

ПРОБЛЕМА ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ ПАЦИЕНТОВ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

DOI: 10.37586/2686-8636-3-2022-161-167

УДК: 616-071

Троцюк Д.В.^{1,2}, Зарипова З.А.³, Медведев Д.С.^{4,5}, Волков А.О.²

¹ ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

² Частное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт» (ЧОУВО «СПбМСИ»), Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

⁴ АНО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», Санкт-Петербург, Россия

⁵ ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Возраст-ассоциированные процессы в сочетании с коморбидной патологией влияют на физиологические резервы организма пациентов старших возрастных групп, оказывая негативное воздействие на течение операции и послеоперационного периода. Одним из важнейших гериатрических синдромов, тесно взаимосвязанных с исходом лечения пациентов старше 60 лет, является старческая астения. Распространённость синдрома старческой астении увеличивается с возрастом, что взаимосвязано с ухудшением периоперационного прогноза, пролонгированием госпитализации, ростом летальности. Широко используемые методы стратификации периоперационных рисков не учитывают наличие и степень выраженности старческой астении, изменения функционального статуса и резервные возможности организма, что снижает их чувствительность для пациентов старших возрастных групп. В статье рассмотрены общепринятые подходы к стратификации рисков и определены дальнейшие перспективы развития в данной области.

Ключевые слова: предоперационная оценка; старческая астения; функциональный статус; возраст.

Для цитирования: Троцюк Д.В., Зарипова З.А., Медведев Д.С., Волков А.О. Проблема предоперационной оценки пациентов старших возрастных групп. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2022; 3(11): 161–167. DOI: 10.37586/2686-8636-3-2022-161-167

PREOPERATIVE ASSESSMENT OF PATIENTS OF OLDER AGE GROUPS

Trotsyuk D.V.^{1,2}, Zaripova Z.A.³, Medvedev D.S.^{4,5}, Volkov A.O.²

¹ Belgorod State University, Belgorod, Russia

² Private University «Saint Petersburg Medico-Social Institute» («SPbMSI»), St. Petersburg, Russia

³ I.I. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

⁴ ANO SIC «Saint-Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology», St. Petersburg, Russia

⁵ «Scientific Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology» of the Federal Medical and Biological Agency, St. Petersburg, Russia

Abstract

Age-associated processes combined with comorbidity affect the physiological reserves of patients of older age groups, having a negative impact on the surgery and the postoperative period. One of the most important geriatric syndromes, closely related to the treatment outcome in patients over 60, is frailty. The prevalence of frailty increases with age, and that is associated with a worsening of the perioperative prognosis, prolonged hospitalization, and an increase in mortality. The methods widely used for perioperative risk stratification do not take into account the presence and severity of frailty, changes in the functional state and reserve capabilities of the body, which reduces their sensitivity for patients of older age groups. The article considers the generally accepted approaches to risk stratification and identifies further development prospects in this area.

Keywords: preoperative assessment; frailty; functional state; age.

For citation: Trotsyuk D.V., Zaripova Z.A., Medvedev D.S., Volkov A.O. The problem of preoperative assessment of patients of older age groups. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2022; 3(11): 161–167. DOI: 10.37586/2686-8636-3-2022-161-167

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия отмечается увеличение доли операций у пациентов старше 60 лет в соотношении с остальными возрастными группами [1], это связано с ростом продолжительности жизни, тенденцией к постарению населения. Частота развития осложнений после некардиохирургических операций составляет 7–11% в зависимости от тяжести основного заболевания, срочности вмешательства, объема операции [2], при этом большая часть взаимосвязана с кардиологическими событиями, риск которых увеличивается с возрастом [3]. Своевременное выявление высокого риска развития периоперационных осложнений и летального исхода может стать объективным поводом изменения тактики лечения и проведения консервативных или малоинвазивных манипуляций — дополнительной предоперационной подготовки. Как следствие, сокращается время пребывания пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии, в стационаре, что взаимосвязано с уменьшением зависимости от постоперационной помощи, улучшением качества жизни.

В данной статье проведен сравнительный анализ методик, которые могут использоваться для стратификации предоперационных рисков пациентов старших возрастных групп, и определены дальнейшие перспективы развития в данной области.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выделяют несколько групп факторов, влияющих на периоперационный прогноз. К первой группе можно отнести локализацию и объем операции [4]. Немаловажное значение имеют так называемые «хирургические» факторы — операционный доступ, длительность операции, объем кровопотери. Вне зависимости от возраста длительные, полостные, срочные операции ассоциированы с увеличением продолжительности пребывания в стационаре и более высоким процентом развития осложнений [5]. Третьим ключевым компонентом, взаимосвязанным с двумя предыдущими, является соматический статус пациента, который определяется возрастом, степенью тяжести основного заболевания, наличием и степенью коррекции сопутствующей патологии.

Традиционно старший возраст рассматривается как предиктор летальности и развития тяжелых осложнений [6,7]. Указывая на прогностическую значимость возраста, многие авторы подчеркивают значимость не столько «паспортного», сколько биологического, «функционального» возраста [8,9,10,11,12], который зависит от выраженности возраст-ассоциированных изменений организма, наличия и степени влияния на организм сопутствующих заболеваний. По результатам исследования С. Ма и соавт. [13] больший риск развития периоперационных осложнений и летальности

ассоциирован со старшим возрастом (наиболее значимо возрастая после 79 лет), мужским полом, открытым типом оперативного вмешательства, коморбидностью, при этом наличие 2 и более сопутствующих соматических заболеваний отмечено авторами как наиболее значимый прогностический фактор. Высокий индекс коморбидности Чарлсона (Charlson) также ассоциировался с повышением уровня летальности и количества послеоперационных осложнений при различных видах хирургических вмешательств в исследованиях Y. Ito и соавт., B. Pultrum и соавт. [14,15]. В ряде публикаций отмечается, что преимущественное влияние на наличие послеоперационных осложнений оказывает именно сердечно-сосудистая патология [16,17]. L. Backemar и соавт. [18] в исследовании влияния коморбидности на уровень послеоперационной летальности пациентов с раком пищевода (всего 1822 пациента, 86% пациентов старше 55 лет) выделяют наличие инфаркта миокарда в анамнезе и хронической сердечной недостаточности как наиболее прогностически значимые коморбидные состояния, при этом исследователи отметили тенденцию к большему влиянию на прогноз наличия инфаркта миокарда у пациентов, оперированных в 1988–1999 годах, в то время как с 2000 по 2010 год более значимым фактором оказалось наличие сердечной недостаточности. Полученные данные могут быть взаимосвязаны с изменением тактики лечения ИБС, уменьшением степени выраженности структурных изменений миокарда после перенесенного инфаркта благодаря своевременным эндоваскулярным вмешательствам.

Наличие и степень тяжести ХОБЛ, длительный стаж курения также взаимосвязаны с периоперационным прогнозом, влияя на уровень летальности и осложнения не только респираторного характера [19,20].

Пациенты старших возрастных групп, особенно имеющие онкологические заболевания, находятся в группе риска по недостаточности питания и развитию белково-энергетической недостаточности [21], что ассоциируется с замедлением репаративных процессов, худшим иммунным ответом и может стать важным звеном патогенеза в появлении инфекционных осложнений. Гипоальбуминемия менее 35 г/л взаимосвязана с худшим послеоперационным прогнозом [22]. По данным различных авторов, распространенность недостаточности питания среди госпитализированных пациентов старше 60 лет составляет не менее 40%, значимо превышая степень выявляемости данного патологического процесса [23,24].

Старческая астения в настоящее время рассматривается как ключевой гериатрический синдром, подразумевающий повышение уязвимости организма и снижение функционирования, взаимосвязанные с возраст-ассоциированными процессами, происходящими в организме, и приводящие

к высокому риску развития осложнений и летального исхода [25]. У пациентов с синдромом старческой астении отмечаются большая частота побочных эффектов лекарственных препаратов, более тяжелое течение послеоперационного периода [26,27]. Согласно результатам проспективного когортного исследования, проведенного C. Seib и соавт. в 2017–2018 годах [28], наличие старческой астении взаимосвязано с повышенной периоперационной летальностью и развитием осложнений в большей степени, чем биологический возраст, тип анестезии и сопутствующие заболевания. Сходные данные в отношении взаимосвязи старческой астении с увеличением длительности госпитализации и ростом количества послеоперационных осложнений любого характера (сердечно-сосудистые, респираторные, инфекционные осложнения, значимые кровотечения) были получены и другими исследователями [29,30,31,32]. При этом частота встречаемости старческой астении и взаимосвязанных осложнений возрастает у лиц старше 75 лет [33].

Учитывая результаты представленного анализа литературных данных, в предоперационной оценке пациентов старших возрастных групп необходимо использование методик, охватывающих указанные наиболее значимые факторы риска и оценивающих функциональное состояние и уровень физиологических резервов организма пациента. Как в плановой, так и в экстренной хирургии широко используется и показала свою прогностическую значимость система оценки физического статуса пациентов Американского общества анестезиологов (ASA physical status classification system), дающая ориентировочную оценку состояния организма больного, основанная на данных о наличии и степени выраженности основного и сопутствующих заболеваний [34]. Однако ввиду субъективности интерпретации, малого количества используемых данных, для более полной и комплексной оценки состояния пациентов старших возрастных групп необходимо дополнительное применение других методик. Основные методики стратификации риска в плановой хирургии и их сравнительная характеристика представлены в таблице 1 [35,36,37,38,39,40].

Ни одна из данных шкал стратификации риска развития осложнений и летальности при общехирургических вмешательствах не учитывает наличие старческой астении или преастении у пациента, наличие и степень выраженности саркопении, белково-энергетической недостаточности. Функциональный статус организма пациента косвенно учитывается только в нескольких шкалах оценки риска, при этом оценивается только значимое ограничение физической активности. Всё это может приводить к снижению прогностической ценности данных методик, что подтверждается результатами исследований, полученными

российскими и зарубежными исследователями [41,42,43,44].

Следует дополнительно отметить, что имеющиеся на данный момент прогностические методики учитывают наличие коморбидных заболеваний, но практически не принимают во внимание степень их выраженности и вклад в изменение функциональной активности организма (например, степень распространенности постинфарктных изменений, стадия гипертонической болезни), что может также повлиять на точность прогностической оценки. Поэтому важным моментом предоперационной оценки является не только выявление коморбидной патологии, но и определение степени функциональных нарушений под влиянием сопутствующей патологии. Простыми и возможными в применении у пациентов старших возрастных групп являются тест с 6-минутной ходьбой и индекс Duke, позволяющие оценить переносимость привычных физических нагрузок [45,46]. Метод кардиореспираторного нагрузочного тестирования показал свою значимость для персонализированной предоперационной оценки, а также для выявления не диагностированной ранее патологии [47]. Сравнительная характеристика данных методик представлена в таблице 2.

Основываясь на вышеизложенных данных, целесообразной представляется разработка единого алгоритма предоперационной оценки пациентов старше 60 лет, включающего оценку функционального статуса организма, с обязательным скринингом старческой астении и белково-энергетической недостаточности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На данный момент не разработаны методики предоперационной оценки пациентов пожилого и старческого возраста, учитывающие влияние возраст-ассоциированных процессов и вызванное этим снижение физиологического резерва. В клинической практике используются те же шкалы, что и для молодых возрастных групп. Имеющиеся методики не учитывают наличие старческой астении и взаимосвязанных с ней состояний, что может приводить к снижению прогностической значимости у хирургических больных старше 60 лет. Помимо рутинного скрининга, следует дополнительно проводить оценку наличия старческой астении и преастении, что делает целесообразной разработку новых шкал комплексной предоперационной оценки, учитывающих максимальное количество факторов риска для пациентов старше 60 лет.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Финансирование: работа не имела финансирования.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика методики стратификации периперационного риска в плановой хирургии

Оценочная шкала	Данные, используемые для оценки риска										Область применения, интерпретация	
	Возраст	Объем и срочность операции	Характер анестезии	Наличие коморбидности	Вид сопутствующей патологии	Курение	ASA	Лабораторно-инструментальные и иные данные	Недостаточность питания	Функциональный статус		Наличие астении
Классификация МНОАР, 1963 г.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Степень операционно-анестезиологического риска в балах
Индекс Голдмана (Goldman score), 1977 г.	+	-	-	+	ИМ за последние 6 месяцев, застойная СН, АоС, аритмия, ЖЭ, хронические заболевания печени	-	-	Уровень PO2, PCO2, калия, мочевины, креатинина, АСТ	-	+	-	Степень кардиального риска (частота осложнений в %, от 1 до 78)
Индекс Detsky, 1986 г.	+	+	-	+	ИМ в течение предшествующих 6 месяцев, ИМ в более ранние сроки, стенокардия 3-4 ф. кл., отек легких в анамнезе, аритмии, АоС	-	-	Уровень PO2, PCO2, калия, мочевины, креатинина	-	+	-	Риск развития кардиальных осложнений (в %, от 5 до 60)
Шкала POSSUM, 1991 г. и ее модификации (P-POSSUM, O-POSSUM)	+	+	-	+	Наличие и выраженность СН, наличие одышки, ХОБЛ, ЗНО	-	-	САД, ЧСС, уровень гемоглобина, лейкоцитов, мочевины, калия, натрия, наличие изменений на ЭКГ	-	-	-	Риск развития осложнений и летального исхода, %
Индекс Ли (Lee index, RCRI), 1999 г.	-	+	-	+	ИБС, СН, ОНМК, СА	-	-	Уровень креатинина	-	-	-	Риск развития сердечно-сосудистых осложнений (в %, от 0,4 до 11)
STOP-BANG, 2010 г.	+	-	-	+	ГБ, ожирение	-	-	Окружность шеи, мужской пол, наличие храпа, дневной сонливости, остановок дыхания во сне	-	-	-	Скрининг синдрома сонного апноэ как фактора риска развития послеоперационных осложнений
ACS-NSQIP, 2013 г.	+	+	-	+	Асцит, сепсис, ЗНО, СА, ГБ, застойная ХСН, одышка, ХОБЛ, ОПН	+	+	Постоянная терапия ГКС, нахождение на ИВЛ за 48 часов до операции, необходимость диализа	ИМТ	+	-	Риск развития осложнений в целом и отдельных осложнений по системам органов, повторного перевода в ОРИТ, летального исхода

Примечание: ИМ — инфаркт миокарда, СН — сердечная недостаточность, АоС — аортальный стеноз, ЖЭ — желудочковая экстрасистолия, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь лёгких, ЗНО — злокачественное новообразование, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СА — сахарный диабет, ГБ — гипертоническая болезнь, ОПН — острая почечная недостаточность, САД — систолическое артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиограмма, ГКС — глюкокортикостероиды, ИВЛ — инвазивная вентиляция лёгких, ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, ИМТ — индекс массы тела, PO_2 — парциальное давление кислорода в крови, PCO_2 — парциальное давление углекислого газа в крови.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика методов, используемых для предоперационной оценки функционального статуса [48,49,50]

Метод	Необходимое оборудование	Протокол выполнения	Плюсы	Минусы
Тест с 6-минутной ходьбой	Коридор длиной 15-50 м с необходимой разметкой, таймер	Пройти за 6 минут максимально возможное расстояние; возможны снижение темпа ходьбы или остановки в зависимости от самочувствия	Простота, доступность, легко интерпретировать	Только привычная нагрузка. Результат зависит от доступности объяснения пациенту техники выполнения исследования
Индекс статуса активности Duke (Duke Activity Status Index, DASI)	Опросник, состоящий из 12 вопросов	Пациенту предлагается ответить на предложенные вопросы, и по полученным данным рассчитывается предполагаемый уровень потребления кислорода в MET	Простота, доступность, легко интерпретировать	Субъективность интерпретации пациентом своих возможностей
Кардиореспираторное нагрузочное тестирование	Велоэргометр или тредмил, оборудование для анализа газового состава выдыхаемого воздуха, регистрации ЭКГ	После фазы отдыха и адаптации подается нагрузка (постепенно возрастающая или рамповая), оценивается уровень потребления кислорода, выделения углекислого газа, вентиляционные эквиваленты, показатели гемодинамики и метаболизм в процессе выполнения теста, на анаэробном пороге и на пике нагрузки	Возможность оценки функционального статуса организма, степени вовлечения функциональных резервов на нагрузке, выявление не диагностированной ранее патологии. Возможность проведения комплексной, персонализированной оценки пациента	Дорогостоящее оборудование, невозможность выполнения при заболеваниях опорно-двигательного аппарата

Участие авторов:

Зарипова З.А. — определение цели и задач исследования, формулировка выводов, участие в подготовке текста статьи.

Троцюк Д.В. — подготовка текста статьи, оформление согласно требованиям редакции.

Медведев Д.С. — участие в подготовке текста статьи, редактирование и утверждение окончательного варианта статьи.

Волков А.О. — поиск литературных данных, участие в подготовке текста статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Lin H.S., Watts J.N., Peel N.M., Hubbard R.E. Frailty and post-operative outcomes in older surgical patients: a systematic review. BMC Geriatr. 2016; 16(1): 157. Published 2016 Aug 31. DOI: 10.1186/s12877-016-0329-8.
- Haynes A.B., Weiser T.G., Berry W.R., et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. N Engl J Med. 2009; 360(5): 491–499. DOI: 10.1056/NEJMsa0840119.
- Naughton C., Feneck R.O. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery. Int J Clin Pract. 2007; 61(5): 768–776. DOI: 10.1111/j.1742-1241.2007.01304.x.
- Glance L.G., Lustik S.J., Hannan E.L., et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. Ann Surg. 2012; 255(4): 696–702. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824b45af.
- Rogers L.J., Bleetman D., Messenger D.E., et al. The impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance

on morbidity from resection for primary lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018; 155(4): 1843–1852. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.10.151.

6. Kim M.G., Kim H.S., Kim B.S., Kwon S.J. The impact of old age on surgical outcomes of totally laparoscopic gastrectomy for gastric cancer. Surg Endosc. 2013; 27(11): 3990–3997. DOI: 10.1007/s00464-013-3073-6.

7. Fu J., Ruan H., Zheng H., et al. Impact of old age on resectable colorectal cancer outcomes. PeerJ. 2019; 7: e6350. Published 2019 Feb 15. DOI: 10.7717/peerj.6350.

8. Englesbe M.J., Terjimanian M.N., Lee J.S., et al. Morphometric age and surgical risk. J Am Coll Surg. 2013; 216(5): 976–985. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.01.052.

9. Banysch M., Akkaya T., Gurenko P., et al. Surgery for colorectal cancer in elderly patients: is there such a thing as being too old? G Chir. 2018; 39(6): 355–362.

10. Foo H., Mather K.A., Thalamuthu A., Sachdev P.S. The many ages of man: diverse approaches to assessing ageing-related biological and psychological measures and their relationship to chronological age. Curr Opin Psychiatry. 2019; 32(2): 130–137. DOI: 10.1097/YCO.0000000000000473.

11. Hamczyk M.R., Nevado R.M., Baretino A., et al. Biological Versus Chronological Aging: JACC Focus Seminar. J Am Coll Cardiol. 2020; 75(8): 919–930. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.11.062.

12. Soto-Perez-de-Celis E., Li D., Yuan Y., et al. Functional versus chronological age: geriatric assessments to guide decision making in older patients with cancer. Lancet Oncol. 2018; 19(6): e305–e316. DOI: 10.1016/S1470-2045(18)30348-6.

13. Ma C., Teriaky A., Sheh S., et al. Morbidity and Mortality After Surgery for Nonmalignant Colorectal Polyps: A 10-Year Nationwide Analysis. Am J Gastroenterol. 2019; 114(11): 1802–1810. DOI: 10.14309/ajg.0000000000000407.

14. Ito Y., Miyauchi A., Higashiyama T., et al. Older Age Significantly Affects Mortality of Patients with Papillary Thyroid Carcinoma Only When They Have High-Risk Features. World J Surg. 2020; 44(6): 1885–1891. DOI: 10.1007/s00268-020-05429-x.

15. Pultrum B.B., Bosch D.J., Nijsten M.W., et al. Extended esophagectomy in elderly patients with esophageal cancer: minor effect of age alone in determining the postoperative course and survival. *Ann Surg Oncol.* 2010; 17(6): 1572–1580. DOI: 10.1245/s10434-010-0966-7.
16. An Q., Yu T., Cao X., et al. Comparative analysis of postoperative complications on elderly colorectal cancer patients over 65 years with and without comorbid cardiovascular diseases. *Chin J Gastrointest Surg.* 2016; 19(9): 1035–39.
17. Bokey L., Chapuis P.H., Keshava A., et al. Complications after resection of colorectal cancer in a public hospital and a private hospital. *ANZ J Surg.* 2015; 85(3): 128–134. DOI: 10.1111/ans.12685.
18. Backemar L., Lagergren P., Johar A., Lagergren J. Impact of co-morbidity on mortality after oesophageal cancer surgery. *Br J Surg.* 2015; 102(9): 1097–1105. DOI: 10.1002/bjs.9854.
19. Platon A.M., Erichsen R., Christiansen C.F., et al. The impact of chronic obstructive pulmonary disease on intensive care unit admission and 30-day mortality in patients undergoing colorectal cancer surgery: a Danish population-based cohort study. *BMJ Open Respir Res.* 2014; 1(1): e000036. Published 2014 Jul 1. DOI: 10.1136/bmjresp-2014-000036.
20. Raymond D.P., Seder C.W., Wright C.D., et al. Predictors of Major Morbidity or Mortality After Resection for Esophageal Cancer: A Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database Risk Adjustment Model. *Ann Thorac Surg.* 2016; 102(1): 207–214. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2016.04.055.
21. O'Keefe M., Kelly M., O'Herlihy E., et al. Potentially modifiable determinants of malnutrition in older adults: A systematic review. *Clin Nutr.* 2019; 38(6): 2477–2498. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.12.007.
22. Christou N., Rivaille T., Maulat C., et al. Identification of risk factors for morbidity and mortality after Hartmann's reversal surgery — a retrospective study from two French centers. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 3643. Published 2020 Feb 27. DOI: 10.1038/s41598-020-60481-w.
23. Sánchez-Rodríguez D., Marco E., Annweiler C., et al. Malnutrition in postacute geriatric care: Basic ESPEN diagnosis and etiology based diagnoses analyzed by length of stay, in-hospital mortality, and functional rehabilitation indexes. *Arch Gerontol Geriatr.* 2017; 73: 169–176. DOI: 10.1016/j.archger.2017.07.010.
24. Shpata V., Prendushi X., Kreka M., et al. Malnutrition at the time of surgery affects negatively the clinical outcome of critically ill patients with gastrointestinal cancer. *Med Arch.* 2014; 68(4): 263–267. DOI: 10.5455/medarch.2014.68.263-267.
25. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., и др. // Клинические рекомендации «Старческая астенция». Российский журнал гериатрической медицины. 2020; 1: 11–46. [Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.V., Runikhina N.K., et al. Clinical guidelines on frailty. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2020; (1): 11–46. (In Russ.).] <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2020-11-46>. URL: <https://www.geriater-news.com/jour/article/view/4>
26. Cullinan S., O'Mahony D., O'Sullivan D., Byrne S. Use of a frailty index to identify potentially inappropriate prescribing and adverse drug reaction risks in older patients. *Age Ageing.* 2016; 45(1): 115–120. DOI: 10.1093/ageing/afv166.
27. Fried L.P., Tangen C.M., Walston J., et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(3): M146–M156. DOI: 10.1093/gerona/56.3.m146.
28. Seib C.D., Rochefort H., Chomsky-Higgins K., et al. Association of Patient Frailty With Increased Morbidity After Common Ambulatory General Surgery Operations. *JAMA Surg.* 2018; 153(2): 160–168. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.4007.
29. Hewitt J., Moug S.J., Middleton M., et al. Prevalence of frailty and its association with mortality in general surgery. *Am J Surg.* 2015; 209(2): 254–259. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2014.05.022.
30. Neuman H.B., Weiss J.M., Levenson G., et al. Predictors of short-term postoperative survival after elective colectomy in colon cancer patients ≥ 80 years of age. *Ann Surg Oncol.* 2013; 20(5): 1427–1435. DOI: 10.1245/s10434-012-2721-8.
31. Kristjansson S.R., Nesbakken A., Jordhøy M.S., et al. Comprehensive geriatric assessment can predict complications in elderly patients after elective surgery for colorectal cancer: a prospective observational cohort study. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2010; 76(3): 208–217. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2009.11.002.
32. Kenig J., Zychiewicz B., Olszewska U., et al. Six screening instruments for frailty in older patients qualified for emergency abdominal surgery. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015; 61(3): 437–442. DOI: 10.1016/j.archger.2015.06.018.
33. Hewitt J., Long S., Carter B., et al. The prevalence of frailty and its association with clinical outcomes in general surgery: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2018; 47(6): 793–800. DOI: 10.1093/ageing/afy110.
34. Hackett N.J., De Oliveira G.S., Jain U.K., Kim J.Y. ASA class is a reliable independent predictor of medical complications and mortality following surgery. *Int J Surg.* 2015; 18: 184–190. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.04.079.
35. Буров Н.Е. Краткий обзор истории МНОАР. К 50-летию МНОАР. // Анестезиология и реаниматология. 2013; (4): 77–82. [Burov N.E. Kratkij obzor istorii MNOAR. K 50-letiyu MNOAR. // Anesteziologiya i reanimatologiya. 2013 (4), 77–82. (In Russ.).] Буров Н.Е. Краткий обзор истории МНОАР. К 50-летию МНОАР // Анестезиология и реаниматология. 2013. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkij-obzor-istorii-mnoar-k-50-letiyu-mnoar>
36. Bilimoria K.Y., Liu Y., Paruch J.L., 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): 833–42.e423. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.385.
37. Detsky A.S., Abrams H.B., McLaughlin J.R., et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med.* 1986; 1(4): 211–219. DOI: 10.1007/BF02596184.
38. Goldman L., Caldera D.L., Nussbaum S.R., et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977; 297(16): 845–850. DOI: 10.1056/NEJM197710202971601.
39. Prytherch D.R., Whiteley M.S., Higgins B., et al. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity. *Br J Surg.* 1998; 85(9): 1217–1220. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1998.00840.x.
40. Vasu T.S., Doghramji K., Cavallazzi R., et al. Obstructive sleep apnea syndrome and postoperative complications: clinical use of the STOP-BANG questionnaire. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010; 136(10): 1020–1024. DOI: 10.1001/archoto.2010.1020.
41. Bradley A., Marshall A., Abdelaziz M., et al. Thoracoscope fails to predict complications following elective lung resection. *Eur Respir J.* 2012; 40(6): 1496–1501. DOI: 10.1183/09031936.00218111.
42. Lima D.F.T., Cristelo D., Reis P., et al. Outcome prediction with Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity score system in elderly patients submitted to elective surgery. *Saudi J Anaesth.* 2019; 13(1): 46–51. DOI: 10.4103/sja.SJA_206_18.
43. Gomes A., Rocha R., Marinho R., et al. Colorectal surgical mortality and morbidity in elderly patients: comparison of POSSUM, P-POSSUM, CR-POSSUM, and CR-BHOM. *Int J Colorectal Dis.* 2015; 30(2): 173–179. DOI: 10.1007/s00384-014-2071-z.
44. Котова Д.П., Котов С.В., Гиляров М.Ю., Шеменикова В.С. Использование прогностических шкал в оценке периоперационных осложнений в практике врача-терапевта // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018. №2. [Kotova DP, Kotov SV, Gilyarov MYu, Shemenkova VS, Ispol'zovanie prognosticheskikh shkal v ocenke perioperacionnykh oslozhnenij v praktike vracha-terapevta // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2018. № 2 (In Russ.).] URL: <https://cardiovascular.elpub.ru/jour/article/download/753/511>
45. Riedel B., Li M.H., Lee C.H.A., et al. A simplified (modified) Duke Activity Status Index (M-DASI) to characterise functional capacity: a secondary analysis of the Measurement of Exercise Tolerance before Surgery (METS) study. *Br J Anaesth.* 2021; 126(1): 181–190. DOI: 10.1016/j.bja.2020.06.016.

46. Kassak K., Husari A. The Clinical Impact of 6-Min Walk Test Distance as a Predictor of Complications in Patients Undergoing Major Surgery. *World J Surg.* 2015; 39(11): 2845. DOI: 10.1007/s00268-015-3202-6.

47. Hennis P.J., Meale P.M., Grocott M.P. Cardiopulmonary exercise testing for the evaluation of perioperative risk in non-cardiopulmonary surgery. *Postgrad Med J.* 2011; 87(1030): 550–557. DOI: 10.1136/pgmj.2010.107185.

48. Mänttari A., Suni J., Sievänen H., et al. Six-minute walk test: a tool for predicting maximal aerobic power (VO2 max) in healthy

adults [published online ahead of print, 2018 May 31]. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2018; 40.1111/cpf.12525. DOI: 10.1111/cpf.12525.

49. Wasserman K., Hansen D.E., Sue D.Y. et al. Principles of exercise testing and interpretation Lippincott Williams and Wilkins, 2012.

50. Wijeyesundera D.N., Beattie W.S., Hillis G.S., et al. Integration of the Duke Activity Status Index into preoperative risk evaluation: a multicentre prospective cohort study. *Br J Anaesth.* 2020; 124(3): 261–270. DOI: 10.1016/j.bja.2019.11.025.