раствор левобутивакаина (Кирокаин) в объеме 2,8 (2,8; 3) мл и в 1 случае 0,5% раствор бупивакаина в объеме 3 мл.

После введения местного анестетика пациента укладывали на операционном столе и подключали к системам мониторинга. Контролировали во время операции такие показатели, как АД (систолическое, диастолическое, среднее), ЧСС, ЧД, сатурацию. Полученные данные фиксировали в «Протоколе анестезии и мониторинга» с интервалом в 5 мин.

Всем пациентам при поступлении в операционную катетеризировали периферическую вену и через катетер проводили инфузию кристаллоидов и, дополнительно при необходимости, коллоидов и компонентов крови.

Содержание кортизола определяли на 4 этапах исследования:

1-й этап – пациент в операционной, забор крови проводили до начала операции при катетеризации периферической вены;

2-й этап – через 30–40 мин после начала операции;

3-й этап – окончание операции (швы на кожу);

4-й этап – через 2 ч после окончания операции.

Все 15 пациентов во время операции были в ясном сознании, никого из них боли во время операции не беспокоили, что позволило оценить анальгезию как абсолютно эффективную.

В связи с эмоциональными переживаниями по требованию пациента в 3 случаях дополнительно было введено 0,1 мг фентанила.

Определяли содержание кортизола методом радиоиммунного анализа с использованием набора реактивов РИА-КОРТИЗОЛ-СТ (ХОП Института биоорганической химии НАН Беларуси, Республика Беларусь). Нижний и верхний уровень референтных значений кортизола составил 170–720 нмоль/л.

После окончания операций пациенты с ЭПТС и ЭПКС были переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы Statistica 7.0. Для оценки распределения применяли критерий Шапиро-Уилка. Данные представлены в виде медианы и 25–75% квартилей. Для определения значимости различий между зависимыми переменными применялся критерий Вилкоксона. Различие считали статистически значимым при $p < 0,05$.

Результаты

У всех пациентов были произведены успешные операции, и все они были выписаны из стационара с улучшением. Длительность лечения в стационаре составила 15 (7; 16) сут.

Спинальная анестезия во всех случаях для обеспечения оперативного лечения была эффективной.

У 1 из пациентов отмечено снижение артериального давления до 30% от исходного, что потребовало дополнительного введения кристаллоидов и коллоидов. У 2 пациентов для поддержания артериального давления потребовалось кроме увеличения темпа инфузионной терапии введение дофамина путем титрования и болюсного введения фенилэфрина (мезатона).

Объем инфузионной терапии за время операции у исследованных пациентов составил 1000 (1000; 1500) мл или 12,74 (11,24; 16,67) мл/кг массы тела.

При проведении анестезии и выполнении хирургического вмешательства у 4 пациентов в

Таблица 3. Содержание кортизола на этапах исследования

Table 3. Cortisol content at every stage of the study

№ п/п	Пациент	Кортизол, нмоль/л			
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
1.	Ш.И.П.	450,6	354,5	1339,2	1394,5
2.	А.Г.Н.	451,8	554,3	570,7	545,4
3.	Б. В.В.	1175,8	1018	856,6	572,8
4.	Я.В.И.	772,5	776,4	796,2	842,1
5.	Ш. Ж.Л.	674,6	638,3	743,6	771,1
6.	М. В.В.	794,3	554,9	470,1	812,9
7.	В. Е.В.	413,4	237,5	233,7	517,6
8.	Р. А.А.	807,1	811,9	842,3	395,1
9.	И. Н.В.	748,7	876,8	936,9	838,7
10.	Л. Н.Ф.	637,5	512,2	302,2	1324,8
11.	К. А.Н.	507,4	896,3	983,7	441,3
12.	В.С.А.	1064,9	974,3	271,6	387
13.	А. Г.А.	674	756	587,4	760,4
14.	К. В.М.	1051,2	655,5	593,2	709
15.	П. Э.А.	747,6	496	686,5	845,6
Медиана		747,6	655,5	686,5	760,4
25% квартиль		507,4	470,1	517,6	512,2
75% квартиль		807,1	856,6	842,1	876,8

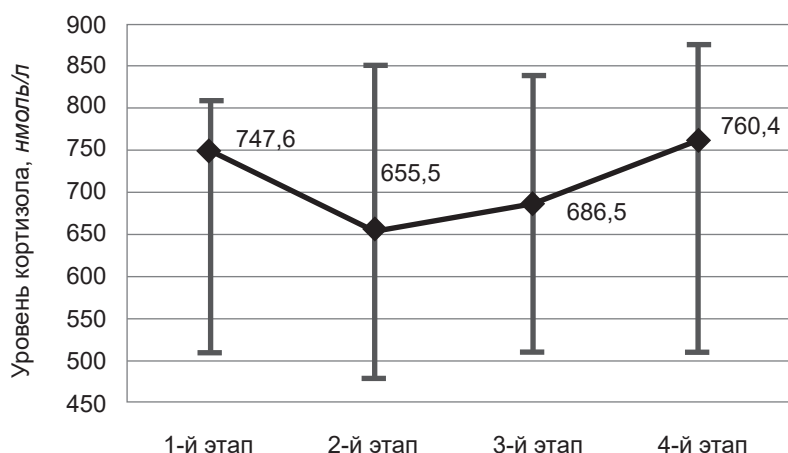
операционной было перелито 600 (540; 600) мл свежезамороженной плазмы. У 12 пациентов гемодинамика во время операции оставалась стабильной, отмечалось снижение артериального давления, но оно было не менее чем 20% от исходного.

Параметры сатурации крови оставались стабильными и в течение операции составляли 94–99%.

Данные содержания кортизола на этапах исследования представлены в табл. 3.

На 1-м этапе содержание кортизола в сыворотке крови пациентов составило 747,6 (507,4; 807,1) нмоль/л. Статистически значимых различий в содержании кортизола через 30–40 мин после начала операции (2-й этап исследования) по сравнению с 1-м этапом не выявлено.

На 3-м этапе исследования (окончание операции) изменений содержания кортизола также не зарегистрировано (см. рис.).



Уровень кортизола (медиана, 25–75%) на всех этапах исследования
Cortisol level (median, 25%–75%) at every stage of the study

Обсуждение

В последнее десятилетие увеличилось число исследований, в которых представлены данные об изменении содержания кортизола в плазме крови в зависимости от методики анестезии. В базе данных PubMed за период 2000–2015 гг. зарегистрировано 844 публикации по контролю уровня кортизола в зависимости от методики анестезии.

Анализ данных по изменению содержания кортизола у пациентов, которым произвели операцию аортокоронарного шунтирования, выполнили Sedighinejed A. et al. В 2 группах пациентов, которым для обеспечения коронарного шунтирования использовали изофлуран и суфентанил (1-я группа, 36 пациентов; 2-я – пропофол и суфентанил, 36 пациентов), определяли содержание кортизола перед операцией, в конце операции и через 24 ч после операции. Было установлено, что исходное содержание кортизола в группах не различалось и составило $13,7 \pm 6,7$ $\mu\text{g/dL}$ в 1-й группе и $16,5 \pm 9,6$ $\mu\text{g/dL}$ во 2-й группе. В конце операции содержание кортизола в 1-й группе составило $9,9 \pm 6,1$ $\mu\text{g/dL}$, а во 2-й группе – $11,4 \pm 10,7$ $\mu\text{g/dL}$. Через 24 ч после операции содержание кортизола увеличилось более чем в 2 раза и составило $25,5 \pm 13,5$ $\mu\text{g/dL}$ в 1-й группе и $33,3 \pm 15,12$ $\mu\text{g/dL}$ во 2-й группе. В проведенном исследовании содержание кортизола вне зависимости от схемы анестезии к концу операции снизилось в 1-й и 2-й группах, что авторы оценили как адекватную, эффективную анестезию и аналгезию [9].

В другом исследовании Kaushal R.P. et al. также контролировали содержание кортизола в 2 группах пациентов при операции аортокоронарного шунтирования. Исходный уровень кортизола составил в 1-й группе ($n=30$) – $11,7 \pm 1,9$ $\mu\text{g/dL}$, а во 2-й группе ($n=30$) – $12,2 \pm 2,9$ $\mu\text{g/dL}$. В 1-й группе для анестезии использовали: индукция фентанил, пропофол 2 мг/кг, а во 2-й группе – индукция фентанил, этомидат 0,2 мг/кг. Для поддержания анестезии в обеих группах использовали изофлуран и болюсное введение фентанила до 20 мкг/кг. Содержание кортизола во время операции коронарного шунтирования составило $14,8 \pm 1,6$ $\mu\text{g/dL}$ (1-я группа) и $9,0 \pm 3,0$ (2-я группа). После окончания шунтирования уровень кортизола в 1-й группе составил $23,2 \pm 3,1$ $\mu\text{g/dL}$, во 2-й группе – $7,6 \pm 2,9$ $\mu\text{g/dL}$. Через 24 ч после операции содержание кортизола в 1-й группе было $28,3 \pm 2,9$ $\mu\text{g/dL}$, а во 2-й группе – $24,2 \pm 3,6$ $\mu\text{g/dL}$ [10].

Результаты, приведенные выше Sedighinejed A. et al., отличаются от результатов, полученных Kaushal R.P. et al. В частности, после операции с использованием пропофола, изофлурана и фентанила у Kaushal R.P. произошло повышение содержания кортизола в 2 раза, а у Sedighinejed A. снизилось при такой же методике анестезии.

Анализ других исследований показал, что содержание кортизола у пациентов при операциях с применением общей анестезии повышается в 1,5 и более раз по сравнению с исходным, дооперационным уровнем кортизола [11]. В исследовании Buyukcosak U. et al., где анализировалось применение общей и спинальной анестезии у пациентов с аноректальной патологией, контролировали кортизол на этапах до операции, через 3 ч после операции и через 24 ч после операции. У пациентов 1-й группы ($n=29$) обезболивание обеспечивали эндотрахеальной анестезией с ИВЛ, у пациентов 2-й группы ($n=29$) для обезболивания применяли спинальную анестезию. До операции содержание кортизола в обеих группах не отличалось и составило $456,7 \pm 278,2$ (nmol/L) и $383,6 \pm 172,4$ (nmol/L) соответственно. Через 3 ч после операции содержание кортизола у пациентов, которым проводился эндотрахеальный наркоз, повысилось до значений $611,4 \pm 569,8$ (nmol/L), а у пациентов с применением спинальной анестезии несколько снизилось до показателей $343,7 \pm 329,6$ (nmol/L) [11].

В исследовании, проведенном Bi Y.H. et al., изучено влияние особенностей спинальной анестезии у женщин во время операции кесарево сечение. Всех пациенток разделили на 3 группы ($n=20$ в каждой): в 1-й группе спинальную анестезию выполняли с использованием 0,5% раствора бупивакаина; во 2-й группе использовали бупивакаин и 3 мг дексметомидина; в 3-й группе для спинальной анестезии применяли бупивакаин и 5 мг дексметомидина. Содержание кортизола до операции достоверно не отличалось. После операции содержание кортизола в 1-й группе увеличилось в 2 раза, а в группах с применением дексметомидина увеличилось в 1,5 раза [12].

Дополнительное использование регионарных методов обезболивания одновременно с общей анестезией приводит к снижению содержания кортизола при тех же оперативных вмешательствах.

В исследовании, выполненном Milosavljevic S. B. et al., анализировали содержание кортизола у пациентов, которым проводили обезболивание путем использования общей анестезии ($n=37$) и спинальной анестезии ($n=38$). Всем пациентам проводились различные хирургические вмешательства. Контроль кортизола выполнялся до операции, во время операции, непосредственно после операции, через 24 ч после операции. В результате исследования отмечено, что исходное содержание кортизола у пациентов достоверно не отличалось, а во время операции у пациентов с общей анестезией отмечалось значительное повышение уровня кортизола. У пациентов с использованием спинальной анестезии сывороточный кортизол также повысился, однако

это повышение было значительно меньше, чем в группе у пациентов с общей анестезией [13].

При анализе исследований уровня кортизола у пациентов с оперативными вмешательствами на нижних конечностях коллективом авторов было замечено, что по данному разделу имеется крайне мало исследований.

В исследовании Saglik Y. et al. уровень кортизола до операции у пациентов 1-й и 2-й группы составил $17,5 \pm 5,4$ $\mu\text{g/dL}$ и $17,4 \pm 5,0$ $\mu\text{g/dL}$ соответственно. У пациентов 1-й группы проводилась общая анестезия, а у пациентов 2-й группы – общая анестезия + эпидуральная анестезия. Содержание кортизола во время операции в 1-й группе – $15,9 \pm 7,8$ $\mu\text{g/dL}$, а у пациентов 2-й группы – $17,4 \pm 7,1$ $\mu\text{g/dL}$. Через 2 ч после операции уровень кортизола составил в 1-й группе $33,4 \pm 13,1$ $\mu\text{g/dL}$, а во 2-й группе – $19,1 \pm 10,3$ $\mu\text{g/dL}$ [14]. Аналогичные данные были получены в исследовании Kahveci K. et al. [15].

Содержание кортизола у пациентов при операциях на брюшной полости, органов малого таза достоверно ниже, чем при этих же операциях, выполненных в условиях общей анестезии.

В настоящем исследовании при операциях на нижних конечностях в условиях спинальной анестезии пациенты находились в сознании, поэтому существовала возможность контролировать качество обезболивания по ощущениям пациентов. Содержание кортизола у исследованных 15 пациентов отражает динамику кортизола при абсолютно эффективной анальгезии.

Таким образом, на наш взгляд, повышение кортизола во время выполнения хирургических вмешательств может расцениваться как недостаточно эффективная анальгезия.

Опубликованные данные о сравнительных исследованиях динамики уровня кортизола при общей анестезии в сравнении с регионарной анестезией показали, что в процессе проведения общей анестезии без регионарного блока содержание кортизола в плазме крови во время оперативных вмешательств повышается в большей степени, чем при операциях, выполненных в условиях спинальной и эпидуральной анестезии.

Рандомизированных исследований по изучению содержания кортизола в плазме крови у пациентов, оперированных в условиях спинальной анестезии, при операциях различной травматичности на нижних конечностях крайне мало. Результаты этих исследований по анализу обезболивания при протезировании тазобедренного и коленного сустава показали, что в условиях спинальной анестезии происходит статистически незначимое изменение уровня кортизола по сравнению с исходным.

На сегодняшний момент не сформулировано общее положение о значении контроля кортизола во время операции и анестезии. На наш взгляд, проведенное нами исследование и представленные нами данные свидетельствуют о том, что динамика содержания кортизола в плазме крови является одним из важнейших критериев адекватности анальгезии. У пациентов, находящихся в сознании, во время оперативного вмешательства в условиях абсолютно эффективной спинальной анестезии повышение содержания кортизола не происходит. На уровень кортизола не влияют, как правило, психоэмоциональное восприятие пациента подготовки к анестезии, нахождение в операционной, «присутствие» пациента на своей операции. Сегодня из изученных критериев, характеризующих адекватность анестезиологической защиты пациента, наиболее распространенным является динамика содержания кортизола в плазме крови на этапах анестезии и операции. Полученные нами результаты проведенного исследования позволяют утверждать, что при сохранении уровня кортизола во время анестезии и операции на дооперационном уровне, ноцицептивная защита пациента эффективна. Содержание кортизола может использоваться в качестве ключевого компонента эндокринного мониторинга адекватности анестезии пациентов во время операционной травмы.

Выводы:

1. У пациентов при операциях на нижних конечностях с использованием спинальной анестезии и эффективным обезболиванием содержание сывороточного кортизола до, во время и после операции не изменялось.

2. Контроль содержания кортизола во время проведения анестезии при оперативных вмешательствах может использоваться как компонент анестезиологического мониторинга.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jung S.M., Cho C.K. The effects of deep and light propofol anesthesia on stress response in patients undergoing open lung surgery: a randomized controlled trial. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2015; 68: 224–31.
2. Junuzovic D., Celic-Spuzic E., Hasanbegovic M. The Correlation between type of anesthesia and the hormones levels during and after transvesical prostatectomy. *Acta Inform. Med.* 2011; 19 (4): 216–9.
3. Марочков А.В. Контроль уровня лабораторных показателей как компонент анестезиологического мониторинга у

- пациентов при абдоминальных операциях. *Проблемы здоровья и экологии*. 2012; 3 (33): 95–101.
4. Любошевский П.А., Овечкин А.М., Забусов А.В. Влияние нейроаксиальной анестезии на эндокринно-метаболический и воспалительный ответы при абдоминальных операциях. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2010; 4 (1): 13–7.
 5. Овечкин А.М. Хирургический стресс-ответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2008; 2 (2): 49–62.
 6. Sen O., Erdogan Doventas Y. Effects of different levels of end-expiratory pressure on hemodynamic, respiratory mechanics and systemic stress response during laparoscopic cholecystectomy. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2017; 67(1): 28–34.
 7. Hall G.M., Peerbhoy D., Shenkin A., Parker C.J.R., Salmon P. Relationship of the functional recovery after hip arthroplasty to the neuroendocrine and inflammatory responses. *British Journal of Anesthesia*. 2001; 87: 537–42.
 8. Chun E.H., Kim J.H., Baik H.J., Kim Y.J. The effect of combined spinal-epidural anesthesia on stress responses during total knee replacement. *Korean Journal Anesthesiology*. 2009; 57: 296–301.
 9. Sedighinejad A., Imantalab V., Mirmansouri A. et al. Comparing the effects of isoflurane-sufentanil anesthesia and propofol-sufentanil anesthesia on serum cortisol levels in open heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Anesth. Pain Med*. 2016; 6 (6): e42066.
 10. Kaushal R.P., Vatal A., Pathak R. Effect of etomidate and propofol induction on hemodynamic and endocrine response in patients undergoing coronary artery bypass grafting/mitral valve and aortic valve replacement surgery on cardiopulmonary bypass. *Ann. Card. Anaesth*. 2015; 18: 172–8.
 11. Buyukkocak U., Daphan C., Caglayan O. et al. Effects of different anesthetic techniques on serum leptin, C-reactive protein, and cortisol concentrations in anorectal surgery. *Croatian medical journal*. 2006; 47 (6): 862–8.
 12. Bi Y.H., Cui X.G., Zhang R.Q., Song C.Y., Zhang Y.Z. Low dose of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in cesarean surgery provides better intraoperative somato-visceral sensory block characteristics and postoperative analgesia. *Oncotarget*. 2017; 8 (38): 63587–95.
 13. Milosavljevic S.B., Pavlovic A.P., Trpkovic S.V., Ilic A.N., Sekulic A.D. Influence of spinal and general anesthesia on the metabolic, hormonal, and hemodynamic response in elective surgical patients. medical science monitor? *International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2014; 20: 1833–40.
 14. Saglik Y., Yazicioglu D., Cicekler O., Gumus H. Investigation of effects of epidural anaesthesia combined with general anaesthesia on the stress response in patients undergoing hip and knee arthroplasty. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*. 2015; 43 (3): 154–61.
 15. Kahveci K., Ornek D., Doger C. et al. The effect of anesthesia type on stress hormone response: Comparison of general versus epidural anesthesia. *Niger. J. Clin. Pract.* 2014; 17: 523–7.
 2. Junuzovic D., Celic-Spuzic E., Hasanbegovic M. The Correlation between type of anesthesia and the hormones levels during and after transvesical prostatectomy. *Acta Inform. Med*. 2011; 19 (4): 216–9.
 3. Marachkou A.V. The control of laboratory parameters as component of anesthesia monitoring in patients undergoing abdominal surgery. *Problemy zdorov'a i ekologii*. 2012; 33: 95–101. (in Russian)
 4. Luboshevsky P.A., Ovechkin A.M., Zabusov A.V. Effect of neuroaxial blockade on endocrine-metabolic and inflammatory response in abdominal surgery. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2010; 11 (4): 13–7. (in Russian)
 5. Ovechkin A.M. Surgical stress-response, its pathophysiological significance and methods of modulation. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2008; 2 (2): 49–62. (in Russian)
 6. Sen O., Erdogan Doventas Y. Effects of different levels of end-expiratory pressure on hemodynamic, respiratory mechanics and systemic stress response during laparoscopic cholecystectomy. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2017; 67 (1): 28–34.
 7. Hall G.M., Peerbhoy D., Shenkin A., Parker C.J.R., Salmon P. Relationship of the functional recovery after hip arthroplasty to the neuroendocrine and inflammatory responses. *British Journal of Anesthesia*. 2001; 87: 537–42.
 8. Chun E.H., Kim J.H., Baik H.J., Kim Y.J. The effect of combined spinal-epidural anesthesia on stress responses during total knee replacement. *Korean Journal Anesthesiology*. 2009; 57: 296–301.
 9. Sedighinejad A., Imantalab V., Mirmansouri A. et al. Comparing the effects of isoflurane-sufentanil anesthesia and propofol-sufentanil anesthesia on serum cortisol levels in open heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Anesth. Pain Med*. 2016; 6 (6): e42066.
 10. Kaushal R.P., Vatal A., Pathak R. Effect of etomidate and propofol induction on hemodynamic and endocrine response in patients undergoing coronary artery bypass grafting/mitral valve and aortic valve replacement surgery on cardiopulmonary bypass. *Ann. Card. Anaesth*. 2015; 18: 172–8.
 11. Buyukkocak U., Daphan C., Caglayan O. et al. Effects of different anesthetic techniques on serum leptin, C-reactive protein, and cortisol concentrations in anorectal surgery. *Croatian medical journal*. 2006; 47 (6): 862–8.
 12. Bi Y.H., Cui X.G., Zhang R.Q., Song C.Y., Zhang Y.Z. Low dose of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in cesarean surgery provides better intraoperative somato-visceral sensory block characteristics and postoperative analgesia. *Oncotarget*. 2017; 8 (38): 63587–95.
 13. Milosavljevic S.B., Pavlovic A.P., Trpkovic S.V., Ilic A.N., Sekulic A.D. Influence of spinal and general anesthesia on the metabolic, hormonal, and hemodynamic response in elective surgical patients. medical science monitor? *International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2014; 20: 1833–40.
 14. Saglik Y., Yazicioglu D., Cicekler O., Gumus H. Investigation of effects of epidural anaesthesia combined with general anaesthesia on the stress response in patients undergoing hip and knee arthroplasty. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*. 2015; 43(3): 154–61.
 15. Kahveci K., Ornek D., Doger C. et al. The effect of anesthesia type on stress hormone response: Comparison of general versus epidural anesthesia. *Niger. J. Clin. Pract.* 2014; 17: 523–7.

Поступила 20.04.18

Принята к печати 10.05.18

REFERENCES

1. Jung S.M., Cho C.K. The effects of deep and light propofol anesthesia on stress response in patients undergoing open lung surgery: a randomized controlled trial. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2015; 68: 224–31.