

# ВЛИЯНИЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ КОРТИЗОЛА ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ



В. А. Дудко<sup>1,2</sup>, Т. И. Клепча<sup>1</sup>, А. Л. Липницкий<sup>1,2</sup>, Т. В. Сергеевич<sup>1</sup>, А. В. Марочков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Могилёвская областная клиническая больница, Могилёв, Беларусь

<sup>2</sup>Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

*Введение.* Определение уровня кортизола в качестве компонента анестезиологического мониторинга позволяет не только оценить уровень периоперационного стресса, но и прогнозировать высоту ожидаемой стресс-реакции организма.

*Цель исследования.* Определить влияние периоперационных факторов на уровень кортизола при кардиохирургических вмешательствах.

*Материал и методы.* Проведено проспективное нерандомизированное наблюдательное исследование. В исследовании приняли участие 30 пациентов кардиохирургического профиля. Возраст пациентов – от 49 до 67 (64 (59; 70)) лет, индекс массы тела – 29,05 (25,56; 33,25) кг/м<sup>2</sup>. Всем пациентам была выполнена кардиохирургическая операция в условиях искусственного кровообращения. У всех пациентов производился забор венозной крови для определения содержания уровня кортизола на следующих этапах: 1 этап – пациент на операционном столе, катетеризация периферической вены; 2 этап – во время анестезии, перед подключением к аппарату искусственного кровообращения; 3 этап – окончание операции, наложение швов на кожу; 4 этап – через 1-3 часа после операции; 5 этап – через 17-20 ч после оперативного вмешательства. Количественное определение кортизола в сыворотке крови проводилось иммунохимическим методом с помощью аппарата Architect plus i10000sr (Abbott, США).

*Результаты.* Анализ полученных данных показал, что уровень кортизола в раннем послеоперационном периоде достоверно выше у пациентов старше 65 лет (18,8 (10,3; 26,0) мкг/дл). Уровень кортизола на втором этапе исследования выше у пациентов с нарушением жирового обмена (11,1 (7,1; 15,6) мкг/дл). Уровень кортизола достоверно ниже при использовании более высоких доз пипекурония бромидом во время анестезии (5,8 (3,6; 10,5) мкг/дл). Выявлена достоверная обратная корреляция между дозой пропофола на этапе индукции и уровнем кортизола на этапе 4 ( $R=-0,6$ ;  $p=0,007$ ). Установлена обратная корреляция умеренной силы между уровнем кортизола и общей дозой фентанила на втором этапе ( $R=-0,43$ ;  $p=0,017$ ).

*Выводы.* Определение уровня кортизола должно быть компонентом анестезиологического мониторинга при выполнении кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения.

*Ключевые слова:* кардиохирургия, анестезия, кортизол, возраст, ожирение, пропофол, пипекурония бромид, фентанил.

*Для цитирования:* Влияние периоперационных факторов на содержание кортизола при анестезиологическом обеспечении кардиохирургических вмешательств / В. А. Дудко, Т. И. Клепча, А. Л. Липницкий, Т. В. Сергеевич, А. В. Марочков // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022. Т. 20, № 3. С. 343-347. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-3-343-347>.

## Введение

Операции на открытом сердце активируют гипоталамус-гипофиз-надпочечниковую систему, что приводит к увеличению стероидогенной активности в коре надпочечников. Вариативность условий в периоперационном периоде обуславливает разную чувствительность надпочечников к адренокортикотропному гормону и, соответственно, приводит к разному уровню кортизола в крови [1, 2]. Тщательная оценка периоперационных факторов позволяет заранее спрогнозировать высокий уровень кортизола у пациентов.

В базах данных PubMed найдено 757 публикаций при введении ключевых слов «cortisol», «perioperative period». Данная тема рассматривается исследователями с 1955 г. до настоящего момента. В данных публикациях исследователи выявили особенности динамики кортизола при заболеваниях надпочечников, оценили влияние

гипотермии, а также использовали определение уровня кортизола в качестве критерия уровня стресс-реакции. Ранее также было установлено, что у пациентов с ожирением уровень кортизола вдвое выше, чем у пациентов с нормальным индексом массы тела [3, 4]. Однако данные о влиянии периоперационных факторов на уровень кортизола при операциях на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения немногочисленны.

В связи с этим *цель* нашего исследования заключалась в определении влияния периоперационных факторов и компонентов анестезии на содержание кортизола при операциях на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения.

## Материал и методы

Проведено проспективное нерандомизированное наблюдательное исследование с 15.07.21 по 01.10.21 гг. В исследование были включены

30 пациентов, госпитализированных в кардиохирургическое отделение УЗ «Могилёвская областная клиническая больница». На проведение данного исследования было получено разрешение Комитета по этике (№ 4/2021). Все пациенты, принявшие участие в настоящем исследовании, были информированы и дали письменное согласие на проведение анестезиологического пособия, включающего контроль уровня содержания кортизола в сыворотке крови на этапах исследования.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст старше 18 лет, проведение операции по аортокоронарному шунтированию (АКШ) или протезированию (пластике) клапанов сердца в условиях искусственного кровообращения (ИК).

Критерии исключения из исследования: наличие эндокринологических заболеваний, связанных с нарушением функции надпочечников и гипофиза, прием лекарственных средств на основе глюкокортикостероидов (ГКС) последние 6 месяцев, наличие оперативных вмешательств в анамнезе за последние 6 месяцев.

Возраст пациентов составил от 49 до 67 (64 (59; 70)) лет, распределение по полу: мужчин – 21 (70%), женщин – 9 (30%). Масса тела пациентов составила 85 (73; 93) кг, рост – 170 (165; 175) см, индекс массы тела – 29,05 (25,56; 33,25) кг/м<sup>2</sup>. Оценка риска неблагоприятного исхода при кардиохирургических операциях по шкале EuroScore II составила 1,49 (0,96; 3,1)%.

Были выполнены следующие кардиохирургические вмешательства: у 3 (10%) пациентов произведена клапанная коррекция; у 5 (16,6%) пациентов – аортокоронарное шунтирование и клапанная коррекция; у 22 (73,3%) – аортокоронарное шунтирование. Длительность анестезии составила 335 (320; 390) минут, длительность операции – 265 (230; 300) минут. Длительность искусственного кровообращения была 115 (101,5; 136,5) минут, время ишемии – 92 (81,5; 113,5) минуты. Суммарный объем кровопотери в течение операции и первых 24 часов после нее составил 850 (640; 1300) мл или 17,7 (12,4; 28,4)% от объема циркулирующей крови.

Пациенты имели следующие сопутствующие патологии: сахарный диабет 2-го типа, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, венэктазия пищевода, варикозная болезнь нижних конечностей.

Всем пациентам выполнялся единый алгоритм премедикации. Зопиклон 7,5 мг перорально за 12 часов до оперативного вмешательства, инъекция 10 мг морфина внутримышечно за 30 минут до поступления пациента в операционный блок. При поступлении в операционную пациентам проводилась пункция периферической вены, катетеризация периферической артерии, внутренней яремной вены, осуществлялся мониторинг показателей жизнедеятельности и функций разных систем организма.

Все оперативные вмешательства выполнялись с применением многокомпонентной сбалансированной анестезии с искусственной вен-

тиляцией лёгких (ИВЛ). В качестве компонентов анестезии на этапе индукции были применены следующие лекарственные средства: фентанил в дозировке 2,35 (2,03; 2,74) мкг/кг/час, мидазолам в дозировке 0,172 (0,147; 0,2) мг/кг, пипекурония бромид 0,08 (0,069; 0,095) мг/кг, пропофол 0,77 (0,48; 1,25) мг/кг. Поддержание анестезии осуществлялось севофлураном с уровнем МАК 0,9-1,2. За время анестезии общая доза фентанила составила 12,5 (11,43; 15,07) мкг/кг. Во время проведения искусственного кровообращения поддержание анестезии осуществлялось введением фентанила и пропофола 4,2 (4,01; 4,70) мг/кг/час внутривенно через дозатор. Поддержание миорелаксации проводилось пипекурониумом в дозе 0,05 (0,04; 0,07) мг/кг. Глубину анестезии оценивали при помощи биспектрального индекса с поддержанием его значения на уровне 40-60 усл. единиц.

По окончании операции все пациенты были переведены в палату интенсивной терапии для проведения продленной ИВЛ с последующей экстубацией. В послеоперационном периоде схема анальгезирующего компонента интенсивной терапии была универсальной для 25 пациентов и заключалась во введении раствора парацетамола внутривенно, 3 г в сутки и промедола внутримышечно в дозе 1,11 (0,94; 1,25) мг/кг. Для остальных 5 пациентов анальгезирующего эффекта только парацетамола было недостаточным.

С целью определения уровня содержания кортизола забор крови проводился на следующих этапах: 1 этап – пациент на операционном столе, катетеризация периферической вены; 2 этап – во время анестезии, перед подключением к аппарату ИК; 3 этап – окончание операции, наложение швов на кожу; 4 этап – через 1-3 часа после операции; 5 этап – через 17-20 часов после операции.

Количественное определение кортизола в сыворотке крови проводилось иммунохимическим методом с помощью аппарата Architect plus i10000sr (Abbott, США). 95% референтный интервал содержания кортизола в сыворотке крови составляет 2,9-19,4 мкг/дл.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью программы Statistica 7.0 (StatSoft Inc., США). Проверку данных на нормальность распределения проводили с использованием теста Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk Test). Данные представляли в виде медианы (Me) и квартилей (LQ; UQ). Для установления значимости различий двух независимых групп использовали тест Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test). Для оценки корреляции применяли непараметрический коэффициент корреляции Спирмена (Spearman rank, R). Применен также однофакторный линейный регрессионный анализ для выявления количественной зависимости уровня кортизола от компонентов анестезии. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### **Результаты и обсуждение**

Установлена корреляция возраста пациента ( $R=0,35$ ;  $p=0,023$ ) с уровнем кортизола на эта-

пе 5, то есть через 17-20 ч после оперативного вмешательства. У пациентов в возрасте 65 лет и старше уровень кортизола был достоверно выше только на 5 этапе исследования: 58,5 (55,5; 61,5) мкг/дл у пациентов младше 65 лет и 70,5 (67,0; 73,0) мкг/дл у пациентов 65 лет и старше ( $p=0,03$ ). На остальных этапах исследования уровень кортизола не различался между данными группами пациентов (таблица).

Установлена также прямая корреляция умеренной силы ИМТ с уровнем кортизола на этапе 2 ( $R=0,45$ ;  $p=0,01$ ) и на этапе 3 ( $R=0,39$ ;  $p=0,03$ ). При этом статистически значимые различия уровня кортизола между пациентами с ожирением и без такового наблюдались только на этапе 2: 33,3 (31,1; 36,0) мкг/дл у пациентов с ожирением; 26,2 (22,6; 27,6) у пациентов без ожирения ( $p=0,047$ ).

Проведенный нами корреляционный и регрессионный анализ выявил достоверное влияние на уровень кортизола доз лекарственных средств для анестезии. Была выявлена обратная корреляция умеренной силы ( $R=-0,44$ ;  $p=0,05$ ) уровня кортизола на 2 этапе с дозой пипекурония бромид. Проведенный однофакторный регрессионный анализ показал наличие линейной зависимости между дозой пипекурония бромида и уровнем кортизола на 2 этапе ( $R^2=0,22$ ;  $p=0,008$ ) и на 4 этапе ( $R^2=0,24$ ;  $p=0,006$ ).

Проведенный корреляционный анализ выявил наличие обратной зависимости между дозой пропофола на этапе индукции и уровнем кортизола у пациентов через 1-3 часа после операции ( $R=-0,6$ ;  $p=0,007$ ). Однофакторный регрессионный анализ также продемонстрировал наличие умеренной линейной зависимости между данными показателями ( $R^2=0,26$ ;  $p=0,003$ ).

Нами выявлена обратная корреляция умеренной силы общей дозы фентанила в течении анестезии с уровнем кортизола на этапе 2 ( $R=-0,43$ ;  $p=0,02$ ). Других зависимостей уровня кортизола от дозы вводимых анальгетиков нами не выявлено.

В исследовании нами установлено, что уровень кортизола у пациентов 65 лет и старше достоверно выше относительно более молодых

пациентов через 17-20 ч после проведенной операции. В исследовании С. В. Вагга и соавт., возраст участников которого составил от 4 до 19 лет, были получены данные о том, что базальный уровень кортизола увеличивается с возрастом и не зависит от пола человека [5]. В исследовании Е. Beale и соавт. сравнительный анализ уровня кортизола у пациентов в крайне тяжелом состоянии показал, что уровень кортизола в группе пациентов старше 60 лет выше, чем в группе, где средний возраст составил 20 лет, а также в группе старше 60 лет ответ на стимуляцию АКТГ был менее выраженным [6]. Данных о влиянии возраста на уровень кортизола при операциях на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения у совершеннолетних пациентов в базе данных Pubmed не найдено.

В нашем исследовании установлено, что пациенты с ожирением имеют более высокий уровень кортизола на этапе 2. Многочисленные исследования подтверждают факт повышенного уровня кортизола у пациентов с абдоминальным ожирением. Так, А. С. Incollingo Rodriguez и соавт. установили связь между абдоминальным ожирением и повышенной активностью гипоталамус-гипофиз-надпочечниковой системы [7].

Более высокая доза пропофола, введенная на этапе индукции, в нашем исследовании была связана с более низким уровнем кортизола в раннем послеоперационном периоде через 1-3 часа после оперативного вмешательства. В исследовании А. NG и соавт. установлено, что инфузия пропофола в течение времени искусственного кровообращения достоверно снижает уровень кортизола [8]. Однако подобные исследования немногочисленны и требуют дальнейшего анализа.

Нами установлено, что применение более высоких доз фентанила связано с более низким уровнем кортизола на 2 этапе. В исследовании А. М. Lehtinen et al. установлено, что малые дозы фентанила вызывают увеличение уровня вазопрессина и кортизола [9]. В исследовании G. M. Cooper et al. установлено, что использование фентанила в качестве анальгезирующего компонента анестезии снижает гипергликемиче-

**Таблица.** – Уровень кортизола на этапах исследования в группах пациентов  
**Table.** – Cortisol levels at the stages of the study in patient groups

Этап исследования		1	2	3	4	5
Пол	Муж.	8,35 (5,9; 11,1)	9,65 (4,9; 13,0)	29,35 (17,75; 37,15)	18,05 (14,7; 22,9)	11,45 (7,7; 15,35)
	Жен.	9,4 (6,5; 10,0)	13,6 (10,2; 14,8)	23,2 (20,2; 31,7)	19,6 (17,5; 24,6)	19,9 (12,8; 24,5)
Возраст	≥65 лет	8,15 (5,45; 11,1)	9,65 (4,5; 11,45)	28,4 (15,3; 37,15)	18,55 (16,05; 22,05)	11,6 (5,35; 15,35)*
	<65 лет	9,6 (7,4; 10,1)	13,5 (5,8; 14,8)	26,55 (18,9; 35,3)	18,55 (14,0; 24,6)	18,8 (10,3; 26,0)*
Масса тела	ИМТ ≥ 30 кг/м <sup>2</sup>	9,8 (6,5; 10,4)	11,1 (7,1; 15,6)*	31,7 (21,7; 39,8)*	19,6 (14,6; 31,4)	13,6 (8,0; 24,5)
	ИМТ < 30 кг/м <sup>2</sup>	7,9 (5,2; 11,1)	8,4 (3,6; 12,6)*	20,2 (10,8; 32,9)*	17,5 (14,0; 21,8)	12,7 (7,4; 16,6)

Примечание – \* –  $p < 0,05$  при сравнении показателей между группами на указанном этапе исследования (Mann-Whitney U test)

ский ответ на оперативное вмешательство и уровень кортизола в сыворотке крови [10]. Однако данных о влиянии введенной дозы фентанила на уровень кортизола при кардиохирургических вмешательствах нами не обнаружено.

В данном исследовании нами также установлено наличие линейной зависимости между дозой пипекурониума бромида, введенной во время анестезии, и уровнем кортизола перед началом ИК и через 1-3 ч после операции. Исследований по влиянию конкретного миорелаксанта и его дозы на уровень кортизола в периоперационном периоде нами не обнаружено. В связи с этим необходимы дальнейшие исследования по определению влияния глубины миорелаксации во время анестезии на уровень кортизола у пациента в периоперационном периоде.

Таким образом, определение уровня кортизола должно быть компонентом анестезиологического мониторинга при выполнении кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения.

### Литература

1. Dynamic pituitary-adrenal interactions in response to cardiac surgery / B. Gibbison [et al.] // *Crit. Care. Med.* – 2015. – Vol. 43, № 4. – P. 791-800. – doi: 10.1097/CCM.0000000000000773.
2. Chen, L. S. Niche point-of-care endocrine testing - Reviews of intraoperative parathyroid hormone and cortisol monitoring / L. S. Chen, R. J. Singh // *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.* – 2018. – Vol. 55, № 2. – P. 115-128. – doi: 10.1080/10408363.2018.1425975.
3. Björntorp, P. Obesity and cortisol / P. Björntorp, R. Rosmond // *Nutrition.* – 2000. – Vol. 16, № 10. – P. 924-36. – doi: 10.1016/s0899-9007(00)00422-6.
4. Evidence for disruption of normal circadian cortisol rhythm in women with obesity / Z. A. Al-Safi [et al.] // *Gynecol. Endocrinol.* – 2018. – Vol. 34, № 4. – P. 336-340. – doi: 10.1080/09513590.2017.1393511.
5. Morning serum Basal cortisol levels are affected by age and pubertal maturation in school-aged children and adolescents / C. B. Barra [et al.] // *Horm. Res. Paediatr.* – 2015. – Vol. 83, № 1. – P. 55-61. – doi: 10.1159/000369801.
6. Beale, E. Changes in serum cortisol with age in critically ill patients / E. Beale, J. Zhu, H. Belzberg // *Gerontology.* – 2002. – Vol. 48, № 2. – P. 84-92. – doi: 10.1159/000048932.
7. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis dysregulation and cortisol activity in obesity: A systematic review / A. C. Incollingo Rodriguez [et al.] // *Psychoneuroendocrinology.* – 2015. – Vol. 62. – P. 301-18. – doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.08.014
8. Effect of propofol infusion on the endocrine response to cardiac surgery / A. NG [et al.] // *Anaesth. Intensive Care.* – 1995. – Vol. 23, № 5. – P. 543-7. – doi: 10.1177/0310057X9502300502.
9. Lehtinen, A. M. The effect of fentanyl on arginine vasopressin and cortisol secretion during anesthesia / A. M. Lehtinen, F. Fyhrquist, I. Kivalo // *Anesth. Analg.* – 1984. – Vol. 63, № 1. – P. 25-30.
10. Fentanyl and the metabolic response to gastric surgery / G. M. Cooper [et al.] // *Anaesthesia.* – 1981. – Vol. 36, № 7. – P. 667-71. – doi: 10.1111/j.1365-2044.1981.tb08777.x.

### Выводы

1. Уровень кортизола у пациентов 65 лет и старше на 5 этапе был достоверно выше, чем у пациентов младше 65 лет (70,5 (67,0; 73,0) мкг/дл и 58,5 (55,5; 61,5) мкг/дл, соответственно).

2. Уровень кортизола у пациентов с ИМТ $\geq$ 30 кг/м<sup>2</sup> на 2 и 3 этапах (11,1 (7,1; 15,6) мкг/дл и 31,7 (21,7; 39,8) мкг/дл) был достоверно выше, чем у пациентов с ИМТ $<$ 30 кг/м<sup>2</sup> (8,4 (3,6; 12,6) мкг/дл и 20,2 (10,8; 32,9) мкг/дл).

3. Выявлена линейная зависимость между дозой пипекурониума бромида и уровнем кортизола на 2 и 4 этапах ( $R^2=0,22$ ;  $p=0,008$  и  $R^2=0,24$ ;  $p=0,006$ ); между дозой пропофола на этапе индукции и уровнем кортизола на этапе 4 ( $R^2=0,26$ ;  $p=0,003$ ); обратная корреляция между дозой фентанила и уровнем кортизола на 2 этапе ( $R=-0,43$ ;  $p=0,02$ ).

### References

1. Gibbison B, Spiga F, Walker JJ, Russell GM, Stevenson K, Kershaw Y, Zhao Z, Henley D, Angelini GD, Lightman SL. Dynamic pituitary-adrenal interactions in response to cardiac surgery. *Crit Care Med.* 2015;43(4):791-800. doi: 10.1097/CCM.0000000000000773.
2. Chen LS, Singh RJ. Niche point-of-care endocrine testing - Reviews of intraoperative parathyroid hormone and cortisol monitoring. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2018;55(2):115-128. doi: 10.1080/10408363.2018.1425975.
3. Björntorp P, Rosmond R. Obesity and cortisol. *Nutrition.* 2000;16(10):924-36. doi: 10.1016/s0899-9007(00)00422-6.
4. Al-Safi ZA, Polotsky A, Chosich J, Roth L, Allshouse AA, Bradford AP, Santoro N. Evidence for disruption of normal circadian cortisol rhythm in women with obesity. *Gynecol Endocrinol.* 2018;34(4):336-340. doi: 10.1080/09513590.2017.1393511.
5. Barra CB, Silva IN, Rodrigues TM, Santos JL, Colosimo EA. Morning serum Basal cortisol levels are affected by age and pubertal maturation in school-aged children and adolescents. *Horm Res Paediatr.* 2015;83(1):55-61. doi: 10.1159/000369801.
6. Beale E, Zhu J, Belzberg H. Changes in serum cortisol with age in critically ill patients. *Gerontology.* 2002;48(2):84-92. doi: 10.1159/000048932.
7. Incollingo Rodriguez AC, Epel ES, White ML, Standen EC, Seckl JR, Tomiyama AJ. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis dysregulation and cortisol activity in obesity: A systematic review. *Psychoneuroendocrinology.* 2015;62:301-18. doi: 10.1016/j.psyneuen.2015.08.014.
8. NG A, Tan SS, Lee HS, Chew SL. Effect of propofol infusion on the endocrine response to cardiac surgery. *Anaesth Intensive Care.* 1995;23(5):543-7. doi: 10.1177/0310057X9502300502.
9. Lehtinen AM, Fyhrquist F, Kivalo I. The effect of fentanyl on arginine vasopressin and cortisol secretion during anesthesia. *Anesth Analg.* 1984;63(1):25-30.
10. Cooper GM, Paterson JL, Ward ID, Hall GM. Fentanyl and the metabolic response to gastric surgery. *Anaesthesia.* 1981;36(7):667-71. doi: 10.1111/j.1365-2044.1981.tb08777.x

## INFLUENCE OF PERIOPERATIVE FACTORS ON THE LEVEL OF CORTISOL IN ANESTHESIA DURING CARDIAC SURGERY

V. A. Dudko<sup>1,2</sup>, T. I. Klepcha<sup>1</sup>, A. L. Lipnitski<sup>1,2</sup>, T. V. Sergievich<sup>1</sup>, A. V. Marochkov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Mogilev Regional Clinical Hospital, Mogilev, Belarus

<sup>2</sup>Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus

*Background.* In this study the dependence of the level of cortisol on the age of the patient, the presence of disorders of fat metabolism, the dose of muscle relaxant and anesthetic propofol was revealed. Determining the level of cortisol as a component of anesthetic monitoring enables not only to assess the level of perioperative stress, but also to predict the height of the expected stress response.

The aim of our study was to determine the influence of perioperative factors on cortisol levels during cardiac surgery.

*Material and methods.* A prospective non-randomized observational study was conducted. The study involved 30 cardiac surgery patients. The age of the patients ranged from 49 to 67 (64 (59; 70)) years, the body mass index was 29.05 (25.56; 33.25) kg/m<sup>2</sup>. All the patients underwent cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. All the patients underwent venous blood sampling to determine the level of cortisol at the following stages: stage 1 - the patient on the operating table, peripheral vein catheterization; Stage 2 - during anesthesia, before connecting to a heart-lung machine; Stage 3 - the end of the operation, suturing the skin; Stage 4 - 1-3 hours after the operation; Stage 5 - 17-20 hours after surgery. Quantitative determination of cortisol in blood serum was carried out by the immunochemical method using the Architect plus i10000sr apparatus (Abbott, USA).

*Results.* The analysis of the obtained data showed that the level of cortisol in the early postoperative period was significantly higher in patients older than 65 (18.8 (10.3; 26.0) µg/dL). The level of cortisol at the second stage of the study was higher in patients with impaired fat metabolism (11.1 (7.1; 15.6) µg/dL). Cortisol levels were significantly lower with higher doses of pipecuronium bromide during anesthesia (5.8 (3.6; 10.5) µg/dL). A significant correlation was found between the dose of propofol at the induction stage and the level of cortisol at stage 4 ( $R=-0.6$ ;  $p=0.007$ ). A moderate inverse correlation was established between the level of cortisol and the total dose of fentanyl at the second stage ( $R=-0.43$ ;  $p=0.017$ ).

*Conclusion.* Determining the level of cortisol should be a component of anesthetic monitoring when performing cardiac surgery under conditions of cardiopulmonary bypass.

**Keywords:** cardiac surgery, anesthesia, cortisol, age, obesity, propofol, pipecuronium bromide, fentanyl.

**For citation:** Dudko VA, Klepcha TI, Lipnitski AL, Sergievich TV, Marochkov AV. Influence of perioperative factors on the level of cortisol in anesthesia during cardiac surgery. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2022;20(3):343-347. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-3-343-347>.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the local ethics committee.

**Об авторах / About the authors**

Дудко Владимир Александрович / Dudko Vladimir, ORCID: 0000-0002-5959-5454

Клепча Татьяна Ивановна / Klepcha Tatiana, ORCID: 0000-0002-4426-0213

\*Липницкий Артур Леонидович / Lipnitski Artur, e-mail: Lipnitski.al@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2556-4801

Сергиевич Татьяна Валерьевна / Sergievich Tatiana, ORCID: 0000-0003-4981-5430

Марочков Алексей Викторович / Marochkov Aleksey, ORCID: 0000-0001-5092-8315

\* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 25.03.2022

Принята к публикации / Accepted for publication: 24.05.2022