

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-70-78>



Краткосрочная преабилитация у больных колоректальным раком — протокол рандомизированного клинического исследования

Захаренко А.А., Завгородняя М.В., Афанасьев А.А., Потапчук А.А.

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России (ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, 197022, Россия)

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ: определить влияние унимодальной краткосрочной преабилитации на функциональные резервы пациентов, сроки госпитализации, послеоперационные осложнения и качество жизни.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: в одноцентровое проспективное рандомизированное исследование будет включено 128 пациентов, перенесших резекцию толстой кишки по поводу колоректального рака. Пациентов разделит на группу вмешательства, которой будет проведена 14-дневная унимодальная преабилитация (группа 1) и контрольную группу, которой не будет проводиться преабилитация (группа 2). Периоперационное ведение пациентов обеих групп будет проходить в соответствии с рекомендациями по ускоренному восстановлению после операции (ERAS). Первичной конечной точкой исследования будет: результат теста шестиминутной ходьбы (6MWT). Вторичными конечными точками будут: количество послеоперационных осложнений (по Clavien-Dindo), продолжительность послеоперационного периода, послеоперационная летальность, качество жизни больных и приверженность больных к прохождению программы преабилитации.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ: ожидается, что краткосрочная унимодальная преабилитация улучшит функциональные резервы пациентов, сократит продолжительность стационарного лечения и уменьшит количество и тяжесть послеоперационных осложнений, что может привести к снижению послеоперационной летальности и улучшению качества жизни больных. Будет проанализирована приверженность отечественной когорты пациентов к преабилитации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: преабилитация, колоректальная хирургия, функциональные резервы, ускоренное восстановление после операции, послеоперационные осложнения, колоректальный рак

КОНФИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Захаренко А.А., Завгородняя М.В., Афанасьев А.А., Потапчук А.А. Краткосрочная преабилитация у больных колоректальным раком — протокол рандомизированного клинического исследования. *Колопроктология*. 2023; т. 22, № 2, с. 70–78. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-70-78>

Short-term prehabilitation of patients with colorectal cancer — protocol of a randomized trial

Alexander A. Zakharenko, Marina V. Zavgorodniaia, Aleksey A. Afanasiev, Alla A. Potapchuk

First Pavlov State Medical University of St. Petersburg (L'va Tolstogo st., 6-8, Saint-Petersburg, 197022, Russia)

ABSTRACT

AIM: to estimate effect of unimodal short preabilitation on functional reserves of patients, hospital stay, complication rate and quality of life.

PATIENTS AND METHODS: a single-centre, prospective, randomized study will include 128 patients undergoing colon resection for colorectal cancer. Patients will be divided into an intervention group that will receive 14 days of unimodal prehab (Group 1) and a control group that will not receive prehab (Group 2). Perioperative management of patients in both groups will be carried out in accordance with the guidelines for accelerated recovery after surgery (ERAS). The primary endpoint of the study will be the six-minute walk test (6MWT). Secondary endpoints will be: number of postoperative complications (by Clavien-Dindo), duration of the postoperative period, postoperative mortality, quality of life of patients and adherence of patients to the passage of the prehabilitation program.

DISCUSSION AND CONCLUSION: it is expected that short-term unimodal prehabilitation will improve the functional reserves of patients, reduce the duration of inpatient treatment and reduce the number and severity of postoperative complications, which can lead to a decrease in postoperative mortality and an improvement in the quality of life of patients. The adherence of the domestic cohort of patients to prehabilitation will be analyzed.

KEYWORDS: prehabilitation, colorectal surgery, functional reserves, accelerated recovery after surgery, postoperative complications, colorectal cancer

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest

FOR CITATION: Zakharenko A.A., Zavgorodniaia M.V., Afanasiev A.A., Potapchuk A.A. Short-term prehabilitation of patients with colorectal cancer — protocol of a randomized trial. *Koloproktologia*. 2023;22(2):70–78. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-70-78>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Захаренко Александр Анатольевич, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Россия; тел. +7 (921) 95161-83; e-mail: 9516183@mail.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Zakharenko A.A., First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, L'va Tolstogo str. 6-8, Saint-Petersburg, 197022, Russia; e-mail: 9516183@mail.ru

Дата поступления — 24.10.2022

Received — 24.10.2022

После доработки — 11.01.2023

Revised — 11.01.2023

Принято к публикации — 17.05.2023

Accepted for publication — 17.05.2023

ВВЕДЕНИЕ

Колоректальный рак является вторым по распространенности онкологическим заболеванием в мире с ежегодной заболеваемостью и смертностью 1.4 млн и 693.900 случаев, соответственно [1].

Хирургический этап является основным компонентом лечения. Однако почти у половины пациентов возникают послеоперационные осложнения, которые определяют послеоперационную летальность и ухудшение качества жизни пациентов, высокие затраты на лечение, продлевают стационарный этап [2].

Большой объем хирургического вмешательства неизбежно приводит к снижению функциональных резервов организма больного на 20–40% [3]. Сниженные резервы определяют длительную послеоперационную слабость и утомляемость [4]. Только 40% больных возвращаются к исходному функциональному статусу, но адъювантная химиотерапия усугубляет состояние большинства пациентов [5].

Имеются данные о снижении негативных последствий агрессивных хирургических вмешательств за счёт ослабления хирургического стресса. Это, преимущественно, интраоперационные (малоинвазивная хирургия, блокада афферентных нервов) [6] и послеоперационные (концепция “fasttrack” — ранняя мобилизация и энтеральное питание) методы [7]. Протоколы ускоренной реабилитации “fasttrack” были разработаны для облегчения восстановления функциональной активности и ускорения выздоровления, однако послеоперационный период может быть не лучшим временем для существенных изменений пищевого поведения пациентов и выполнения ими физических упражнений. Больные отмечают усталость и беспокойство тем, что могут нарушить процесс заживления ран. Предоперационный период может оказаться оптимальным для воздействия на факторы, способствующие послеоперационному восстановлению, как физическому, так и психическому, а также для облегчения некоторых эмоциональных

переживаний, связанных с ожиданием операции [8–10]. Процесс повышения функциональных возможностей человека, с целью стимулирования ответной реакции стрессовым факторам хирургической агрессии, был назван преабилитацией [2,11]. Проблему стали изучать с оценки роли физических упражнений (унимодалная преабилитация) на восстановление функциональной способности после хирургии рака толстой кишки. Было проведено несколько пилотных исследований, показавших положительные результаты [9,12–15]. Подгрупповой анализ исследований Carli и соавт. показал, что пациенты, чья функциональная толерантность к физической нагрузке улучшилась до операции, хорошо восстанавливались в послеоперационном периоде, независимо от техники упражнений [16]. В исследованиях на сегодняшний день, преимущественно, используется одномодалная циклическая высокоинтенсивная интервальная тренировка [17]. С другой стороны, состояние каждого третьего пациента ухудшалось до операции, независимо от режима упражнений, с повышением риска более длительного восстановления после операции. Плохое предоперационное физическое состояние (усталость, недоедание и сниженная работоспособность), наличие тревоги и депрессии также были предикторами длительного восстановления [18–20]. Отмечена положительная роль детального информирования пациентов о предстоящей операции [21]. Эти результаты показывают, что для снижения реакции на стресс одних только физических упражнений недостаточно и важно обращать внимание на такие факторы, как питание и психологический статус. Gillis и др. провели рандомизированное клиническое исследование, которое показало значимое превосходство преабилитации над реабилитацией в контексте повышения функциональных резервов и времени восстановления после операции [22]. Однако авторы не определили взаимосвязь между дооперационными функциональными резервами и уровнем послеоперационных осложнений, который предположительно должен снижаться. В других исследованиях доказана

связь между количеством и тяжестью послеоперационных осложнений с предоперационными функциональными резервами, нутритивным статусом, курением и психологическим благополучием. Это повысило интерес исследователей к мультимодальным программам реабилитации [14]. Успех реабилитации возможен при комбинировании физических упражнений, включающих непрерывные аэробные упражнения умеренной интенсивности с более традиционными упражнениями на основные группы мышц с отягощениями, правильного питания, отказа от курения и психологической поддержке [23].

Реализация мультимодальных подходов зависит от физической способности человека выполнять такие упражнения (при этом исключается большая группа физически слабых пациентов), а также от наличия времени перед операцией, достаточного для того, чтобы достичь эффективности. Показано, что достичь клинически значимых эффектов можно в течение 4–5 недель между постановкой диагноза и операцией [9,17,24]. Сроки предоперационного периода сильно различаются у больных раком ободочной и прямой кишки, где при проведении неoadъювантного лечения нет временных ограничений для проведения реабилитации.

Сроки оказания различных этапов медицинской помощи онкологическим пациентам определены в законе «О Территориальной программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в Санкт-Петербурге на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 гг.» (от 16 декабря 2020 года). Так для проведения консультаций врачей-специалистов в случае подозрения на онкологические заболевания выделяется 3 рабочих дня. Сроки проведения диагностических инструментальных и лабораторных исследований в случае подозрения на онкологические заболевания не должны превышать 7 рабочих дней со дня назначения исследований. Сроки ожидания оказания специализированной (за исключением высокотехнологичной) медицинской помощи для пациентов с онкологическими заболеваниями — 7 рабочих дней с момента гистологической верификации опухоли или с момента установления предварительного диагноза заболевания (состояния). В большинстве случаев через 2 недели после консультации онколога, пациент с диагностированным раком толстой кишки, должен попасть на специализированный этап медицинской помощи. В связи со сжатыми сроками предоперационного периода, проведение реабилитации в общепринятых сроках (4–6) недель представляется проблематичным, и встаёт вопрос о сокращении этих сроков и, соответственно, оценки эффективности краткосрочных программ.

Влияние нутритивной и психологической поддержки, а так же менеджмента крови имеют высокий уровень доказательности и входят в протокол предоперационной поддержки ERAS [25], которую получают все пациенты. Различия между группами будут заключены именно в исследуемом компоненте реабилитации — физических нагрузках, а значит, реабилитация исследуемой группы будет являться унимодальной.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Главной целью исследования является определение роли физических упражнений, в составе краткосрочной (14 дней) реабилитации на повышение функциональных резервов организма больного и, соответственно, снижение послеоперационных осложнений, летальности, продолжительности сроков стационарного лечения. Первичной конечной точкой исследования будет: результат теста шестиминутной ходьбы (6MWT). Вторичными конечными точками будут: продолжительность послеоперационного периода, количество послеоперационных осложнений (по Clavien-Dindo), послеоперационная летальность, качество жизни больных, статус питания, приверженность больных к прохождению программы реабилитации.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Это одноцентровое проспективное рандомизированное исследование с двумя исследуемыми группами. От каждого пациента будет получено письменное информированное согласие. Исследование будет проводиться в соответствии с правилами надлежащей клинической практики с осуществлением мониторинга нежелательных явлений и осложнений. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России от 28.11.2022.

МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование будут включены взрослые пациенты (старше 18 лет), которым будет проведена резекция толстой кишки по поводу рака. Планируется включить 216 больных, по 108 в каждой группе. Ожидаемое улучшение результатов функционального теста в основной группе — 19 метров или 30% от исходного показателя. Предполагаемый период набора пациентов 3 года. Из исследования будут исключаться пациенты с отдалёнными метастазами,

показаниями к неоадьювантной химиолучевой или химиотерапии, любыми нарушениями опорно-двигательного аппарата, препятствующими выполнению физических упражнений, когнитивными расстройствами, хронической болезнью почек (диализная стадия или креатинин более 250 мкмоль/л), высоким анестезиологическим риском по ASA 4 и более.

Рандомизация

Пациенты будут рандомизированы с распределением 1:1 с помощью программного обеспечения для рандомизации, стратифицированы по возрасту, ИМТ, риску ASA. Пациенты будут разделены на группу вмешательства для проведения 14-дневной унимодальной преабилитации (группа 1) и контрольную группу, которой не будет проводиться преабилитация (группа 2). Периоперационное ведение пациентов обеих групп будет проходить в соответствии с рекомендациями по ускоренному восстановлению после операции (ERAS).

При первичной консультации и подозрении на злокачественное новообразование толстой кишки после оценки соматического статуса и выставления показаний к хирургическому вмешательству принимается предварительное решение о включении больного в исследование. Пациенту предоставляется письменная и устная информация об исследовании и времени для ознакомления и принятия решения о желании участвовать в нём. Пациент должен будет подписать форму информированного согласия в присутствии врача-исследователя. Блок-схема проведения исследования показана на рисунке 1. После рандомизации при попадании в группу исследования пациенту будет предоставлен выбор одного из 3 режимов ЛФК (очно с инструктором, онлайн с инструктором, офлайн на дому без инструктора). После того, как получено согласие на участие, пациентам будет проведён консилиум участников исследовательской группы (хирург, диетолог и психолог для группы контроля; хирург, диетолог, психолог и врач ЛФК для группы исследования) и назначена 14-дневная программа преабилитации.

План исследования

До и после преабилитации проводится тест 6-минутной ходьбы (6MWT), определение качества жизни по EORTC Quality of Life Questionnaire — C30, индекса массы тела, индекса саркопении, взятие анализа крови (гемоглобин, эритроциты, гематокрит, железо сыворотки, трансферрин, ферритин, общий белок, альбумин), сбор информации о активности пациента за 2 недели (на основании ведения дневника, результатов браслета-шагомера). Подробный план исследования со всеми этапами регистрации контрольных точек представлен в таблице 1.

Физические упражнения представляют собой специально разработанный на кафедре физического воспитания и здоровья ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова универсальный комплекс упражнений на все группы мышц (резонансная тренировка) (6 занятий по 28–32 минуты). Планируется 3 занятия в неделю.

Общепринято считать, что тренировочные блоки продолжительностью 3–5 минут и тренировки высокой интенсивности особенно эффективны с точки зрения повышения функциональных резервов.

Продолжительность интервальной тренировки составляет 28–32 минуты, и она выполняется с 4 минутами разминки средней интенсивности, 4 интервалами высокой интенсивности (2–3 мин.) и 4 интервала умеренной интенсивности (4 мин.). Кроме того, пациентам основной группы будет рекомендована аэробная нагрузка в виде прогулки, скандинавской ходьбы или лёгкой пробежки в течение часа, ежедневно.

ЛФК будет проводиться в 3 вариантах: при очных визитах с инструктором, онлайн занятия с инструктором, в групповом или индивидуальном формате, и дома самостоятельно без инструктора.

Пациенты, как в экспериментальной, так и в контрольной группе будут носить акселерометр (спортивные часы) в течение двух недель, чтобы подсчитывать количество пройденных шагов и регистрировать общую активность (количество потраченных ежедневно ккал).

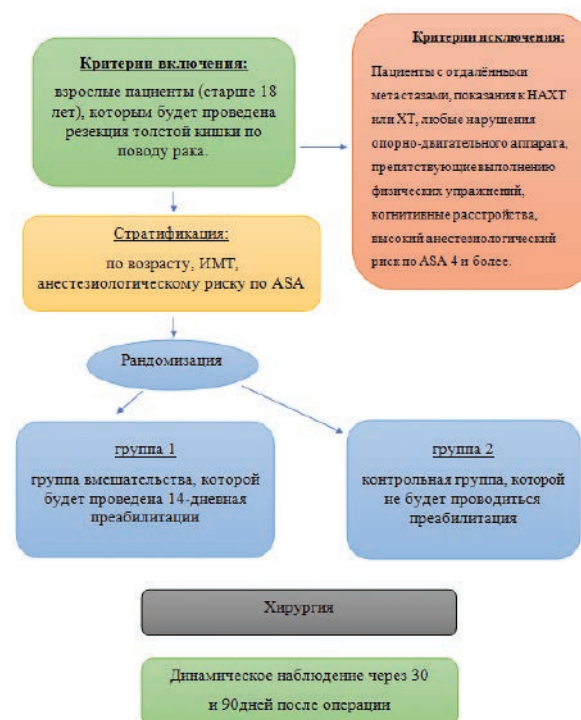


Рисунок 1. Блок-схема проведения исследования

Figure 1. Flowchart of the study

Таблица 1. Этапы регистрации контрольных точек**Table 1.** Checkpoint registration steps

	До преабилитации	После преабилитации	30 суток после операции	90 суток после операции
Тест шестиминутной ходьбы (6MWT)	+	+	+	+
Клинический анализ крови (гемоглобин, эритроциты, лимфоциты)	+	+	+	+
Биохимический анализ крови (общий белок, альбумин, железо, ферритин)	+	+	+	+
ИМТ	+	+	+	+
Индекс саркопении	+	+	+	+
Необходимость нутритивной поддержки по результату NRS-2002	+	+	+	+
Индекс нарушения питания по Buzby G.P.	+	+	+	+
Дефицит массы тела от идеальной	+	+	+	+
Качество жизни (EORTCQLQ-C30)	+	+	+	+
Доля посещённых занятий ЛФК		+		
Доля выполненных упражнений на занятии ЛФК		+		
Длительность стационарного лечения после операции			+	
Осложнения после операции по Clavien-Dindo			+	
30-дневная летальность			+	
90-дневная летальность				+

Каждым пациентом основной группы ведётся индивидуальный дневник тренировок с описанием повседневной активности. Специалистом ЛФК проводится оценка каждой тренировки на предмет выполнения всех упражнений, интенсивности упражнений, динамики ЧСС.

В результате определяется индивидуальная приверженность к тренировкам: фиксируются количество и причины пропусков, количество и полноценность проведённых тренировок, общее время преабилитации.

Мы ожидаем увеличение результатов 6MWT после преабилитации у больных основной группы более чем на 19 метров или на 30% по отношению к исходным данным. Так же высока вероятность, что после операции участники основной группы более быстро вернутся к исходным показателям 6MWT.

Для оценки влияния исключительно физической нагрузки — периоперационное ведение пациентов обеих групп уравновешено рекомендациями по ускоренному восстановлению после операции (ERAS), в рамках которой в нашей клинике внедрён менеджмент крови и коррекция нарушений питания (по показаниям).

Физические упражнения в предоперационном периоде — главное отличие между пациентами исследуемых групп.

Менеджмент крови является обязательной составляющей в подготовке к операции. При диагностировании анемии проводится её коррекция внутривенным

введением Железа карбоксимальтозата 1000 мг 1 раз в неделю.

Конечные точки исследования

Первичной конечной точкой исследования будет значение 6MWT, измеренное исходно и непосредственно перед операцией. Дополнительно 6MWT будет измеряться через 30 и через 90 суток после операции. Тест оценивает способность человека ходить с умеренной интенсивностью, и связан с возможностью выполнять повседневную деятельность, валидирован на хирургических пациентах [26] и линейно коррелирует с пиковым потреблением кислорода [14] и анаэробным порогом [27]. Он характеризует силу и выносливость человека и легко воспроизводим. В помещении определяется интервал длиной 50 метров, ограничивается специальными метками каждые 5 метров. Подсчитывается количество меток, которые пациент прошёл за 6 минут. Во время ходьбы разрешается делать остановки на отдых, время теста при этом не останавливается. Участники оповещаются об истечении каждой минуты. Индивидуальный прогнозируемый результат 6MWD (i) («норма»), учитывающий возраст, пол и ИМТ рассчитывался по формулам. Значение для мужчин: $6MWD(i) = 1140 - 5,61 \times \text{ИМТ} - 6,94 \times \text{возраст}$. Значение для женщин: $6MWD(i) = 1017 - 6,24 \times \text{ИМТ} - 5,83 \times \text{возраст}$ [28].

Вторичными конечными точками будут: послеоперационные осложнения (по классификации

Clavien-Dindo), фиксируемые в течение 30 дней после операции; послеоперационная летальность через 30 и 90 суток после операции; динамика ИМТ; динамика значения гемоглобина, ферритина, железа; динамика показателей качества жизни по данным опросника EORTCQLQ-C30; срок стационарного лечения после операции и соблюдение режима ЛФК (доля посещённых занятий и доля выполненной нагрузки).

Статистический анализ

Для однородности исследуемых групп будет использована блоковая рандомизация со стратификацией по возрасту, ИМТ, риску ASA. Будет проведён intention-to-treat анализ.

Первичная конечная точка 6MWT является непрерывной переменной. Эти данные будут указаны как среднее значение (mean) плюс стандартное отклонение (SD) в каждый момент фиксации результата.

Все вторичные конечные точки будут описаны как среднее плюс стандартное отклонение или медиана плюс интерквартильный размах IQR при непрерывных переменных и нормальном и ненормальном распределении данных. Категориальные параметры будут описаны как число плюс процент на момент времени. Статистические методы будут включать t-критерий и U-критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney). Категориальные результаты проанализируются с помощью тестирования χ^2 или регрессионного анализа (логистического, порядкового или номинального, в зависимости от определения параметра) для отдельных моментов времени. В исследовании заложена ошибка 1 рода альфа 0,05 и мощность 0,80 (двусторонний тест). На основании данных предыдущих исследований [29], клинически значимой межгрупповой разницей для теста 6-минутной ходьбы считается 19 метров, а максимальные стандартные отклонения SD = 47. Мы ожидаем выбывание 10% участников в процессе исследования и с учётом этого, размер выборки составит 216 человек, по 108 в каждой группе. В нашей клинике ежегодно подвергаются хирургическому вмешательству около 70 подходящих пациентов с колоректальным раком. Это означает, что мы завершим включение больных в исследование в течение трех лет, и потребуются ещё 3 месяца для завершения динамического наблюдения за последним включённым пациентом. Из-за минимального количества клинических данных относительно приверженности к реабилитации отечественной популяции пациентов и её эффективности будет проведен промежуточный анализ. Промежуточный анализ планируется, если половина предполагаемого числа пациентов завершила обследование через 12 недель после операции (т.е. сроки оценки первичной конечной точки). Целью промежуточного анализа является оценка полученных

различий между группами и прекращение исследования при наличии статистически значимой разницы между исследуемыми группами или перерасчет выборки для получения статистических различий.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данное исследование побуждено рядом вопросов, которые не освещены в отечественной литературе.

Крайне дискуссионны допустимые сроки проведения преабилитации. С одной стороны, стоит необходимость в выполнении операции «как можно быстрее», с другой — существует повышенный риск послеоперационных осложнений при плохой предоперационной подготовке. Доказано, что послеоперационные осложнения значимо ухудшают онкологические результаты. Систематический обзор и метаанализ 23 клинических исследований показал значимое влияние сроков преабилитации (более 3 недель) на частоту послеоперационных осложнений, особенно у коморбидной группы пациентов. В 14 исследованиях на 1648 пациентах продемонстрировано статистически значимое увеличение 6MWD на 31 метр (95% ДИ: 13–45 м) после одно- и мультимодальной преабилитации с упражнениями. Авторы оценили, что такие вмешательства улучшили функциональную способность к физическим нагрузкам, а так же выявили тенденцию к меньшему количеству послеоперационных осложнений, при проведении занятий не менее 3 недель, а предпочтительно дольше [30].

Отсутствуют доказательства об ухудшении отдалённых результатов лечения рака толстой кишки при задержке операции до 60 суток с момента диагностики. Систематический обзор и метаанализ, включивший 13514 пациентов показал отсутствие влияния сроков предоперационного периода на показатели отдалённой выживаемости. Так, Южнокорейское исследование не выявило разницы в 5-летней выживаемости у пациентов, которым лечение было проведено в срок до 30 дней и свыше 30 дней. В Датском исследовании не было различий в общей и опухоль-специфичной выживаемости у пациентов, получавших лечение в срок до 59 дней после установки диагноза и более 60 дней (ОР: 1,01 95% ДИ: 0,74). В одном из Канадских исследований не было выявлено различий в общей выживаемости между сроками до 42 и до 56 дней, а в другом — была обнаружена клинически незначимая сниженная общая выживаемость в группе лечения через 43 дня по сравнению с лечением в 1–14 сутки после установки диагноза [31].

Тем не менее, сроки оптимального обследования и начала специализированного этапа лечения в нашей стране определены законодательно, и на этом строится

финансирование лечебного процесса. Соответственно, в течение 2 недель пациент, которому показана операция — должен быть госпитализирован в хирургическую клинику и в ближайшее время прооперирован. Оценка эффективности краткосрочной реабилитации — одна из задач представленного исследования. Данная научная гипотеза подкреплена рядом научных исследований в кардиохирургии, где краткосрочные режимы показали свою эффективность [32].

Очень вариабельный вопрос приверженности и комплаентности пациентов к физическим нагрузкам. Одна часть исследователей приводит значительную вовлечённость (90–98%), особенно когда занятия проводит инструктор. С другой стороны, много данных о плохой посещаемости занятий, особенно трудоспособного населения, причём даже при применении финансовой мотивации. Подобных отечественных данных в настоящее время нет, и это является одной из вторичной точек исследования.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: *Захаренко А.А.*
Сбор и обработка материалов: *Захаренко А.А., Завгородняя М.В.*

Разработка комплекса физических упражнений: *Потапчук А.А.*

Контроль, анализ и коррекция нутритивного статуса пациентов: *Афанасьев А.А.*

Статистическая обработка: *Захаренко А.А.*

Написание текста: *Захаренко А.А.*

Редактирование: *Захаренко А.А., Завгородняя М.В.*

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: *Alexander A. Zakharenko*

Collection and processing of the material: *Alexander A. Zakharenko, Marina V. Zavgorodniaia*

Recommendations for improving the study: *Aleksey A. Afanasiev, Alla A. Potapchuk*

Statistical processing: *Alexander A. Zakharenko*

Writing of the text: *Alexander A. Zakharenko*

Editing: *Alexander A. Zakharenko, Marina V. Zavgorodniaia*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Захаренко Александр Анатольевич — д.м.н., доцент, заведующий кафедрой онкологии факультета последиplomного обучения ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, руководитель отдела онкохирургии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова; ORCID 0000-0002-8514-5377, SPIN-код: 3209-8677, AuthorID: 209002, SCOPUS: 54993080100

Завгородняя Марина Викторовна — старший лаборант кафедры онкологии факультета последиplomного

обучения ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, врач-хирург онкологического отделения №1 ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

Афанасьев Алексей Андреевич — к.м.н., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 1 научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии; ORCID 0000-0002-2933-5686, SPIN-код: 4389-6271, AuthorID: 1033101

Потапчук Алла Аскольдовна — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, профессор кафедры адаптивного спорта НГУ физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта; ORCID 0000-0001-6943-8949, SPIN-код: 4456-6780, AuthorID: 499560

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Alexander A. Zakharenko — Dr. of Sci (Med.), Associate Professor, Chair of the Department of Oncology, Faculty of Postgraduate Education First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Head of the Department of Oncosurgery First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; ORCID 0000-0002-8514-5377, SPIN-код: 3209-8677, AuthorID: 209002, SCOPUS: 54993080100
Marina V. Zavgorodniaia — Senior Laboratory Assistant, Department of Oncology, Faculty of Postgraduate Education First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Surgeon of the oncological department No. 1 of the St. acad. I.P. Pavlova

Aleksey A. Afanasiev — Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Anesthesiology and Intensive Care First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Department Chair of Resuscitation and Intensive Care No. 1 of the Scientific and Clinical Center for Anesthesiology and Resuscitation First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; ORCID 0000-0002-2933-5686, SPIN-код: 4389-6271, AuthorID: 1033101

Alla A. Potapchuk — Dr. of Sci (Med.), Professor, Department Chair of Medical Medicine and Useful Physical Education First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Professor of the Department of Adaptive Sports The Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health; ORCID 0000-0001-6943-8949, SPIN-код: 4456-6780, AuthorID: 499560

ЛИТЕРАТУРА

1. Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin*. 2015;65(2):87–108. doi: [10.3322/caac.21262](#)
2. Kirchoff P, Clavien PA, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies. *Patient Saf Surg*. 2010;4(1):5. Published 2010 Mar 25. doi: [10.1186/1754-9493-4-5](#)
3. Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, et al. Functional independence after major abdominal surgery in the elderly. *J Am Coll Surg*. 2004;199(5):762–772. doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.280](#)
4. Christensen T, Kehlet H. Postoperative fatigue. *World J Surg*. 1993;17(2):220–225. doi: [10.1007/BF01658930](#)
5. Sun Z, Adam MA, Kim J, et al. Determining the Optimal Timing for Initiation of Adjuvant Chemotherapy After Resection for Stage II and III Colon Cancer. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(2):87–93. doi: [10.1097/DCR.0000000000000518](#)
6. van Rooijen SJ, Huisman D, Stuijvenberg M, et al. Intraoperative modifiable risk factors of colorectal anastomotic leakage: Why surgeons and anesthesiologists should act together. *Int J Surg*. 2016;36(Pt A):183–200. doi: [10.1016/j.ijsu.2016.09.098](#)
7. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. *Ann Surg*. 2008;248(2):189–198. doi: [10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a](#)
8. Debes C, Aissou M, Beaussier M. Prehabilitation. Preparing patients for surgery to improve functional recovery and reduce postoperative morbidity. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2014;33(1):33–40. doi: [10.1016/j.annfar.2013.12.012](#)
9. Steffens D, Beckenkamp PR, Hancock M, et al. Preoperative exercise halves the postoperative complication rate in patients with lung cancer: a systematic review of the effect of exercise on complications, length of stay and quality of life in patients with cancer. *Br J Sports Med*. 2018;52(5):344. doi: [10.1136/bjsports-2017-098032](#)
10. van Rooijen S, Carli F, Dalton SO, et al. Preoperative modifiable risk factors in colorectal surgery: an observational cohort study identifying the possible value of prehabilitation. *Acta Oncol*. 2017;56(2):329–334. doi: [10.1080/0284186X.2016.1267872](#)
11. Lambert JE, Hayes LD, Keegan TJ, et al. The Impact of Prehabilitation on Patient Outcomes in Hepatobiliary, Colorectal, and Upper Gastrointestinal Cancer Surgery: A PRISMA-Accordant Meta-analysis. *Ann Surg*. 2021;274(1):70–77. doi: [10.1097/SLA.00000000000004527](#)
12. Barberan-García A, Ubré M, Roca J, et al. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg*. 2018;267(1):50–56. doi: [10.1097/SLA.0000000000002293](#)
13. Carli F, Charlebois P, Stein B, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg*. 2010;97(8):1187–1197. doi: [10.1002/bjs.7102](#)
14. Li C, Carli F, Lee L, et al. Impact of a trimodal prehabilitation program on functional recovery after colorectal cancer surgery: a pilot study. *Surg Endosc*. 2013;27(4):1072–1082. doi: [10.1007/s00464-012-2560-5](#)
15. Snowden CP, Prentis JM, Anderson HL, et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg*. 2010;251(3):535–541. doi: [10.1097/SLA.0b013e3181cf811d](#)
16. Mayo NE, Feldman L, Scott S, et al. Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: argument supporting prehabilitation for colorectal surgery. *Surgery*. 2011;150(3):505–514. doi: [10.1016/j.surg.2011.07.045](#)
17. West MA, Loughney L, Lythgoe D, et al. Effect of prehabilitation on objectively measured physical fitness after neoadjuvant treatment in preoperative rectal cancer patients: a blinded interventional pilot study. *Br J Anaesth*. 2015;114(2):244–251. doi: [10.1093/bja/aeu318](#)
18. Kiecolt-Glaser JK, Page GG, Marucha PT, et al. Psychological influences on surgical recovery. Perspectives from psychoneuroimmunology. *Am Psychol*. 1998;53(11):1209–1218. doi: [10.1037/0003-066x.53.11.1209](#)
19. Munafò MR, Stevenson J. Anxiety and surgical recovery. Reinterpreting the literature. *J Psychosom Res*. 2001;51(4):589–596. doi: [10.1016/S0022-3999\(01\)00258-6](#)
20. Rosenberger PH, Jokl P, Ickovics J. Psychosocial factors and surgical outcomes: an evidence-based literature review. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(7):397–405. doi: [10.5435/00124635-200607000-00002](#)
21. Harkness K, Morrow L, Smith K, et al. The effect of early education on patient anxiety while waiting for elective cardiac catheterization. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2003;2(2):113–121. doi: [10.1016/S1474-5151\(03\)00027-6](#)
22. Gillis C, Li C, Lee L, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology*. 2014;121(5):937–947. doi: [10.1097/ALN.0000000000000393](#)
23. Bousquet-Dion G, Awasthi R, Loissele SÈ, et al. Evaluation of supervised multimodal prehabilitation programme in cancer patients undergoing colorectal resection: a randomized control trial. *Acta Oncol*. 2018;57(6):849–859. doi: [10.1080/0284186X.2017.1423180](#)
24. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005;24(3):466–477. doi: [10.1016/j.clnu.2005.02.002](#)
25. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg*. 2019;43:659–695. doi: [10.1007/s00268-018-4844-y](#)
26. Moriello C, Mayo NE, Feldman L, Carli F. Validating the six-minute walk test as a measure of recovery after elective colon resection surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(6):1083–1089. doi: [10.1016/j.apmr.2007.11.031](#)
27. Sinclair RC, Batterham AM, Davies S, et al. Validity of the 6 min walk test in prediction of the anaerobic threshold before major non-cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2012;108(1):30–35. doi: [10.1093/bja/aer322](#)
28. Alcock L, Vanicek N, O'Brien TD. Alterations in gait speed and age do not fully explain the changes in gait mechanics associated with healthy older women. *Gait Posture*. 2013;37(4):586–592. doi: [10.1016/j.gaitpost.2012.09.023](#)
29. Antonescu I, Scott S, Tran TT, et al. Measuring postoperative recovery: what are clinically meaningful differences? *Surgery*. 2014;156(2):319–327. doi: [10.1016/j.surg.2014.03.005](#)
30. Falz R, Bischoff C, Thieme R, et al. Effects and duration of exercise-based prehabilitation in surgical therapy of colon and rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2022;148(9):2187–2213. doi: [10.1007/s00432-022-04088-w](#)
31. Hangaard Hansen C, Gögenur M, Tvilling Madsen M, Gögenur I. The effect of time from diagnosis to surgery on oncological outcomes in patients undergoing surgery for colon cancer: A systematic review. *Eur J Surg Oncol*. 2018;44(10):1479–1485. doi: [10.1016/j.ejso.2018.06.015](#)
32. Трубникова О.А., Тарасова И.В., Моськин Е.Г., и соавт. Особенности психофизиологических показателей у пациентов, перенесших коронарное шунтирование в зависимости от применения короткого курса физической преабилитации. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2020;5(4):65–75. doi: [10.23946/2500-0764-2020-5-4-65-75](#)

REFERENCES

1. Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin*. 2015;65(2):87–108. doi: [10.3322/caac.21262](https://doi.org/10.3322/caac.21262)
2. Kirchhoff P, Clavien PA, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies. *Patient Saf Surg*. 2010;4(1):5. Published 2010 Mar 25. doi: [10.1186/1754-9493-4-5](https://doi.org/10.1186/1754-9493-4-5)
3. Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, et al. Functional independence after major abdominal surgery in the elderly. *J Am Coll Surg*. 2004;199(5):762–772. doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.280](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.280)
4. Christensen T, Kehlet H. Postoperative fatigue. *World J Surg*. 1993;17(2):220–225. doi: [10.1007/BF01658930](https://doi.org/10.1007/BF01658930)
5. Sun Z, Adam MA, Kim J, et al. Determining the Optimal Timing for Initiation of Adjuvant Chemotherapy After Resection for Stage II and III Colon Cancer. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(2):87–93. doi: [10.1097/DCR.0000000000000518](https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000518)
6. van Rooijen SJ, Huisman D, Stuijvenberg M, et al. Intraoperative modifiable risk factors of colorectal anastomotic leakage: Why surgeons and anesthesiologists should act together. *Int J Surg*. 2016;36(Pt A):183–200. doi: [10.1016/j.ijssu.2016.09.098](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.09.098)
7. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. *Ann Surg*. 2008;248(2):189–198. doi: [10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a)
8. Debes C, Aissou M, Beaussier M. Prehabilitation. Preparing patients for surgery to improve functional recovery and reduce postoperative morbidity. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2014;33(1):33–40. doi: [10.1016/j.annfar.2013.12.012](https://doi.org/10.1016/j.annfar.2013.12.012)
9. Steffens D, Beckenkamp PR, Hancock M, et al. Preoperative exercise halves the postoperative complication rate in patients with lung cancer: a systematic review of the effect of exercise on complications, length of stay and quality of life in patients with cancer. *Br J Sports Med*. 2018;52(5):344. doi: [10.1136/bjsports-2017-098032](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098032)
10. van Rooijen S, Carli F, Dalton SO, et al. Preoperative modifiable risk factors in colorectal surgery: an observational cohort study identifying the possible value of prehabilitation. *Acta Oncol*. 2017;56(2):329–334. doi: [10.1080/0284186X.2016.1267872](https://doi.org/10.1080/0284186X.2016.1267872)
11. Lambert JE, Hayes LD, Keegan TJ, et al. The Impact of Prehabilitation on Patient Outcomes in Hepatobiliary, Colorectal, and Upper Gastrointestinal Cancer Surgery: A PRISMA-Accordant Meta-analysis. *Ann Surg*. 2021;274(1):70–77. doi: [10.1097/SLA.00000000000004527](https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004527)
12. Barberan-Garcia A, Ubré M, Roca J, et al. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg*. 2018;267(1):50–56. doi: [10.1097/SLA.0000000000002293](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002293)
13. Carli F, Charlebois P, Stein B, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg*. 2010;97(8):1187–1197. doi: [10.1002/bjs.7102](https://doi.org/10.1002/bjs.7102)
14. Li C, Carli F, Lee L, et al. Impact of a trimodal prehabilitation program on functional recovery after colorectal cancer surgery: a pilot study. *Surg Endosc*. 2013;27(4):1072–1082. doi: [10.1007/s00464-012-2560-5](https://doi.org/10.1007/s00464-012-2560-5)
15. Snowden CP, Prentis JM, Anderson HL, et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg*. 2010;251(3):535–541. doi: [10.1097/SLA.0b013e3181cf811d](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181cf811d)
16. Mayo NE, Feldman L, Scott S, et al. Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: argument supporting prehabilitation for colorectal surgery. *Surgery*. 2011;150(3):505–514. doi: [10.1016/j.surg.2011.07.045](https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.07.045)
17. West MA, Loughney L, Lythgoe D, et al. Effect of prehabilitation on objectively measured physical fitness after neoadjuvant treatment in preoperative rectal cancer patients: a blinded interventional pilot study. *Br J Anaesth*. 2015;114(2):244–251. doi: [10.1093/bja/aeu318](https://doi.org/10.1093/bja/aeu318)
18. Kiecolt-Glaser JK, Page GG, Marucha PT, et al. Psychological influences on surgical recovery. Perspectives from psychoneuroimmunology. *Am Psychol*. 1998;53(11):1209–1218. doi: [10.1037//0003-066x.53.11.1209](https://doi.org/10.1037//0003-066x.53.11.1209)
19. Munafò MR, Stevenson J. Anxiety and surgical recovery. Reinterpreting the literature. *J Psychosom Res*. 2001;51(4):589–596. doi: [10.1016/s0022-3999\(01\)00258-6](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(01)00258-6)
20. Rosenberger PH, Jokl P, Ickovics J. Psychosocial factors and surgical outcomes: an evidence-based literature review. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(7):397–405. doi: [10.5435/00124635-200607000-00002](https://doi.org/10.5435/00124635-200607000-00002)
21. Harkness K, Morrow L, Smith K, et al. The effect of early education on patient anxiety while waiting for elective cardiac catheterization. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2003;2(2):113–121. doi: [10.1016/S1474-5151\(03\)00027-6](https://doi.org/10.1016/S1474-5151(03)00027-6)
22. Gillis C, Li C, Lee L, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology*. 2014;121(5):937–947. doi: [10.1097/ALN.0000000000000393](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000393)
23. Bousquet-Dion G, Awasthi R, Loiselle SÈ, et al. Evaluation of supervised multimodal prehabilitation programme in cancer patients undergoing colorectal resection: a randomized control trial. *Acta Oncol*. 2018;57(6):849–859. doi: [10.1080/0284186X.2017.1423180](https://doi.org/10.1080/0284186X.2017.1423180)
24. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005;24(3):466–477. doi: [10.1016/j.clnu.2005.02.002](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.02.002)
25. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg*. 2019;43:659–695. doi: [10.1007/s00268-018-4844-y](https://doi.org/10.1007/s00268-018-4844-y)
26. Moriello C, Mayo NE, Feldman L, Carli F. Validating the six-minute walk test as a measure of recovery after elective colon resection surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(6):1083–1089. doi: [10.1016/j.apmr.2007.11.031](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.11.031)
27. Sinclair RC, Batterham AM, Davies S, et al. Validity of the 6 min walk test in prediction of the anaerobic threshold before major non-cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2012;108(1):30–35. doi: [10.1093/bja/aer322](https://doi.org/10.1093/bja/aer322)
28. Alcock L, Vanicek N, O'Brien TD. Alterations in gait speed and age do not fully explain the changes in gait mechanics associated with healthy older women. *Gait Posture*. 2013;37(4):586–592. doi: [10.1016/j.gaitpost.2012.09.023](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.023)
29. Antonescu I, Scott S, Tran TT, et al. Measuring postoperative recovery: what are clinically meaningful differences? *Surgery*. 2014;156(2):319–327. doi: [10.1016/j.surg.2014.03.005](https://doi.org/10.1016/j.surg.2014.03.005)
30. Falz R, Bischoff C, Thieme R, et al. Effects and duration of exercise-based prehabilitation in surgical therapy of colon and rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2022;148(9):2187–2213. doi: [10.1007/s00432-022-04088-w](https://doi.org/10.1007/s00432-022-04088-w)
31. Hangaard Hansen C, Gögenur M, Tvilling Madsen M, Gögenur I. The effect of time from diagnosis to surgery on oncological outcomes in patients undergoing surgery for colon cancer: A systematic review. *Eur J Surg Oncol*. 2018;44(10):1479–1485. doi: [10.1016/j.ejso.2018.06.015](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.06.015)
32. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Mos'kin E.G., et al. Impact of short-term physical prehabilitation on psychophysiological parameters in patients undergoing coronary artery bypasses grafting. *Fundamental and clinical medicine*. 2020;5(4):65–75. (in Russ.). doi: [10.23946/2500-0764-2020-5-4-65-75](https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-65-75)