

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

ДУДКО В.А., СУББОТИНА Е.А., ПОЛИТОВ И.В., ЛИПНИЦКИЙ А.Л.,  
КУЛИК А.С., МАРОЧКОВ А.В.

Могилевская областная больница, г. Могилев, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2020. – Том 19, №1. – С. 59-65.

## THE DYNAMICS OF THE CONTENT OF C-REACTIVE PROTEIN IN BLOOD SERUM DURING ANESTHETIC MANAGEMENT OF SURGICAL INTERVENTIONS

DUDKO V.A., SUBOTSINA K.A., POLITOV I.V., LIPNITSKI A.L., KULIK A.S., MAROCHKOV A.V.

Mogilev Regional Hospital, Mogilev, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2020;19(1):59-65.

---

### Резюме.

Оценка травматичности хирургических вмешательств сегодня производится по косвенным признакам. В данном исследовании нам представляется целесообразным оценить степень травматичности хирургических вмешательств на основании анализа содержания С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови.

Цель исследования – определить возможность использования динамики содержания СРБ в сыворотке крови пациентов как количественного критерия адекватности анестезиологического обеспечения двух высокотехнологичных операций – хирургических вмешательств на открытом сердце и операций по тотальному эндопротезированию коленного сустава.

Материал и методы. В проспективном нерандомизированном обсервационном исследовании приняло участие 86 пациентов. Возраст пациентов составил от 39 до 82 лет (64 (59;69) лет). У всех пациентов были проведены успешные оперативные вмешательства: у 42 пациентов – тотальное эндопротезирование коленного сустава, у 44 пациентов – операции на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК). У всех пациентов была достигнута эффективная анестезия. Уровень СРБ определялся на 3 этапах исследования: 1 этап – до операции; 2 этап – через 20-24 часа после операции; 3 этап – через 68-72 часа после операции. Полученные данные были статистически обработаны с применением методов непараметрического анализа.

Результаты. На 1 этапе исследования уровень С-реактивного белка у всех пациентов был равен 2,60 (0,58;5,78) мг/л, на 2 этапе (на следующий день после операции) наблюдалось существенное увеличение СРБ – 52,33 (34,18;75,83) мг/л ( $p<0,001$ ). На 3 этапе (через 68-72 часа после операции) уровень СРБ достоверно увеличился по сравнению с этапом 1 и этапом 2 – 71,28 (43,50;123,22) мг/л ( $p<0,001$ ).

Заключение. Динамика содержания СРБ при плановых оперативных вмешательствах может использоваться как биохимический критерий травматичности хирургических вмешательств.

*Ключевые слова:* С-реактивный белок, критерии травматичности, кардиохирургические операции, эндопротезирование коленного сустава.

### Abstract.

The assessment of surgical interventions traumatism today is made on the basis of indirect evidence. In this study it seems to us expedient to evaluate traumatism criteria of the operations with the help of the C-reactive protein (CRP) analysis in blood serum.

Objectives. To determine the possibility of using the dynamics of CRP content in the blood sera of patients as a quantitative criterion of the adequacy of the anesthetic management of two high-tech surgeries – open heart surgery and total knee arthroplasty.

Material and methods. A prospective nonrandomized study involved 86 patients. The patients' age ranged from 39 to 82

years (64 (59; 69)). Successful surgical interventions were performed in all patients: total knee arthroplasty – in 42 of them, open heart operations under conditions of cardiopulmonary bypass (CPB) – in 44 patients. All patients received effective anesthesia. The CRP level control was exercised at 3 stages of the study: stage 1 – before surgery; stage 2 – 20-24 hours after surgery; stage 3 – 68-72 hours after surgery. The data obtained were statistically processed using nonparametric analysis methods.

Results. At the first stage of the study, the CRP level in all patients equalled 2.60 (0.58; 5.78) mg/l; at the second stage (20-24 hours after surgery) a significant increase in the CRP level was observed – 52.33 (34.18; 75.83) mg/l ( $p < 0.001$ ). At the third stage (68-72 hours after surgery) the CRP level significantly increased compared to stage 1 and stage 2 – 71.28 (43.50; 123.22) mg/l ( $p < 0.001$ ).

Conclusions. The dynamics of CRP content during elective surgical interventions can be used as a biochemical criterion of surgical traumatism.

*Key words: C-reactive protein, traumatism criteria, cardiac surgery, total knee arthroplasty.*

Оценка травматичности хирургических вмешательств сегодня производится по косвенным признакам. Среди критериев, которые используют для оценки травматичности той или иной степени, используются самые различные параметры. Это длительность оперативного вмешательства, наличие или отсутствие трансфузии препаратов крови, необходимость проведения длительной анестезии, выполнение операций в разных анатомических областях одновременно, количество введенных наркотических и ненаркотических анальгетиков интраоперационно, большой объем анальгетиков в послеоперационном периоде для обезболивания, количество наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде и длительность их введения, а также количество осложнений после той или иной операции и количество неблагоприятных исходов в зависимости от объемов выполненных оперативных вмешательств [1-4].

За последние 20 лет в базах данных PubMed за период с 2000 по 2019 г. найдена 13701 публикация с введением ключевых слов «хирургические вмешательства, травматичность, критерии травматичности», при этом за 2000 год опубликовано 205 работ, в 2009 – 628, а в 2018 – 1317 найденных работ. В этих публикациях среди самых частых критериев травматичности отмечаются следующие: уровень ИЛ-6, изменения лейкоцитарной формулы, шкала ВАШ, количество вводимых наркотических и ненаркотических анальгетиков и другие критерии. Однако до настоящего времени биохимические маркеры травматичности хирургических вмешательств достоверно не определены. Нам представляется важным и информативным использование в качестве критерия оценки травматичности вмешательств такого биохимического маркера, как содержание

C-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови в послеоперационном периоде по сравнению с дооперационным периодом при плановых оперативных вмешательствах.

СРБ принадлежит к семейству плазменных белков и является  $\alpha 2$ -глобулином, синтезируется в печени и является классическим белком острой фазы воспаления. Его молекула состоит из 5 одинаковых субъединиц, связанных между собой в кольцевую симметричную структуру. После хирургических вмешательств концентрация СРБ повышается в ранний послеоперационный период, однако начинает быстро снижаться при отсутствии инфекционных осложнений. Стимулируя иммунные реакции, СРБ участвует во взаимодействии с Т- и В-лимфоцитами, активирует систему комплемента [5-9].

В настоящее время исследования, которые анализировали бы содержание СРБ в качестве критерия травматичности, не представлены. Неизвестно, через какой период времени после травмы (операции) определяется максимальное, пиковое значение СРБ. До настоящего времени уровень содержания СРБ, который отражает степень травматичности, не исследован и нам представляется целесообразным провести такое исследование у пациентов с двумя высокотехнологичными хирургическими вмешательствами – это операции на открытом сердце и при тотальном эндопротезировании коленного сустава.

В связи с этим целью нашего исследования было определить возможность использования динамики содержания СРБ в сыворотке крови пациентов как количественного критерия травматичности двух высокотехнологичных операций – хирургических вмешательств на открытом сердце и операций по тотальному эндопротезированию коленного сустава.

## Материал и методы

Проведено проспективное нерандомизированное наблюдательное исследование с 1.02.2018 по 1.10.2019 гг. У каждого из пациентов, принявшего участие в настоящем исследовании, было получено информированное согласие на проведение обезболивания и контроль уровня СРБ на этапах исследования.

Критерии включения пациентов в исследование следующие: возраст старше 18 лет, проведение операции по тотальному эндопротезированию коленного сустава либо аорто-коронарного шунтирования (АКШ) или протезирования клапанов сердца с использованием аппарата искусственного кровообращения (ИК).

В исследовании приняло участие 86 пациентов. Возраст пациентов составил от 39 до 82 лет (64 (59;69)), распределение по полу: мужчин – 46, женщин – 40. Масса тела пациентов составила 88,16 (80;99) кг, рост – 170 (166;176) см, индекс массы тела – 30,16 (26,85;33,6) кг/м<sup>2</sup>.

У всех пациентов были проведены успешные оперативные вмешательства: у 42 пациентов – тотальное эндопротезирование коленного сустава, у 44 пациентов – операции на открытом сердце в условиях ИК (табл. 1).

Для анестезиологического обеспечения эндопротезирования коленного сустава выполнялась спинальная анестезия с использованием 0,5% раствора 2-3 мл бупивакаина в комбинации с 100-200 мкг морфина. Оперативные вмешательства выполнены с наложением пневматического

жгута в средней трети бедра с установкой давления 300 мм рт. ст. Во всех случаях для доступа к коленному суставу использовали медиальную парапателлярную артротомию.

Для анестезиологического обеспечения операций на открытом сердце выполнялась многокомпонентная сбалансированная анестезия с ИВЛ. После премедикации морфином (10 мг) индукция в анестезию производилась фентанилом (3-5 мкг/кг), мидазоламом (0,1-0,2 мг/кг), и пропофолом (1-1,5 мг/кг). Миорелаксация обеспечивалась рокурониумом (0,6-1 мг/кг). Поддержание анестезии производилось севофлураном (MAC 1,0-1,5). На период ИК поддержание анестезии осуществлялось пропофолом и фентанилом. Хирургический доступ во всех операциях был осуществлен посредством срединной стернотомии.

Характеристика пациентов данных групп приведена в таблице 2.

Всем пациентам при поступлении в операционную пунктировали периферическую вену, у кардиохирургических пациентов – центральную вену и периферическую артерию. Во время операции проводился мониторинг таких показателей как оксигенация, ЭКГ, инвазивное и неинвазивное АД, ЦВД, КОС крови, диурез, по показаниям – нейромышечный мониторинг.

У всех пациентов было проведено успешное оперативное вмешательство, все они через 1-3 суток лечения в палате интенсивной терапии были переведены в хирургическое отделение.

Пациентам обеих групп проводился забор

Таблица 1 – Характеристика проводимых оперативных вмешательств

№ п/п	Название операции	Количество, n (%)
1.	Тотальное эндопротезирование коленного сустава	42 (48,8%)
2.	АКШ в условиях ИК	32 (37,2%)
3.	Протезирование клапанов сердца в условиях ИК	7 (8,1%)
4.	АКШ + протезирование клапанов сердца в условиях ИК	5 (5,8%)

Таблица 2 – Общая характеристика пациентов в группах 1 и 2

Показатели	Группа 1 (M (25%;75%), n=42)	Группа 2 (M (25%;75%), n=44)	Уровень достоверности, p*
Пол, м/ж:	8/34	38/6	<0,01**
Возраст, лет	64,0 (59,0;69,0)	64,0 (59,0;67,0)	>0,05
Масса тела, кг	90,6 (80,0;99,0)	87,0 (80,0;99,0)	>0,05
Рост, см	169,0 (165,0;176,0)	174 (168,0;176,0)	>0,05
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	30,38 (27,43;33,96)	29,1 (26,4;32,6)	>0,05

Примечание: \* – для анализа использовался критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U test); \*\* – для анализа использовали  $\chi^2$ -квадрат по Пирсону (Pearson Chi-square).

крови для определения содержания СРБ на следующих этапах:

- 1 этап – до операции;
- 2 этап – через 20-24 ч после операции;
- 3 этап – через 68-72 ч после операции.

Определяли содержание СРБ методом иммунотурбидиметрического анализа. Референтные значения содержания СРБ в сыворотке крови составляют 0-5 мг/л.

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 независимыми переменными применяли критерий Манна-Уитни. Для определения значимости различий между зависимыми переменными применялся критерий Вилкоксона. Для категориальных данных использовали критерий  $\chi^2$  (кси-квадрат). Различия считали статистически значимым при  $p < 0,05$ .

## Результаты

На 1 этапе исследования (до операции) уровень СРБ у всех пациентов был равен 2,60 (0,58;5,78) мг/л, на 2 этапе (через 20-24 часа после операции) наблюдалось существенное увеличение СРБ – 52,33 (34,18;75,83) мг/л ( $p < 0,001$ ). На 3 этапе (через 68-72 часа после операции) уровень СРБ достоверно увеличился по сравнению с этапом 1 и этапом 2 – 71,28 (43,50;123,22) мг/л ( $p < 0,001$ ).

Уровень СРБ был равен на 1 этапе: в группе 1 – 3,28 (0,9;6,5) мг/л, а в группе 2 – 1,88 (0,45;4,15) мг/л ( $p > 0,1$ ). Содержание СРБ на 2 этапе был равен: 41,68 (23,72;75,83) мг/л в группе 1 и 56,47 (41,27;75,62) мг/л в группе 2 ( $p > 0,1$ ). На 3 этапе уровень СРБ был равен: 69,83 (43,5;113,38) мг/л

в группе 1 и 89,88 (50,82;118,65) мг/л в группе 2 ( $p > 0,1$ ).

Таким образом, уровень СРБ не отличался в указанных группах на всех этапах исследования.

В каждой группе пациенты были поделены на 2 подгруппы в зависимости от уровня СРБ на 1 (дооперационном) этапе исследования: менее 5 мг/л и 5 мг/л и более (превышение референтного значения). Уровни СРБ в каждой из подгрупп представлены в таблице 3.

Таким образом, нами была выявлена статистически достоверная разница в уровне СРБ через 20-24 часа после операции между подгруппами пациентов с исходно нормальными показателями СРБ.

Разница между показателями СРБ до операции и через 20-24 часа после операции была равна 43,31 (20,08;67,23) мг/л (30,18 (16,54;52,54) мг/л в группе 1 и 54,28 (40,9;73,75) мг/л в группе 2, ( $p < 0,005$ )).

Разница между показателями СРБ через 20-24 часа после операции и через 68-72 часа после операции была равна 20,15 (-5,87;73,25) мг/л (18,14 (-4,17;60,15) мг/л в группе 1 и 22,37 (-6,98;78,43) мг/л в группе 2 ( $p > 0,1$ )).

При сравнении разницы между показателями СРБ до операции и через 20-24 часа после операции между подгруппами была выявлена статистически достоверная разница в подгруппах пациентов с исходно нормальными значениями СРБ (32,06 (18,44;64,5) мг/л и 52,83 (38,71;73,75) мг/л в группах 1 и 2 соответственно,  $p = 0,04$ ).

## Обсуждение

Полученные нами данные продемонстрировали, что максимальное повышение содержания СРБ у пациентов после двух высокотехнологичных хирургических вмешательств на этапах

Таблица 3 – Значения СРБ на различных этапах исследования у пациентов с исходным нормальным и повышенным его уровнем

	Группа 1, М (25%;75%) мг/л		Группа 2, М (25%;75%) мг/л		Уровень р* между подгруппами
	Нормальные значения СРБ на 1 этапе	Повышенные значения СРБ на 1 этапе	Нормальные значения СРБ на 1 этапе	Повышенные значения СРБ на 1 этапе	
1 этап	1,54 (0,61;3,44)	25,14 (8,17;56,0)	0,79 (0,35;2,47)	7,46 (6,86;14,35)	<0,001
2 этап	35,73 (18,67;64,5)	64,13 (38,12;93,31)	54,40** (39,24;74,86)	81,23 (56,44;95,41)	>0,1
3 этап	70,60 (40,80;113,38)	66,25 (44,85;98,60)	89,88 (40,19;138,42)	68,27 (35,87;294,26)	>0,1

Примечание: \* – для анализа использовался критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U test); \*\* –  $p = 0,03$ , при сравнении подгрупп пациентов с нормальными исходными значениями СРБ.

исследования произошло через 68-72 ч после операции.

Динамика уровня СРБ в интраоперационном периоде уже изучалась в некоторых исследованиях. Так, Петрова О.В. с соавторами исследовали динамику содержания СРБ при кардиохирургических вмешательствах у 90 пациентов с инфекционным эндокардитом, хронической ревматической болезнью сердца и ишемической болезнью сердца. В данном исследовании также было зарегистрировано повышение СРБ через 3 суток после проведенной операции [10].

Park K. с соавторами также изучали уровни СРБ у 320 пациентов до операции и через 2, 4, 5, 7, 14, 40 и 90 дней после операции у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава. В данном исследовании уровень СРБ достиг своего максимума через двое суток после операции и постепенно вернулся к нормальному уровню до 40 дня [11, 12].

Количественная оценка травматичности хирургических вмешательств по содержанию СРБ при операциях на открытом сердце и эндопротезировании коленного сустава в базах данных нами не обнаружено. Представляет интерес отсутствие различий между двумя подгруппами пациентов. Так, у пациентов группы 1 (оперированные по поводу эндопротезирования коленного сустава) содержание СРБ через 20-24 ч составило 41,68 (23,72;75,83) мг/л, через 68-72 часа – 69,83 (43,5;113,38) мг/л, что достоверно не отличается от пациентов группы 2, (пациенты после кардиохирургических вмешательств), содержание СРБ у которых составило 56,47 (41,27;75,62) мг/л через 20-24 часа и 89,88 (50,82;118,65) мг/л через 68-72 часа соответственно.

Анализ динамики СРБ, по нашему мнению, может быть использован для оценки адекватности анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств, для количественного сравнения операций в различных анатомических областях, а также для планирования анальгетического компонента при проведении многокомпонентной сбалансированной анестезии.

## Заключение

1. У пациентов при кардиохирургических вмешательствах на открытом сердце с использованием аппарата ИК в условиях многокомпонентной сбалансированной анестезии отмечено повышение содержания СРБ с 1,88 (0,45;4,15) мг/л до

операции до 89,88 (50,82;118,65) мг/л через 68-72 ч после операции.

2. У пациентов при проведении тотального эндопротезирования коленного сустава в условиях спинальной анестезии отмечено повышение содержания СРБ с 3,28 (0,9;6,5) мг/л до операции до 69,83 (43,5;113,38) мг/л через 68-72 ч после операции.

3. Динамика содержания СРБ у пациентов с исходно низким уровнем СРБ при плановых оперативных вмешательствах может рассматриваться как биохимический критерий травматичности хирургических вмешательств.

## Литература

1. C-reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease / J. Danesh [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2004 Apr. – Vol. 350, N 14. – P. 1387–1397.
2. The prognostic value of procalcitonin, C-reactive protein and cholesterol in patients with an infection and multiple organ dysfunction / S. A. Tachyla [et al.] // *Korean J. Anesthesiol.* – 2017 Jun. – Vol. 70, N 3. – P. 305–310.
3. Спинальная анестезия и содержание кортизола у пациентов при операциях на нижних конечностях / А. В. Марочков [и др.] // *Регион. анестезия и лечение острой боли.* – 2018. – Т. 12, № 2. – P. 91–97.
4. Prediction of outcomes in patients with severe aortic stenosis after multiple valve surgery / V. Podpalov [et al.] // *J. Cardiothorac. Surg.* – 2015 Dec. – Vol. 10, suppl. 1. – A241.
5. Volanakis, J. E. Human C-reactive protein: expression structure and function / J. E. Volanakis // *Mol. Immunol.* – 2001 Aug. – Vol. 38, N 2/3. – P. 189–197.
6. Verma, S. C-reactive protein: structure affects function / S. Verma, P. E. Szmitko, E. T. Yeh // *Circulation.* – 2004 Apr. – Vol. 109, N 16. – P. 1914–1917.
7. Du Clos, T. W. Function of C-reactive protein / T. W. Du Clos // *Ann. Med.* – 2000 May. – Vol. 32, N 4. – P. 274–278.
8. Kingsley, A. Diagnosing wound infection: the use of C-reactive protein / A. Kingsley, V. Jones // *Wounds UK.* – 2008 Dec. – Vol. 4, N 4. – P. 32–46.
9. Gabay, C. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation / C. Gabay, I. Kushner // *N. Engl. J. Med.* – 1999 Feb. – Vol. 340, N 6. – P. 448–454.
10. Значение С-реактивного белка у кардиохирургических больных / О. В. Петрова [и др.] // *Астрах. мед. журн.* – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 63–71.
11. Метод ранней реабилитации и динамика содержания С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов после эндопротезирования коленного сустава / А. И. Абеlevich [и др.] // *Журн. ГрГМУ.* – 2019. – Т. 17, № 4. – С. 420–425.
12. Normative Temporal Values of CRP and ESR in Unilateral and Staged Bilateral TKA / K. K. Park [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2008 Jan. – Vol. 466, N 1. – P. 179–188.

Поступила 26.12.2019 г.  
Принята в печать 31.01.2020 г.

## References

1. Danesh J, Wheeler JG, Hirschfield GM, Eda S, Eiriksdottir G, Rumley A, et al. C-reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease. *N Engl J Med.* 2004 Apr;350(14):1387-97. doi: 10.1056/NEJMoa032804
2. Tachyla SA, Marochkov AV, Lipnitski AL, Nikiforova YG. The prognostic value of procalcitonin, C-reactive protein and cholesterol in patients with an infection and multiple organ dysfunction. *Korean J Anesthesiol.* 2017 Jun;70(3):305-310. doi: 10.4097/kjae.2017.70.3.305
3. Marochkov AV, Pecherskiy VG, Lipnitskiy AL, Abelevich AI, Artyukhova AA. Spinal anaesthesia and cortisol content in patients during lower limb surgery. *Region Anesteziia Lechenie Ostroi Boli.* 2018;12(2):91-7. (In Russ.)
4. Podpalov V, Sevruevitch V, Kurganovich S, Spiridonov S, Russkih I, Kolyadko M, et al. Prediction of outcomes in patients with severe aortic stenosis after multiple valve surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2015;10(Suppl 1):A241. doi: 10.1186/1749-8090-10-S1-A241
5. Volanakis JE. Human C-reactive protein: expression structure and function. *Mol Immunol.* 2001 Aug;38(2-3):189-97. doi: 10.1016/S0161-5890(01)00042-6
6. Verma S, Szmitko PE, Yeh ET. C-reactive protein: structure affects function. *Circulation.* 2004 Apr;109(16):1914-7. doi:10.1161/01.CIR.0000127085.32999.64
7. Du Clos TW. Function of C-reactive protein. *Ann Med.* 2000 May;32(4):274-8. doi:10.3109/07853890009011772
8. Kingsley A, Jones V. Diagnosing wound infection: the use of C-reactive protein. *Wounds UK.* 2008 Dec;4(4):32-46.
9. Gabay C, Kusner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med.* 1999 Feb;340(6):448-54. doi: 10.1056/NEJM199902113400607
10. Petrova OV, Gordeeva OB, Shashin SA, Tarasov DG. The value of C-reactive protein in cardiac surgical patients. *Astrakh Med Zhurn.* 2015;10(2):63-71. (In Russ.)
11. Abelevich AI, Marochkov AV, Abelevich OM, Dobryanskaya NI. Method of early rehabilitation and serum C-reactive protein dynamics in patients after knee joint endoprosthetics. *Zhurn GrGMU.* 2019;17(4):420-5. (In Russ.)
12. Park KK, Kim TK, Chang CB, Yoon SW, Park KU. Normative Temporal Values of CRP and ESR in Unilateral and Staged Bilateral TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Jan;466(1):179-88. doi: 10.1007/s11999-007-0001-x

Submitted 26.12.2019

Accepted 31.01.2020

## Сведения об авторах:

Дудко В.А. – заведующий отделением анестезиологии и реанимации Центра сердечно-сосудистой хирургии, Могилевская областная больница;

Субботина Е.А. – врач-интерн, отделение анестезиологии и реанимации Центра сердечно-сосудистой хирургии, Могилевская областная больница;

Политов И.В. – врач-анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации Центра сердечно-сосудистой хирургии, Могилевская областная больница;

Липницкий А.Л. – к.м.н., заведующий отделением по забору органов и тканей для трансплантации, Могилевская областная больница,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2556-4801>;

Кулик А.С. – заведующий кардиохирургическим отделением Центра сердечно-сосудистой хирургии, Могилевская областная больница;

Марочков А.В. – д.м.н., профессор, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации, Могилевская областная больница,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5092-8315>.

## Information about authors:

*Dudko V.A. – head of the anesthesiology & resuscitation department of the Cardiovascular Surgery Center, Mogilev Regional Hospital;*

*Subotsina K.A. – intern, the anesthesiology & resuscitation department of the Cardiovascular Surgery Center, Mogilev Regional Hospital;*

*Politov I.V. – anesthesiologist-resuscitator; the anesthesiology & resuscitation department of the Cardiovascular Surgery Center, Mogilev Regional Hospital;*

*Lipnitski A.L. – Candidate of Medical Sciences, head of the department for taking organs and tissues for transplantation, Mogilev Regional Hospital,*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2556-4801>;*

*Kulik A.S. – head of the cardiac surgery department of the Cardiovascular Surgery Center, Mogilev Regional Hospital;*

*Marochkov A.V. – Doctor of Medical Sciences, professor, anesthesiologist-resuscitator; the anesthesiology & resuscitation department, Mogilev Regional Hospital,*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5092-8315>.*

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 212026, г. Могилёв ул. Бельницкого-Бирули, 12, Могилевская областная больница, отделение анестезиологии и реанимации Центра сердечно-сосудистой хирургии. E-mail: vladimirdudko@mail.ru – Дудко Владимир Александрович.

**Correspondence address:** Republic of Belarus, 212026, Mogilev, 12 Belynitsky-Birula str., Mogilev Regional Hospital, the anesthesiology & resuscitation department of the Cardiovascular Surgery Center. E-mail: vladimirdudko@mail.ru – Vladimir A. Dudko.