Южно-Российский онкологический журнал. 2023. Т. 4, № 4. С. 57-71
https://doi.org/10.37748/2686-9039-2023-4-4-6
https://elibrary.ru/lhdwfc
3.1.6. Онкология, лучевая терапия
ОБЗОР

BY 4.0

СИНДРОМ НИЗКОЙ ПЕРЕДНЕЙ РЕЗЕКЦИИ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

О. К. Бондаренко✉, Ю. А. Геворкян, Н. В. Солдаткина, М. А. Гусарева, Н. Г. Кошелева, А. А. Солнцева, М. Н. Дурицкий, Д. А. Савченко

НМИЦ онкологии, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация
✉ bondarenkoo.olga@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Синдром низкой передней резекции является распространенной проблемой в связи с повышенной заболеваемостью раком прямой кишки и высокой частотой развития аноректальной дисфункции при сфинктеросохраняющих оперативных вмешательствах. Влияние функциональных расстройств на качество жизни пациентов и изменение социальной адаптации позволяет отнести синдром низкой передней резекции к актуальным и обсуждаемым вопросам.
Цель исследования: рассмотреть особенности развития аноректальной дисфункции у больных раком прямой кишки путем изучения факторов риска и патогенетических аспектов развития синдрома низкой передней резекции, а также оценить роль объективных исследований в оценке синдрома по данным опубликованной литературы.
Этиология синдрома низкой передней резекции многофакторна. Среди факторов риска выделяют немодифицированные и модифицированные предикторы. К немодифицируемым факторам относят женский пол и возраст старше 65 лет. Среди модифицируемых предикторов отрицательное влияние на аноректальную функцию оказывает проведение лучевой терапии, оперативного вмешательства, тип сформированного колоректального анастомоза и развитие его несостоятельности, а также выведение кишечной стомы. Тем не менее наибольшую роль в его развитии играют органосохраняющее оперативное вмешательство с тотальной мезорекумэктомией, проведение лучевой терапии и формирование превентивной илеостомы. Сложность патофизиологического механизма синдрома обусловливает необходимость детального изучения аноректальной функции и изменения ее параметров у пациентов в процессе лечения по поводу рака прямой кишки. Функциональные расстройства при синдроме низкой передней резекции варьируются по степени тяжести. В изучении выраженности клинических проявлений синдрома имеет значение использование шкалы LARS, а при развитии анальной инконтиненции – применение шкалы Wexner. Однако наиболее точную оценку позволяют осуществить объективные методы исследования, такие как аноректальная манометрия высокого разрешения. Данный метод исследования позволяет контролировать функцию запирательного аппарата прямой кишки на разных этапах комбинированного лечения и открывает возможности поиска новых предикторов синдрома низкой передней резекции.

Ключевые слова: колоректальный рак, синдром низкой передней резекции прямой кишки, аноректальная манометрия высокого разрешения

Для цитирования: Бондаренко О. К., Геворкян Ю. А., Солдаткина Н. В., Гусарева М. А., Кошелева Н. Г., Солнцева А. А., Дурицкий М. Н., Савченко Д. А. Синдром низкой передней резекции и методы его оценки (обзор литературы). Южно-Российский онкологический журнал. 2023; 4(4): 57-71. https://doi.org/10.37748/2686-9039-2023-4-4-6, https://elibrary.ru/lhdwfc

Для корреспонденции: Бондаренко Ольга Константиновна – аспирант, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация.
Адрес: 344037, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 63
E-mail: bondarenkoo.olga@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9543-4551

Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила в редакцию 10.02.2023; одобрена после рецензирования 11.10.2023; принята к публикации 09.12.2023.

© Бондаренко О. К., Геворкян Ю. А., Солдаткина Н. В., Гусарева М. А., Кошелева Н. Г., Солнцева А. А., Дурицкий М. Н., Савченко Д. А., 2023

South Russian Journal of Cancer. 2023. Vol. 4, No. 4. P. 57-71
https://doi.org/10.37748/2686-9039-2023-4-4-6
https://elibrary.ru/lhdwfc
REVIEW

LOW ANTERIOR RESECTION SYNDROME AND METHODS OF ITS ASSESSMENT (LITERATURE REVIEW)

O. K. Bondarenko✉, Yu. A. Gevorkyan, N. V. Soldatkina, M. A. Gusareva, N. G. Kosheleva, A. A. Solntseva, M. N. Duritsky, D. A. Savchenko

National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation
✉ bondarenkoo.olga@yandex.ru

ABSTRACT

Low anterior resection syndrome is a common problem due to the increased incidence of rectal cancer and the high incidence of anorectal dysfunction during sphincter-preserving surgical interventions. The influence of functional disorders on the quality of life of patients and changes in social adaptation makes it possible to attribute the syndrome of low anterior resection to topical and discussed issues.

Purpose of the study: to consider the features of the development of anorectal dysfunction in patients with rectal cancer by studying risk factors and pathogenetic aspects of the development of low anterior resection syndrome, as well as to evaluate the role of objective studies in assessing the syndrome according to published literature.

The etiology of low anterior resection syndrome is multifactorial. Unmodified and modified predictors are distinguished among the risk factors. Unmodified factors include female gender and age over 65 years. Among the modifiable predictors, radiation therapy, surgical intervention, the type of formed colorectal anastomosis and the development of its insolvency, as well as the elimination of intestinal stoma have a negative effect on anorectal function. Nevertheless, the greatest role in its development is played by organ-preserving surgery with total mesorecumectomy, radiation therapy and the formation of a preventive ileostomy. The complexity of the pathophysiological mechanism of the syndrome necessitates a detailed study of anorectal function and changes in its parameters in patients during treatment for rectal cancer. Functional disorders in low anterior resection syndrome vary in severity. In the study of the severity of clinical manifestations of the syndrome, the use of the LARS scale is important, and in the development of anal incontinence, the use of the Wexner scale is important. However, the most accurate assessment can be carried out by objective research methods, such as high-resolution anorectal manometry. This research method allows to control the function of the rectal obturator apparatus at different stages of combined treatment and unwraps the possibility of searching for new predictors of low anterior resection syndrome.

Keywords: colorectal cancer, low anterior rectal resection syndrome, high-resolution anorectal manometry

For citation: Bondarenko O. K., Gevorkyan Yu. A., Soldatkina N. V., Gusareva M. A., Kosheleva N. G., Solntseva A. A., Duritsky M. N., Savchenko D. A. Low anterior resection syndrome and methods of its assessment (literature review). South Russian Journal of Cancer. 2023; 4(4): 57-71. (In Russ.). https://doi.org/10.37748/2686-9039-2023-4-4-6, https://elibrary.ru/lhdwfc

For correspondence: Olga K. Bondarenko – PhD student, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation.
Address: 63 14 line str., Rostov-on-Don 344037, Russian Federation
E-mail: bondarenkoo.olga@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9543-4551

Funding: this work was not funded.

Conflict of interest: the authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

The article was submitted 10.02.2023; approved after reviewing 11.10.2023; accepted for publication 09.12.2023.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Функциональные последствия, связанные с формированием низкого колоректального анального анастомоза, оказывают неблагоприятное воздействие на качество жизни больных, перенесших данное вмешательство [1; 2]. Изменение аноректальной функции может проявляться в виде увеличения императивных позывов к дефекации и частоты стула (до 6 раз в сутки и более), нарушения чувствительности и связанных с ним расстройств эвакуации, чувства неполного опорожнения, развития анальной инконтиненции. Описанный симптомокомплекс называется синдромом низкой передней резекции (СНПР) [3; 4]. Проявления данного синдрома наблюдаются у 41–90 % пациентов после низкой передней резекции [5–8]. Широкая вариабельность распространенности СНПР в разных исследованиях отражает несоответствия в его оценке и диагностике [5].

Проблема аноректальной дисфункции остается актуальной в настоящее время, поскольку СНПР оказывает влияние на качество жизни пациентов и изменяет социальную адаптацию. Изучение факторов риска возможных функциональных нарушений может помочь в прогнозировании СНПР, улучшении способов его профилактики и коррекции.

Цель исследования: рассмотреть особенности развития аноректальной дисфункции у больных раком прямой кишки путем изучения факторов риска и патогенетических аспектов синдрома низкой передней резекции, а также оценить роль объективных исследований в оценке данного синдрома по данным опубликованной литературы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен систематический поиск литературных источников в базах данных elibrary.ru, PubMed с использованием ключевых слов: «синдром низкой передней резекции», «аноректальная дисфункция», «рак прямой кишки», «тотальная мезоректумэктомия», «LARS score». Рассматривались работы, посвященные изучению факторов риска развития СНПР и методов исследования, позволяющих оценить выраженность аноректальной дисфункции у пациентов, перенесших комбинированное лечение по поводу рака прямой кишки. Публикации, посвященные возникновению СНПР при других нозологиях, были исключены. Отобранные статьи были опубликованы в течение последних 5 лет на русском и английском языках.

Первоначальный поиск выявил 105 статей. На следующем этапе поиска были исключены обзоры литературы, неоригинальные статьи, в результате чего было проанализировано 38 оригинальных исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота развития СНПР у пациентов, проходивших лечение по поводу рака прямой кишки, варьирует в широких пределах, а проявления аноректальной дисфункции разнообразны [1; 5–8]. В большинстве современных исследований СНПР наблюдается в среднем в 64,8 % случаев, при этом более чем у половины больных развивается выраженная клиническая картина [8]. В исследовании Bao-Jia Luo et al. (2021 г.) у 27 % пациентов частота стула составляла более 5 раз в день, а у 30 % больных возникали императивные позывы, связанные с изменением эвакуаторной функции сфинктерного аппарата [9]. При этом длительность функциональных нарушений может быть кратковременной и продолжаться в течение 6–12 месяцев или долгосрочной с сохранением симптоматики более 1 года [10; 11]. В работе Bryant C. L. et al. до 71 % наблюдаемых отмечали недержание кишечного содержимого, а 12–74 % пациентов сообщали о нарушениях эвакуации [12]. Также существуют сведения о том, что нарушение ректальной чувствительности, проявляющееся в ухудшении распознавания газов и кишечного содержимого, встречается чаще, чем недержание, и в большей степени влияет на качество жизни пациентов [13].

С точки зрения нормальной физиологии функционирование аноректальной области представляет собой тонкий баланс между уровнем давления в прямой кишке и тонусом анальных сфинктеров. Дефекация осуществляется при скоординированном сокращении мышц тазового дна и передней брюшной стенки и расслаблении наружного анального сфинктера и пуборектальной мышцы в ответ на повышение ректального давления [3; 8; 14] Соматическая иннервация наружного сфинктера и пуборектальной мышцы осуществляется половыми нервами, а мышц тазового дна – двигательными и сенсорными нервами сегментов S3–5. Вегетативная иннервация прямой кишки и внутреннего анального сфинктера обеспечивается нижним

подчревным и тазовыми сплетениями. Нервы идут переднелатерально по отношению к прямой кишке между заднелатеральной границей предстательной железы или влагалища и нижнемедиальной частью мышцы, поднимающей задний проход, доходя до аноректального соединения [15].

Одним из основных компонентов эвакуаторной функции является ректоанальный ингибиторный рефлекс (РАИР), координируемый нейрорегуляцией интрамуральных сплетений [16]. Рефлекс участвует в распознавании и удержании кишечного содержимого за счет изменения ректоанального градиента давления [17]. Физиологически механизм представляет собой рефлекторную релаксацию внутреннего анального сфинктера после растяжения стенок прямой кишки и сокращение наружного сфинктера, что позволяет осуществить контакт чувствительной переходной зоны с кишечным содержимым и дифференцировать его качество: оформленный или жидкий стул, газы [16].

Патофизиологические механизмы СНПР

Различные физиологические последствия как хирургического вмешательства, так и лучевой терапии позволяют предположить, что патофизиология СНПР является многофакторной и включает анатомические, сенсорные и функциональные изменения. Патофизиологические механизмы СНПР включают в себя дисфункцию внутреннего анального сфинктера, сниженную чувствительность анального канала, нарушение РАИР, снижение вместимости и эластичности культи прямой кишки [3; 14].

Согласно опубликованным исследованиям низкая передняя резекция приводит к изменению функционирования внутреннего анального сфинктера, ответственного за поддержание давления покоя и участвующего в осуществлении РАИР. Увеличение коэффициента релаксации внутреннего анального сфинктера регистрируется в 40 % случаев недержания в виде снижения давления в анальном канале [16]. Изменения данной структуры изучались путем эндосонографического исследования, при этом у всех 39 больных отмечались признаки повреждения после хирургического лечения, у 7 пациентов сохранялись через 2 года наблюдения [17].

Послеоперационные изменения могут затрагивать не только функцию внутреннего анального сфинктера, но и сенсорную способность анального канала. Функционирование аноректальной области обеспечивается информацией от слизистой оболочки дистальнее анастомоза и боковых стенок таза. Повреждение афферентной иннервации под действием лучевой терапии приводит к измененному восприятию позывов к дефекации [18]. Исследование Tomita R. и соавторов (2008 г.) продемонстрировало статистически значимое снижение чувствительности рецептов анального канала у пациентов с клиническими проявлениями СНПР. При этом чувствительность коррелирует с расстоянием между уровнем колоректального анастомоза и краем анального отверстия с тенденцией к большему нарушению распознавания газов и стула при более низких уровнях анастомоза [19]. Кроме того, в работе Haas S. и соавторов (2020 г.) была зарегистрирована аномальная интеграция аноректальных стимулов на энцефалограммах у пациентов после комбинированного лечения рака прямой кишки, что так же может играть роль в патогенезе СНПР [20].

Снижение РАИР является независимым предиктором ухудшения функционального состояния аноректальной области после проведения оперативного вмешательства по поводу рака прямой кишки. Наблюдение пациентов на разных этапах лечения позволило отметить снижение РАИР у четверти больных через год после низкой передней резекции. Тем не менее у 85 % исследуемых рефлекс присутствовал спустя 2 года, что вероятно связано с восстановлением иннервации колоректального анастомоза. Изучая РАИР и максимальный пороговый объём, Kupsch J. и соавторы (2018 г.) путем применения аноректальной манометрии и баллонной проктометрии, отметили наиболее удовлетворительные функциональные результаты у пациентов с длиной оставшейся прямой кишки > 4 см [21].

Емкость неоректума также вносит вклад в развитие СНПР. По данным некоторых исследований, большая вместимость неоректума была связана со значительным снижением количества дефекаций в день. Однако проведение химиолучевой терапии и передней резекции уменьшает емкость и эластичность прямой кишки, что в свою очередь приводит учащению ложных позывов [19].

Факторы риска

По данным рассмотренных публикаций в настоящее время выделяется существенное количество предикторов, увеличивающих риск развития СНПР [8; 11; 14; 18; 22; 23]. После проведенного обзора литературы был выявлен ряд модифицируемых и немодифицируемых факторов риска. К немо-

дифицируемым факторам риска относятся женский пол и возраст старше 65 лет. Среди модифицируемых факторов в первую очередь отрицательное влияние на аноректальную функцию оказывает проведение лучевой терапии и оперативного вмешательства. Тип сформированного колоректального анастомоза, развитие его несостоятельности, формирование превентивной илеостомы, индекс массы тела пациента более 30 кг/м^2 также рассматриваются некоторыми авторами, как возможные предикторы [18; 24–29].

Низкая передняя резекция прямой кишки с выполнением тотальной мезоректумэктомии приводит к изменению резервуарной функции и нарушению эвакуации кишечного содержимого [3; 18]. В 2019 г. Keiji Koda et al. показали, что повреждение внутреннего анального сфинктера в результате удаления большей части прямой кишки может играть роль в развитии СНПР [23]. Особенности оперативного вмешательства в виде дилатации анального жома может затрагивать как наружный, так и внутренний сфинктер с транзиторной зоной и «геморроидальной подушкой» [30].

Расположение опухоли и соответственно уровень колоректального анастомоза после сфинктерсохраняющих оперативных вмешательств был одним из наиболее частых анализируемых факторов. Доля больных, страдающих этим СНПР, увеличивается по мере приближения уровня анастомоза к анальному сфинктеру. Анализ высоты колоректального анастомоза выявил, что фактором риска развития СНПР может считаться анастомоз на уровне до 5–6,5 см от анального края [8; 13; 22].

К потенциальным патофизиологическим механизмам СНПР относят также нарушение вегетативной иннервации вследствие разрыва внутристеночных нейрональных связей между ампулой прямой кишки и внутренним сфинктером, вызывающее потерю РАИР и нарушение дифференцировки стула. В числе причин СНПР рассматривают удаление ампулы прямой кишки, потерю резервуарной и эвакуаторной функции прямой кишки, что в свою очередь приводит к ускоренному транзиту неоформленного кишечного содержимого [3; 31].

Комбинированное лечение по результатам рандомизированных исследований связано с более высокой частотой дефекации по сравнению с выполнением только тотальной мезоректумэктомии [10; 15; 32]. Несмотря на использование в настоящее время конформной лучевой терапии, направленной на уменьшение площади облучения, ее воздействие вызывает ишемические и фиброзные изменения сосудов, тазового и мышечно-кишечного нервных сплетений, мышечных волокон сфинктерного аппарата [18; 32–34].

Формирование превентивной илеостомы и возникновение диверсионного колита вследствие бактериальной реколонизации толстой кишки также рассматриваются некоторыми авторами как возможные факторы развития СНПР [35]. Энтеральная депривация питательных веществ, связанная с формированием превентивной илеостомы, приводит к дефициту питательных веществ. Среди структурно-функциональных изменений могут возникнуть атрофия мускулатуры анального сфинктера, атрофия ворсинок и воспаление слизистой оболочки, приводящее к дисфункционному колиту. Этот фактор оказывает неблагоприятное воздействие на метаболизм и микрофлору толстой кишки за счет изменения окисления бутирата и повышенного образования свободных радикалов [36]. Послеоперационный дисбиоз с тенденцией к значительному уменьшению разнообразия кишечной микробиоты коррелирует с повышенной частотой стула независимо от эндоскопической активности воспалительного процесса. Согласно некоторым источникам, учащение дефекации возникает при дисбалансе состава микробиоты со снижением относительного количества Bacteroidetes и увеличением Enterobacteriaceae [37].

Методы оценки СНПР

Сложность патофизиологического механизма СНПР обусловливает необходимость детального изучения аноректальной функции и изменения ее параметров у пациентов в процессе лечения по поводу рака прямой кишки. Для изучения степени выраженности симптомов аноректальной дисфункции наиболее используемым и проверенным методом является шкала LARS [38]. Данный опросник отдельно рассматривает частоту дефекации, императивные позывы, случаи недержания газов и жидкого стула. Согласно шкале, тяжесть функциональных нарушений классифицируется как отсутствие СНПР (0–20 баллов), малый СНПР (21–29 балла) и большой СНПР (30–42 балла) [26].

Среди анализируемых источников некоторые авторы связывают женский пол с более высокими показателями СНПР [18; 25]. Juul T. et al. (2019 г.) продемонстрировали, что в общей популяции Да-

нии значительная симптоматика (≥ 30 баллов по шкале LARS) наблюдалась у женщин в возрастной группе от 50 до 79 лет по сравнению с мужчинами (p = 0,001). В данной статье возраст пациентов не был связан с нарушением аноректальной функции, однако работа Sandberg S. et al. (2020 г.) показала, что среди 334 исследуемых в течение 2 лет после завершения лечения у пожилых пациентов отмечалась более выраженная клиника СНПР [18]. В исследовании Benli S et al. (2021 г.) возраст (более или менее 65 лет) и пол не оказывали влияние на частоту развития СНПР (p = 0,14, p = 0,69, соответственно) [39].

В исследовании Bohlok et al. (2020 г.), проводимым среди 43 больных раком прямой кишки после комбинированного лечения, индекс массы тела более 30 кг/м^2 являлся прогностическим предиктором выраженного СНПР (p = 0,047) [26]. Однако в других анализируемых источниках не было обнаружено статистической значимости отрицательного влияния данного фактора [8; 39]. По результатам работы Нафедзова И. О. (2021 г.) также не было выявлено влияния на возникновение выраженного СНПР таких параметров, как пожилой возраст (ОШ = 0,99 (95 % ДИ: 0,95–1,02), p = 0,44), пол (ОШ = 1,04 (95 % ДИ: 0,74–1,47), p = 0,82) и повышенный индекс массы тела (ОШ = 0,99 (95 % ДИ: 0,9–1,08), p = 0,8) [8].

Шкала LARS использовалась также в исследовании Trenti L. et al. (2018 г.), проведенном в Испании среди 152 пациентов, для оценки аноректальной функции в течение года после сфинктерсохраняющего вмешательства по поводу рака прямой кишки. В соответствии с полученными авторами данными, риск развития выраженной клинической симптоматики у 80 % исследуемых увеличивался при меньшем расстоянии анастомоза от анального края (p < 0,05). Многофакторный анализ выявил статистическую значимость низкого уровня колоректального анастомоза (ОШ = 3,82 (95 % ДИ: 1,46–12,01; p = 0,005) и неоадъювантной лучевой терапии (ОШ = 2,38 (95 % ДИ: 0,98–5,96; p = 0,048) как независимых факторов риска СНПР [13].

В соответствии с анализом ROC-кривой ретроспективного исследования Miacci FLC et al. (2020 г.) пороговое расстояние между колоректальным анастомозом и анальным краем, увеличивающее риск развития аноректальной дисфункции, составляет 6,5 см (p < 0,001). Изучение аноректальной функции с помощью шкалы LARS позволило выделить среди статистически значимых предикторов помимо уровня колоректального анастомоза (p < 0,001) так же и проведение лучевой терапии (p = 0,0014) и формирование илеостомы (p = 0,0023) [22]. В то же время такие изучаемые параметры, как пол, возраст, наличие вредных привычек, тип сформированного анастомоза не оказывали значимого влияния на развитие СНПР.

В работе Нафедзова И. О. (2021 г.) также была продемонстрирована связь уровня колоректального анастомоза ниже 5 см от наружного края анального канала увеличением частоты развития СНПР в 2,6 раз (ОШ = 2,61 (95 % ДИ: 1,47–4,62), p = 0,001 [8].

В работе Расулова и соавторов (2021 г.) оценивали степень аноректальной дисфункции после тотальной мезоректумэктомии с различными способами реконструкции прямой кишки. В соответствии со шкалой LARS наименее выраженные проявления СНПР были отмечены в группе пациентов с формированием J-образного резервуара в сравнении с анастомозами «конец-в-конец» и «бок-в-бок». Сохранение функционального преимущества J-резервуарной конструкции наблюдалось и через 12 месяцев в послеоперационном периоде [27]. Однако в других исследованиях, проводивших сравнение аноректальной функции у больных с формированием анастомоза бок-в-конец и конец-в-конец, статистической значимости выявлено не было (p > 0,05) [26; 28; 33].

Существуют также данные о влиянии несостоятельности колоректального анастомоза на послеоперационные функциональные результаты [3; 15; 35]. Работа Hain E et al. (2017 г.) показала, что возникновение несостоятельности анастомоза ассоциировано с выраженной клинической симптоматикой аноректальной дисфункции по шкале LARS у 46 исследуемых пациентов после лапароскопической низкой передней резекции (p = 0,02) [28]. Результаты других исследований также демонстрируют статистическую значимость несостоятельности анастомоза в повышении риска развития СНПР (p < 0,001) [8; 29; 33].

Воздействие лучевой терапии на функционирование аноректальной зоны достигло статистической значимости не только в работах Trenti L. et al. (2018 г.) и Miacci FLC et al. (2020 г.), но и в большинстве анализируемых публикаций [11; 15; 22]. Исследование датских ученых Hughes D. L. et al. (2017 г.) показало, что применение неоадъювантной лучевой терапии у 85 больных было связано с почти 20-крат-

ным увеличением риска СНПР (p < 0,01) [11]. В 18 % случаев симптомы были незначительны, а в 56 % случаев были выявлены признаки большого СНПР. Средний балл по шкале LARS через год после проведенного лечения составил 35,5, через 4 года – 27,9. Однако разница в данных показателях не достигла значимости (p = 0,19), что демонстрирует сохранение отрицательного влияния лучевой терапии на аноректальную функцию в долгосрочном периоде.

По результатам исследования, проведенного van der Sande M. E. et al. (2019 г.), была отслежена взаимосвязь между дозой проводимой лучевой терапии и степенью выраженности аноректальной дисфункции у больных раком прямой кишки (p < 0,01).Через 2 года после лучевой терапии у 11 пациентов наблюдалась выраженная клиническая симптоматика аноректальной дисфункции (30–39 баллов по шкале СНПР), у 10 больных – незначительные проявления СНПР (21–29 баллов) [40]. Исходя из вышеупомянутого, оперативная травма значима в раннем послеоперационном периоде, однако негативное воздействие оперативного вмешательства на аноректальную функцию нивелируется в отдаленном периоде, чего нельзя сказать о лучевой терапии.

Применение комбинированного лечения рака прямой кишки улучшает онкологические результаты, однако пациенты в долгосрочном периоде могут быть обременены персистирующей симптоматикой аноректальной дисфункции. Проявления СНПР могут уменьшаться в течение первых 2 лет, однако почти у 60 % пациентов симптомы сохраняются более 24 месяцев [41]. Достоверно известно, что качество жизни коррелирует с тяжестью данного синдрома [15].

Комбинированное лечение по результатам рандомизированных исследований связывают с более высокой частотой дефекации по сравнению выполнением только тотальной мезоректумэктомии [9; 15; 26; 42]. В работе Sun W et al. (2019 г.) в течение 40 месяцев после комбинированного лечения 119 (54,1 %) из 220 наблюдаемых сообщали о возникновении большого СНПР. При этом в группе больных без проведения лучевой терапии наблюдалось меньшее количество признаков функциональных нарушений по сравнению с группой больных, проходивших комбинированное лечение (38,6 и 64,4 % соответственно, p < 0,001). Влияние неоадъювантного облучения (ОШ = 2,20 (95 % ДИ: 1,24–3,91), p = 0,007) на аноректальную функцию являлось статистически значимым предиктором развития выраженного СНПР [34].

Логистический регрессионный анализ, проведенный в работе Luo B. et al. (2021 г.), показал, что предоперационная химиолучевая терапия (p = 0,003) и близость нижнего края опухоли к зубчатой линии (p = 0,015) являются независимыми факторами риска СНПР [38].

Benli S. et al. (2021 г.) анализировали клинические проявления аноректальной дисфункции по шкале LARS у 276 пациентов после комбинированного лечения рака прямой кишки. Авторы представляют низкий уровень анастомоза (ОШ = 42,40 (95 % ДИ: 11,14–161,36), p < 0,0001) и проведение лучевой терапии (ОШ = 2,51 (95 % ДИ: 1,38–4,57), p = 0,003), как важные предикторы развития СНПР (ОШ = 42,40 (95 % ДИ: 11,14–161,36), p < 0,0001). В дополнение к вышеуказанными данным исследование позволило выделить среди статистически значимых предикторов аноректальной дисфункции формирование превентивной илеостомы (ОШ = 12,83 (95 % ДИ: 6,58–25,0), p < 0,0001). При этом срок закрытия илеостомы (ранний менее 6 месяцев и поздний более 6 месяцев не оказывал влияние на частоту развития СНПР (p = 0,56) [39].

Шкала LARS помогла продемонстрировать отрицательное влияние превентивной илеостомы на послеоперационные функциональные результаты сфинктерного аппарата прямой кишки и в других источниках. Sun W et al. (2019 г.) описывают илеостому, как независимый фактор риска выраженного СНПР (ОШ = 2,59 (95 % ДИ: 1,27–5,30), p = 0,009) [37]. В исследовании Hughes D. L. et al. (2017 г.) наличие илеостомы в течение 6 месяцев после завершения лечения было связано с 3,7-кратным увеличением риска СНПР (p = 0,03) [42]. Формирование превентивной илеостомы в мета-анализе, проведенном Нафедзовым И. О. (2021 г.), было ассоциировано с трёхкратным повышением риска развития тяжелых функциональных проблем после операции (ОШ = 3,32 (95 % ДИ: 1,99–5,55), p < 0,00001) [8].

Nuytens F. et al. (2018 г.) оценивали влияние времени выполнения реконструктивной операции на тонкой кишке у 100 пациентов в течение 50 месяцев. Однако в исследовании не было выявлено взаимосвязи между сроком закрытия илеостомы и тяжестью симптомов аноректальной дисфункции (p = 0,38) [33].

Расширить понимание аноректальной дисфункции при возникновении признаков недержания по-

зволяет шкала Wexner. Данный опросник оценивает выраженность анальной инконтиненции за счет изучения частоты недержания газов, жидкого или твердого кишечного содержимого. Оценка варьирует от 0 до 20 баллов.

В исследовании Медведникова А. А. и соавторов (2020 г.) проводилась оценка функциональной активности аноректальной зоны после низкой передней резекции прямой кишки у 100 пациентов [41]. В течение года после оперативного лечения при анализе степени инконтиненции I степень недостаточности отмечалась у 15 % больных (до 5 баллов по шкале Wexner), II степень недостаточности – у 33 % (6–10 баллов по шкале Wexner), III степень – в 52 % случаев (11–20 баллов по шкале Wexner). Через год сфинктерсохраняющего вмешательства наблюдалось улучшение аноректальной функции, а у 45 % пациентов не было выявлено значимых нарушений запирательной функции ($p < 0,01$).

В отношении типа анастомоза шкала Wexner демонстрирует лучшие показатели анального держания через 6 месяцев после оперативного вмешательства при формирование J-образного резервуара по сравнению с анастомозами «конец-в-конец» и «бок-в-бок» ($p = 0,01$). Однако к 12 месяцам клинические проявления анальной инконтиненции уменьшались и становились одинаковыми между рассматриваемыми группами ($p > 0,05$) [40].

Еще одной шкалой инконтиненции, применение которой встречалось в литературных источниках, является шкала Vaizey, состоящая из 7 пунктов, включающих недержание твердого и жидкого стула, метеоризм, тяжесть изменения образа жизни, необходимость ношения прокладок, использование антидиарейных препаратов. Оценка выстраивается путем суммирования каждого пункта (диапазон от 0 до 24), где 0 указывает на отсутствие недержания, а 24 – на полное недержание кишечного содержимого [21].

В работе Trenti L. et al. (2018 г.) медианный показатель инконтиненции по шкале Vaizey был выше у пациентов с колоректальным анастомозом на 5 см и меньше по сравнению с более высоким его уровнем (7,5, диапазон 3–12; $p = 0,036$) [13].

В исследовании Kupsch J. et al. (2018 г.) шкала Vaizey использовалась в качестве дополнительного показателя к шкале LARS в оценке аноректальной функции у больных, проходивших лечение по поводу рака прямой кишки [21]. Среди 144 (55,2 %) исследуемых были отмечены признаки малого (51 пациент (19,5 %)) или большого (93 пациента (35,6 %)) СНПР. В группе больных, проходивших лучевую терапию, было набрано более 20 баллов по шкале LARS (64,6 %), что отражало менее удовлетворительные функциональные показатели аноректальной зоны по сравнению с пациентами, которым лучевая терапия не проводилась (43,1 %) ($p = 0,001$). Шкала Vaizey также продемонстрировала достоверные различия между группами 10,0 (± 6,7) и 6,3 (± 6,1) соответственно ($p < 0,001$), что коррелировало с данными шкалы LARS ($r = 0,81$, $p < 0,001$).

Однако данные опросники основаны исключительно на оценке пациентом выраженности симптомов и не принимают изменение функциональных параметров аноректальной зоны. Для полноценного консультирования в план обследования должны быть включены объективные методы исследования.

Первые методы изучения тонической и нервнорефлекторной деятельности аноректальной области были основаны на использовании ректальных баллонов, регистрирующих давление и РАИР, создаваемые внутренним и наружным сфинктерами [16].

На сегодняшний день объективным методом в оценке послеоперационной аноректальной функции и диагностике функциональных нарушений является аноректальная манометрия [43; 44]. В течение долгого времени в оснащении аноректальной манометрии находилось два типа систем: воздушный (баллонные катетеры) и водно-перфузионный (метод открытых катетеров) [3]. Улучшить точность диагностики позволило появление аноректальной манометрии высокого разрешения (АМВР).

АМВР является комплексным методом исследования, предоставляющим возможность создания пространственно-временной модели распределения давления. Преимущество АМВР заключается в использовании более высокого физиологического разрешения, создаваемого увеличенной плотностью чувствительных датчиков и их расположением по окружности [45; 46; 47]. Система АМВР может состоять из миниатюрных полупроводниковых индикаторов давления на 2D и 3D-твердотельных катетерах диаметром 4 мм, способных предоставлять функциональные и морфологические показатели аноректальной области [48]. АМВР отображает изменения аноректальной активности в покое и при различных функциональных пробах в виде цветного контурного графика.

Согласно рекомендациям Международной рабочей группы экспертов по аноректальной физиологии обследование больных проводят в положении лежа на левом боку с согнутыми под прямым углом тазобедренными и коленными суставами [49]. В литературе также существует мнение об эффективности определения анального давления покоя и давления сжатия в литотомическом положении. Однако данная модификация на данный момент не введена в клиническую практику, поскольку не отразила пользы для мониторинга ректальной чувствительности [50].

Рекомендуемые измерения аноректальной манометрии оценивают следующие параметры: давление анального покоя, давление в анальном канале и время утомляемости при волевом сокращении, давление в прямой кишке при натуживании и кашлевом толчке, ректальную чувствительность, РАИР, ректальная емкость и растяжимость [49].

По данным аноректальной манометрии, анальное давление покоя поддерживается работой внутреннего сфинктера. В то время как параметр максимального давления сжатия зависит от функционирования наружного сфинктера и ответственен за удержание кишечного содержимого при повышении внутрибрюшного давления в стрессовых условиях. В литературе описывается значительное снижение обоих показателей в послеоперационном периоде [22; 30].

АМВР также может отражать миогенную активность гладкомышечных клеток анального сфинктера, оценивая ритмические колебания давления, называемые медленными и сверхмедленными волнами. Медленные волны в анальном сфинктере возникают из интерстициальных клеток Кахаля, и у здоровых людей регистрируются с частотой примерно 16–18 циклов в минуту [51].

В соответствии с данными анализируемых исследований, показатели аноректальной манометрии высокого разрешения связаны со степенью выраженности СНПР [15; 32]. У пациентов, перенесших сфинктеросохраняющую операцию по поводу рака прямой кишки, снижаются показатели анального давления в покое и максимального ректального объема, при этом РАИР может отсутствовать в 80 % случаев через месяц после завершения лечения [52]. Было также отмечено, что дисфункция дефекации, проявляющаяся нарушением ректальной чувствительности, встречается чаще, чем недержание, и в большей степени влияет на качество жизни [13].

В исследовании Luo B. et al. (2021 г.) наблюдалось снижение физиологических параметров аноректальной зоны после низкой передней резекции прямой кишки у 146 пациентов [9]. Наибольшие изменения проявлялись в снижении показателей анального давления покоя, максимального давления сжатия, максимально переносимого объёма (p < 0,001). Пороговый объем первого ощущения был значительно выше у здоровых людей, чем в хирургической группе (p < 0,001).

Liu L. et al. (2017 г.) для оценки влияния лапароскопической передней резекции на аноректальную функцию у 51 пациента выполняли аноректальную манометрию высокого разрешения. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от уровня анастомоза более и менее 5 см от края ануса. Через 3 месяца после операции в обеих группах было зарегистрировано снижение анального давления покоя и максимального давления сжатия (p < 0,05), при этом через 6 и 9 месяцев наблюдалось улучшение показателей до дооперационного уровня. Межгрупповое сравнение показало более высокие значения в группе пациентов с высоким уровнем анастомоза: максимальное давления сжатия было значительно выше через 3 месяца после оперативного вмешательства (p < 0,05), а через 6 месяцев наблюдался более высокий уровень среднего и максимального давления в покое (p < 0,05). В отношении изменения объема прямой кишки также наблюдалась аналогичная тенденция, однако все эти параметры оставались достоверно ниже по сравнению с дооперационными значениями через 9 месяцев [53].

Работа Fratta C. et al. (2022 г.), проведенная среди 48 пациентов, получивших курс неоадъювантной лучевой терапии, демонстрирует снижение манометрических показателей анального давления в покое и среднего давления сжатия (p < 0,05). При этом статистически значимых изменений между исходными показателями максимального давления сжатия и их значением после проведения лучевой терапии не наблюдалось (p = 0,05). Со стороны клинических проявлений авторами сообщается о более высокой частоте жидкого стула и позывов к дефекации после лучевой терапии, однако оценка степени инконтиненции по шкале Wexner также не выявила значимых отличий (p > 0,05) [43].

По данным работы Байчорова А. Б. (2019 г.) пролонгированная лучевая терапия приводит к достоверному снижению манометрических показате-

лей: давления покоя и сокращения, выносливости сфинктерного аппарата прямой кишки ($p < 0,05$) [54].

В исследовании Ihnát P. et al. среди 65 пациентов влияние комбинированного лечения проявлялось в виде изменения нормального соотношения манометрических параметров: наблюдалось достоверное повышение порогового уровня первого ощущения и значительное снижение анального давления в покое и при максимальном сокращении, растяжимости и максимального объёма прямой кишки ($p < 0,001$) [32].

В литературе также имеются сведения о корреляции манометрических показателей с клинической картиной СНПР через 3 и 6 месяцев после оперативного вмешательства. Более высокий показатель СНПР отмечался у пациентов с очаговыми дефектами давления в анальном канале и с появлением спастических перистальтических волн от колоректального анастомоза к анусу. Спастическая гипермобильность культи прямой кишки вероятно вызванная внешней денервацией, связана с выраженностью императивных позывов к дефекации [15]. Пациенты, у которых в послеоперационном периоде развились спастические перистальтические сокращения, имели более высокую частоту стула как через 3, так и через 6 месяцев после операции.

Аноректальная профилометрия, являющаяся разновидностью аноректальной манометрии, основана на работе тонкого водно-перфузионного катетера с радиальным расположением каналов и регистрирует давление по каждому каналу на всем протяжении в процессе перемещения датчика. Клиническая ценность данного метода заключается в быстрой и объективной оценке активности структур внутреннего анального сфинктера и сократительной способности мышц тазового дна, особенно у пациентов с возникновлением болезненных ощущений при использовании сфинктероманометрического датчика [31]. Аноректальная сфинктерометрия, как один из методов исследования аноректальной зоны, позволяет провести диагностику работы мышц тазового дна с учетом изучения показателей резервуарной и эвакуаторной функции.

С целью измерения абсолютной величины давления, создаваемого запирательным аппаратом прямой кишки используют сегментарный сфинктерометр [55]. Исследование проводят путем определения тонуса анального жома в расслабленном состоянии и при максимальном сжатии. Датчик прибора повышает точность результатов измерения давления за счет регистрации показателей с сегментов сфинктерного аппарата.

В современной литературе встречаются данные об использовании аноректальной сфинктерометрии и профилометрии для изучения аноректальной функции при формировании разных типов анастомозов. Расуловым и соавторами (2021 г.) были отмечены достоверно более высокие показатели неоректальной чувствительности, первого и постоянного позывов к дефекации у пациентов с J-образным резервуаром [27]. Большая способность данного типа анастомоза к накапливанию и удерживанию кишечного содержимого отражается в наибольшем показателе максимально переносимого объёма (к 12 месяцам послеоперационного периода – 224, 204 и 190 мл в группах с J-образным резервуаром, анастомозами «бок-в-конец» и «конец-в-конец» соответственно, $p < 0,0001$). В отношении показателей максимального давления покоя и сокращения не было достоверных различий между сравниваемыми группами ($p > 0,05$).

Еще одним способом изучения функционального состояния аноректальной зоны является дефектофлуометрия с весовым оптическим датчиком, отражающим показания в виде кривой на экране монитора. Данный метод позволяет оценить резервуарную функцию за счет регистрации порогов чувствительности и позывов на дефекацию при медленном введении наполнителя, а также оценить эвакуаторную функцию по остаточному объёму [56].

В исследовании Ssu-Chi Chen et al. (2021 г.) проводилась оценка физиологических переменных у пациентов с СНПР с помощью устройства Fecobionic. Тестирование проводили во время эвакуации баллона с тремя датчиками, расположенными спереди, сзади и внутри, что позволило измерять не радиальное давление в фиксированном положении, а аксиальное во время дефекации. Получение индекса дефекации позволяет параметрам аноректальной манометрии лучше коррелировать со шкалой Wexner и проявлениями СНПР, что в перспективе может обеспечить более подробный анализ аноректальной дисфункции [26].

В работе Liu L. et al. (2017 г.) использовали проведение эндоанального ультразвукового исследования, которое позволило отметить тенденцию к снижению толщины внутреннего и наружного сфинктеров и к уменьшению объёма прямой кишки после оперативного вмешательства [53].

Внутрианальная электромиографиография является одним из распространенных методов и позволяет получить количественную и качественную оценку работы наружного анального сфинктера и мышц тазового дна [57]. Путем изучения фоновой и произвольной биоэлектрической активности исследование отражает показатели суммарной сократительной способности запирательного аппарата прямой кишки. Измерение проводят в состоянии покоя и произвольного сокращения, а также при пробах с натуживанием и при повышении внутрибрюшного давления. Тоническая активность наружного сфинктера в покое составляет 15,2 ± 2,1 мкВ, а при сокращении и повышении внутрибрюшного давления возрастает до 74,3 ± 13,7 мкВ. Нормальная физиологическая реакция при натуживании наблюдается при синхронном ингибировании биоэлектрической активности наружного сфинктера и мышц тазового дна, в то время как увеличение этого показателя расценивается как парадоксальная реакция пуборектальной мышцы [58].

Исследование Vollebregt P. F. et al. (2021 г.) расширило представление о функциональной деятельности аноректальной области, сравнив частоту медленных волн анального канала у 21 пациента, перенесших переднюю резекцию прямой кишки, с 37 здоровыми испытуемыми. Авторы смогли продемонстрировать снижение анальной медленноволновой активности у первой группы пациентов. У 52,4 % больных в послеоперационном периоде была отмечена частота медленных волн 6–8 циклов в минуту без активности на более высоких частотах. Изменения наблюдаемой активности давления могут отражать повреждение тазовых нервов, иннервирующих клетки гладкой мускулатуры заднего прохода [51].

Battersby N. J. et al. (2018 г.) разработали предоперационную номограмму POLARS для прогнозирования выраженности аноректальной дисфункции после низкой передней резекции прямой кишки. Она включает в себя анализ номограммы – графического представления функции изучаемых переменных, основанного на анализе таких параметров, как пол и возраст пациента, высота расположения опухоли, проведение лучевой терапии, выполнение частичной или тотальной мезоректумэктомии, формирование илеостомы. После ввода данных программа подсчитывает количество прогнозируемых баллов по шкале LARS [59].

В работе Нафедзова И. О. (2021 г.) на основании проанализированных предикторов нарушения аноректальной функции, создали номограмму, позволяющую прогнозировать возникновение выраженного СНПР у больных в послеоперационном периоде. Был произведен расчет вероятности развития значимых функциональных нарушений при сочетании разных факторов риска: химиолучевой терапии, высоты уровня анастомоза, несостоятельности анастомоза, выведения превентивной илеостомы и проведения химиотерапии. Авторы обращают внимание на необходимость информирования пациентов с высокой вероятностью выраженного СНПР по данным номограммы при формировании низкого колоректального анастомоза с целью проведения консервативной реабилитации в виде комплексной БОС-терапии и тибиальной модуляции [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СНПР является социально значимой проблемой в связи с увеличивающейся заболеваемостью и высокой частотой развития при низких сфинктеросохраняющих оперативных вмешательствах. Оперативное лечение и лучевая терапии позволяют улучшить онкологические результаты больных раком прямой кишки. Однако проведение лучевой терапии и формирование низкого колоректального анастомоза являются независимыми факторами риска функциональных нарушений, оказывающие наибольшее влияние на развитие СНПР. Более тщательное изучение СНПР на разных этапах лечения пациентов может помочь в поиске новых подходов в профилактике аноректальной дисфункции.

Список источников

1. Pape E, Pattyn P, Van Hecke A, Somers N, Van de Putte D, Ceelen W, et al. Impact of low anterior resection syndrome (LARS) on the quality of life and treatment options of LARS – A cross sectional study. Eur J Oncol Nurs. 2021 Feb;50:101878. https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101878
2. Кит О. И., Геворкян Ю. А., Солдаткина Н. В., Харагезов Д. А., Милакин А. Г., Дашков А. В. и др. Конверсия лапароскопического доступа в хирургии колоректального рака. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2019;3(1):32–41. https://doi.org/10.17116/khirurgia201903132, EDN: FQCJOC

3. Кит О. И., Геворкян Ю. А., Солдаткина Н. В., Колесников Е. Н., Аверкин М. А., Гусарева М. А. и др. Аноректальная манометрия высокого разрешения в исследовании аноректальной функции после комбинированного лечения рака прямой кишки. Вопросы онкологии. 2020;66(4):385–390. https://doi.org/10.37469/0507-3758-2020-66-4-385-390
4. Кит О. И., Геворкян Ю. А., Солдаткина Н. В. Пути улучшения результатов применения аппаратного анастомоза в хирургии рака прямой кишки. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2013;(12):37–42. EDN: RTPMXX
5. Kay DI, Theiss LM, Chu DI. Epidemiology and pathophysiology of low anterior resection syndrome. Seminars in Colon and Rectal Surgery. 2021 Dec 1;32(4):100844. https://doi.org/10.1016/j.scrs.2021.100844
6. Pieniowski EHA, Nordenvall C, Palmer G, Johar A, Tumlin Ekelund S, Lagergren P, et al. Prevalence of low anterior resection syndrome and impact on quality of life after rectal cancer surgery: population-based study. BJS Open. 2020 Oct;4(5):935–942. https://doi.org/10.1002/bjs5.50312
7. Christensen P, Im Baeten C, Espín-Basany E, Martellucci J, Nugent KP, Zerbib F, et al. Management guidelines for low anterior resection syndrome – the MANUEL project. Colorectal Dis. 2021 Feb;23(2):461–475. https://doi.org/10.1111/codi.15517
8. Нафедзов И. О. Синдром низкой передней резекции у больных после тотальной мезоректумэктомии: Дисс. … докт. мед. наук. М., 2021.
9. Luo BJ, Zheng MC, Xia Y, Ying Z, Peng JH, Li LR, et al. Assessment of defecation function after sphincter-saving resection for mid to low rectal cancer: A cross-sectional study. Eur J Oncol Nurs. 2021 Dec;55:102059. https://doi.org/10.1016/j.ejon.2021.102059
10. Christensen P, Im Baeten C, Espín-Basany E, Martellucci J, Nugent KP, Zerbib F, et al. Management guidelines for low anterior resection syndrome - the MANUEL project. Colorectal Dis. 2021 Feb;23(2):461–475. https://doi.org/10.1111/codi.15517
11. Kim MJ, Park JW, Lee MA, Lim HK, Kwon YH, Ryoo SB, et al. Two dominant patterns of low anterior resection syndrome and their effects on patients' quality of life. Sci Rep. 2021 Feb 11;11(1):3538. https://doi.org/10.1038/s41598-021-82149-9
12. Bryant CLC, Lunniss PJ, Knowles CH, Thaha MA, Chan CLH. Anterior resection syndrome. Lancet Oncol. 2012 Sep;13(9):e403–408. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70236-X
13. Trenti L, Galvez A, Biondo S, Solis A, Vallribera-Valls F, Espin-Basany E, et al. Quality of life and anterior resection syndrome after surgery for mid to low rectal cancer: A cross-sectional study. Eur J Surg Oncol. 2018 Jul;44(7):1031–1039. https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.03.025
14. Серебрий А. Б., Хомяков Е. А., Нафедзов И. О., Фоменко О. Ю., Рыбаков Е. Г. Качество жизни больных после хирургического лечения рака прямой кишки (обзор литературы). Колопроктология. 2021;20(1):59–67. https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-1-59-67, EDN: FMOZJJ
15. Nguyen TH, Chokshi RV. Low Anterior Resection Syndrome. Curr Gastroenterol Rep. 2020 Aug 4;22(10):48. https://doi.org/10.1007/s11894-020-00785-z
16. Фоменко О. Ю., Подмаренкова Л. Ф., Титов А. Ю., Алешин Д. В., Вязьмин Д. О. Роль изменений параметров ректоанального ингибиторного рефлекса в патогенезе анальной инконтиненции. Колопроктология. 2012;3(41):20–27. EDN: PYODSZ
17. Фоменко О. Ю., Титов А. Ю., Ачкасов С. И., Алешин Д. В., Белоусова С. В. Роль дисфункции внутреннего сфинктера в патогенезе функциональной недостаточности анального сфинктера. Анализ результатов аноректальной манометрии высокого разрешения. Колопроктология. 2015;(S1(51)):52–52. EDN: TVXWIL
18. Sandberg S, Asplund D, Bisgaard T, Bock D, González E, Karlsson L, et al. Low anterior resection syndrome in a Scandinavian population of patients with rectal cancer: a longitudinal follow-up within the QoLiRECT study. Colorectal Dis. 2020 Oct;22(10):1367–1378. https://doi.org/10.1111/codi.15095
19. Tomita R, Igarashi S, Fujisaki S. Studies on anal canal sensitivity in patients with or without soiling after low anterior resection for lower rectal cancer. Hepatogastroenterology. 2008;55(85):1311–1314.
20. Haas S, Faaborg PM, Gram M, Lundby L, Brock C, Drewes AM, et al. Cortical processing to anorectal stimuli after rectal resection with and without radiotherapy. Tech Coloproctol. 2020 Jul;24(7):721–730. https://doi.org/10.1007/s10151-020-02210-z
21. Kupsch J, Jackisch T, Matzel KE, Zimmer J, Schreiber A, Sims A, et al. Outcome of bowel function following anterior resection for rectal cancer-an analysis using the low anterior resection syndrome (LARS) score. Int J Colorectal Dis. 2018 Jun;33(6):787–798. https://doi.org/10.1007/s00384-018-3006-x
22. Miacci FLC, Guetter CR, Moreira PH, Sartor MC, Savio MC, Baldin Júnior A, et al. Predictive factors of low anterior resection syndrome following anterior resection of the rectum. Rev Col Bras Cir. 2020;46(6):e20192361. https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20192361

23. Koda K, Yamazaki M, Shuto K, Kosugi C, Mori M, Narushima K, et al. Etiology and management of low anterior resection syndrome based on the normal defecation mechanism. Surg Today. 2019 Oct;49(10):803–808. https://doi.org/10.1007/s00595-019-01795-9
24. Sun W, Dou R, Chen J, Lai S, Zhang C, Ruan L, et al. Impact of Long-Course Neoadjuvant Radiation on Postoperative Low Anterior Resection Syndrome and Quality of Life in Rectal Cancer: Post Hoc Analysis of a Randomized Controlled Trial. Ann Surg Oncol. 2019 Mar;26(3):746–755. https://doi.org/10.1245/s10434-018-07096-8
25. Juul T, Elfeki H, Christensen P, Laurberg S, Emmertsen KJ, Bager P. Normative Data for the Low Anterior Resection Syndrome Score (LARS Score). Ann Surg. 2019 Jun;269(6):1124–1128. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002750
26. Bohlok A, Mercier C, Bouazza F, Galdon MG, Moretti L, Donckier V, et al. The burden of low anterior resection syndrome on quality of life in patients with mid or low rectal cancer. Support Care Cancer. 2020 Mar;28(3):1199–1206. https://doi.org/10.1007/s00520-019-04901-2
27. Расулов А. О., Байчоров А. Б., Мерзлякова А. М., Овчинникова А. И., Семьянихина А. В. Реконструкция прямой кишки после тотальной мезоректумэктомии: функциональные результаты и качество жизни. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):195–202. https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-195-202
28. Hain E, Manceau G, Maggiori L, Mongin C, Prost À la Denise J, Panis Y. Bowel dysfunction after anastomotic leakage in laparoscopic sphincter-saving operative intervention for rectal cancer: A case-matched study in 46 patients using the Low Anterior Resection Score. Surgery. 2017 Apr;161(4):1028–1039. https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.09.037
29. Hughes DL, Cornish J, Morris C, LARRIS Trial Management Group. Functional outcome following rectal surgery-predisposing factors for low anterior resection syndrome. Int J Colorectal Dis. 2017 May;32(5):691–697. https://doi.org/10.1007/s00384-017-2765-0
30. Фоменко О. Ю., Кашников В. Н., Алексеев М. В., Веселов А. В., Белоусова С. В., Алешин Д. В. и др. Реабилитационная программа для больных раком прямой кишки с синдромом низкой передней резекции. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020;97(5):52–59. https://doi.org/10.17116/kurort20209705152
31. Шелыгин Ю. А., Фоменко О. Ю., Морозов С. В., Маев И. В., Никитюк Д. Б., Алешин Д. В. и др. Междисциплинарный консенсус по использованию русскоязычной терминологии методов аноректальной сфинктерометрии и профилометрии. Терапевтический архив. 2020;92(8):128–135. https://doi.org/10.26442/00403660.2020.08.000766, EDN: ZBTJYC
32. Ihnát P, Vávra P, Prokop J, Pelikán A, Ihnát Rudinská L, Penka I. Functional outcome of low rectal resection evaluated by anorectal manometry. ANZ J Surg. 2018 Jun;88(6):E512–E516. https://doi.org/10.1111/ans.14207
33. Nuytens F, Develtere D, Sergeant G, Parmentier I, D'Hoore A, D'Hondt M. Perioperative radiotherapy is an independent risk factor for major LARS: a cross-sectional observational study. Int J Colorectal Dis. 2018 Aug;33(8):1063–1069. https://doi.org/10.1007/s00384-018-3043-5
34. Christensen P, Im Baeten C, Espín-Basany E, Martellucci J, Nugent KP, Zerbib F, et al. Management guidelines for low anterior resection syndrome - the MANUEL project. Colorectal Dis. 2021 Feb;23(2):461–475. https://doi.org/10.1111/codi.15517
35. Yoon BJ, Oh HK, Lee J, Cho JR, Kim MJ, Kim DW, et al. Effects of probiotics on bowel function restoration following ileostomy closure in rectal cancer patients: a randomized controlled trial. Colorectal Dis. 2021 Apr;23(4):901–910. https://doi.org/10.1111/codi.15463
36. Turpin W, Kelly O, Borowski K, Boland K, Tyler A, Cohen Z, et al. Mucosa-Associated Microbiota in Ileoanal Pouches May Contribute to Clinical Symptoms, Particularly Stool Frequency, Independent of Endoscopic Disease Activity. Clin Transl Gastroenterol. 2019 May 22;10(5):1–7. https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000038
37. Luo BJ, Zheng MC, Xia Y, Ying Z, Peng JH, Li LR, et al. Assessment of defecation function after sphincter-saving resection for mid to low rectal cancer: A cross-sectional study. Eur J Oncol Nurs. 2021 Dec;55:102059. https://doi.org/10.1016/j.ejon.2021.102059
38. Шелыгин Ю. А., Пикунов Д. Ю., Хомяков Е. А., Рыбаков Е. Г. Валидация русскоязычной версии опросника по оценке выраженности синдрома низкой передней резекции прямой кишки. Колопроктология. 2016;(4(58)):7–14. https://doi.org/10.33878/2073-7556-2016-0-4-7-14, EDN: XBJOTN
39. Benli S, Çolak T, Türkmenoğlu MÖ. Factors influencing anterior/low anterior resection syndrome after rectal or sigmoid resections. Turk J Med Sci. 2021 Apr 30;51(2):623–630. https://doi.org/10.3906/sag-2007-145
40. Van der Sande ME, Hupkens BJP, Berbée M, van Kuijk SMJ, Maas M, Melenhorst J, et al. Impact of radiotherapy on anorectal function in patients with rectal cancer following a watch and wait programme. Radiother Oncol. 2019 Mar;132:79–84. https://doi.org/10.1016/j.radonc.2018.11.017

41. Медведников А. А., Шелехов А. В., Дворниченко В. В., Расулов Р. И., Пленкин С. М., Попов Н. В. и др. Отдаленные результаты сфинктеросохраняющих операций при средне- и нижнеампулярном раке прямой кишки: качество жизни и выживаемость пациентов. Сибирский онкологический журнал. 2020;19(1):97–102. https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-1-97-102, EDN: FFJPWN
42. Jimenez-Gomez LM, Espin-Basany E, Trenti L, Martí-Gallostra M, Sánchez-García JL, Vallribera-Valls F, et al. Factors associated with low anterior resection syndrome after surgical treatment of rectal cancer. Colorectal Dis. 2017 Sep 29. https://doi.org/10.1111/codi.13901
43. Zhao Y, Ren X, Qiao W, Dong L, He S, Yin Y. High-resolution Anorectal Manometry in the Diagnosis of Functional Defecation Disorder in Patients With Functional Constipation: A Retrospective Cohort Study. J Neurogastroenterol Motil. 2019 Apr 30;25(2):250–257. https://doi.org/10.5056/jnm18032
44. Шелыгин Ю. А., Фоменко О. Ю., Титов А. Ю., Веселов В. В., Белоусова С. В., Алешин Д. В. Сфинктерометрические показатели давления в анальном канале в норме. Колопроктология. 2016;(2(56)):32–36. https://doi.org/10.33878/2073-7556-2016-0-2-32-36
45. Mariotto R, Herbella FAM, Andrade VLÂ, Schlottmann F, Patti MG. Validation of a new water-perfused high-resolution manometry system. Arq Bras Cir Dig. 2021;33(4):e1557. https://doi.org/10.1590/0102-672020200004e1557
46. Фоменко О. Ю., Порядин Г. В., Шелыгин Ю. А., Кашников В. Н., Салмаси Ж. М., Веселов А. В. и др. Комплексная сфинктерометрия как метод оценки функционального состояния запирательного аппарата прямой кишки. Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова. Учебное пособие, 2021, 96 с. EDN: EAKWIM
47. Шелыгин Ю. А., Фоменко О. Ю., Морозов С. В., Маев И. В., Никитюк Д. Б., Алешин Д. В. и др. Аноректальная манометрия высокого разрешения. Рекомендации по русскоязычной терминологии на основе междисциплинарного консенсуса. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;174(2):55–64. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-174-2-55-64
48. Andrianjafy C, Luciano L, Bazin C, Baumstarck K, Bouvier M, Vitton V. Three-dimensional high-resolution anorectal manometry in functional anorectal disorders: results from a large observational cohort study. Int J Colorectal Dis. 2019 Apr;34(4):719–729. https://doi.org/10.1007/s00384-019-03235-z
49. Фоменко О. Ю., Морозов С. В., Scott S. M., Knowles H. Ch., Морозов Д. А., Шелыгин Ю. А. и др. Протокол функционального обследования аноректальной зоны и классификаций нарушений: международный консенсус и Российские рекомендации. Терапевтический архив. 2020;92(12):105–119. https://doi.org/10.26442/00403660.2020.12.200472, EDN: QKGOSC
50. Kadam-Halani PK, Pahwa AK, Koelper NC, Arya LA, Sammel MD, Andy UU. Comparison of Anorectal Manometry Testing in Left Lateral and Lithotomy Positions. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2020 Oct;26(10):630–634. https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000620
51. Vollebregt PF, Wiklendt L, Ang D, Venn ML, Mekhael M, Christensen P, et al. Altered anal slow-wave pressure activity in low anterior resection syndrome: short case series in two independent specialist centres provide new mechanistic insights. Colorectal Dis. 2021 Feb;23(2):444–450. https://doi.org/10.1111/codi.15502
52. Attari A, Chey WD, Baker JR, Ashton-Miller JA. Comparison of anorectal function measured using wearable digital manometry and a high-resolution manometry system. PLoS One. 2020;15(9):e0228761. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228761
53. Liu LG, Yan XB, Shan ZZ, Yan LL, Jiang CY, Zhou J, et al. Anorectal functional outcome following laparoscopic low anterior resection for rectal cancer. Mol Clin Oncol. 2017 Apr;6(4):613–621. https://doi.org/10.3892/mco.2017.1183
54. Байчоров М. Э. Предупреждение осложнений после лапароскопической панкреатодуоденальной резекции: Дисс. … докт. мед. наук. М., 2021.
55. Патент на полезную модель № 185442 U1 Российская Федерация, МПК A61B 5/22, A61B 10/00. Сегментарный сфинктерометр: № 2018132392: заявл. 11.09.2018: опубл. 05.12.2018. Шалыгин В. С., Шелыгин Ю. А., Фоменко О. Ю. Заявитель ООО «Научно-Медицинская Фирма МБН», ФГБУ «Государственный Научный Центр Колопроктологии имени А. Н. Рыжих» Минздрава России.
56. Шелыгин Ю. А., Шалыгин В. С., Фоменко Ю. А., Белоусова С. В., Алешин Д. В., Мудров А. А. и др. Дефекофлоуметрия – новый метод функциональной диагностики нарушений эвакуаторной и резервуарной функции аноректальной зоны. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2019;(5(165)):135–143. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-165-5-135-143, EDN: RCVGEM

57. Фоменко О. Ю., Шелыгин Ю. А., Титов А. Ю., Белоусова С. В. Нормативные показатели функционального состояния мышц запирательного аппарата прямой кишки по данным нейрофизиологического исследования. Нервно-мышечные болезни. 2017;7(4):39–43. https://doi.org/10.17650/2222-8721-2017-7-4-39-43, EDN: XQYPYQ
58. Фоменко О. Ю., Рыбаков Е. Г., Пикунов Д. Ю., Белоусова С. В. Роль функциональных методов исследования запирательного аппарата прямой кишки в выборе хирургической тактики при раке нижнеампулярного отдела прямой кишки. Колопроктология. 2016;(2(56)):73.
59. Battersby NJ, Bouliotis G, Emmertsen KJ, Juul T, Glynne-Jones R, Branagan G, et al. Development and external validation of a nomogram and online tool to predict bowel dysfunction following restorative rectal cancer resection: the POLARS score. Gut. 2018 Apr;67(4):688–696. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312695

Информация об авторах:

Бондаренко Ольга Константиновна ✉ – аспирант, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9543-4551

Геворкян Юрий Артушевич – д.м.н., профессор, заведующий отделением абдоминальной онкологии № 2, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1957-7363, SPIN: 8643-2348, AuthorID: 711165

Солдаткина Наталья Васильевна – д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения общей онкологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0118-4935, SPIN: 8392-6679, AuthorID: 440046

Гусарева Марина Александровна – к.м.н., заведующая радиологическим отделением, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9426-9662, SPIN: 9040-5476, AuthorID: 705242

Кошелева Наталия Геннадьевна – врач-радиотерапевт отделения радиотерапии, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7630-1502

Солнцева Анна Анатольевна – к.м.н., врач-радиотерапевт отделения радиотерапии, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4052-3597

Дурицкий Максим Николаевич – врач-онколог, заведующий консультативно-диагностическим отделением, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7912-6957

Савченко Дмитрий Александрович – врач-онколог консультативно-диагностического отделения, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2496-2728

Участие авторов:

Геворкян Ю. А. – научное редактирование, концепция и дизайн исследования;
Бондаренко О. К. – научное редактирование, подготовка, концепция и дизайн исследования;
Солдаткина Н. В. – сбор, анализ и интерпретация данных, обработка материала;
Гусарева М. А. – оформление текста;
Кошелева Н. Г., Солнцева А. А. – сбор, анализ и интерпретация данных;
Дурицкий М. Н., Савченко Д. А. – обработка материала.