

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-19-3-6-11>

© **Б.С. Эзугбая**^{1*}, **И.Ю. Шолин**¹, **В.А. Аветисян**¹, **В.А. Корячкин**²,
М.А. Джопуа⁴, **М.П. Плетень**⁴, **Д.А. Батури**¹, **Д.И. Маратов**³

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМОМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Казань, Республика Татарстан, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия

✉ * Б.С. Эзугбая, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

Поступила в редакцию 22 апреля 2020 г. Исправлена 5 мая 2020 г. Принята к печати 12 мая 2020 г.

Введение	Прогнозирование рисков развития сердечно-сосудистых осложнений после ортопедо-травматологических оперативных вмешательств – необходимое условие для улучшения качества лечения пациентов пожилого и старческого возраста.
Цель	Оценка качества прогностических шкал периоперационных сердечно-сосудистых рисков у пациентов с переломом проксимального отдела бедренной кости.
Материал и методы	В период с 1 января 2018 г. по 31 декабря 2019 г. проведен ретроспективный анализ 918 медицинских карт стационарных пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Периоперационные риски кардиологических осложнений оценивались с помощью индексов Goldman, Lee и Gupta.
Результаты	Кардиологические осложнения зарегистрированы в 7 (0,76%) случаях, из них острый инфаркт миокарда у 6 (0,65%) пациентов и полная атриовентрикулярная блокада у 1 (0,11%) пациента. ROC-анализ взаимосвязи между временем с момента получения травмы и проведением операции и сердечно-сосудистыми осложнениями не дал статистически значимых результатов (AUC = 0,574, 95%-й ДИ: 0,352–0,796). При сравнении частоты сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от степени риска, оцененной по индексу Lee, были выявлены существенные различия (p = 0,007), а связь с оценками по индексу Goldman была статистически незначимой (p = 0,151). Площадь под ROC-кривой, соответствующей зависимости вероятности сердечно-сосудистых осложнений от индекса Gupta, составила 0,782 с 95%-й ДИ: 0,574–0,991 (p = 0,017), чувствительность и специфичность модели – 83,3 и 70,4% соответственно.
Выводы	Индексы Goldman и Lee не имеют существенной прогностической ценности в отношении прогнозирования периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с переломами проксимального отдела бедра. Индекс Gupta обладает приемлемым уровнем чувствительности и специфичности при прогнозировании кардиологических осложнений.
Ключевые слова:	периоперационные сердечно-сосудистые осложнения, индекс Lee, индекс Gupta, индекс Goldman, перелом проксимального отдела бедра.
Цитировать:	Эзугбая Б.С., Шолин И.Ю., Аветисян В.А., Корячкин В.А., Джопуа М.А., Плетень М.П., Батури Д.А., Маратов Д.И. Прогнозирование периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с переломом проксимального отдела бедра. <i>Инновационная медицина Кубани</i> . 2020;(3):6–11. doi:10.35401/2500-0268-2020-19-3-6-11

© **Beka S. Ezugbaia**^{1*}, **Ivan Yu. Sholin**¹, **Vaagn A. Avetisian**¹, **Viktor A. Koriachkin**²,
Maksim A. Dzhopua⁴, **Maksim P. Pleten**⁴, **Dmitry A. Baturin**¹, **Damir I. Marapov**³

PREDICTION OF PERIOPERATIVE CARDIAC COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH PROXIMAL FEMORAL FRACTURE

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia

² St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

³ Kazan State Medical University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

⁴ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

✉ * Beka S. Ezugbaia, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, ul. 1 Maya, 167, Krasnodar, 350086, e-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

Received 22 April 2020. Received in revised form 5 May 2020. Accepted 12 May 2020.

Background Prediction of cardiac complications following orthopaedic and trauma surgery is necessary to improve the quality of treating the elderly patients.



Статья доступна по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

Objective	To assess the effectiveness of prognostic scores of perioperative cardiac risk in patients with proximal femoral fracture.
Material and methods	We retrospectively reviewed 918 hospital patients with proximal hip fracture from January, 1 2018 to December, 31 2019. Perioperative cardiac risks were assessed using the Goldman Risk Index, Revised Cardiac Risk Index (Lee Index) and Gupta Perioperative Cardiac Risk Index.
Results	Cardiac complications occurred in 7 (0.76%) of 918 patients, 6 (0.65%) patients developed acute myocardial infarction, 1 (0.11%) suffered from complete atrioventricular block. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis of the relationship between the time from injury to surgery and cardiovascular complications did not give statistically significant results (AUC (area under a curve) = 0.574, 95% CI (confidence interval): 0.352–0.796). When compared the presence of cardiac complications with the Lee Criteria predictions, significant differences were revealed ($p = 0.007$), and the Goldman Index data were not statistically significant ($p = 0.151$). The area under the ROC curve of the corresponding relationship between the prognosis of cardiac complications and the Gupta Index was 0.782 with 95% CI: 0.574–0.991 ($p = 0.017$), the sensitivity and specificity of the model were 83.3% and 70.4%, respectively.
Conclusion	The Goldman Index and Lee Index have no significant value for predicting perioperative cardiac complications in patients with proximal femoral fracture. The Gupta Index has an acceptable level of sensitivity and specificity in predicting cardiac complications.
Keywords:	perioperative cardiovascular complications, Lee Index, Gupta Index, Goldman Index, proximal femoral fracture.
Cite this article as:	Ezugbaia B.S., Sholin I.Yu., Avetisian V.A., Koriachkin V.A., Dzhopua M.A., Pleten M.P., Baturin D.A., Marapov D.I. Prediction of perioperative cardiac complications in patients with proximal femoral fracture. <i>Innovative Medicine of Kuban</i> . 2020;(3):6–11. doi:10.35401/2500-0268-2020-19-3-6-11

ВВЕДЕНИЕ

Пациенты с переломами проксимальных отделов бедренной кости, как правило пожилого и старческого возраста, имеют различную, в том числе декомпенсированную, сопутствующую соматическую патологию [1, 2]. Основной причиной заболеваемости при переломах бедренной кости являются сердечно-сосудистые осложнения, развитие которых сопряжено с увеличением госпитальной летальности, продолжительности пребывания в стационаре и ростом финансовых затрат [3, 4].

Американский колледж кардиологов (American College of Cardiology) и Американская ассоциация сердца (American Heart Association) рекомендуют проводить оценку функциональных возможностей органов и систем пациентов, подвергающихся некардиохирургическим операциям [5]. Впервые многофакторный анализ кардиальных рисков был предложен в 1977 г., но, несмотря на множество внесенных коррективов и уточнений [6–8], консенсус в отношении многих факторов риска по-прежнему не достигнут, а модель, удовлетворяющая всем необходимым прогностическим потребностям, не разработана.

ЦЕЛЬ

Оценить качество прогностических шкал периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с проксимальным переломом бедренной кости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 918 медицинских карт стационарных пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости, проходивших лечение в ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края в период с 1 января 2018 г. по

31 декабря 2019 г. Характеристика обследованных пациентов и выполненные оперативные вмешательства представлены в таблице 1.

Фиксировались такие периоперационные осложнения, как острый инфаркт миокарда (ОИМ) и полная атриовентрикулярная блокада сердца.

Диагноз ОИМ выставлялся при наличии специфических изменений на электрокардиограмме и повышении плазменной концентрации креатинфосфокиназы-МВ и тропонина I. Диагноз полной блокады сердца устанавливали на основании наличия атриовентрикулярной блокады 3-й степени на ЭКГ, требовавшей экстренной установки временного водителя ритма.

Таблица 1
Характеристика обследованных пациентов, Me (IQR)

Table 1
Characteristics of cases, Me (IQR)

Характеристика		Показатель
Возраст, лет		71,9 (64,1–80,1)
Пол, N (%)	мужской	300 (32,7)
	женский	618 (67,3)
Индекс массы тела, кг/м ²		26,6 (23,6–30,5)
Класс по ASA, N (%)	II	221 (24,1)
	III	552 (60,1)
	IV	145 (15,8)
Время с момента травмы до операции, сутки		8 (5–13)
Оперативное вмешательство, N (%)	блокирующий интрамедуллярный остеосинтез	409 (44,6)
	тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	509 (55,4)

Таблица 2
Оцениваемые критерии индекса Goldman
Table 2
Goldman Risk Index preoperative criteria

Оцениваемый критерий	Баллы
Возраст >70 лет	5
Перенесенный в предшествующие 6 мес. инфаркт миокарда	10
Застойная сердечная недостаточность	11
Значимый клапанный аортальный стеноз	3
Аритмия	7
Желудочковая экстрасистолия (>5 в мин.)	7
Тяжелое общее состояние	3
Операция на брюшной полости, грудной клетке или аорте	3
Экстренная операция	4

Периоперационные риски кардиологических осложнений рассчитывали с помощью индекса Goldman [6], пересмотренного индекса кардиальных осложнений (индекс Lee, Revised Cardiac Risk Index, RCRI) [8] и индекса Gupta (National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) Myocardial Infarction or Cardiac Arrest (MICA) risk calculator) [9].

Индекс Goldman включает в себя 9 критериев, которые оцениваются определенными баллами (табл. 2). По сумме полученных баллов определяется класс кардиального риска, которому соответствует вероятность развития кардиологического осложнения: 0–5 баллов – I класс с частотой осложнений 1,0 %, 6–12 – II класс с частотой осложнений 7%, 13–25 – III класс с частотой осложнений 14% и 26–53 балла – IV класс с частотой осложнений 78%.

Индекс Lee включает в себя 6 критериев, каждый из которых оценивается в 1 балл: операция высокого риска, наличие ишемической болезни сердца, декомпенсированная сердечная недостаточность, цереброваскулярные заболевания в анамнезе (транзиторная ишемическая атака или инсульт), инсулинозависимое состояние и уровень креатинина крови выше 176 мкмоль/л. 0 баллов соответствовали риску развития осложнений 0,4%, 1 балл – 0,9%, 2 балла – 6,6%, 3 балла и более – 11%.

Индекс Gupta является результатом логистической регрессионной модели прогнозирования по формуле:

$$p = \frac{1}{1+e^{-z}} \times 100\%,$$

$$Z = a_0 + x_1 \times a_1 + x_2 \times a_2 + x_3 \times a_3 + x_4 \times a_4 + x_5 \times a_5,$$

где p – вероятность наступления кардиологического осложнения в процентах, e – число Эйлера ($\approx 2,71828$), z – показатель степени в логистической функции, a_0 – постоянная, a_1 – a_5 – коэффициенты регрессии, x_n – независимые факторы.

Таблица 3
Переменные логистической функции индекса Gupta
Table 3
Gupta MICA risk indices

Независимый фактор		Коэффициент регрессии (a_n)	
a_0	Константа	-5,25	
x_1	Возраст	0,02	
x_2	Функциональный статус	частично зависимый	0,65
		полностью зависимый	1,03
x_3	Класс по ASA	I	-5,17
		II	-3,29
		III	-1,92
		IV	-0,95
x_4	Креатинин крови	<133 мкмоль/л	0
		>133 мкмоль/л	0,61
x_5	Тип хирургического вмешательства	ортопедическая операция	0,80

Переменные логистической функции индекса Gupta представлены в таблице 3.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics V26 (IBM Corporation). Количественные данные проверяли на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. В связи с отсутствием нормального распределения данные описывались с помощью медианы (Me), интерквартильного размаха (IQR). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%).

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании сердечно-сосудистых осложнений, в том числе вероятности наступления исхода, рассчитанной с помощью индекса Gupta, применялся метод анализа ROC-кривых. С его помощью определялось оптимальное разделяющее значение количественного признака, позволяющее классифицировать пациентов по степени риска исхода, обладающее наилучшим сочетанием чувствительности и специфичности. Качество прогностической модели оценивалось исходя из значений площади под ROC-кривой (AUC) и уровня статистической значимости (p).

Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать

Таблица 4
Частота периоперационных осложнений
Table 4
Perioperative complication frequency

Периоперационное осложнение	N (%)
Острый инфаркт миокарда	6 (0,65)
Полная атриовентрикулярная блокада	1 (0,11)
Всего	7 (0,76)

в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы. Выявленные взаимосвязи считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ROC-анализ взаимосвязи между временем, прошедшим с момента получения травмы до начала операции, и сердечно-сосудистыми осложнениями не позволил получить статистически значимых результатов ($AUC = 0,574$, 95%-й ДИ: 0,352–0,796).

Данные о частоте диагностированных осложнений представлены в таблице 4.

Площадь под ROC-кривой, соответствующей взаимосвязи прогноза сердечно-сосудистых осложнений и индекса Gupta, составила 0,782 с 95%-м ДИ: 0,574–0,991 ($p = 0,017$). Пороговое значение показателя в точке cut-off – 1,59. Значения индекса, равные или превышающие 1,59, соответствовали высокой вероятности сердечно-сосудистых осложнений. Чувствительность и специфичность модели – 83,3 и 70,4% соответственно (рис. 1).

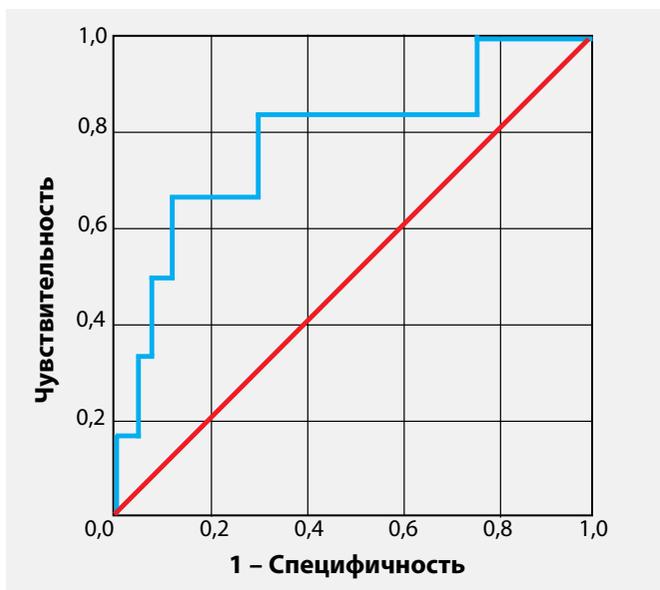


Рисунок 1. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности сердечно-сосудистых осложнений от значений индекса Gupta. $AUC = 0,782$

Figure 1. ROC curve characterizing the dependence of cardiac complication probability on the Gupta MICA risk values. $AUC = 0,782$

Таблица 5
Результаты анализа частоты периоперационных сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от значений пересмотренного индекса кардиального риска Lee
Table 5
Perioperative cardiac complication frequency depending on the values of the Revised Cardiac Risk Index (Lee Criteria)

Баллы	Периоперационные сердечно-сосудистые осложнения		P
	Наличие, N (%)	Отсутствие, N (%)	
0	2 (0,4)	503 (99,6)	0,007 *
1	1 (0,3)	293 (99,7)	
2	3 (3,4)	84 (96,6)	
≥3	1 (3,1)	31 (96,9)	

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

* Differences in values are statistically significant ($p < 0,05$)

Таблица 6
Результаты анализа частоты периоперационных сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от значений индекса Goldman
Table 6
Perioperative cardiac complication frequency depending on the values of Goldman Risk Index

Класс кардиального риска	Периоперационные сердечно-сосудистые осложнения		P
	Наличие, N (%)	Отсутствие, N (%)	
I	5 (0,7)	736 (99,3)	0,151
II	0 (0)	105 (100)	
III	2 (3,0)	65 (97,0)	
IV	0 (0)	5 (100)	

При сравнении частоты сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от балльных значений индекса Lee были выявлены существенные различия ($p = 0,007$), а результаты сравнения в зависимости от значений индекса Goldman не были статистически значимы ($p = 0,151$). Данные представлены в таблицах 5 и 6.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы являются самыми частыми в периоперационном периоде и тесно связаны с пациентами травматологического профиля [10, 11]. Ch. Shah et al. (2017) показали крайне низкую частоту (0,07%) сердечно-сосудистых осложнений, однако не описали конкретные факторы риска [12]. В. Feng et al. (2018) сообщили о высокой частоте осложнений, равной 3,0%, у пациентов с тотальным эндопротезированием суставов [13]. Однако в крупном метаанализе Ya. Elsiwy et al. (2019) сообщается о 0,2–0,8% кардиологических осложне-

ний, что соответствует данным, полученным в нашем исследовании [14]. A.N. Al-Ani et al. (2008) показали, что задержка операции более чем на 24 ч. у пациентов с проксимальным переломом бедра ухудшает ее исход [15]. В нашем ретроспективном анализе медиана с момента получения травмы до операции – 8 (5–13) суток, однако никакой существенной связи не получено. Представленные результаты требуют дальнейших исследований для установления статистически значимой связи.

Согласно литературным данным, ОИМ, острые нарушения мозгового кровообращения и тромбоэмболия легочной артерии являются основными причинами послеоперационной летальности и составляют 25%, опережая массивные кровотечения (14%) и сепсис (9%) [16–18]. Однако большинство послеоперационных ОИМ клинически никак не проявляются и идентифицируются только скринингом тропонинов. Более 90% пациентов с повышением плазменного уровня тропонина вследствие ишемии миокарда не имеют каких-либо клинических симптомов, в том числе и инструментальных: электрокардиографических и эхокардиоскопических [16]. Несмотря на отсутствие клинических проявлений, смертность при бессимптомном повышении тропонина почти так же высока, как и в случаях с наличием клинических симптомов повреждения миокарда, и поэтому повышение уровня тропонинов следует воспринимать серьезно [19]. Более 90% послеоперационных ОИМ случаются в течение первых двух суток, и мониторинг тропонинов в этот период времени является достаточным [20].

В нашем исследовании по шкале Gupta обнаружены приемлемые уровни чувствительности (83,3%) и специфичности (70,4%).

Пересмотренный индекс кардиального риска показал соответствие между прогнозируемыми и полученными рисками только у группы пациентов с 0 баллами, что соответствует 0,4%. Однако мы получили существенные несоответствия у пациентов с 1, 2 и ≥ 3 баллами (0,3; 3,4 и 3,1% соответственно вместо прогнозируемых 0,9; 6,6 и 11%). Эти данные резко ограничивают область применения индекса Lee у данной когорты пациентов.

При анализе статистических данных о рисках сердечно-сосудистых осложнений с помощью индекса Goldman не выявлено существенной связи с прогнозируемыми данными. Это позволяет сделать вывод, что указанный индекс не имеет какой-либо диагностической ценности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, индекс Goldman не имеет прогностической ценности в отношении предсказания периоперационных сердечно-сосудистых осложнений и представляет только историческую ценность.

Широко используемый в клинической практике пересмотренный индекс кардиологического риска (индекс Lee) также не показал прогностической значимости у пациентов с проксимальным переломом бедра. Индекс Gupta обладает приемлемым уровнем чувствительности и специфичности при прогнозировании кардиологических осложнений. Однако полученные данные не являются исчерпывающими, необходимы дальнейшие поиск и разработка альтернативных методов прогнозирования периоперационных сердечно-сосудистых осложнений.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Meller MM, Toossi N, Gonzalez MH, Son MS, Lau EC, Johanson N. Surgical risks and costs of care are greater in patients who are super obese and undergoing THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474:2472–81. PMID: 27562787. PMCID: PMC5052212. doi:10.1007/s11999-016-5039-1
2. Webb ML, Golinvaux NS, Ibe IK, Bovonratwet P, Ellman MS, Grauer JN. Comparison of perioperative adverse event rates after total knee arthroplasty in patients with diabetes: insulin dependence makes a difference. *J Arthroplasty.* 2017;32:2947–51. PMID: 28559194. doi:10.1016/j.arth.2017.04.032
3. Łęgosz P, Kotkowski M, Piatek AE, et al. Assessment of cardiovascular risk in patients undergoing total joint arthroplasty: the CRASH-JOINT study. *Kardiol Pol.* 2017;75:213–20. PMID: 27878804. doi:10.5603/kp.a2016.0162
4. Basilico FC, Sweeney G, Losina E, et al. Risk factors for cardiovascular complications following total joint replacement surgery. *Arthritis Rheum.* 2008;58:1915–20. PMID: 18576321. PMCID: PMC3256246. doi:10.1002/art.23607
5. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al.; American College of Cardiology, American Heart Association. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:542–53. PMID: 11823097. doi:10.1016/s0735-1097(01)01788-0. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:2356. doi:10.1016/j.jacc.2006.05.008
6. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977;297:845–50. PMID: 904659. doi:10.1056/nejm197710202971601
7. Goldman L. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgery: ten-year status report. *J Cardiothorac Anesth.* 1987;1:237–44. PMID: 2980950. doi:10.1016/s0888-6296(87)80011-x
8. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100:1043–9. PMID: 10477528. doi:10.1161/01.cir.100.10.1043
9. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation.* 2011;124:381–7. PMID: 21730309. doi:10.1161/circulationaha.110.015701
10. Belmont PJ Jr, Kusnezov NA, Dunn JC, Bader JO, Kilcoyne K, Waterman BR. Predictors of hospital readmission after total shoulder arthroplasty. *Orthopedics.* 2017;40:e1–e10. PMID: 27648576. doi:10.3928/01477447-20160915-06

11. Peterson B, Ghahramani M, Harris S, et al. Usefulness of the myocardial infarction and cardiac arrest calculator as a discriminator of adverse cardiac events after elective hip and knee surgery. *Am J Cardiol.* 2016;117:1992–5. PMID: 27131613. doi:10.1016/j.amjcard.2016.03.050

12. Shah ChK, Keswani A, Boodaie BD, Yao D-H, Koenig KM, Moucha CS. Myocardial infarction risk in arthroplasty vs arthroscopy: how much does procedure type matter? *J Arthroplasty.* 2017;32:246–51. PMID: 27480828. doi:10.1016/j.arth.2016.06.033

13. Feng B, Lin J, Jin J, Qian W, Cao Sh, Weng X. The effect of previous coronary artery revascularization on the adverse cardiac events ninety days after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33:235–40. PMID: 28993080. doi:10.1016/j.arth.2017.08.011

14. Elsiwy Ya, Jovanovic I, Doma K, Hazratwala K, Letson H. Risk factors associated with cardiac complication after total joint arthroplasty of the hip and knee: a systematic review. *J Orthop Surg Res.* 2019;14:15. PMID: 30635012. PMCID: PMC6330438. doi:10.1186/s13018-018-1058-9

15. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1436–42. PMID: 18594090. doi:10.2106/jbjs.g.00890

16. Writing Committee for the VISION Study Investigators; Devereaux PJ, Biccari BM, Sigamani A, et al. Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA.* 2017;317:1642–51. PMID: 28444280. doi:10.1001/jama.2017.4360

17. Vlisides Ph, Mashour GA. Perioperative stroke. *Can J Anaesth.* 2016;63:193–204. PMID: 26391795. PMCID: PMC4720532. doi:10.1007/s12630-015-0494-9

18. Smeltz AM, Kolarczyk LM, Isaak RS. Update on perioperative pulmonary embolism management: a decision support tool to aid in diagnosis and treatment. *Adv Anesth.* 2017;35:213–28. PMID: 29103574. doi:10.1016/j.aan.2017.08.001

19. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. Appendix 1. The vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation (VISION) study investigators writing group. *Anesthesiology.* 2014;120:564–78. PMID: 24534856. doi:10.1097/ALN.000000000000113

20. Sessler DI, Khanna AK. Perioperative myocardial injury and the contribution of hypotension. *Intensive Care Med.* 2018;44:811–22. PMID: 29868971. doi:10.1007/s00134-018-5224-7

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Эзугбая Бека Сосоевич, врач – анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0002-0271-4643. E-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

Шолин Иван Юрьевич, к. м. н., врач – анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением анестезиологии и реанимации №6, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0003-2770-2857

Аветисян Ваагн Ашотович, врач – анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0001-6555-7369

Корячкин Виктор Анатольевич, д. м. н., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии

имени В.И. Гордеева, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия). ORCID ID: 0000-0002-3400-8989

Джопуа Максим Астамурович, ординатор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0002-9950-2814

Плетень Максим Павлович, ординатор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии, факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0002-1092-2514

Батури Дмитрий Анатольевич, врач – анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). ORCID ID: 0000-0003-2597-8614

Марапов Дамир Ильдарович, к. м. н., ассистент учебно-методического центра «Бережливые технологии в здравоохранении», Казанский государственный медицинский университет (Казань, Россия). ORCID ID: 0000-0003-2583-0599

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CREDENTIALS

Beka S. Ezugbaia, Anaesthesiologist and Reanimatologist of Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0002-0271-4643. E-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

Ivan Yu. Sholin, Cand. of Sci. (Med.), Head of Anaesthesiology and Reanimation Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0003-2770-2857

Vaagn A. Avetisian, Anaesthesiologist and Reanimatologist of Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0001-6555-7369

Viktor A. Koriachkin, Dr. of Sci. (Med.), Professor of V.I. Gordeev Department of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics, St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia). ORCID ID: 0000-0002-3400-8989

Maksim A. Dzhopua, Resident of Anaesthesiology, Resuscitation and Transfusiology Department for Advanced Training, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0002-9950-2814

Maksim P. Pleten, Resident of Anaesthesiology, Resuscitation and Transfusiology Department for Advanced Training, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0002-1092-2514

Dmitry A. Baturin, Anaesthesiologist and Reanimatologist of Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). ORCID ID: 0000-0003-2597-8614

Damir I. Marapov, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Educational and Methodological Center “Lean Technologies in Healthcare”, Kazan State Medical University (Kazan, Russia). ORCID ID: 0000-0003-2583-0599

Funding: *the study did not have sponsorship.*

Conflict of interest: *none declared.*