

DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-61-65

**Б.С. Эзугбая<sup>1\*</sup>, И.Ю. Шолин<sup>1</sup>, В.А. Аветисян<sup>1</sup>, В.А. Корячкин<sup>2</sup>, Д.А. Батурич<sup>1</sup>**

## ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ НЕКАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия

✉ \*Б.С. Эзугбая, ГБУЗ НИИ-ККБ №1, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

В послеоперационном периоде первое место по заболеваемости и смертности занимают кардиологические осложнения, которые зависят от таких факторов, как отягощенный сердечно-сосудистый анамнез и тип хирургического вмешательства, особенности и виды анестезии, водный баланс и послеоперационное наблюдение за пациентом. Для их предупреждения необходимо ответить на два вопроса: есть ли риск сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде и как их избежать.

В статье представлен обзор литературных данных о современных взглядах на периоперационную оценку кардиологических рисков у пациентов после некардиохирургических операций.

**Ключевые слова:**

оценка кардиологического риска, шкалы оценки риска, периоперационные осложнения, некардиохирургические операции.

**Цитировать:**

Эзугбая Б.С., Шолин И.Ю., Аветисян В.А., Корячкин В.А., Батурич Д.А. Периоперационная оценка кардиологического риска при некардиохирургических оперативных вмешательствах. Инновационная медицина Кубани. 2020;17(1):61-65. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-61-65

**ORCID ID**Б.С. Эзугбая, <https://0000-0002-0271-4643>И.Ю. Шолин, <https://0000-0003-2770-2857>В.А. Аветисян, <https://0000-0001-6555-7369>В.А. Корячкин, <https://0000-0002-3400-8989>Д.А. Батурич, <https://0000-0003-2597-8614>**Beka S. Ezugbaia<sup>1\*</sup>, Ivan Yu. Sholin<sup>1</sup>, Vaagn A. Avetisyan<sup>1</sup>, Viktor A. Koryachkin<sup>2</sup>, Dmitry A. Baturin<sup>1</sup>**

## PERIOPERATIVE ASSESSMENT OF CARDIOLOGICAL RISK IN NON-CARDIAC SURGICAL INTERVENTIONS

<sup>1</sup> Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia<sup>2</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia✉ \*B.S. Ezugbaia, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, 167, 1<sup>st</sup> May str., 350086, e-mail: ezugbaia.b.s@gmail.com

During the postoperative period, cardiological complications occupy the first position regarding morbidity and mortality rates. They depend on various factors such as compromised cardiovascular history and type of surgical intervention, features and type of anesthesia, water balance and postoperative care of the patient. To prevent complications, one should reply two questions: is there a risk of cardiovascular complications in the perioperative period and how to avoid them. The article presents a review of the literature on current views on the perioperative assessment of cardiac risks in patients undergoing non-cardiac surgery.

**Keywords:**

cardiological risk assessment, risk assessment scales, perioperative complications, non-cardiac surgery.

**Cite this article as:**

Ezugbaia B.S., Sholin I.Y., Avetisyan V.A., Koryachkin V.A., Baturin D.A. Perioperative assessment of cardiological risk in non-cardiac surgical interventions. Innovative Medicine of Kuban. 2020;17(1):61-65. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-61-65

**ORCID ID**B.S. Ezugbaia, <https://0000-0002-0271-4643>I.Yu. Sholin, <https://0000-0003-2770-2857>V.A. Avetisyan, <https://0000-0001-6555-7369>V.A. Koryachkin, <https://0000-0002-3400-8989>D.A. Baturin, <https://0000-0003-2597-8614>

Ежегодно в Европе проводится около 7 миллионов операций пациентам с высокими кардиальными рисками. Из-за естественного старения населения это количество увеличится на 25% в течение последующих 20 лет [1].

Сердечно-сосудистые осложнения являются основной причиной периоперационной смертности и забо-

леваемости у пациентов с некардиохирургической патологией и составляют 0,5–1,0%, каждый четвертый из этих пациентов умирает [2]. Для профилактики периоперационных кардиологических осложнений крайне важно выявлять лиц с повышенным риском и начать адекватную терапию, чтобы улучшить как периоперационную, так и долгосрочную выживаемость.

Шкала POSSUM для оценки заболеваемости и смертности, впервые предложенная Copeland et al. в 1991 г., позволяет провести корректировку операционного риска и сделать возможным аудит различных хирургических центров [3]. Первоначально оценивались 48 физиологических и 14 интра- и послеоперационных параметров для каждого пациента. В дальнейшем после статистического анализа количество учитываемых показателей было снижено до 12 физиологических и 6 интраоперационных. Однако эта модель переоценивала более чем в семь раз смертность у пациентов, подвергающихся процедурам низкого риска, и привела к разработке модифицированной версии, названной P-POSSUM (Portsmouth POSSUM) [4]. И POSSUM, и P-POSSUM включали в себя аналогичный набор параметров.

Несмотря на усовершенствование, шкала P-POSSUM прогнозировала более высокий уровень смертности у молодых пациентов и более низкие показатели летальности у экстренно оперированных пожилых пациентов, что послужило основанием к разработке более узко ориентированных моделей шкал.

Шкала Cr-POSSUM (colorectal POSSUM), опубликованная в 2004 г., была направлена на оценку смертности в колоректальной хирургии. Шкала состоит из 10 параметров (6 – физиологических и 4 – хирургических) [5]. Шкала O-POSSUM (oesophagogastric surgery POSSUM), созданная для более точного прогнозирования послеоперационной смертности в хирургии пищевода и желудка [6, 7], основана на методах подсчета, используемых в шкалах POSSUM и P-POSSUM, однако из оценки были исключены интраоперационная кровопотеря, количество процедур и наличие внутрибрюшного выпота.

Для оценки рисков в сосудистой хирургии (V-POSSUM) и отдельно при разрыве аневризмы брюшного отдела аорты (RAAA-POSSUM) была модифицирована логарифмическая формула расчета с использованием только 12 физиологических параметров. Однако прогностическая ценность этих шкал является низкой [8, 9].

Индекс риска Goldman, также известный как оригинальный индекс кардиального риска, был разработан доктором L. Goldman et al. в 1977 г. на основе обычной клинической информации и лабораторных тестов. Авторы определили пять клинических категорий, состоящих из девяти предикторов кардиологических осложнений, и присвоили каждой категории определенные баллы [10]. Индекс оценивал сопутствующую патологию, признаки сердечной недостаточности, ЭКГ признаки, общее состояние и тип операции для оценки послеоперационного риска осложнений.

A. Detsky et al. отметили, что чувствительность у индекса Goldman достигает всего 69%, тем самым нет возможности качественно идентифицировать пациен-

тов с низким риском сердечных осложнений, и модифицировали его за счет оценки тяжести стенокардии, перенесенного инфаркта миокарда, альвеолярного отека легких и выраженного аортального стеноза [11]. Индекс Detsky включает в себя восемь клинических категорий, состоящих из 12 предикторов кардиологических рисков. Модификация оценочной шкалы позволяла повысить чувствительность и специфичность индекса до 75%. По количеству баллов выделяют следующие степени прогнозирования сердечных осложнений: <15 баллов – риск осложнений <5%, 15–30 баллов – риск осложнений 27%, >30 баллов – риск осложнений 60%.

На сегодняшний день индексы Goldman – Detsky, ввиду низкой чувствительности и специфичности, не являются рекомендуемым инструментом для оценки сердечного риска [12].

Thomas Henry Lee (1999) разработал пересмотренный индекс кардиального риска (Revised Cardiac Risk Index, RCRI, индекс Lee), который считается многими клиницистами лучшим из доступных в настоящее время. Он был разработан с использованием проспективных данных 2893 пациентов, перенесших некардиохирургические операции, для прогнозирования пяти основных сердечных исходов: послеоперационный инфаркт миокарда, отек легких, фибрилляция желудочков или остановка кровообращения и полная блокада сердца [13]. Индекс Lee содержит пять независимых клинических состояний основных причин периоперационных кардиологических осложнений: ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярные заболевания в анамнезе, застойная сердечная недостаточность, инсулинозависимый сахарный диабет и хроническая почечная недостаточность (креатинин сыворотки крови >2 мг/дл или >177 мкмоль/л). Шестым фактором периоперационного риска, включенным в индекс, является оперативное вмешательство высокого риска (аневризма брюшного отдела аорты, периферические сосудистые операции, торакотомия, большие абдоминальные операции). Все факторы оцениваются одним баллом. По сумме баллов риски периоперационных осложнений классифицируются как очень низкий риск (0 баллов, 0,4%), низкий риск (1 балл, 0,9%), средний риск (2 балла, 6,6%) или высокий риск ( $\geq 3$  баллов,  $\geq 11\%$ ) [14, 15]. Существует модификация RCRI, в которой функция почек оценивается по скорости клубочковой фильтрации, а сахарный диабет исключен из оценки [16].

Несколько исследований показали, что индекс Lee обладает менее оптимальной прогностической способностью у пациентов с множеством факторов риска [2]. Систематический обзор 24 исследований, включающих более 790 тысяч пациентов, показал, что индекс Lee хорошо коррелирует у пациентов с низким и высоким риском кардиологических ослож-

нений после некардиохирургических операций, но его эффективность была снижена при прогнозировании кардиальных осложнений после сосудистых операций или при прогнозировании летальности [18], что потребовало дальнейшего изучения данной проблемы.

В исследовании VSGNE (The Vascular Study Group of the New England) изучен 10081 пациент, перенесший плановую каротидную эндартерэктомию ( $n = 5293$ ), шунтирующие операции на сосудах нижних конечностей ( $n = 2673$ ), эндоваскулярное лечение аневризмы брюшной аорты ( $n = 1005$ ) или открытую реконструкцию аневризмы инфраренального отдела аорты ( $n = 1110$ ) с 2003 по 2008 г. [19]. Индекс Lee хорошо предсказал риск после каротидной эндартерэктомии, но в значительной степени недооценил угрозы после шунтирующих операций на сосудах нижних конечностей, эндоваскулярного лечения аневризмы брюшной аорты и открытой реконструкции аневризмы инфраренального отдела аорты у пациентов с низким и высоким риском. У всех пациентов в исследовании VSGNE индекс Lee недооценивал риск кардиологических осложнений в 1,7-7,4 раза. В этом исследовании деривационная когорта была использована для разработки новой модели прогнозирования вероятности сердечных осложнений специально для пациентов сосудистой хирургии.

В многомерном анализе данных были установлены независимые предикторы неблагоприятных кардиологических событий: возраст старше 60 лет ( $OR = 1.7 - 2.8$ ), курение ( $OR = 1.3$ ), инсулинзависимый диабет ( $OR = 1.4$ ), ишемическая болезнь сердца ( $OR = 1.4$ ), хроническая сердечная недостаточность ( $OR = 1.9$ ), ненормальный кардиологический стресс-тест ( $OR = 1.2$ ), длительная терапия бета-блокаторами ( $OR = 1.4$ ), хроническая обструктивная болезнь легких ( $OR = 1.6$ ), креатинин крови  $> 1.8$  мг\дл ( $OR = 1.7$ ). Проведение реваскуляризации миокарда является предиктором снижения вероятности кардиологических осложнений ( $OR = 0.8$ ). Новая модель показала хорошую калибровку ( $r = 0.99$ ,  $p < 0,001$ ). Индекс сердечного риска в сосудистой хирургии (VSG-CRI) выявил шесть категорий риска в диапазоне от 2,6 до 14,3% (от 0 до 8 баллов). Тем не менее, VSG-CRI ограничена прогнозированием кардиологических осложнений только лишь у пациентов, подвергающихся сосудистой хирургии [19].

Gupta P.K. et al. (2011) использовали базу данных национальной программы по улучшению качества хирургической помощи (National Surgical Quality Improvement Program, NSQIP) для выявления факторов периоперационного риска развития инфаркта миокарда или остановки кровообращения более чем

у 200000 пациентов [20]. Индекс Gupta, также называемый как Myocardial Infarction/Cardiac Arrest Score (MICA-NSQIP), учитывает возраст, функциональный статус пациента, класс анестезиологического риска по ASA, уровень креатинина крови и тип операции. Однако шкала MICA-NSQIP разработана и подтверждена только ретроспективными анализами и, возможно, может недооценивать угрозу развития инфаркта миокарда. Определение инфаркта миокарда включает только элевацию сегмента ST или выраженное увеличение тропонина более чем в три раза выше нормы у пациентов с характерной клинической картиной [21]. Дополнительным недостатком является использование класса анестезиологического риска по ASA, так как она имеет низкую надежность при оценке анестезиологического риска и может быть не знакома врачам других специальностей [22]. Кроме того, она не учитывает использование бета-блокаторов и результаты стресс-теста, которые могут влиять на риск развития периоперационного инфаркта миокарда [23].

В 2013 году национальная программа по улучшению качества хирургической помощи Американского колледжа хирургов (ACS-NSQIP) разработала онлайн-калькулятор хирургического риска, основанного на анализе базы данных предоперационной информации и послеоперационных осложнений, касающихся более 1 млн. хирургических пациентов в 393 больницах США [24]. Калькулятор для расчета рисков использует 21 показатель и вид операции<sup>1</sup>. Как и MICA-NSQIP, оценочная шкала ACS-NSQIP прогнозирует инфаркт миокарда или остановку кровообращения в течение 30 дней после операции. Было показано, что она хорошо коррелирует у пациентов, подвергающихся вмешательствам низкого риска, и с более короткой продолжительностью пребывания [25].

A.R. Dahlke et al. сообщили о хорошей прогностической ценности калькулятора у пациентов, перенесших операцию на тонком или толстом кишечнике [26]. H.D. Mogal et al. показали, что ACS-NSQIP точно прогнозирует исходы у пациентов после панкреатодуоденэктомии [27]. Однако эта шкала не может точно отражать риски у пациентов после лапароскопической колэктомии, есть сообщения об ограничении эффективного прогнозирования у пациентов с гинекологической онкологией [28, 29]. Более того, модель ACS-NSQIP не используется для прогнозирования осложнений при артропластике коленного и тазобедренного суставов, ларингэктомии и резекции саркомы мягких тканей [30-32]. Несмотря на загруженность калькулятора, а также некоторые неточности, он достаточно широко используется в клинической практике по всему миру.

<sup>1</sup> Доступ: <https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/PatientInfo.jsp>

В настоящее время в качестве прогностического маркера периоперационных кардиологических осложнений набирает популярность плазменный уровень мозгового натрийуретического пептида (brain natriuretic peptide, BNP, МНП), который в основном высвобождается желудочками сердца при ишемии, перерастяжении миокарда и других раздражителях. Прогормон мозгового натрийуретического пептида (proBNP) расщепляется на биологически активный (BNP) и N-концевой фрагменты, которые являются инертными (NT-proBNP). BNP отражает степень сердечной недостаточности и оказывает диуретическое, натрийуретическое и вазодилатирующее действие. Также было установлено, что BNP ингибирует ренин-ангиотензиновую систему, секрецию эндотелина и системную и почечную симпатическую активность. У здоровых пациентов уровни BNP и NT-proBNP схожи, но у больных с сердечной недостаточностью NT-proBNP значительно повышается [32]. Повышенный уровень BNP позволяет диагностировать сердечную недостаточность и прогнозировать внезапную сердечную смерть [33]. J. Dernellis и M. Panaretou (2006) исследовали уровень МНП у 1590 пациентов перед некардиохирургическими операциями и показали, что МНП является независимым предиктором кардиологических осложнений [34]. В метаанализе 2009 г., где оценивали, является ли NT-proBNP независимым предиктором сердечно-сосудистых осложнений после некардиохирургических операций, было включено 7 исследований и 2841 пациент. Обнаружена статистически значимая связь между предоперационным повышением уровня NT-proBNP и сердечно-сосудистыми осложнениями или смертью в течение 30 дней. В другом метаанализе (850 хирургических сосудистых пациентов) изучалось, будет ли улучшена стратификация периоперационных рисков в группах с измерением только МНП, МНП и индекса Lee или только индекса Lee. В итоге получилось, что стратификация рисков на основе МНП является более чувствительной, чем индекс Lee в сосудистой хирургии.

Периоперационная оценка кардиологических осложнений имеет первостепенное значение у пациентов, перенесших некардиохирургические операции. Больные с рисками сердечных осложнений требуют более тщательного послеоперационного наблюдения даже при отсутствии патологических симптомов. Такой подход улучшает результаты лечения пациентов и снижает затраты здравоохранения. Однако не существует универсальной шкалы, отличающейся высокой чувствительностью, специфичностью и легкостью для оценки. Поэтому модернизация уже имеющихся оценочных шкал или разработка и внедрение новых является основной задачей для улучшения результатов периоперационного лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2009 Nov;30(22):2769-812. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp337
2. Boersma E, Kertai MD, Schouten O, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med*. 2005;118(10):1134-41. DOI: 10.1016/j.amjmed.2005.01.064
3. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: A scoring system for surgical audit. *Br J Surg*. 1991;78(3):355-60. DOI: 10.1002/bjs.1800780327
4. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Prout WG, Powell SJ. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. *Br J Surg*. 1998;85(9):1217-20. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1998.00840.x
5. Tekkis PP, Prytherch DR, Kocher HM, Senapati A, Poloniecki JD, Stamatakis JD, Windsor ACJ. Development of a dedicated risk-adjustment scoring system for colorectal surgery (colorectal POSSUM). *Br J Surg*. 2004;91(9):1174-82. DOI: 10.1002/bjs.4430
6. Tekkis PP, McCulloch P, Poloniecki JD, Prytherch DR, Kessaris N, Steger AC. Risk-adjusted prediction of operative mortality in oesophagogastric surgery with O-POSSUM. *Br J Surg* 2004;91:288-95. DOI: 10.1002/bjs.4414
7. Gocmen E, Koc M, Tez M, et al. Evaluation of P-POSSUM and O-POSSUM scores in patients with gastric cancer undergoing resection. *Hepatogastroenterology*. 2004 Nov-Dec;51(60):1864-6.
8. Kapma M, Kahmann O, van Stijn I, Zeebregts CJ, Vahl A. Evaluation of risk prediction models, V-POSSUM and GAS, in patients with acute abdominal aortic rupture treated with EVAR or an open procedure. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2017 Jun;58(3):439-45. DOI: 10.23736/S0021-9509.17.07657-1
9. Tambyraja AL, Lee AJ, Murie JA, Chalmers RTA. Prognostic scoring in ruptured abdominal aortic aneurysm: a prospective evaluation. *J Vasc Surg*. 2008 Feb;47(2):282-6. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.10.031
10. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297(16):845-50. DOI: 10.1056/nejm197710202971601
11. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med*. 1986 Jul-Aug;1(4):211-19.
12. Brown KN, Cascella M. Goldman Risk Indices. 2019 Sep 21. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2019. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546604/>
13. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-9. DOI: 10.1161/01.cir.100.10.1043
14. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014;35:2383-431. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu282
15. Mureddu GF. Current multivariate risk scores in patients undergoing non-cardiac surgery. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2017;87(2):16-20. DOI: 10.4081/monaldi.2017.848
16. Davis C, Tait G, Carroll J, et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Can J Anaesth*. 2013;60:855-63. DOI: 10.1007/s12630-013-9988-5

17. Ford M, Beattie WS, Wijeyesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Ann Intern Med.* 2010;152(1):26-35. DOI: 10.7326/0003-4819-152-1-201001050-00007
18. Bertges DJ, Goodney PhP, Zhao Yu, et al. The Vascular Study Group of New England Cardiac Risk Index (VSG-CRI) predicts cardiac complications more accurately than the Revised Cardiac Risk Index in vascular surgery patients. *J Vasc Surg.* 2010;52(3):674-83. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.03.031
19. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation.* 2011 Jul 26;124(4):381-7. DOI: 10.1161/circulationaha.110.015701
20. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al; American College of Cardiology; American Heart Association. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014 Dec 9;64(22):e77-137. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.07.944
21. Aronson WL, McAuliffe MS, Miller K. Variability in the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification Scale. *AANA J.* 2003 Aug;71:265-74.
22. Самойленко В.В., Шевченко О.П. Эволюция представлений об оценке риска развития сердечнососудистых осложнений в периоперационном периоде. *Терапевтический архив.* 2014. Т. 86, №4. С. 96102. [Samoylenko VV, Shevchenko OP. Evolution of ideas on the assessment of cardiovascular risks in the perioperative period. *Terapevtichesky arkhiv.* 2014;86(4):96102. (In Russ.)].
23. Bilimoria KY, Liu Ya, Paruch JL, et al. Development and evaluation of the universal ACS NSQIP surgical risk calculator: a decision aid and informed consent tool for patients and surgeons. *J Am Coll Surg.* 2013;217(5):833-842.e1-3. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.385
24. Cohn SL, Fernandez Ros N. Comparison of 4 cardiac risk calculators in predicting postoperative cardiac complications after noncardiac operations. *Am J Cardiol.* 2018 Jan 1;121(1):125-30. DOI: 10.1016/j.amjcard.2017.09.031
25. Dahlke AR, Merkow RP, Chung JW, Kinnier CV, Cohen ME, Sohn MW, Paruch J, Holl JL, Bilimoria KY. Comparison of postoperative complication risk prediction approaches based on factors known preoperatively to surgeons versus patients. *Surgery.* 2014 Jul;156(1):39-45. DOI: 10.1016/j.surg.2014.03.002
26. Mogal HD, Fino N, Clark C, Shen P. Comparison of observed to predicted outcomes using the ACS NSQIP risk calculator in patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *J Surg Oncol.* 2016 Aug;114(2):157-62. DOI: 10.1002/jso.24276
27. Cologne KG, Keller DS, Liwanag L, Devaraj B, Senagore AJ. Use of the American College of Surgeons NSQIP surgical risk calculator for laparoscopic colectomy: how good is it and how can we improve it? *J Am Coll Surg.* 2015 Mar;220(3):281-6. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.007
28. Szender JB, Frederick PJ, Eng KH, Akers SN, Lele ShB, Odunsi K. Evaluation of the National Surgical Quality Improvement Program Universal Surgical Risk Calculator for a gynecologic oncology service. *Int J Gynecol Cancer.* 2015;25(3):512-20. DOI: 10.1097/igc.0000000000000378
29. Edelstein AI, Kwasny MJ, Suleiman LI, et al. Can the American College of Surgeons Risk Calculator predict 30-day complications after knee and hip arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2015;30(9):5-10. DOI: 10.1016/j.arth.2015.01.057
30. Schneider AL, Deig CR, Prasad KG, et al. Ability of the National Surgical Quality Improvement Program Risk Calculator to predict complications following total laryngectomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;142(10):972-9. DOI: 10.1001/jamaoto.2016.1809
31. Slump J, Ferguson PC, Wunder JS, et al. Can the ACS-NSQIP surgical risk calculator predict post-operative complications in patients undergoing flap reconstruction following soft tissue sarcoma resection? *J Surg Oncol.* 2016;114(5):570-5. DOI: 10.1002/jso.24357
32. Malhotra AK, Ramakrishna H. N-terminal pro B type natriuretic peptide in high cardiovascular-risk patients for noncardiac surgery: What is the current prognostic evidence? *Ann Card Anaesth.* 2016;19(2):314-20. DOI: 10.4103/0971-9784.179636
33. Wang TJ, Larson MG, Levy D, Benjamin EJ, Leip EP, Omland T, Wolf PhA, Vasan RS. Plasma natriuretic peptide levels and the risk of cardiovascular events and death. *N Engl J Med.* 2004 Feb 12;350(7):655-63. DOI: 10.1056/nejmoa031994
34. Dernellis J, Panaretou M. Assessment of cardiac risk before non-cardiac surgery: brain natriuretic peptide in 1590 patients. *Heart.* 2006 Nov;92(11):1645-50. DOI: 10.1136/hrt.2005.085530

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Эзугбая Бека Сосоевич**, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). 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). E-mail: kkb1@mail.ru.

**Аветисян Ваагн Ашотович**, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kkb1@mail.ru.

**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). E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

**Батурин Дмитрий Анатольевич**, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №6, НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kkb1@mail.ru.

**Конфликт интересов отсутствует.**

*Статья поступила 05.12.2019 г.*

### AUTHOR CREDENTIALS

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

**Sholin Ivan Yu.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of Anaesthesiology and Reanimation Department #6, Scientific Research Institute - Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: ksmukubris@mail.ru.

**Avetisyan Vaagn A.**, Anaesthesiologist and Reanimatologist of Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: kkb1@mail.ru.

**Koryachkin Viktor A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of Department of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics, AF and DPO, Saint Petersburg State Pediatric University (Saint Petersburg, Russia). E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

**Baturin Dmitry A.**, Anaesthesiologist and Reanimatologist of Department #6, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: kkb1@mail.ru.

**Conflict of interest: none declared.**

*Accepted 05.12.2019*