

Современные возможности улучшения функционального состояния запирающего аппарата у пациентов с наличием превентивных кишечных стом

О.Ю. Фоменко, С.И. Ачкасов, А.Ю. Титов, Д.В. Алешин,
А.И. Калашникова, С.В. Белоусова, Д.В. Егорова

ФГБУ «Государственный научный центр колопроктологии им А.Н. Рыжих»
Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Improvement of anal sphincter function before preventive stoma closure: modern options

O.Yu. Fomenko, S.I. Achkasov, A.Yu. Titov, D.V. Aleshin, A.I. Kalashnikova,
S.V. Belousova, D.V. Yegorova

Federal government-financed institution «Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology»
Ministry of healthcare of the Russian Federation, Moscow, the Russian Federation

Цель исследования. Изучить возможность улучшения функционального состояния запирающего аппарата отключенной кишки с помощью БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции.

Материал и методы. В исследование включены 23 пациента с превентивной стомой. В целях диагностики использовались профилометрия и сфинктерометрия. Лечение: 10-дневный цикл БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции.

Результаты. После лечения выявлено статистически значимое увеличение показателей среднего давления в покое по данным профилометрии, а при сфинктерометрии и при волевом усилии.

Выводы. Мышечные структуры отключенного запирающего аппарата реагируют на занятия БОС-терапией и проведение тиббиальной нейромодуляции, увеличивая как тонус, так и силу волевых сокращений.

Ключевые слова: недостаточность анального сфинктера, запирающий аппарат прямой кишки, БОС-терапия, тиббиальная нейромодуляция, аноректальная манометрия, профилометрия, сфинктерометрия.

Aim of investigation. To investigate options of improvement of anal sphincter function of defunctioning loop by BFT and tibial nerve stimulation.

Material and methods. Overall 23 patients with preventive stoma were included in original investigation. Diagnostic profilometry and sphincterometry were carried out. Treatment included BFT and tibial nerve stimulation for 10 days.

Results. After treatment profilometry revealed statistically significant increase of mean resting pressure, while sphincterometry — at conation as well.

Conclusions. Muscular structures of the defunctioning anal sphincter respond to BFT and tibial nerve stimulation, increasing both tension and force of voluntary contractions.

Key words: incompetence of anal sphincter, anal sphincter, BFT, tibial nerve stimulation, anorectal manometry, profilometry, sphincterometry.

Фоменко Оксана Юрьевна — руководитель лаборатории клинической патофизиологии ФГБУ «ГНЦК им А.Н. Рыжих».
Контактная информация: Oksana671@yandex.ru; 123423, Москва, ул. Салыма Адила, д. 2
Fomenko Oksana Yu. — head of clinical pathophysiology laboratory, «Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology» .
Contact information: Oksana671@yandex.ru; 123423, Moscow, Salyama Adilya street, 2

Начиная с середины 70-х годов XX века развитие хирургических технологий и неoadьювантных методов лечения в колопроктологии сделало возможным выполнение сфинктеросохраняющих операций все большему числу пациентов, страдающих раком прямой кишки и *воспалительными заболеваниями кишечника* (ВЗК). По сообщению E. Gross, и соавт., выполнение сфинктеросохраняющих вмешательств возможно у 75–90% больных раком прямой кишки [1]. Однако после таких операций у значительной части пациентов появляются жалобы на проблемы эвакуации, а также удержания кишечного содержимого. O.O. Rasmussen и соавт. отметили, что каждый четвертый пациент после *низкой передней резекции* (НПР) страдает анальной инконтиненцией, а у трети есть нарушения акта дефекации [2]. По опубликованным в 2013 г. данным Y. Ziv и соавт., от 25 до 80% больных, перенесших низкую переднюю резекцию прямой кишки по поводу рака, страдают так называемым *синдромом низкой передней резекции* (СНПР), проявляющимся наличием таких симптомов, как частые (до 6 и более раз в сутки) и императивные позывы к дефекации, многомоментная дефекация и анальная инконтиненция [3]. В качестве причин развития этих нарушений в литературе указываются:

- травматизация наружного сфинктера во время оперативного лечения;
- резекция проксимальной части или всего внутреннего сфинктера;
- утрата ректоанального ингибиторного рефлекса на длительное время;
- утрата «геморроидальной подушки» при выполнении интрасфинктерной резекции;
- существенное снижение резервуарной функции неоректум;
- развитие нейропатии полового нерва;
- влияние адьювантной и неoadьювантной *химиолучевой терапии* (ХЛТ) на функциональное состояние нервно-мышечных структур малого таза [3, 4].

K.J. Emmertsen и соавт. провели анализ результатов лечения 260 больных раком прямой кишки и выявили наличие СНПР у 58,0% опрошенных через 3 мес после лечения и у 45,9% через год после операции [5]. Авторы заключили, что развитие СНПР является чрезвычайно важной проблемой, которая напрямую зависит от проведения неoadьювантной ХЛТ. Аналогичны утверждения и S. Bregendahl и соавт. [6], которые опросили 938 пациентов, перенесших НПР прямой кишки. Было выявлено существенное влияние СНПР на качество жизни у 41,0% анкетированных. Резюмируя, авторы сделали вывод, что вид формируемого анастомоза не является столь значимым фактором риска развития СНПР, как проведение неoadьювантной химиолучевой терапии [6]. Влияние пред-

операционной ХЛТ на функциональные результаты отмечали также G. Luglio и соавт. [7], M.M. Lange и соавт. [8], R. Chamlou и соавт. [9], H.S. Tilney и соавт. [10].

A.S. Scheer и соавт. [11] попытались выполнить мета-анализ 48 исследований с результатами лечения 3349 больных раком прямой кишки в 17 странах мира. Средний период наблюдения пациентов составил 24 мес. Авторы выявили неоднородность исследований, затруднявшую мета-анализ, вследствие чего частота послеоперационной анальной инконтиненции колебалась от 3,2 до 79,3%. Вместе с тем было отмечено влияние предоперационной лучевой терапии и «качества исследования» на частоту анальной инконтиненции, в связи с чем необходимы дальнейшие исследования.

Таким образом, развитие анальной инконтиненции после низкой передней резекции прямой кишки является весьма актуальной проблемой [9, 11].

Что касается функциональных результатов хирургического лечения ВЗК, то от 20 до 40% больных, перенесших колэктомия с тонкокишечным резервуаром и илеоректальным анастомозом, предъявляют жалобы на недержание кишечного содержимого в дневное и ночное время [12]. Этиологическими факторами инконтиненции, помимо утраты резервуарной функции дистальных отделов кишечника, могут быть также травматизация анального жома или частичная резекция внутреннего сфинктера во время операции.

Так, A. de Buck van Overstraeten и соавт. проанализировали результаты хирургического лечения 250 больных язвенным колитом и выявили у 18% из них жалобы на недержание в дневное время и у 38% – ночную инконтиненцию. [12]. По сообщению I. Berndtsson и соавт., частота анальной инконтиненции после колэктомии с формированием тазового тонкокишечного резервуара составляет 5–17% [13]. В ночное время 13–47% пациентов отмечают эпизоды недерхания кишечного содержимого [14] и до 55% больных, перенесших колэктомия, вынуждены постоянно носить защитные прокладки [15].

Что же делать с анальной инконтиненцией у пациентов после онкологических операций и хирургических вмешательств по поводу ВЗК после восстановления естественного пассажа кишечного содержимого?

L. Lundby и соавт. [16] считают, что пациенты, перенесшие переднюю резекцию прямой кишки, должны регулярно наблюдаться у специалистов с обязательным изучением аноректальной функции для выявления ее нарушений и выбора возможных методов реабилитации.

Современные методы лечения при наличии синдрома низкой передней резекции направлены в основном на улучшение функции анального жома, а также координации механизма держания

и включают в себя различные варианты *биологической обратной связи* (БОС-терапии) и нейромодуляции.

Согласно определению Американской ассоциации прикладной психофизиологии и биологической обратной связи (ААРВ), БОС-терапия (*biofeedback* – биофидбэк-терапия) является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации. Основная задача метода состоит в обучении саморегуляции, обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю. Оборудование делает доступной для пациента информацию, в обычных условиях им не воспринимаемую. Методы БОС-терапии – это процедуры, которые позволяют с минимальной временной задержкой информировать человека о состоянии его телесных функций, за счет чего возникает возможность их сознательной регуляции. БОС-интерфейс представляет для человека своего рода «физиологическое зеркало», в котором отражаются его внутренние процессы [17]. Помимо обучения сознательной координации функции держания, современные протоколы БОС-терапии предполагают тренировку запирающего аппарата под контролем обратной связи [18]

Р. Ду и соавт. изучили результаты БОС-терапии у 24 больных раком прямой кишки, у которых после хирургического вмешательства отмечались явления анальной инконтиненции [18]. В ходе исследования выполнялась аноректальная манометрия и проводилось анкетирование по шкалам Vaizey и Wexner до и после лечения. Авторы отметили существенный прирост внутрианального давления после операции, а также улучшение функции держания по указанным шкалам. О высокой эффективности биофидбэк-терапии в реабилитации пациентов, перенесших переднюю резекцию прямой кишки, сообщили К.Н. Kim и соавт. [19].

Нейромодуляция – это процесс, при котором электрический ток по одним нервным путям модулирует существовавшую ранее активность в других нервных путях или центрах. Одним из видов нейромодуляции, применяемой в настоящее время при лечении анальной инконтиненции, является электростимуляция заднего большеберцового нерва – *тибиальная нейромодуляция* (ТНМ). Данный вид воздействия применяется при функциональных заболеваниях органов малого таза, так как в составе заднего большеберцового нерва проходят волокна из II и III крестцовых сегментов спинного мозга. А именно из этих сегментов и выходят нервные волокна, играющие значительную роль в иннервации прямой кишки, мочевого пузыря и их сфинктеров [20–22].

Наиболее часто ТНМ применяется при различных формах *функциональной недостаточности*

анального сфинктера (ФНАС), обусловленной теми или иными патологическими изменениями в центральном и периферическом отделах нервной системы или при идиопатической форме ФНАС, когда в результате комплексного обследования больного не выявляется ни одной видимой причины, способной вызвать анальную инконтиненцию [23, 24]. В последнее время стали появляться работы, в которых этот метод использовали при органической *недостаточности анального сфинктера* (НАС) с дефектом жома до $\frac{1}{3}$ окружности [25]. По данным литературы, ТНМ эффективна у 30–87,5% больных с НАС различной этиологии [26–28]. В ГНЦК им. А.Н. Рыжих Минздрава России получен патент (РФ № 2420327) на применение тиббиальной нейромодуляции при лечении органической и функциональной НАС (с дефектом менее $\frac{1}{3}$ окружности) [29].

Поскольку формирование низких колоректальных или илеоанальных анастомозов в большинстве случаев сопровождается выведением превентивной стомы, возникает вопрос о целесообразности начала лечения инконтиненции еще до закрытия стомы. Теоретически это дало бы возможность сократить сроки реабилитации и улучшить качество жизни пациентов после восстановления естественного пассажа кишечного содержимого. Однако для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо, *во-первых*, понять, возможно ли улучшение функции анального жома методами консервативной реабилитации в условиях отсутствия анальной дефекации. *Во-вторых*, определить прогностические факторы, которые еще до закрытия стомы позволили бы выявить пациентов с высоким риском развития синдрома низкой передней резекции и анальной инконтиненции.

Ниже представлены результаты 1-го этапа исследования целесообразности и эффективности применения методов консервативного лечения анальной инконтиненции до закрытия превентивной стомы у больных, оперированных по поводу рака прямой кишки и ВЗК.

Целью этого этапа исследования является изучение возможности улучшения функционального состояния запирающего аппарата отключенной кишки с помощью БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции.

Материал и методы исследования

В исследование включены 23 пациента с превентивной стомой в возрасте от 19 и до 73 лет, средний возраст $56,3 \pm 11,1$ года. Мужчин было 7, женщин – 16. Из их числа у 6 были сформированы тонкокишечные резервуары и наданальные илеоректальные анастомозы после колэктомии по поводу ВЗК, у 17 – толстокишечные резервуары и колоректальные или колоанальные анастомозы

после ННР по поводу рака прямой кишки. Сроки отключения кишки до начала консервативной реабилитации составили от 2 до 36 мес.

Обследованных и пролеченных по поводу ВЗК с тонкокишечными резервуарами и превентивными стомами было 6 человек (мужчин — 4, женщин — 2). Средний возраст составил $45,8 \pm 11,4$ года.

Пациенты с превентивными стомами (17 человек), оперированные в объеме ННР по поводу рака прямой кишки, были в основном лицами пожилого возраста, в среднем $60,6 \pm 8,5$ года. Женщин было 14, мужчин — 3.

Критерии включения в исследование: ослабление тонуса и сократительной функции запирающего аппарата по данным пальцевого исследования и профилометрии.

Всем пациентам проведено функциональное манометрическое исследование запирающего аппарата дистальных отделов толстой кишки, включающее профилометрию и сфинктерометрию.

Профилометрия использовалась нами как метод оценки внутрианального давления при протягивании через анальный канал открытого водноперфузионного измерительного катетера. Для исследования использован прибор «Solar» голландской фирмы MMS с 8-канальным датчиком «векторволюм», который обеспечивал регистрацию давления в разных плоскостях по всей длине анального канала. На основании полученных результатов с помощью соответствующей компьютерной программы строился график распределения величин давления и проводился подсчет максимальных, средних показателей давления, а также коэффициента асимметрии. Кроме того, программа обработки предусматривала анализ данных давления на любом уровне поперечного сечения анального канала.

Исследование проводилось в положении лежа на левом боку с согнутыми в коленях ногами. После калибровки катетер вводили в прямую кишку больного на необходимую глубину (в среднем 10 см). С помощью специального устройства — пуллера катетер вытягивали из прямой кишки со скоростью 1 мм/с, при этом регистрировали давление на всем протяжении его перемещения. Для анализа использовались показатели среднего и максимального давления в анальном канале в покое и при волевом сокращении.

Сфинктерометрия (метод изучения тонуса и сократительной способности анальных сфинктеров) выполнялась на манометрическом комплексе фирмы «MMS Solar» с помощью неперфузионного водного датчика. Больного укладывали на кушетке в положении лежа на левом боку с согнутыми в коленях ногами. Перед введением в анальный канал на датчик надевали стерильный латексный колпачок. Датчик вводили в анальный канал на глубину 3–4 см. Запись данных производили через 1–3 мин после введения — время, необхо-

димое для адаптации больного к исследованию и затухания анального рефлекса, вызванного введенным устройством. Оценивали показатели среднего давления в покое и максимального при волевом сокращении.

Всем пациентам проведено лечение, включавшее 10-дневный цикл БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции.

БОС-терапия выполнялась на комплексе «WPM Solar» фирмы MMS и была направлена на улучшение сократительной способности мышц наружного сфинктера и тазового дна за счет увеличения как силы, так и длительности произвольного сжатия. Тиббиальная нейромодуляция проводилась на аппарате «Био-Браво» (Германия) при следующих параметрах: сила тока 20–25 мА, частота 20 Гц, режим прерывистый, период стимуляции 5 с, период отдыха 10 с, длительность сеанса 20 мин.

Сфинктерометрия применялась в данном исследовании как метод сравнения изучаемых параметров давления в анальном канале до и после лечения.

Результаты исследования

У всех пациентов до начала лечения выявлено снижение функции запирающего аппарата отключенной кишки на основании клинического осмотра и инструментального исследования. Так, величина среднего и максимального давления в покое при профилометрии составила в среднем $29,9 \pm 13,5$ и $60,9 \pm 37,3$ мм рт. ст. соответственно при норме $52,2 \pm 8,2$ и $100,8 \pm 11,4$ мм рт. ст. Аналогичными были значения при волевом сокращении — $63,7 \pm 28,3$ и $129,8 \pm 60,8$ мм рт. ст. при норме $76,6 \pm 8,9$ и $137,1 \pm 12,6$ мм рт. ст. При сфинктерометрии показатели максимального давления в покое составляли $36,3 \pm 10,8$ мм рт. ст., а при волевом сокращении $116,6 \pm 56,8$ мм рт. ст.

После БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции по данным профилометрии выявлено статистически значимое различие между величинами среднего давления в покое до и после лечения (табл. 1). Этот показатель увеличивался с $29,9 \pm 13,5$ до $34,8 \pm 12,6$ мм рт. ст., в среднем на 16,4%.

По результатам сфинктерометрии после БОС-терапии и тиббиальной нейромодуляции отмечено статистически значимое увеличение давления в анальном канале не только в покое, но и при волевом сокращении до $44,9 \pm 9,2$ и $146,1 \pm 61,5$ мм рт. ст. соответственно ($p < 0,05$). В среднем прирост составил 23,7% в покое и 25,3% при волевом сокращении (табл. 2).

Обращает внимание, что наиболее выраженное увеличение показателей тонуса анальных сфинктеров и силы волевых сокращений после проведения консервативных мероприятий отмечено у пациентов, оперированных по поводу ВЗК, причем по

Таблица 1

Показатели профилометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения (n=23)

Параметр профилометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	29,9±13,5	34,8±12,6	<0,05
Максимальное давление в покое	60,9±37,3	64,5±28,0	>0,05
Среднее давление при волевом сокращении	63,7±28,3	72,8±29,7	>0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	129,8±60,8	141,5±65,6	>0,05

Таблица 2

Показатели сфинктерометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения (n=23)

Параметр сфинктерометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	36,3±10,8	44,9±9,2	<0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	116,6±56,8	146,1±61,5	<0,05

Таблица 3

Показатели профилометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения у пациентов, оперированных по поводу ВЗК (n=6)

Параметр профилометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	29,8±10,0	41,7±13,3	<0,05
Максимальное давление в покое	64,5±20,4	74,9±23,6	>0,05
Среднее давление при волевом сокращении	70,4±41,0	87,7±33,1	>0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	138,0±69,8	187,5±80,7	<0,05

Таблица 4

Показатели сфинктерометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения у пациентов, оперированных по поводу ВЗК (n=6)

Параметр сфинктерометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	33,2±11,3	48,3±9,3	<0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	119,4±82,9	163,0±90,6	<0,05

Таблица 5

Показатели профилометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения у пациентов, оперированных по поводу рака прямой кишки (n=17)

Параметр профилометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	28,8±9,5	31,1±10,1	>0,05
Максимальное давление в покое	51,3±18,5	56,3±20,5	>0,05
Среднее давление при волевом сокращении	63,2±25,6	69,3±28,6	>0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	120,4±42,6	128,0±49,8	>0,05

данным как профилометрии, так и сфинктерометрии (табл. 3 и 4). Прирост показателей среднего давления в покое по результатам профилометрии составил в среднем 39,9%, а увеличение максимального давления при волевом сокращении анальных сфинктеров происходило в среднем на 35,9%. При сфинктерометрии прирост среднего давления в покое достигал в среднем 45,5%, при волевом сокращении увеличение регистрировалось в среднем на 36,5%.

Вместе с тем у пациентов, оперированных по поводу рака прямой кишки, статистически значимым оказалось только увеличение максимального давления при волевом сокращении по данным сфинктерометрии. При профилометрии статистически достоверного увеличения параметров давления ни в покое, ни при волевом сокращении не отмечено (табл. 5 и 6).

Таблица 6

Показатели сфинктерометрии (среднее ± стандартное отклонение) до и после лечения у пациентов, оперированных по поводу рака прямой кишки (n=17)

Параметр сфинктерометрии, мм рт. ст.	До лечения	После лечения	p
Среднее давление в покое	37,7±11,3	41,6±11,7	>0,05
Максимальное давление при волевом сокращении	119,4±58,6	139,8±52,9	<0,05

По результатам сфинктерометрии у пациентов, оперированных по поводу рака прямой кишки, при волевом сокращении анальных сфинктеров регистрировалось увеличение показателей давления в среднем только на 17,0% (см. табл. 6).

Обсуждение результатов исследования

Результаты 1-го этапа исследования свидетельствуют о том, что мышечные структуры отключенного запирающего аппарата могут реагировать на БОС-терапию и проведение тибиальной нейромодуляции, увеличивая как тонус, так и силу волевых сокращений. Вследствие этого мы можем предлагать данный комплекс для улучшения функционального состояния запирающего аппарата отключенной кишки еще до закрытия преривентивной стомы.

Следует обратить внимание на отсутствие статистически значимых различий между показателями профилометрии до и после лечения в среднем по всей группе. Тогда как при сфинктерометрии указанные различия очевидны. Возможно, это обусловлено тем, что диагностическая ценность профилометрии уменьшается по мере снижения давления в анальном канале. И связано это, вероятнее всего, с использованием при протяжке тонких (2–3 мм) перфузионных катетеров.

Интересен факт наиболее выраженного увеличения показателей тонуса анальных сфинктеров и силы волевых сокращений после проведения консервативных мероприятий у пациентов, оперированных по поводу ВЗК, причем по результатам как профилометрии, так и сфинктерометрии. Объяснить это можно более молодым возрастом в группе ВЗК по сравнению с группой больных, оперированных по поводу рака. Так, средний возраст в группе ВЗК составил 45,8±11,4 года, что

статистически значимо отличалось от среднего возраста пациентов, оперированных по поводу рака (60,6±8,5 года). Кроме того, объяснение более хороших функциональных результатов в группе ВЗК, возможно, кроется в отсутствии предоперационной химиолучевой терапии, которая могла быть проведена большим раком прямой кишки, что и подтверждается литературными источниками.

Необходимо подчеркнуть, что исследование является пилотным проектом, имеющим цель определить возможность влияния консервативной реабилитации на запирающий аппарат отключенной кишки. Для более детального анализа ситуации требуется продолжить набор материала и оценить функцию анального держания у данных групп пациентов после включения кишки в естественный пассаж кишечного содержимого.

Выводы

Мышечные структуры отключенного запирающего аппарата реагируют на БОС-терапию и проведение тибиальной нейромодуляции, увеличивая как тонус, так и силу волевых сокращений.

Комплекс БОС-реабилитации и тибиальной нейромодуляции следует использовать в программе подготовки включения кишки в естественный пассаж у стомированных пациентов с диагностируемым снижением функции запирающего аппарата.

Необходимо продолжать исследования для выявления больных с высоким риском развития инконтиненции после закрытия стомы и оценки эффективности проведения им БОС-терапии и тибиальной нейромодуляции до и после восстановления естественного пассажа кишечного содержимого.

Список литературы

- Gross E., Möslein G. Colonic pouch and other procedures to improve the continence after low anterior rectal resection with TME. *Zentralbl Chir* 2008; 133 (2):107-15.
- Rasmussen O.O., Petersen I.K., Christiansen J. Anorectal function following low anterior resection. *Colorectal Dis* 2003; 5(3):258-61.
- Ziv Y., Zbar A., Bar-Shavit Y., Igov I. Low anterior resection syndrome (LARS): cause, effect, and reconstructive considerations. *Tech Coloproctol* 2013; 17(2):151-62.
- Kakodkar R., Gupta S., Nundy S. Low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: functional assessment and factors affecting outcome. *Colorectal Dis* 2006; 8(8):650-6.
- Emmertsen K.J., Laurberg S. Rectal Cancer Function Study Group. Impact of bowel dysfunction on quality of life after sphincter-preserving resection for rectal cancer. *Br J Surg* 2013; 100(10):1377-87.
- Bregendahl S., Emmertsen K.J., Lous J., Laurberg S. Bowel dysfunction after low anterior resection with and

- without neoadjuvant therapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorectal Dis* 2013; 15(9):1130-9.
7. *Luglio G., Masone S., Quarto G., Benassai G., Sollazzo V., Tarquini R., Celentano V., Giglio M., Bucci L.* Functional results after TME: J-pouch vs straight coloanal anastomosis and role of neoadjuvant radiochemotherapy. *Ann Ital Chir* 2013; 84(5):571-4.
 8. *Lange M.M., den Dulk M., Bossema E.R., Maas C.P., Peeters K.C., Rutten H.J., Klein Kranenbarg E., Marijnen C.A., van de Velde C.J.* Cooperative Clinical Investigators of the Dutch Total Mesorectal Excision Trial. Risk factors for fecal incontinence after rectal cancer treatment. *Br J Surg* 2007; 94(10):1278-84.
 9. *Chamlou R., Parc Y., Simon T., Bennis M., Dehni N., Parc R., Tiret E.* Long-term results of intersphincteric resection for low rectal cancer. *Ann Surg* 2007; 246(6):916-21.
 10. *Tilney H.S., Tekkis P.P.* Extending the horizons of restorative rectal surgery: intersphincteric resection for low rectal cancer. *Colorectal Dis* 2008; 10(1):3-15.
 11. *Scheer A.S., Boushey R.P., Liang S., Doucette S., O'Connor A.M., Moher D.* The long-term gastrointestinal functional outcomes following curative anterior resection in adults with rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Dis Colon Rectum* 2011; 54(12):1589-97.
 12. *De Buck van Overstraeten A., Wolthuis A.M., Vermeire S., Van Assche G., Laenen A., Ferrante M., Rutgeerts P., D'Hoore A.* Long-term functional outcome after ileal pouch anal anastomosis in 191 patients with ulcerative colitis. *J Crohns Colitis* 2014; 8(10):1261-6.
 13. *Berndtsson I., Lindholm E., Oresland T., Borjesson L.* Long-term outcome after ileal pouch anal anastomosis: function and health-related quality of life. *Dis Colon Rectum* 2007; 50(10):1545-52.
 14. *Bullard K.M., Madoff R.D., Gemlo B.T.* Is ileoanal pouch function stable with time? Results of a prospective audit. *Dis Colon Rectum* 2002; 45(3):299-304.
 15. *Hahnloser D., Pemberton J.H., Wolff B.G., Larson D.R., Crownhart S., Dozois R.R.* Results at up to 20 years after ileal pouch-anal anastomosis for chronic ulcerative colitis. *Br J Surg* 2007; 94(3):333-40.
 16. *Lundby L., Duelund-Jakobsen J.* Management of fecal incontinence after treatment for rectal cancer. *Curr Opin Support Palliat Care* 2011; 5(1):60-4.
 17. <https://ru.wikipedia.org>.
 18. *Du P., Zi S.M., Weng Z.Y., Chen W., Chen Y., Cui L.* Biofeedback therapy for fecal incontinence in patients with mid or low rectal cancer after restorative resection. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2010; 13(8):580-2.
 19. *Kim K.H., Yu C.S., Yoon Y.S., Yoon S.N., Lim S.B., Kim J.C.* Effectiveness of biofeedback therapy in the treatment of anterior resection syndrome after rectal cancer surgery. *Dis Colon Rectum*. 2011; 54(9):1107-13.
 20. *Кривобородов Г.Г., Мазо Е.Б., Моисеев П.П., Соколова А.А., Школьников М.Е.* Нейрофизиологическое исследование в прогнозе тибальной нейромодуляции у больных с гиперактивным мочевым пузырем. *Рус мед журн* 2007; 29.
 20. *Krivoborodov G.G., Mazo E.B., Moiseyev P.P., Sokolova A.A., Shkol'nikov M.Ye.* Neurophysiologic study of tibial nerve stimulation prognosis at hyperactive urinary bladder. *Rus med zhurn* 2007; 29.
 21. *Мазо Е.Б., Кривобородов Г.Г., Школьников М.Е.* Тибальная нейромодуляция у больных с гиперактивным мочевым пузырем: Методические рекомендации. М., 2007. 15 с.
 21. *Mazo E.B., Krivoborodov G.G., Shkol'nikov M.Ye.* Tibial nerve stimulation at hyperactive urinary bladder: Guidelines. М., 2007.15 p.
 22. *Фролов С.А., Полетов Н.Н., Костарев И.В. с др.* Тибальная нейромодуляция в лечении больных идиопатической и нейрогенной формами функциональной недостаточности анального сфинктера (обзор литературы, первый опыт применения). *Колопроктология* 2010; 2(32):19-29.
 22. *Frolov S.A., Poletov N.N., Kostarev I.V. et al.*, Tibial nerve stimulation at idiopathic and neurogenic forms of anal sphincter functional incompetence (review of the literature, pilot study). *Koloproktologiya* 2010; 2(32):19-29.
 23. *Mentes B.B., Ytiksel O., et al.* Posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence after partial spinal injury: preliminary report. *Tech Coloproctol* 2007; 11(2):115-9.
 24. *Vitton V., Damon H., et al.* Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation for fecal incontinence in inflammatory bowel disease patients: A therapeutic option? *Inflamm Bowel Dis* 2009; 15:402-5.
 25. *Govaert B. Pares D., Delgado-Aros S., et al.* A prospective multicentre study to investigate percutaneous tibial nerve stimulation for the treatment of faecal incontinence. *Colorectal Dis* 2010; 12(12):1236-41.
 26. *Findlay J.M., Maxwell-Armstrong C.* Posterior tibial nerve stimulation and faecal incontinence: a review. *Int J Colorectal Dis* 2011; 26(3):265-73.
 27. *Hotouras A., Thaha M., Boyle D., et al.* Percutaneous tibial nerve stimulation (PTNS) improves functional outcomes in patients with faecal incontinence. *Colorectal Dis* 2011; 13(Suppl. 6):12.
 28. *Vitton V., Damon H., Roman S., Mion F.* Transcutaneous electrical posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence: effects on symptoms and quality of life. *Int J Colorectal Dis* 2010; 25(8):1017.
 29. *Фролов С.А., Тутов А.Ю., Костарев И.В., Полетов Н.Н., Джанаев Ю.А.* Тибальная нейромодуляция в лечении больных с различными формами недостаточности анального сфинктера. *Колопроктол* 2013; 2(44):37-43.
 29. *Frolov S.A., Titov A.Y., Kostarev I.V., Poletov N.N., Dzhanaev Y.A.* Efficiency of tibial neuromodulation at treatment of different forms faecal incontinence. *Coloproctol* 2013; 2(44):37-43.