

Обзорная статья

УДК 614.2

doi:10.32687/1561-5936-2024-28-3-214-221

Использование принципов ускоренного восстановления в урологической практике. Обзор литературы

Армен Джаникович Саркисян^{1✉}, Сергей Петрович Даренков²

¹Долгопрудненская больница, Долгопрудный, Россия;

^{1,2}Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента, Москва, Россия

¹a.sarkisyan@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2867-0033>

²darenkov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3797-7160>

Аннотация. Концепция ускоренного восстановления после операции (УВПО) в настоящее время применяется у пациентов различного хирургического профиля, в том числе урологического. В статье рассмотрен мировой опыт хирургического лечения пациентов с различными урологическими заболеваниями при внедрении протокола УВПО. Показано, что использование данной концепции способствует статистически значимому снижению продолжительности пребывания в стационаре, в некоторых случаях количества осложнений и повторных госпитализаций, а также снижению стоимости лечения. Внедрение концепции УВПО в повседневную урологическую практику расширяет возможности быстрого и эффективного восстановления после операции, снижает стоимость стационарной медицинской помощи без ущерба для качества.

Ключевые слова: концепция ускоренного восстановления после операции; радикальная цистэктомия; радикальная простатэктомия; радикальная нефрэктомия; трансуретральная резекция простаты; чрескожная нефролитотрипсия; осложнения; продолжительность пребывания в стационаре; стоимость

Для цитирования: Саркисян А. Д., Даренков С. П. Актуальность использования принципов ускоренного восстановления в урологической практике. Обзор литературы // Ремедиум. 2024. Т. 28, № 3. С. 214—221. doi:10.32687/1561-5936-2024-28-3-214-221

Review article

The relevance of using the principles of enhanced recovery after surgery in urological practice. Literature review

Armen D. Sarkisyan^{1✉}, Sergey P. Darenkov²

¹Dolgoprudny Hospital, Dolgoprudny, Russia;

^{1,2}Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

¹a.sarkisyan@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2867-0033>

²darenkov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3797-7160>

Annotation. Enhanced recovery after surgery (ERAS) is currently used in various surgical operations, including in urological patients. This article discusses the results of surgical treatment of patients with various urological diseases when implementing the ERAS protocol. It has been shown that the use of this concept contributes to a statistically significant reduction in the length of hospital stay, the incidence of complications and readmissions, as well as the cost of treatment. The introduction of the ERAS expands the possibilities of quick and effective recovery after surgery, improving the quality and reducing the cost of medical care.

Key words: enhanced recovery after surgery; radical cystectomy; radical prostatectomy; radical nephrectomy; transurethral resection of the prostate; percutaneous nephrolithotripsy; complications; length of hospital stay; cost

For citation: Sarkisjan A. D., Darenkov S. P. The relevance of using the principles of enhanced recovery after surgery in urological practice. Literature review. Remedium. 2024;28(3):214–221. (In Russ.). doi:10.32687/1561-5936-2024-28-3-214-221

Введение

Концепция ускоренной реабилитации (УР) была предложена в 1990-х гг. в Дании [1]. Протоколы, основанные на данной концепции, ускоряют восстановление пациента и сокращают его пребывание в стационаре, воздействуя на факторы, которые задерживают послеоперационное восстановление: послеоперационный стресс и дисфункция органов [2]. Принципы УР после хирургических операций были обобщены, и полученные протоколы оказались безопасными и эффективными в различных хирургических специальностях [3, 4]. Однако протоколы УР не универсальны и основаны на реализации прин-

ципов ухода за пациентом после конкретной операции, принимая во внимание особенности процедуры и аспекты, специфичные для пациента.

К основным компонентам программы УР в предоперационном периоде относятся предварительная беседа и обучение пациента, отказ от голодания и подготовки кишечника, профилактика тромбоэмболических осложнений, антибиотикопрофилактика и обработка кожи; в интраоперационном периоде — выбор наименее инвазивных методов хирургического лечения, поддержание нормотермии, применение мультимодальной опиодсберегающей технологии, рестриктивная модель инфузионной терапии, отсутствие дренажей, применение кислорода в

высоких дозах; в послеоперационном периоде — отказ от рутинного использования назогастрального зонда и дренажей, раннее удаление мочевого катетера, ранняя мобилизация, раннее энтеральное питание после операции, мультимодальная опиоидсберегающая технология послеоперационного обезболивания, а также мультикомпонентная профилактика делирия [5].

Протоколы концепции ускоренного восстановления после операции (УВПО) были первоначально разработаны колоректальными хирургами и, как было показано, снижали частоту осложнений, связанных с желудочно-кишечным трактом, и продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре (ППС) [6]. Аналогичные протоколы, основанные на фактических данных, были разработаны при урологических операциях для ускорения выздоровления и улучшения качества жизни пациентов [7]. Несколько центров адаптировали протоколы УВПО и наблюдали снижение ППС без увеличения осложнений [8, 9]. Хотя как клиническая, так и экономическая выгода была чётко продемонстрирована в популяции пациентов после колоректальных операций, существует недостаточно информации об экономической эффективности внедрения концепции УВПО у урологических пациентов [10].

В настоящее время большинство исследований эффективности протоколов УВПО проведено в когортах пациентов после радикальной цистэктомии (РЦЭ), простатэктомии (РПЭ) и нефрэктомии (РНЭ) [8, 11–13]. Также существуют работы, освещающие аспекты УВПО и после операций при доброкачественной гиперплазии простаты и мочекаменной болезни [14–17].

Основным положительным последствием внедрения концепции УВПО является улучшение результатов лечения пациентов при снижении затрат. Некоторые исследования показывают, что УВПО снижает частоту послеоперационных осложнений. Ниже мы приводим анализ эффективности внедрения протокола ERAS по таким аспектам, как продолжительность пребывания в стационаре, частота осложнений и повторных госпитализаций, а также стоимость лечения.

Цель работы — на основе анализа зарубежной и отечественной литературы рассмотреть эффективность применения принципов УР после типовых урологических операций.

Материалы и методы

Работа написана на основе анализа научных публикаций, представленных в электронных базах PubMed, Scopus, Web of Science и eLIBRARY.RU за 1994–2024 гг.

Продолжительность пребывания в стационаре

Продолжительность пребывания в стационаре представляет собой показатель, который часто служит эквивалентом восстановления после операции, и он используется во многих публикациях, касающихся концепции УВПО [18].

Радикальная цистэктомия

M. D. Tyson и соавт. продемонстрировали, что применение протокола УВПО у пациентов с РЦЭ снижает ППС: стандартизованная разность средних $-0,87$; 95% ДИ от $-1,31$ до $-0,42$; $p = 0,001$; $I^2 = 92,8\%$ [19]. Однако все включённые в данный метаанализ исследования были обсервационными и в большинстве случаев использовали ретроспективный контроль. Большинство современных исследователей соглашались с этими результатами и выявляют значительную связь между внедрением УВПО и снижением ППС.

W. S. Tan и соавт. также продемонстрировали связь концепции УВПО и более молодого возраста пациентов с ППС менее 10 дней в когорте лиц, получавших роботизированную РЦЭ. В целом в данном исследовании ППС снизилась с 11 до 6 дней ($p < 0,001$) [20].

S. T. Bazargani и соавт. заметили, что только пожилой возраст связан с более длительным сроком госпитализации [21], а внедрение протокола УВПО уменьшило ППС с 9 до 4 дней ($p < 0,001$). Другие факторы, такие как общее количество введённой жидкости, индекс массы тела, время хирургического вмешательства, объём кровопотери или индекс коморбидности Чарльсона, не были связаны с ППС.

R. S. Matulewicz и соавт. обнаружили, что пациенты, проходившие реабилитацию по протоколу УВПО, с большей вероятностью находились в стационаре менее длительное время по сравнению с пациентами, ведение которых осуществлялось без применения данного протокола — 7,0 и 8,5 дня соответственно ($p < 0,01$) [22]. Проспективное исследование, в котором приняли участие 453 пациента [18], также показало значимое снижение ППС при внедрении протокола УВПО с 18 до 8 дней. В данном исследовании авторы также продемонстрировали, что такие факторы, как женский пол, более высокий индекс массы тела, сопутствующие заболевания и отсутствие концепции УВПО в процессе реабилитации были независимо связаны с ППС более 7 дней [18].

Напротив, T. Lin и соавт. не выявили различий в ППС — 17 и 15 дней ($p = 0,26$) в рандомизированном контролируемом исследовании (РКИ), в котором сравнивались 145 пациентов в стандартной группе и 145 пациентов, проходивших реабилитацию в соответствии с концепцией УВПО. Однако несколько факторов, такие как компенсация затрат на лечение и местные традиции, повлияли на ППС [23].

Радикальная простатэктомия

В РКИ с участием 50 пациентов, перенёсших лапароскопическую РПЭ, 25 пациентов были рандомизированы на группы, получающие УР или традиционную терапию [12]. Интраоперационные данные не выявили различий между двумя группами лечения. Средняя ППС составила 3,6 дня в группе УР по сравнению с 6,7 днями в группе, получавшей стандартную помощь ($p < 0,001$). В исследовании Y. Xu и

соавт. 163 пациента, перенёсших малоинвазивную РПЭ, лечились в соответствии с концепцией УВПО, а остальные пациенты получали традиционное лечение ($n = 138$). Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре была значительно короче в группе УВПО (в среднем 6 дней против 8; $p < 0,001$) [24]. В исследовании, проведённом А. К. Носовым и соавт., у пациентов после РПЭ использование протокола ERAS позволило сократить длительность пребывания в стационаре с $15,1 \pm 5,1$ до $6,5 \pm 4,1$ сут ($p = 0,0008$) [25].

Радикальная нефрэктомия

В другом РКИ изучалось влияние метода УР на восстановление и ППС после лапароскопической РНЭ [13]. Всего 25 пациентов были рандомизированы для получения либо УР, либо традиционной терапии. Местную анестезию вводили в хирургические порты, а в послеоперационном периоде применяли неопиоидную аналгезию, профилактику послеоперационной тошноты и рвоты, а также раннее пероральное питание и передвижение. Продолжительность пребывания в стационаре в группе УР сократилась с 59 до 41 ч, и у пациентов наблюдался лучший контроль боли. В исследовании S. Chen и соавт. были собраны клинические данные 89 пациентов, перенёсших лапароскопическую РНЭ (40 в группе УВПО и 49 в группе до УВПО). Общая и послеоперационная ППС были значительно короче в группе УВПО, чем в группе до УВПО [15,0 против 12,0; $p < 0,001$; и 8,0 против 7,0; $p = 0,001$] [26]. В исследовании H. Abou-Naidar и соавт. ППС после введения протоколов УВПО снизилась с 3 до 2 дней, независимо от использованного хирургического доступа ($p < 0,001$) [27].

Трансуретральная резекция простаты

В период с февраля 2014 г. по сентябрь 2019 г. было проведено проспективное и ретроспективное обсервационное когортное обследование 399 пациентов, которым выполнена трансуретральная резекция (ТУР) простаты. С октября 2017 г. в протокол послеоперационного ведения внесены изменения — уретральный катетер должен быть удален не позднее чем через 24 ч после операции. Подобный протокол использовался у 95 пациентов. В качестве контрольной группы были использованы данные пациентов с февраля 2014 по октябрь 2017 г. Авторами было показано, что ППС оказалось достоверно меньше на 38,1 ч в группе с более ранним удалением катетера ($p < 0,01$) [15].

В другом проспективном исследовании концепция УВПО была использована у 80 пациентов, перенёсших ТУР по поводу доброкачественной гиперплазии простаты. Результаты сравнивали с группой из 80 пациентов, которым не применялось УВПО. В результате в группе УВПО средняя продолжительность пребывания в стационаре сократилась с 6 до 4,9 дня ($p < 0,0001$), а продолжительность катетеризации уретры — с 4,5 до 3,8 дня ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой [28].

В исследовании E. J. Mueller и соавт. пребывание в стационаре также сократилось с 3,1 до 1,28 дня у пациентов в экспериментальной и контрольной группах соответственно [14].

Чрескожная нефролитотрипсия

В исследовании L. Shu и соавт. ретроспективно были проанализированы результаты лечения 435 пациентов с диагнозом «мочекаменная болезнь», которым в период с 2017 по 2020 г. выполнена чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛ). Пациенты в группе УВПО отличались более коротким временем оперативного вмешательства (75 и 90 мин; $p = 0,003$), меньшим временем послеоперационного восстановления (10 и 22 ч; $p < 0,001$), более коротким сроком пребывания в стационаре (2 и 3 дня; $p < 0,001$) [29].

J. Lei и соавт. был проведён ретроспективный анализ 106 пациентов с коралловидными конкрементами почек, перенёсших ЧНЛ. В группе УВПО (56 пациентов) по сравнению с контрольной группой (50 пациентов) ППС было несколько меньше — $6,67 \pm 2,09$ против $7,96 \pm 2,02$ дня ($p = 0,002$) [17].

Осложнения

В колоректальной хирургии метаанализ 16 рандомизированных исследований с участием 2376 пациентов показал снижение частоты послеоперационных осложнений на 40% (отношение шансов (ОШ) = 0,6; 95% ДИ 0,46–0,76) [30]. В метаанализе 14 нерандомизированных исследований, посвящённых хирургии поджелудочной железы, также было продемонстрировано снижение частоты послеоперационных осложнений (ОШ = 0,63; 95% ДИ 0,54–0,74) [31]. При операциях на печени количество осложнений снизилось на 30–50% [32].

Радикальная цистэктомия

T. Lin и соавт. не наблюдали в своем РКИ, включавшем 290 пациентов после РЦЭ, различий в частоте осложнений через 30 (30,3% и 25,7% до и после внедрения протокола УВПО соответственно; $p = 0,4$) или 90 дней (3,4% и 3,5% до и после внедрения протокола УВПО соответственно) [23]. С другой стороны, S. T. Bazargani и соавт. показали более низкую частоту желудочно-кишечных осложнений в течение первых 30 дней после РЦЭ (13 и 27% с и без протокола УВПО соответственно; $p = 0,003$) без статистически значимых различий в общей частоте осложнений за 30 дней (73 и 64% без и с протоколом УВПО соответственно; $p = 0,1$) [33]. Самым частым осложнением в анализируемой когорте была анемия, требующая переливания крови (20%), за ней следовали инфекции мочевыводящих путей (16%), желудочно-кишечные осложнения (15,4%) и обезвоживание. В исследовании 50 пациентов, перенёсших РЦЭ с интракорпоральной деривацией мочи, использование концепции УВПО привело к значительному снижению общей частоты осложнений через 30 (64 и 38%; $p < 0,001$) и 90 дней (26 и 12%; $p = 0,04$), а также к снижению частоты желудочно-кишечных осложнений через 30 (46% и 22%; $p = 0,023$) и 90 дней (52% и 18%; $p = 0,001$) [20].

В работе С. В. Котова и соавт. показано, что у пациентов после РЦЭ общее число осложнений было сопоставимо в группах с и без УВПО (49,3 и 57,6% соответственно; $p > 0,05$), тогда как осложнения Clavien-Dindo I–II статистически значимо реже отмечались в группе пациентов ERAS (21,9 и 40,6% соответственно; $p < 0,05$) [34].

Радикальная простатэктомия

В исследовании О. Gralla и соавт. частота общих послеоперационных осложнений была значительно меньше у пациентов, перенёвших лапароскопическую РПЭ, группы УВПО: 24 против 56% ($p = 0,02$) [12].

В исследовании Y. Xu и соавт. послеоперационные осложнения развились у 10 (6,1%) пациентов в группе УВПО и у 17 (12,3%) пациентов в группе традиционной терапии ($p = 0,07$). Многофакторный анализ показал, что уход в соответствии с концепцией УВПО был важным независимым прогностическим фактором для сокращения ППС и снижения затрат на госпитализацию [24].

В другом исследовании после РПЭ частота осложнений существенно не различалась в группах до и после УВПО (17% против 21%; $p = 0,80$) [27].

Радикальная нефрэктомия

Среди пациентов, перенёвших лапароскопическую РНЭ, частота послеоперационных осложнений в группе УВПО снизилась с 22,4 до 7,5% ($p = 0,054$) [26].

Трансуретральная резекция простаты

В течение года 119 пациентам, перенёвшим ТУР, уретральный катетер удалён в 1-й день после операции. Полученные результаты сравнивали с данными у 152 пациентов, перенёвших ТУР в течение предыдущего года, у которых уретральный катетер удалялся в разные сроки. Послеоперационные осложнения возникли у 5% пациентов в экспериментальной группе и у 6,6% в контрольной группе; переливание крови потребовалось в 2,5 и 1,3% случаев, задержка мочи развилась в 1,7 и 3,3% случаев соответственно [14].

Чрескожная нефролитотрипсия

Q. Li и соавт. оценивали необходимость и безопасность применения УВПО в случае ЧНЛ при мочекаменной болезни. Общая частота осложнений составила 15 случаев в группе УВПО и 22 случая в традиционной группе ($p = 0,573$) [16].

В исследовании L. Shu и соавт. в группе УВПО отмечалась меньшая частота послеоперационной тяжелой гематурии по сравнению с контрольной группой (8,5 и 16,3%; $p = 0,015$) [29].

Частота повторных госпитализаций

В метаанализе исследований колоректальных операций было продемонстрировано, что более ранняя выписка из стационара при использовании концепции УВПО не приводит к увеличению частоты повторных госпитализаций [30]. В большинстве

исследований не сообщалось о статистически значимых различиях в показателях повторной госпитализации через 30 или 90 дней после внедрения протокола УВПО. Однако данные некоторых исследований урологических операций продемонстрировали более низкий уровень повторных операций при использовании концепции УВПО.

Радикальная цистэктомия

В исследовании E. Altobelli и соавт. частота повторной госпитализации в течение первых 30 дней после РЦЭ снизилась с 27% до 20% при внедрении протокола ERAS, а в течение 90 дней — с 30 до 27%. Также авторы обнаружили, что индекс коморбидности Чарльсона является единственным фактором, коррелирующим с риском повторной госпитализации [35]. K. H. Pang и соавт. сообщили о меньшем количестве повторных госпитализаций у пациентов, проходивших реабилитацию в соответствии с концепцией УВПО (15% против 25%; $p = 0,004$) [18]. Напротив, H. A. Chiang и соавт. показали более высокую частоту повторной госпитализации у пациентов, проходивших реабилитацию в соответствии с концепцией УВПО (33% против 21%; $p = 0,02$). Однако авторы не указали основные причины повторных госпитализаций [36].

В исследовании, проведённом С. В. Котовым и соавт., оказалось, что частота повторных госпитализаций в течение первых 90 дней при применении протокола УВПО после РЦЭ была значимо больше, чем без использования данного протокола (21,9 и 13,5% соответственно; $p < 0,05$), однако анализ причин повторных госпитализаций в исследовании отсутствовал [34].

Радикальная простатэктомия

После РПЭ количество посещений отделения неотложной помощи и повторных госпитализаций существенно не различались в группах с и без УВПО (12% против 12%, $p = 0,95$; и 3% против 7%, $p = 0,18$ соответственно). Авторы сделали вывод о том, что внедрение стандартизированного междисциплинарного подхода к клинической помощи пациентам, перенёвшим РПЭ, повысило эффективность операции без увеличения частоты осложнений или повторных госпитализаций [27].

Чрескожная нефролитотрипсия

В исследовании J. Lei и соавт. частота рецидивов камнеобразования в течение 1 года после ЧНЛ в группе УВПО была ниже, чем в контрольной группе (17,5 и 38,9%; $p = 0,037$) [17].

Стоимость

Применяемые для уменьшения частоты осложнений протоколы УВПО также приводят к снижению затрат на лечение. В нескольких отчётах из Европы и Северной Америки оценивали экономию средств при использовании концепции УВПО. Например, при колоректальной хирургии и операциях на поджелудочной железе и печени Швейцарская университетская больница зафиксировала сниже-

ние затрат на 1651, 7738 и 3080 евро на пациента соответственно, что составляет почти 1 млн долл. экономии для 198 пациентов, прошедших оценку в этих 3 исследованиях [37, 38]. В Канаде внедрение УВПО в системе здравоохранения одной из провинций показало чистую экономию средств в диапазоне 2806–5898 долл. на пациента в группе лиц с колоректальным раком [39]. Таким образом, концепция УВПО оказалась экономически выгодной, а также эффективной, поскольку количество осложнений уменьшилось. В упомянутых исследованиях экономия средств при колоректальной хирургии была более существенной в Канаде, чем в Швейцарии. В канадском исследовании снизилась общая частота осложнений и повторной госпитализации, тогда как в швейцарском не было отмечено статистически значимых различий. Это может быть потенциальным объяснением наблюдаемой разницы в снижении затрат. Более того, в Канаде концепция УВПО была внедрена во всей системе здравоохранения (провинция Альберта) по сравнению со швейцарскими данными, полученными из одного медицинского центра.

В целом, в современной литературе мало информации об экономической эффективности концепции УВПО при лечении урологических пациентов [10].

Радикальная цистэктомия

После внедрения стандартизированного протокола в своем отделении J. Chipollini и соавт. не наблюдали увеличения расходов на лечение пациентов после РЦЭ [40]. Общая сумма расходов на 1 пациента составила в среднем 59 539 долл. для контрольной группы и 60 655 долл. для группы УВПО ($p = 0,175$). Это исследование имело несколько ограничений после выписки и пунктов стандартного протокола, которые включают меры, одобренные протоколами УВПО (назначение алвимопана, отказ от назогастрального зонда или переход на раннее кормление). A. Semerjian и соавт. продемонстрировали снижение расходов на стационарное лечение в среднем на 4399 долл. (31 090 против 35 489 долл.; $p = 0,036$) [41]. C. Wei и соавт. сообщили о суммарных затратах на стационарное лечение пациентов, которые также были значительно ниже при использовании протокола УВПО, — 6 300 500 против 9 100 500 долл. ($p < 0,001$) без дальнейшего экономического анализа [42].

J. Nabhani и соавт. изучили внедрение концепции УВПО для больных, перенёсших РЦЭ, и оценили краткосрочные (30-дневные) затраты. Было выявлено статистически значимое снижение общих затрат с 31,139 долл. при стандартном ведении до 26,650 долл. при использовании концепции УВПО, что дало общую минимизацию затрат на 4,488 долл. ($p < 0,0001$). Значительными факторами в экономии средств являются потребность в реанимационных мероприятиях, дополнительное лечение и расходные материалы при длительном пребывании в хирургическом отделении, хотя расходы на медика-

менты были значительно выше при использовании концепции УВПО [10].

Радикальная простатэктомия

Среди пациентов, перенёсших малоинвазивную РПЭ, затраты также были значительно ниже в группе УВПО: в среднем 4086 (3674–4411) против 5530 (4683–6319) долл. ($p < 0,001$) [24].

Радикальная нефрэктомия

У пациентов, перенёсших РНЭ и использовавшие УВПО расходы на госпитализацию в среднем также были ниже — 51678,69 (44916,27–60242,52) против 45274,07 (39893,86–55614,36) юаней ($p = 0,023$) [26].

Поскольку концепция УВПО обеспечивает экономию средств на 1 пациента, то чем больше пациентов будет проходить реабилитацию по этому протоколу, тем больше будет экономия [43]. Важными факторами долгосрочного успеха УВПО являются формирование многопрофильной и многопрофессиональной команды, повсеместные изменения в периоперационном ведении пациентов, использование специализированных протоколов, постоянный аудит и обратная связь [43].

Трансуретральная резекция простаты

По данным Medicare, средняя экономия средств при раннем удалении катетера в исследовании E. J. Mueller и соавт. составила 829 и 1406 долл. для пациентов в возрасте до 70 и старше 70 лет соответственно [14].

Чрескожная нефролитотрипсия

В исследовании Q. Li и соавт. разницы в стоимости лечения при использовании концепции УВПО по сравнению с традиционным протоколом ведения пациентов не выявлено: $21\,348 \pm 2404$ против $21\,597 \pm 2293$ юаня ($p = 0,529$) [16].

В работе L. Shu и соавт. было показано, что использование концепции УВПО также способствует уменьшению общей стоимости лечения (в среднем с 2709,6 до 2776,9 долл.; $p < 0,001$) по сравнению со стандартным периоперационным ведением [29].

Заключение

Может показаться удивительным, что совокупность относительно простых периоперационных мер, таких как ранняя мобилизация и пероральное питание, так сильно влияет на исходы пациентов. Это подчёркивает эффективность совместной работы всех факторов концепции УВПО, а не только отдельных элементов и оценки их индивидуального применения. Однако физиологические механизмы УВПО остаются дискуссионными и требуют дальнейших исследований. Коррекция патофизиологических нарушений и улучшение иммунитета играют свою роль, но стандартизация клинических методов, вероятно, также имеет важное влияние. Более того, уменьшение осложнений отчасти является причиной снижения ППС, наблюдаемого у пациен-

тов, получающих помощь в соответствии с протоколами УВПО.

Таким образом, концепция УВПО расширяет возможности быстрого и эффективного восстановления после операции, принося как краткосрочную, так и долгосрочную пользу для пациентов, одновременно улучшая качество и снижая стоимость медицинской помощи. Обеспечение расходов на здравоохранение имеет ряд сложностей, поскольку ограниченные государственные средства на поддержку здравоохранения не удовлетворяют растущий спрос из-за дорогих технологий, возросших ожиданий пациентов и растущего числа пожилого населения. Концепция УВПО может стать ключевой стратегией в решении этих проблем, предлагая более качественную помощь за меньшие деньги.

ЛИТЕРАТУРА

- Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation // *Br. J. Anaesth.* 1997. Vol. 78, N 5. P. 606–617. DOI: 10.1093/bja/78.5.606
- Kehlet H., Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme // *Br. J. Surg.* 1999. Vol. 86, N 2. P. 227–230. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1999.01023.x
- Muehling B. M., Halter G., Lang G. et al. Prospective randomized controlled trial to evaluate «fast-track» elective open infrarenal aneurysm repair // *Langenbecks Arch. Surg.* 2008. Vol. 393, N 3. P. 281–287. DOI: 10.1007/s00423-008-0284-8
- Munitiz V., Martinez-de-Haro L. F., Ortiz A. et al. Effectiveness of a written clinical pathway for enhanced recovery after transthoracic (Ivor Lewis) oesophagectomy // *Br. J. Surg.* 2010. Vol. 97, N 5. P. 714–718. DOI: 10.1007/bjs.6942
- Шарипова В. Х., Бокиев К. Ш., Бердиев Н. Ф., Михлиев А. Н.. ERAS протокол — время пересмотреть взгляды! // *Shoshilinch tibbiyot axborotnomasi*. 2021. Vol. 14, N 6. P. 93–99. DOI: 10.54185/TBEM/vol14_iss6/a17
- Lohsiriwat V. Impact of an enhanced recovery program on colorectal cancer surgery // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2014. Vol. 15, N 8. P. 3825–3828. DOI: 10.7314/apjcp.2014.15.8.3825
- Azhar R. A., Bochner B., Catto J. et al. Enhanced recovery after urological surgery: a contemporary systematic review of outcomes, key elements, and research needs // *Eur. Urol.* 2016. Vol. 70, N 1. P. 176–187. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.02.051
- Daneshmand S., Ahmadi H., Schuckman A. K. et al. Enhanced recovery protocol after radical cystectomy for bladder cancer // *J. Urol.* 2014. Vol. 192, N 1. P. 50–55. DOI: 10.1016/j.juro.2014.01.097
- Karl A., Buchner A., Becker A. et al. A new concept for early recovery after surgery for patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer: results of a prospective randomized study // *J. Urol.* 2014. Vol. 191, N 2. P. 335–340. DOI: 10.1016/j.juro.2013.08.019
- Nabhani J., Ahmadi H., Schuckman A. K. et al. Cost analysis of the enhanced recovery after surgery protocol in patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer // *Eur. Urol. Focus*. 2016. Vol. 2, N 1. P. 92–96. DOI: 10.1016/j.euf.2015.06.009
- Павлов В. Н., Тарасенко А. И., Корелов Ю. А. и др. Принципы программы ускоренного восстановления больных, перенесших радикальную простатэктомию // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2019. Т. 15, № 2. С. 324–327.
- Gralla O., Haas F., Knoll N. et al. Fast-track surgery in laparoscopic radical prostatectomy: basic principles // *World J. Urol.* 2007. Vol. 25, N 2. P. 185–191. DOI: 10.1007/s00345-006-0139-2
- Recart A., Duchene D., White P. F. et al. Efficacy and safety of fast-track recovery strategy for patients undergoing laparoscopic nephrectomy // *J. Endourol.* 2005. Vol. 19, N 10. P. 1165–1169. DOI: 10.1089/end.2005.19.1165
- Mueller E. J., Zeidman E. J., Desmond P. M. et al. Reduction of length of stay and cost of transurethral resection of the prostate by early catheter removal // *Br. J. Urol.* 1996. Vol. 78, N 6. P. 893–896. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1996.01614.x
- Prasopsuk S., Tunruttanakul S. Safety of a first-day catheter removal after transurethral resection of the prostate (TURP): a propensity score-matched historical control study // *Insight Urology*. 2021. Vol. 42. P. 40–45. DOI: 10.52786/isa.a.21
- Li Q., Wan L., Liu S. et al. Clinical efficacy of enhanced recovery after surgery in percutaneous nephrolithotripsy: a randomized controlled trial // *BMC Urol.* 2020. Vol. 20, N 1. P. 162. DOI: 10.1186/s12894-020-00728-w
- Lei J., Huang K., Dai Y., Yin G. Evaluating outcomes of patient-centered enhanced recovery after surgery (ERAS) in percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones: an initial experience // *Front. Surg.* 2023. Vol. 10. P. 1138814. DOI: 10.3389/fsurg.2023.1138814
- Pang K. H., Groves R., Venugopal S. et al. Prospective implementation of enhanced recovery after surgery protocols to radical cystectomy // *Eur. Urol.* 2018. Vol. 73, N 3. P. 363–371. DOI: 10.1016/j.eururo.2017.07.031
- Tyson M. D., Chang S. S. Enhanced recovery pathways versus standard care after cystectomy: a meta-analysis of the effect on perioperative outcomes // *Eur. Urol.* 2016. Vol. 70, N 6. P. 995–1003. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.05.031
- Tan W. S., Tan M. Y., Lamb B. W. et al. Intracorporeal robot-assisted radical cystectomy, together with an enhanced recovery programme, improves postoperative outcomes by aggregating marginal gains // *BJU Int.* 2018. Vol. 121, N 4. P. 632–639. DOI: 10.1111/bju.14073
- Bazargani S. T., Ghodoussipour S., Tse B. et al. The association between intraoperative fluid intake and postoperative complications in patients undergoing radical cystectomy with an enhanced recovery protocol // *World J. Urol.* 2018. Vol. 36, N 3. P. 401–407. DOI: 10.1007/s00345-017-2164-8
- Matulewicz R. S., Patel M., Jordan B. J. et al. Transversus abdominis plane blockade as part of a multimodal postoperative analgesia plan in patients undergoing radical cystectomy // *Bladder Cancer*. 2018. Vol. 4, N 2. P. 161–167. DOI: 10.3233/BLC-170157
- Lin T., Li K., Liu H. et al. Enhanced recovery after surgery for radical cystectomy with ileal urinary diversion: a multi-institutional, randomized, controlled trial from the Chinese bladder cancer consortium // *World J. Urol.* 2018. Vol. 36, N 1. P. 41–50. DOI: 10.1007/s00345-017-2108-3
- Xu Y., Liu A., Chen L. et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway optimizes outcomes and costs for minimally invasive radical prostatectomy // *J. Int. Med. Res.* 2020. Vol. 48, N 6. P. 300060520920072. DOI: 10.1177/0300060520920072
- Носов А. К., Рева С. А., Беркут М. В., Петров С. Б. Программа раннего восстановления при радикальном хирургическом лечении больных раком предстательной железы: опыт специализированного стационара // *Онкоурология*. 2016. Т. 12, № 4. С. 60–69. DOI: 10.17650/1726-9776-2016-12-4-60-69
- Chen S., He Z., Yao S. et al. Enhanced recovery after surgery protocol optimizes results and cost of laparoscopic radical nephrectomy // *Front. Oncol.* 2022. Vol. 12. P. 840363. DOI: 10.3389/fonc.2022.840363
- Abou-Haidar H., Abourbih S., Braganza D. et al. Enhanced recovery pathway for radical prostatectomy: Implementation and evaluation in a universal healthcare system // *Can. Urol. Assoc. J.* 2014. Vol. 8, N 11–12. P. 418–423. DOI: 10.5489/cauj.2114
- Sánchez Merino J. M., Parra Muntaner L., Gómez Cisneros S. C. et al. Implementation of a clinical pathway for transurethral resection in benign prostatic hyperplasia // *Arch. Esp. Urol.* 2002. Vol. 55, N 2. P. 131–144.
- Shu L., Ao P., Zhang Z. et al. Flexible ureteroscopy lithotripsy based on the concept of enhanced recovery after surgery: a single-centered retrospective study // *Urol. J.* 2022. Vol. 19, N 4. P. 268–273. DOI: 10.22037/uj.v19i.7118
- Greco M. L., Capretti G., Beretta L. et al. Enhanced recovery program in colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials // *World J. Surg.* 2014. Vol. 38, N 6. P. 1531–1541. DOI: 10.1007/s00268-013-2416-8
- Xiong J., Szatmary P., Huang W. et al. Enhanced recovery after surgery program in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis // *Medicine (Baltimore)*. 2016. Vol. 95, N 18. P. e3497. DOI: 10.1097/MD.0000000000003497
- Ni T. G., Yang H. T., Zhang H. et al. Enhanced recovery after surgery programs in patients undergoing hepatectomy: a meta-analysis // *World J. Gastroenterol.* 2015. Vol. 21, N 30. P. 9209–9216. DOI: 10.3748/wjg.v21.i30.9209
- Bazargani S. T., Djaladat H., Ahmadi H. et al. Gastrointestinal complications following radical cystectomy using enhanced recovery protocol // *Eur. Urol. Focus*. 2018. Vol. 4, N 6. P. 889–894. DOI: 10.1016/j.euf.2017.04.003
- Котов С. В., Хачатрян А. Л., Гуспанов П. И. и др. Компаративный анализ применения протокола ускоренного восстановления (ERAS) при радикальной цистэктомии // *Эксперименталь-*

- ная и клиническая урология. 2020. № 2. С. 78–83. DOI: 10.29188/2222-8543-2020-12-2-78-83
35. Altobelli E., Buscarini M., Gill H. S., Skinner E. C. Readmission rate and causes at 90-day after radical cystectomy in patients on early recovery after surgery protocol // *Bladder Cancer*. 2017. Vol. 3, N 1. P. 51–56. DOI: 10.3233/BLC-160061
 36. Chiang H. A., Cheng P. J., Speed J. M. et al. Implementation of a perioperative venous thromboembolism prophylaxis program for patients undergoing radical cystectomy on an enhanced recovery after surgery protocol // *Eur. Urol. Focus*. 2020. Vol. 6, N 1. P. 74–80. DOI: 10.1016/j.euf.2018.08.025
 37. Joliat G. R., Labgaa I., Petermann D. et al. Cost-benefit analysis of an enhanced recovery protocol for pancreaticoduodenectomy // *Br. J. Surg*. 2015. Vol. 102, N 13. P. 1676–83. DOI: 10.1002/bjs.9957
 38. Joliat G. R., Labgaa I., Hübner M. et al. Cost-benefit analysis of the implementation of an enhanced recovery program in liver surgery // *World J. Surg*. 2016. Vol. 40, N 10. P. 2441–2450. DOI: 10.1007/s00268-016-3582-2
 39. Nelson G., Kiyang L. N., Crumley E. T. et al. Implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) across a provincial health-care system: the ERAS Alberta colorectal surgery experience // *World J. Surg*. 2016. Vol. 40, N 5. P. 1092–1103. DOI: 10.1007/s00268-016-3472-7
 40. Chipollini J., Tang D. H., Hussein K. et al. Does implementing an enhanced recovery after surgery protocol increase hospital charges? Comparisons from a radical cystectomy program at a specialty cancer center // *Urology*. 2017. Vol. 105. P. 108–112. DOI: 10.1016/j.urol.2017.03.023
 41. Semerjian A., Milbar N., Kates M. et al. Hospital charges and length of stay following radical cystectomy in the enhanced recovery after surgery era // *Urology*. 2018. Vol. 111. P. 86–91. DOI: 10.1016/j.urol.2017.09.010
 42. Wei C., Wan F., Zhao H. et al. Application of enhanced recovery after surgery in patients undergoing radical cystectomy // *J. Int. Med. Res*. 2018. Vol. 46, N 12. P. 5011–5018. DOI: 10.1177/0300060518789035
 43. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K. C. Enhanced recovery after surgery: a review // *JAMA Surg*. 2017. Vol. 152, N 3. P. 292–298. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4952
- REFERENCES
1. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br. J. Anaesth*. 1997;78(5):606–617. DOI: 10.1093/bja/78.5.606
 2. Kehlet H., Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br. J. Surg*. 1999;86(2):227–230. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1999.01023.x
 3. Muehling B. M., Halter G., Lang G. et al. Prospective randomized controlled trial to evaluate «fast-track» elective open infrarenal aneurysm repair. *Langenbecks Arch. Surg*. 2008;393(3):281–287. DOI: 10.1007/s00423-008-0284-8
 4. Munitiz V., Martinez-de-Haro L. F., Ortiz A. et al. Effectiveness of a written clinical pathway for enhanced recovery after transthoracic (Ivor Lewis) oesophagectomy. *Br. J. Surg*. 2010;97(5):714–748. DOI: 10.1002/bjs.6942
 5. Sharipova V. H., Bokiev K. Sh., Berdiev N. F., Mihliev A. N. ERAS protocol — time to reconsider! *Shoshilinch tibbiyot axborotnomasi*. 2021;14 (6):93–99. DOI: 10.54185/TBEM/vol14_iss6/a17
 6. Lohsiriwat V. Impact of an enhanced recovery program on colorectal cancer surgery. *Asian Pac. J. Cancer Prev*. 2014;15(8):3825–3828. DOI: 10.7314/apjcp.2014.15.8.3825
 7. Azhar R. A., Bochner B., Catto J. et al. Enhanced recovery after urological surgery: a contemporary systematic review of outcomes, key elements, and research needs. *Eur. Urol*. 2016;70(1):176–187. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.02.051
 8. Daneshmand S., Ahmadi H., Schuckman A. K. et al. Enhanced recovery protocol after radical cystectomy for bladder cancer. *J. Urol*. 2014;192(1):50–55. DOI: 10.1016/j.juro.2014.01.097
 9. Karl A., Buchner A., Becker A. et al. A new concept for early recovery after surgery for patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer: results of a prospective randomized study. *J. Urol*. 2014;191(2):335–340. DOI: 10.1016/j.juro.2013.08.019
 10. Nabhani J., Ahmadi H., Schuckman A. K. et al. Cost analysis of the enhanced recovery after surgery protocol in patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer. *Eur. Urol. Focus*. 2016;2(1):92–96. DOI: 10.1016/j.euf.2015.06.009
 11. Pavlov V. N., Tarasenko A. I., Korelov Yu. A. et al. Principles of the program of enhanced recovery of patients after radical prostatectomy. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal*. 2019;15(2):324–327.
 12. Gralla O., Haas F., Knoll N. et al. Fast-track surgery in laparoscopic radical prostatectomy: basic principles. *World J. Urol*. 2007;25(2):185–191. DOI: 10.1007/s00345-006-0139-2
 13. Recart A., Duchene D., White P. F. et al. Efficacy and safety of fast-track recovery strategy for patients undergoing laparoscopic nephrectomy. *J. Endourol*. 2005;19(10):1165–1169. DOI: 10.1089/end.2005.19.1165
 14. Mueller E. J., Zeidman E. J., Desmond P. M. et al. Reduction of length of stay and cost of transurethral resection of the prostate by early catheter removal. *Br. J. Urol*. 1996;78(6):893–896. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1996.01614.x
 15. Prasopsuk S., Tunruttanakul S. Safety of a first-day catheter removal after transurethral resection of the prostate (TURP): a propensity score-matched historical control study. *Insight Urology*. 2021;42:40–45. DOI: 10.52786/isua.21
 16. Li Q., Wan L., Liu S. et al. Clinical efficacy of enhanced recovery after surgery in percutaneous nephrolithotripsy: a randomized controlled trial. *BMC Urol*. 2020;20(1):162. DOI: 10.1186/s12894-020-00728-w.
 17. Lei J., Huang K., Dai Y., Yin G. Evaluating outcomes of patient-centered enhanced recovery after surgery (ERAS) in percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones: an initial experience. *Front. Surg*. 2023;10:1138814. DOI: 10.3389/fsurg.2023.1138814
 18. Pang K. H., Groves R., Venugopal S. et al. Prospective implementation of enhanced recovery after surgery protocols to radical cystectomy. *Eur. Urol*. 2018;73(3):363–371. DOI: 10.1016/j.eururo.2017.07.031
 19. Tyson M. D., Chang S. S. Enhanced recovery pathways versus standard care after cystectomy: a meta-analysis of the effect on perioperative outcomes. *Eur. Urol*. 2016;70(6):995–1003. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.05.031
 20. Tan W. S., Tan M. Y., Lamb B. W. et al. Intracorporeal robot-assisted radical cystectomy, together with an enhanced recovery programme, improves postoperative outcomes by aggregating marginal gains. *BJU Int*. 2018;121(4):632–639. DOI: 10.1111/bju.14073
 21. Bazargani S. T., Ghodoussipour S., Tse B. et al. The association between intraoperative fluid intake and postoperative complications in patients undergoing radical cystectomy with an enhanced recovery protocol. *World J. Urol*. 2018;36(3):401–407. DOI: 10.1007/s00345-017-2164-8
 22. Matulewicz R. S., Patel M., Jordan B. J. et al. Transversus abdominis plane blockade as part of a multimodal postoperative analgesia plan in patients undergoing radical cystectomy. *Bladder Cancer*. 2018;4(2):161–167. DOI: 10.3233/BLC-170157
 23. Lin T., Li K., Liu H. et al. Enhanced recovery after surgery for radical cystectomy with ileal urinary diversion: a multi-institutional, randomized, controlled trial from the Chinese bladder cancer consortium. *World J. Urol*. 2018;36(1):41–50. DOI: 10.1007/s00345-017-2108-3
 24. Xu Y., Liu A., Chen L. et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway optimizes outcomes and costs for minimally invasive radical prostatectomy. *J. Int. Med. Res*. 2020;48(6):300060520920072. DOI: 10.1177/0300060520920072
 25. Nosov A. K., Reva S. A., Berkut M. V., Petrov S. B. Early recovery program in the radical surgical treatment of patients with prostate cancer: experience of the specialized hospital. *Onkourologija*. 2016;12(4):60–69. DOI: 10.17650/1726-9776-2016-12-4-60-69
 26. Chen S., He Z., Yao S. et al. Enhanced recovery after surgery protocol optimizes results and cost of laparoscopic radical nephrectomy. *Front. Oncol*. 2022;12:840363. DOI: 10.3389/fonc.2022.840363
 27. Abou-Haidar H., Abourbih S., Braganza D. et al. Enhanced recovery pathway for radical prostatectomy: Implementation and evaluation in a universal healthcare system. *Can. Urol. Assoc. J*. 2014;8(11-12):418–423. DOI: 10.5489/cuaj.21114
 28. Sánchez Merino J. M., Parra Muntaner L., Gómez Cisneros S. C. et al. Implementation of a clinical pathway for transurethral resection in benign prostatic hyperplasia. *Arch. Esp. Urol*. 2002;55(2):131–144.
 29. Shu L., Ao P., Zhang Z. et al. Flexible ureteroscopic lithotripsy based on the concept of enhanced recovery after surgery: a single-centered retrospective study. *Urol. J*. 2022;19(4):268–273. DOI: 10.22037/uj.v19i.7118
 30. Greco M., Capretti G., Beretta L. et al. Enhanced recovery program in colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World J. Surg*. 2014;38(6):1531–1541. DOI: 10.1007/s00268-013-2416-8

31. Xiong J., Szatmary P., Huang W. et al. Enhanced recovery after surgery program in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(18):e3497. DOI: 10.1097/MD.00000000000003497
32. Ni T. G., Yang H. T., Zhang H. et al. Enhanced recovery after surgery programs in patients undergoing hepatectomy: a meta-analysis. *World J. Gastroenterol.* 2015;21(30):9209–9216. DOI: 10.3748/wjg.v21.i30.9209
33. Bazargani S. T., Djaladat H., Ahmadi H. et al. Gastrointestinal complications following radical cystectomy using enhanced recovery protocol. *Eur. Urol. Focus*. 2018;4(6):889–894. DOI: 10.1016/j.euf.2017.04.003
34. Kotov S. V., Khachatryan A. L., Guspanov R. I. et al. Comparative analysis of the usage eras protocol after radical cystectomy. *Jeksperimental'naja i klinicheskaja urologija*. 2020;(2):78–83. DOI: 10.29188/2222-8543-2020-12-2-78-83
35. Altobelli E., Buscarini M., Gill H. S., Skinner E. C. Readmission rate and causes at 90-day after radical cystectomy in patients on early recovery after surgery protocol. *Bladder Cancer*. 2017;3(1):51–56. DOI: 10.3233/BLC-160061
36. Chiang H. A., Cheng P. J., Speed J. M. et al. Implementation of a perioperative venous thromboembolism prophylaxis program for patients undergoing radical cystectomy on an enhanced recovery after surgery protocol. *Eur. Urol. Focus*. 2020;6(1):74–80. DOI: 10.1016/j.euf.2018.08.025
37. Joliat G. R., Labgaa I., Petermann D. et al. Cost-benefit analysis of an enhanced recovery protocol for pancreaticoduodenectomy. *Br. J. Surg.* 2015;102(13):1676–1683. DOI: 10.1002/bjs.9957
38. Joliat G. R., Labgaa I., Hübner M. et al. Cost-benefit analysis of the implementation of an enhanced recovery program in liver surgery. *World J. Surg.* 2016;40(10):2441–2450. DOI: 10.1007/s00268-016-3582-2
39. Nelson G., Kiyang L. N., Crumley E. T. et al. Implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) across a provincial health-care system: the ERAS Alberta colorectal surgery experience. *World J. Surg.* 2016;40(5):1092–1103. DOI: 10.1007/s00268-016-3472-7
40. Chipollini J., Tang D. H., Hussein K. et al. Does implementing an enhanced recovery after surgery protocol increase hospital charges? Comparisons from a radical cystectomy program at a specialty cancer center. *Urology*. 2017;105:108–112. DOI: 10.1016/j.urology.2017.03.023
41. Semerjian A., Milbar N., Kates M. et al. Hospital charges and length of stay following radical cystectomy in the enhanced recovery after surgery era. *Urology*. 2018;111:86–91. DOI: 10.1016/j.urology.2017.09.010
42. Wei C., Wan F., Zhao H. et al. Application of enhanced recovery after surgery in patients undergoing radical cystectomy. *J. Int. Med. Res.* 2018;46(12):5011–5018. DOI: 10.1177/0300060518789035
43. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K. C. Enhanced recovery after surgery: a review. *JAMA Surg.* 2017;152(3):292–298. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4952

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.02.2024; одобрена после рецензирования 07.03.2024; принята к публикации 05.08.2024. The article was submitted 07.02.2024; approved after reviewing 07.03.2024; accepted for publication 05.08.2024.