

Обзорная статья / Review article

УДК: 616-007.271+616-05+617-089.844+615.847

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-28-34>

## Методы физиотерапии в медицинской реабилитации детей с аноректальными мальформациями: систематический обзор

Шугина Ю.В.<sup>1</sup>, Микитченко Н.А.<sup>1,2</sup>, Мокрушина О.Г.<sup>1,3</sup>, Иванова И.И.<sup>4</sup><sup>1</sup>Детская городская клиническая больница имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия<sup>2</sup>Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия<sup>3</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия<sup>4</sup>Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

### Резюме

Медицинская реабилитация пациентов с хирургической патологией является неотъемлемой частью лечения. У пациентов с аноректальными мальформациями в детском возрасте успех результата оперативного лечения во многом определяется правильно подобранной программой индивидуальной реабилитации, включающей в том числе и методы физиотерапии. Нарушения кишечного транзита, такие как хроническая констипация и анальная инконтиненция по данным мировой литературы встречаются у пациентов исследуемой группы до 30% случаев. Учитывая социальную значимость запоров и анального недержания, психологический аспект, инвалидизирующую составляющую, дети с аноректальными мальформациями нуждаются в рано начатой и длительно продолжающейся реабилитации, адаптированной под их нужды. В настоящий момент существуют нормативные документы, определяющие принципы медицинской реабилитации детей, её основные характеристики, однако отсутствуют протоколы применения различных методов физиотерапии относительно проявлений нарушений кишечного транзита.

**Цель.** Анализ данных современной литературы о физиотерапевтических методах медицинской реабилитации детей с аноректальными мальформациями.

**Материал и методы.** После определения критериев исследования был проведён систематический обзор литературы с использованием баз «Web of Science», «PubMed», «e-Library», по результатам которого отобрано 186 статей, отвечающих критериям поиска. После первичной оценки, к анализу приняты 10 полнотекстовых статей.

**Результаты.** Проведена оценка показаний к применению и механизмы лечебного действия сакральной стимуляции и тиббиальной нейромодуляции, воздействию различными видами импульсных токов и высокоинтенсивного магнитного поля на мышцы леваторного комплекса, изучена возможность и результаты применения БОС-терапии у детей с нарушениями кишечного транзита после операций на аноректальной области у 421 ребёнка в 10 исследованиях.

**Заключение.** По результатам научного исследования определён спектр методов физиотерапии, эффективных в отношении реабилитационных мероприятий у детей с аноректальными мальформациями.

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, физиотерапия, аноректальные мальформации, атрезия ануса, электростимуляция, магнитная стимуляция, тиббиальная стимуляция, БОС-терапия

**Источник финансирования:** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Для цитирования:** Шугина Ю.В., Микитченко Н.А., Мокрушина О.Г., Иванова И.И. Методы физиотерапии в медицинской реабилитации детей с аноректальными мальформациями: систематический обзор. *Вестник восстановительной медицины.* 2021; 20 (4): 28–34. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-28-34>

**Для корреспонденции:** Шугина Юлия Викторовна, e-mail: [doctorshugina@gmail.com](mailto:doctorshugina@gmail.com)

Статья получена: 30.06.2021

Статья принята к печати: 30.07.2021

# Physiotherapy in the Complex Rehabilitation of Children with Anorectal Malformations: Systematic Review

Yulia V. Shugina<sup>1,3</sup>, Natalya A. Mikitchenko<sup>1,2</sup>, Olga G. Mokrushina<sup>1,3</sup>, Irina I. Ivanova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Filatov Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Moscow Scientific Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup>Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

## Abstract

Medical rehabilitation is an integral part of the treatment for surgical patients. Regarding pediatric patients with anorectal malformations, the success of the result of surgical treatment is mainly a correctly selected rehabilitation program, including methods of individual physiotherapy. Disturbances of intestinal transit, such as chronic constipation and anal incontinence, according to the world literature, occur in the study group in up to 30% of cases. According to the social significance of constipation and anal incontinence, the psychological aspects, the disabling component, children with anorectal malformations need early and long-term rehabilitation, adapted to their needs. At the moment, there are regulatory documents describing the principles of medical rehabilitation of children, its main characteristics, however, there are no protocols for the use of physiotherapy methods regarding the manifestations of colon transit disorders.

**Aim.** Analysis of modern literature data on physiotherapeutic methods of rehabilitation of children with anorectal malformations.

**Material and methods.** After determining the research criteria, a basic literature review using Web of Science, PubMed, electronic library was conducted, as a result 186 articles were selected that met the search criteria. After the initial assessment, 10 full-text articles were accepted for the analysis.

**Results.** We have assessed the opportunity and mechanisms of the therapeutic action of sacral stimulation and tibial neuromodulation, the effect of various types of currents and a high-intensity magnetic field on the muscles of the complex, studied the possibility and results of using biofeedback therapy in children with colon transit disorders after operations on the anorectal body area in 421 children in 10 studies.

**Conclusion.** Based on the results of scientific research, a range of physiotherapy methods have been established that are effective in relation to rehabilitation measures in children with anorectal malformations.

**Keywords:** complex medical rehabilitation, anorectal malformations, anal atresia, physiotherapy, electrical stimulation, magnetic stimulation, tibial stimulation, biofeedback therapy

**Acknowledgments:** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest:** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Shugina Yu.V., Mikitchenko N.A., Mokrushina O.G., Ivanova I.I. Physiotherapy in the Complex Rehabilitation of Children with Anorectal Malformations: Systematic Review. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20 (4): 28-34. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-28-34>

**For correspondence:** Yulia V. Shugina, e-mail: doctorshugina@gmail.com

**Received:** Jun 30, 2021

**Accepted:** Jul 30, 2021

## Введение

Аноректальные мальформации (аноректальные пороки развития) – порок, наиболее часто встречающийся в практике детского хирурга (1:500 до 1:8700 живорожденных). Частота встречаемости осложнений после операций на аноректальной области, таких как запор, псевдоинконтиненция и истинная анальная инконтиненция, несмотря на отработанную технику оперативных вмешательств, по данным мировой литературы составляет от 25% до 80%. С точки зрения хирурга, для лечения проблемы недержания кала существует огромный спектр операций. Однако, все они направлены на реконструкцию сфинктера, и не учитывают коррекцию других важных аспектов, необходимых для контроля кишечника, таких как моторика толстой кишки, кровоснабжение в области мышечного леваторного комплекса, чувствительность в аноректальной зоне. Поэтому комплексная реабилитация способствует значительному повышению качества жизни таких детей в большей степени, чем любая хирургическая процедура.

Авторам исследования близка идея дифференцированного подхода в реабилитации, основанного на разделении пациентов по типу нарушения кишечного транзита и применения методов медицинской реабилитации в соответствии с существующими анатомическими и функциональными проблемами.

На сегодняшний день не существует однозначного решения проблемы нарушений кишечного транзита после операций на аноректальной области, не создан единый комплексный подход, не определен объем применяемых медикаментозных и инструментальных технологий реабилитации для детей после операций на аноректальной области, что определяет актуальность исследуемой проблемы.

## Цель

Обзор данных современной медицинской литературы по вопросам применения методов физиотерапии как немедикаментозной технологии медицинской реабилитации пациентов детского возраста с аноректальными мальформациями.

**Материал и методы**

Для достижения международного стандарта, в ходе проведения систематического обзора авторы исследования опирались на критерии отчётности для систематических обзоров и метаанализов, опубликованные PRISMA [1, 2].

**Стратегия поиска**

Систематический обзор был произведён 17.07.2021 с использованием следующих ресурсов: Web of Science, PubMed, e-Library, глубина проработки 10 лет (с января 2010- года). Поиск на ресурсе Web of Science был проведён с использованием следующих вводных данных: «физиотерапия медицинская реабилитация атрезия ануса или аноректальные мальформации дети» на двух языках (русский и английский). Для остальных ресурсов, соответствующие поисковые запросы были выполнены для методов физиотерапии в реабилитации пациентов с аноректальными мальформациями.

**Критерии включения**

Все исследования, в которых сообщалось о применении физиотерапии в реабилитации пациентов детского возраста с аноректальными мальформациями, были включены в анализ. Исследования на тему отдельных методов физиотерапии, таких как тибциальная стимуляция, сакральная стимуляция, магнитотерапия, БОС-терапия включались в исследование только при наличии данных о применении их у пациентов, ранее оперированных по поводу атрезии ануса. Все ссылки на найденные статьи были пересмотрены дважды, чтобы включить любые полезные исследования.

**Критерии исключения**

Основным критерием исключения стала дата публикации. Исследования старше 10 лет, повторяющиеся исследования, тезисы и статьи, в которых представлены идентичные или частично совпадающие результаты исключены из исследования.

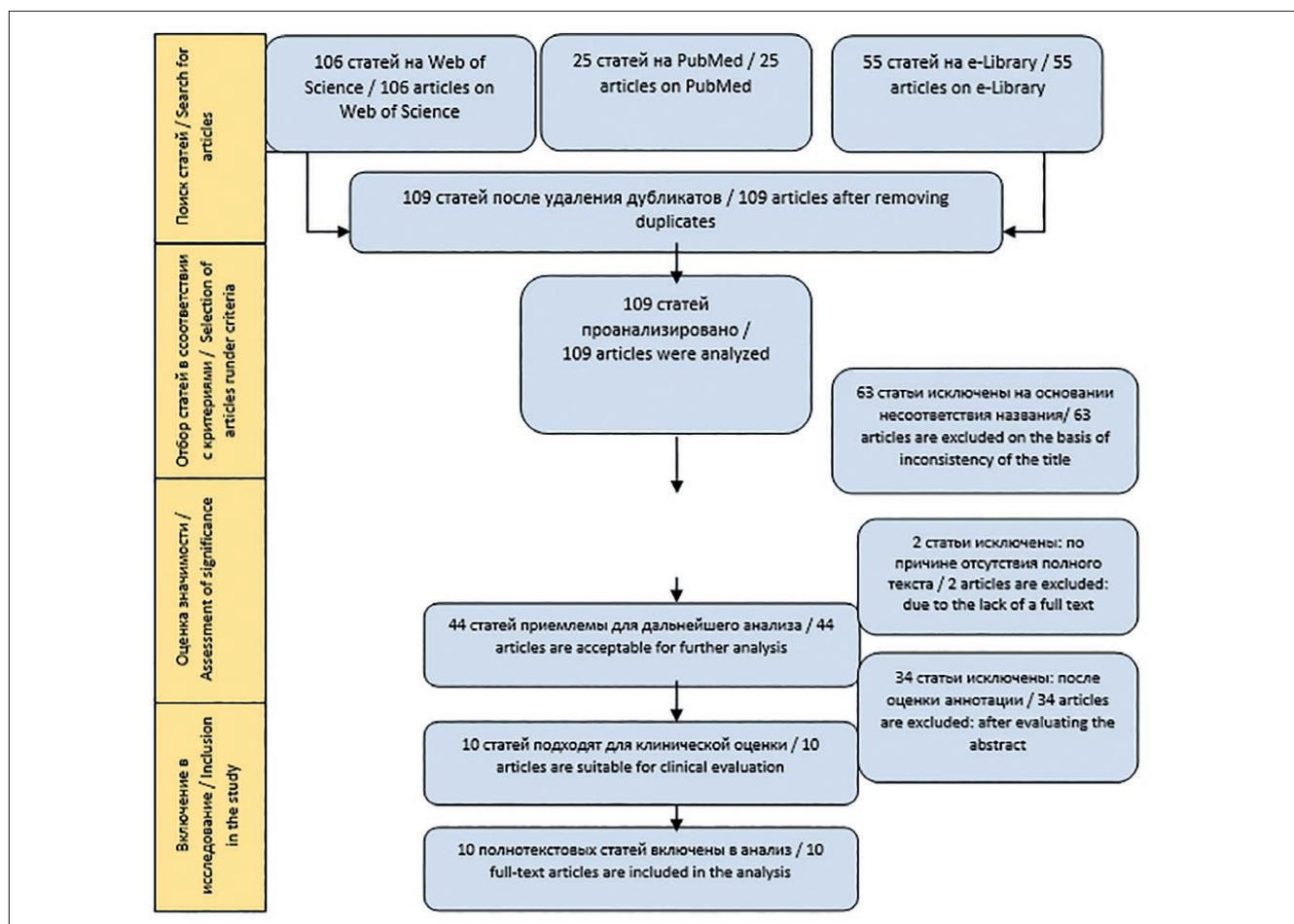
**Модель исследования**

Научный поиск состоял из четырех отдельных процессов (рис. 1):

(1) поиск статей, (2) отбор статей в соответствии с критериями включения, (3) оценка значимости и пользы статьи для исследования и (4) включение статьи в исследование. Все процессы были проведены двумя отдельными независимыми исследователями (детским хирургом и физиотерапевтом). Разногласия между исследователями устранены в порядке обсуждения.

**Оценка качества**

Качество статей оценивалось с использованием шкалы, предложенной Rangel et al. [3]. Полный список оцениваемых параметров содержит 30 пунктов. Данный список разделён на 3 основных части: (1) потенциальная клиническая значимость, (2) качество методологии исследования и (3) качество обсуждения и заявленных выводов. Максимальный возможный балл по шкале Rangel et al равен 45 баллам. Баллы от 0 до 15 указывают на то, что статья не является качественной и не может быть включена в анализ, баллы от 16 до 30 признаны удовлетворительными, баллы 31 или выше указывают на хорошее качество исследования.



**Рис. 1. Блок-схема дизайна систематического обзора**  
**Fig. 1. Systematic review design scheme**

### Извлечение данных

Оба исследователя использовали заранее определенные критерии для оценки данных из включённых в анализ публикаций. Предопределённый критерий касался дизайна исследования, количества исследуемых, данных о применении физиотерапии и результатов этого применения.

### Статистический анализ

Статистический анализ данных не требовался.

### Результаты и обсуждение

#### Определение характеристик исследования

Для каждой базы данных использовались одинаковые условия поиска и в результате получено 106 статей (Web of Science), 25 статей (PubMed) и 55 статей (e-Library). После удаления дубликатов выявлено 109 статей из трех баз данных. Всего 63 записи были признаны неактуальными в связи с несоответствием названию и исключены. Впоследствии 36 записей были исключены за несоответствие критериям включения после оценки аннотации ( $n = 24$ ) или отсутствия полного текста ( $n = 2$ ). Наконец, 10 исследований соответствовали критериям включения (7 иностранных статей и 3 отечественных) и были использованы для качественного анализа.

#### Характеристика исследования

В одной статье [4] проведено рандомизированное контролируемое исследование, 3 статьи [5, 6, 7], описывают сравнительную характеристику результатов применения методов аппаратной физиотерапии у пациентов с анальным недержанием и запорами после операций на аноректальной области в сравнении с пациентами с функциональными запорами, статья Lindel Dewberry et al. [8] представляет собой систематический обзор. В 5-ти статьях [9, 10, 11, 12, 13] авторы описывают применение методов физиотерапии на одной когорте пациентов в динамике. Всего представлено 590 пациентов в десяти исследованиях со средним показателем 59 пациентов на исследование (диапазон 8–245 пациентов). Пациенты с аноректальными мальформациями составили 421 наблюдение, в крупнейшем исследовании физиотерапевтические методы реабилитации применялись у 109 детей. Возраст исследуемых колебался в диапазоне 8 месяцев – 18 лет. Показатели длительности проведения реабилитационных мероприятий отмечены лишь в 3-х исследованиях. Максимальная длительность катамнестического наблюдения составила 2 года.

В своих работах Sulkowski J.P. et al. и Lu P.L. описали возможность и эффективность сакральной стимуляции нервов у детей после операций на аноректальной области. Клинические наблюдения Sulkowski J.P., Nacion K.M., Deans K.J. et al [5] описывают применение сакральной стимуляции у 29 детей с нарушениями кишечного транзита и мочеиспускания, в возрасте 12.1 (9.4, 14.3) лет, при этом 27% составили пациенты, оперированные на аноректальной области. В отношении популяции пациентов с аноректальными мальформациями авторы отметили уменьшение проявлений энкопреза у 50% больных, при этом 37,5% снизили частоту проведения клизм вследствие улучшения контроля произвольного опорожнения кишечника. Выявлен статистически значимый прирост после лечения показателей оценки качества жизни шкалы FIQL по разделу «смущение или чувство стыда» с 2.8 (1.3, 4.0) до 4.0 (2.7, 4.0);  $p=0.049$ .

В работе Lu P.L., Koppen I.J.N, Orsagh-Yentis D.K. et al [9] сакральная стимуляция проводилась у 25 детей в возрасте от 6 до 19 лет, страдающих запорами, 24% имели анорек-

тальные пороки в анамнезе. После курса сакральной стимуляции нервов регистрировался статистически значимый прирост показателей качества жизни не только по разделу «смущение или чувство стыда» (с 3.0 (1.7-3.3) до 3.3 (2.3-4.0));  $p=0,01$ ), но и по разделам «образ жизни» (с 3.0 (2.3-3.9) до 3.9 (3.3-4.0));  $p=0,01$ ), «адаптация / поведение» (с 2.8 (2.2-3.9) до 3.7 (3.3-4.0)  $p < 0,01$ ) по шкале FIQL. Выявленные благоприятные сдвиги характеризовались также статистически значимым снижением индекса тяжести недержания кала (шкала FISI – Fecal Incontinence Severity Index) с 32.5 (26.0-39.0) до 30.0 (12.0-40.0).  $p=0,01$  [14]. Вместе с тем, описанные изменения справедливы для выборки в целом и в работе не представлены результаты наблюдения за детьми с аноректальными пороками в анамнезе.

Оценка эффективности применения нейромиогенной стимуляции перианальными электродами была проведена в 1-ом исследовании у 17 детей с нарушениями кишечного транзита, большинство из которых (64.7%) перенесли операций на аноректальной области [11]. Авторы выявили статистически значимое увеличение показателей шкалы Холшнейдера с  $5,3 \pm 3,2$  баллов, соответствующих наличию явных ограничений в социальной жизни, до  $12,4 \pm 1,7$  баллов ( $p = 0,002$ ), характеризующих хорошую функциональную способность запирающего аппарата прямой кишки и отсутствие социальных ограничений. Анализ показателей аноректальной манометрии свидетельствовал об улучшении силы и длительности сокращений мышц внешнего анального сфинктера, что подтверждалось двукратным приростом максимального давления при волевом сокращении с  $56,1 \pm 16,7$  см. вод. ст. до  $100,7 \pm 16,9$  см. вод. ст.;  $p = 0,001$ . Катамнестические наблюдения показали значительное улучшение качества жизни таких пациентов до данным опросника QOL после проведенного лечения с  $5,6 \pm 2,3$  до  $11,6 \pm 1,8$  баллов ( $p = 0,01$ ). Нужно отметить, что необходимым условием эффективной коррекции, описанным в более ранних работах Leung M.W. et al. является отсутствие повреждения сакральной нервной дуги [14].

Lecompte J.F., Hery G. оценивали эффективность применения тиббиальной нейромодуляции у детей с энкопрезом и подтвердили ее значительным улучшением среднего балла по шкале Векснера у 75% больных с пороками развития аноректальной области.

Научными работами Смирновой С.Н. [4] обосновано применение флюктуоризации области ануса у пациентов с аноректальными пороками. Исследование выполнено в сравнительном аспекте и с учетом принципов рандомизации. Клинические наблюдения были проведены у 105 детей с врожденными аномалиями развития толстой кишки в возрасте 3-10 лет. Из них пациенты с атрезиями ануса составили группу из 25 (23,8%). В работе описано доказанное снижение показателя аккомодации с  $1,59 \pm 0,23$  до  $1,08 \pm 0,04$  усл. ед., уменьшение ответа на гальванический ток – с  $6,2 \pm 0,4$  до  $2,2 \pm 0,3$  мА, на экспоненциальный ток – с  $7,4 \pm 0,4$  до  $3,9 \pm 0,3$  мА, прямоугольный ток – с  $9,9 \pm 0,5$  до  $5,4 \pm 0,5$  мА, а также увеличение объема циркулирующей крови – с  $0,08 \pm 0,01$  до  $0,15 \pm 0,02$  усл. ед. [4].

В своей работе отечественные учёные Тараканов В.А., Струковский А.Е. и Страченко В.М. оценивают работу различных аппаратов электростимуляции в когорте пациентов из 245 детей, с аноректальными агенезиями и болезнью Гишпрунга в возрасте от 8 месяцев до 15 лет [6]. Согласно представленным данным данная технология позволила сократить более чем в 2 раза продолжительность лечения функциональной недостаточности сфинктеров неоануса (до  $11,29 \pm 1,07$  месяцев, по сравнению с  $23,48 \pm 1,95$  месяцами в контрольной группе), при

этом общая длительность реабилитационного процесса уменьшилась с 3–4 лет до 18–20 месяцев.

Работами Шахтарина А.В. и Киргизова И.В. [7] проведена сравнительная оценка эффективности электростимуляции синусоидальными модулированными токами (I группа), проводимой с помощью ректального электрода и воздействия высокоинтенсивным магнитным полем (II группа) у пациентов с недержанием кала после первичной проктопластики. Исследование выполнено у 87 детей в возрасте от 2 до 15 лет. Отмечен выраженный прирост анального давления по данным профилометрии как при первой степени недостаточности заднего прохода (II гр.- 129,45±5,17 см. вод. ст. против I гр.- 112,32±4,13 см. вод. ст.;  $p < 0,05$ ), так и при второй степени (II гр.- 109,72±6,14 см. вод. ст. против I гр.- 93,14±5,06 см. вод. ст.;  $p < 0,05$ ). Отмечено полное исчезновение эпизодов энкопреза при недержании I степени у 39,1% пациентов, получавших воздействие высокоинтенсивным магнитным полем и 30,0%, которым проводилась электростимуляция. У детей с недостаточностью заднего прохода 2 степени уменьшение эпизодов каломазания отмечали 65,4% и 55,5% соответственно [7].

Caruso A.M. et al. в своей работе выявили выраженный положительный ответ на применение БОС-технологий у 44% детей, оперированных по поводу аноректальных мальформаций, умеренное улучшение регистрировалось – у 40%, отмеченные изменения характеризовались статистически значимым повышением давления при волевом сокращении и в покое по данным аноректальной манометрии [12]. Вместе с тем, опубликованы данные, свидетельствующие о том, что исходные значения аноректальной манометрии имеют прогностическое значение в отношении эффективности БОС-терапии у таких пациентов. Так, при значениях давления волевого сокращения более 80 мм рт. ст., частота благоприятных исходов была выше [12].

Следует отметить, что небольшое число участников, перенесших операции на аноректальной области, и отсутствие группы контроля в ряде работ [5, 9, 10, 11] снижают уровень доказательности этих исследований.

Результаты, свидетельствующие об эффективности инвазивных методик [5, 9] и неинвазивных методик электростимуляции [4, 6, 7] получены в ряде отечественных и зарубежных исследований. В то же время, необходимо отметить, что частота осложнений инвазивных методик электростимуляции достигает от 17% до 24%, что обосновывает необходимость внедрения более щадящих технологий у детей.

Lecompte J.F., Nery G. обосновали целесообразность применения тиббиальной нейромодуляции у детей с энкопрезом, однако, небольшое число наблюдений, указывает на необходимость более подробного изучения данного вопроса [10].

Согласно полученным данным работы Lu P.L., Korpen I.J.N., Orsagh-Yentis D.K. et al. [9], при применении антеградных клизм в сочетании с физиотерапией наблюдается статистически значимое уменьшение доли детей в жалобами на недержание с 72% до 20% ( $p < 0,01$ ), что доказывает положительный терапевтический эффект их совместного применения.

К числу методов медицинской реабилитации, хорошо переносимых детьми, относится стимуляция импульсными токами перианальной области, что позволяет улучшить функциональное состояние мышц внешнего анального сфинктера и повысить качество жизни таких пациентов [11].

В единственном отечественном рандомизированном исследовании доказано выраженное фибринолитическое действие на рубцово-измененные мышцы анального сфинктера при применении флюктуоризации у детей с

аноректальными пороками, что при анализе результатов сопровождалось увеличением количества функционирующих миофибрилл и повышением их функциональных возможностей [4].

Российскими специалистами дано научное обоснование эффективности эндоректальных воздействий от аппаратов «Ультратон» и «Эндотон-01Б» у пациентов с нарушениями кишечного транзита после операций на аноректальной области [6].

Результаты, полученные в ходе сравнительного исследования, доказывают более высокую эффективность магнитной стимуляции наружного анального сфинктера и мышц тазового дна, по сравнению с электростимуляцией у детей [7].

Доказана стойкость терапевтического эффекта от применения высокоинтенсивного магнитного поля у больных после первичной аноректопластики заднесагитальным доступом. [7].

Массаж и кинезотерапия, направленные на повышение мышечного тонуса, укрепление мускулатуры брюшной стенки, тазового дна, диафрагмы и спины, усиление моторики кишечника, улучшение нейрогуморальной регуляции пищеварительных процессов, укрепление организма, являются неотъемлемым компонентом комплексных программ медицинской реабилитации, находя свое отражение в большинстве рассмотренных работ [4, 6, 7].

### Заключение

Таким образом, в настоящее время в арсенале врачей-детских хирургов и врачей-физиотерапевтов находят как инвазивные, так и не инвазивные технологии электростимуляции у пациентов детского возраста. Данные зарубежной и отечественной литературы свидетельствуют о том, что технологии аппаратной физиотерапии являются эффективным методом коррекции диссинергической расстройств у пациентов, оперированных по поводу аноректальных пороков.

Одной из сложных задач реабилитации детей с аноректальными мальформациями является выработка у пациента навыка самостоятельного акта дефекации, являющегося сложным рефлекторным процессом. Учитывая, что у детей имеются не только анатомические отклонения от нормы, но и рефлекторно-функциональные, важным является формирование условно-рефлекторных механизмов для регулярного опорожнения кишечника взамен утерянного безусловного рефлекса. С этой целью широко применяется простой, безопасный и эффективный метод лечения – биологическая обратная связь («биофидбэк» – терапия).

Важным направлением исследований детской физиотерапии является разработка и научное обоснование сочетанных и комбинированных воздействий, позволяющих усилить принцип синергизма, сократить сроки медицинской реабилитации и повысить эффективность реабилитационных мероприятий, вследствие возможности усиления механизма действия каждого фактора, влияя на различные патогенетические звенья заболевания.

### Соблюдение этических норм

#### Заявление о правах человека.

Все процедуры, выполненные в исследованиях с участием людей, соответствовали этическим стандартам и проводились в соответствии с последней версией Хельсинкской декларации 1964 года.

#### Информированное согласие

Информированное согласие для исследования не требуется, так как статья не включает в себя идентифицируемую информацию о пациентах.

## Список литературы

- Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 2009; (339): b2700.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009; (339): b2535.
- Rangel S.J., Kelsey J., Colby C.E., Anderson J., Moss R.L. Development of a quality assessment scale for retrospective clinical studies in pediatric surgery. *Journal of Pediatric Surgery*. 2003; (38): 390-396. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2003.50114>
- Lecompte J.F., Hery G., Guys J.M., Louis-Borrione C. Evaluation of transcutaneous electrical posterior tibial nerve stimulation for the treatment of fecal and urinary leaks in children: preliminary results. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; (50): 630-633.
- Nam S.H., Kim D.Y., Kim S.C. Can we expect a favorable outcome after surgical treatment for an anorectal malformation? *Journal of Pediatric Surgery*. 2016; 51(3): 421-424. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.08.048>
- Ergun O., Tatlisu R., Pehlivan M., Celik A. The efficacy of external neuromyogenic stimulation on neuromuscular anorectal incontinence. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2010; 20(4): 230-233. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1253406>
- Смирнова С.Н. Флюктуирующие токи в комплексном лечении детей с врожденными аномалиями развития толстой кишки. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; (4): 35-38.
- Шахтарин А.В., Киргизов И.В., Баранов К.Н. Лечение недостаточности заднего прохода путем экстракорпоральной магнитной стимуляции мышц тазового дна у детей. *Детская хирургия*. 2011; (3): 24-26.
- Herman R.S., Teitelbaum D.H. Anorectal malformations. *Clinics in Perinatology*. 2012; 39(2): 403-22. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2012.04.001>
- Sulkowski J.P., Nacion K.M., Deans K.J. Sacral nerve stimulation: a promising therapy for fecal and urinary incontinence and constipation in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; (50): 1644-164. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.03.043>
- Lu P.L., Koppen I.J.N., Orsagh-Yentis D.K. Sacral nerve stimulation for constipation and fecal incontinence in children: long-term outcomes, patient benefit, and parent satisfaction. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. 2018; (30): e13184. <https://doi.org/10.1111/nmo.13184>
- Тараканов В.А., Стрюковский А.Е., Старченко В.М. Послеоперационная реабилитация детей, перенёсших операции на толстой кишке и аноректальной зоне. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; Т.25(4): 85-89. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-4-85-89>
- Caruso A.M. Prognostic evaluation of biofeedback response in patients treated for anorectal malformation. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; 50(10): 1648-1652. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.03.068>
- Lindel Dewberry, Andrew Trecartin, Alberto Peña, Marie St. Pierr, Andrea Bischof. Systematic review: sacral nerve stimulation in the treatment of constipation and fecal incontinence in children with emphasis in anorectal malformation. *Pediatric Surgery International*. 2019; (35): 1009-1012. <https://doi.org/10.1007/s00383-019-04515-z>
- Kyrklund K., Pakarinen M.P., Koivusalo A., Rintala R.J. Long-term bowel functional outcomes in rectourethral fistula treated with PSARP: controlled results after 4-29 years of follow-up: a single-institution, cross-sectional study. *Journal of Pediatric Surgery*. 2014; 49(11): 1635-1642. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.04.017>
- Santos-Jasso K.A., Arredondo-García J.L., Maza-Vallejos J., Jezama-Del Valle P. Effectiveness of senna vs polyethylene glycol as laxative therapy in children with constipation related to anorectal malformation. *Journal of Pediatric Surgery*. 2017; 52(1): 84-88. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.10.021>
- Maxime M., van Meegdenburg M.M., Heineman E., Broens P.M. Dyssynergic defecation may aggravate constipation: results of mostly pediatric cases with congenital anorectal malformation. *The American Journal of Surgery*. 2015; 210(2): 357-364. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.09.038>
- Divarci E., Ergun O. General complications after surgery for anorectal malformations. *Pediatric Surgery International*. 2020; 36(4): 431-445. <https://doi.org/10.1007/s00383-020-04629-9>
- Kyrklund K., Pakarinen M.P., Rintala R.J. Long-term bowel function, quality of life and sexual function in patients with anorectal malformations treated during the PSARP era. *Seminars in Pediatric Surgery*. 2017; 26(5): 336-342. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2017.09.010>
- Constanze Hasselbeck, Bertram Reingruber. Sacral nerve stimulation is a valuable diagnostic tool in the management of anorectal and pelvic malformations. *Journal of Pediatric Surgery*. 2012; (47): 1466-1471. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.03.091>
- Leung M.W., Wong B.P., Leung A.K. Electrical stimulation and biofeedback exercise of pelvic floor muscle for children with fecal incontinence after surgery for anorectal malformation. *Pediatric Surgery International*. 2006; (22): 975-978. <https://doi.org/10.1007/s00383-006-1790-9>
- Хан М.А., Новикова Е.В., Левицкая М.В. Медицинская реабилитация детей с пороками мочеполовой системы. *Московская медицина*. 2019; 6(34): 103 с.
- Климов Ю.А., Тихонов С.В., Зайцев К.А. Порядок организации медицинской реабилитации детей (приказ МЗ РФ от 23.10.2019 года № 878Н). *Детская реабилитация*. 2020; Т.2(1): 49-50. <https://doi.org/10.36711/2686-7656-2020-2-1-51-116>

## References

- Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 2009; (339): b2700.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009; (339): b2535.
- Rangel S.J., Kelsey J., Colby C.E., Anderson J., Moss R.L. Development of a quality assessment scale for retrospective clinical studies in pediatric surgery. *Journal of Pediatric Surgery*. 2003; (38): 390-396. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2003.50114>
- Lecompte J.F., Hery G., Guys J.M., Louis-Borrione C. Evaluation of transcutaneous electrical posterior tibial nerve stimulation for the treatment of fecal and urinary leaks in children: preliminary results. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; (50): 630-633.
- Nam S.H., Kim D.Y., Kim S.C. Can we expect a favorable outcome after surgical treatment for an anorectal malformation? *Journal of Pediatric Surgery*. 2016; 51(3): 421-424. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.08.048>
- Ergun O., Tatlisu R., Pehlivan M., Celik A. The efficacy of external neuromyogenic stimulation on neuromuscular anorectal incontinence. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2010; 20(4): 230-233. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1253406>
- Смирнова С.Н. Флюктуирующие токи в комплексном лечении детей с врожденными аномалиями развития толстой кишки [Fluctuating currents in the complex treatment of children with congenital anomalies of the colon]. *Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2013; (4): 35-38 (In Russ.).
- Shakhtarin A.V., Kirgizov I.V., Baranov K.N. Lechenie nedostatochnosti zadnego prokhoda putem ekstrakorporal'noj magnitnoy stimulyacii myshc tazovogo dna u detej [Treatment of anal insufficiency by extracorporeal magnetic stimulation of pelvic floor muscles in children]. *Pediatric Surgery*. 2011; (3): 24-26 (In Russ.).
- Herman R.S., Teitelbaum D.H. Anorectal malformations. *Clinics in Perinatology*. 2012; 39(2): 403-22. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2012.04.001>
- Sulkowski J.P., Nacion K.M., Deans K.J. Sacral nerve stimulation: a promising therapy for fecal and urinary incontinence and constipation in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; (50): 1644-164. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.03.043>
- Lu P.L., Koppen I.J.N., Orsagh-Yentis D.K. Sacral nerve stimulation for constipation and fecal incontinence in children: long-term outcomes, patient benefit, and parent satisfaction. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. 2018; (30): e13184. <https://doi.org/10.1111/nmo.13184>
- Tarakanov V.A., Stryukovsky A.E., Starchenko V.M. Послеоперационная реабилитация детей, перенёсших операции на толстой кишке и аноректальной зоне [Postoperative rehabilitation of children who underwent surgery on the colon and anorectal zone]. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018; V.25(4): 85-89. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-4-85-89> (In Russ.).
- Caruso A.M. Prognostic evaluation of biofeedback response in patients treated for anorectal malformation. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015; 50(10): 1648-1652. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.03.068>
- Lindel Dewberry, Andrew Trecartin, Alberto Peña, Marie St. Pierr, Andrea Bischof. Systematic review: sacral nerve stimulation in the treatment of constipation and fecal incontinence in children with emphasis in anorectal malformation. *Pediatric Surgery International*. 2019; (35): 1009-1012. <https://doi.org/10.1007/s00383-019-04515-z>

15. Kyrklund K., Pakarinen M.P., Koivusalo A., Rintala R.J. Long-term bowel functional outcomes in rectourethral fistula treated with PSARP: controlled results after 4-29 years of follow-up: a single-institution, cross-sectional study. *Journal of Pediatric Surgery*. 2014; 49(11): 1635-1642. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.04.017>
16. Santos-Jasso K.A., Arredondo-Garcia J.L., Maza-Vallejos J., Lezama-Del Valle P. Effectiveness of senna vs polyethylene glycol as laxative therapy in children with constipation related to anorectal malformation. *Journal of Pediatric Surgery*. 2017; 52(1): 84-88. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.10.021>
17. Maxime M., van Meegdenburg M.M., Heineman E., Broens P.M. Dyssynergic defecation may aggravate constipation: results of mostly pediatric cases with congenital anorectal malformation. *The American Journal of Surgery*. 2015; 210(2): 357-364 <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.09.038>
18. Divarci E., Ergun O. General complications after surgery for anorectal malformations. *Pediatric Surgery International*. 2020; 36(4): 431-445. <https://doi.org/10.1007/s00383-020-04629-9>
19. Kyrklund K., Pakarinen M.P., Rintala R.J. Long-term bowel function, quality of life and sexual function in patients with anorectal malformations treated during the PSARP era. *Seminars in Pediatric Surgery*. 2017; 26(5): 336-342. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2017.09.010>
20. Constanze Hasselbeck, Bertram Reingruber. Sacral nerve stimulation is a valuable diagnostic tool in the management of anorectal and pelvic malformations. *Journal of Pediatric Surgery*. 2012; (47): 1466-1471. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.03.091>
21. Leung M.W., Wong B.P., Leung A.K. Electrical stimulation and biofeedback exercise of pelvic floor muscle for children with fecal incontinence after surgery for anorectal malformation. *Pediatric Surgery International*. 2006; (22): 975-978. <https://doi.org/10.1007/s00383-006-1790-9>
22. Khan M.A., Novikova E.V., Levitskaya M.V. Medicinskaya reabilitaciya detej s porokami mocheполовой системы [Medical rehabilitation of children with urogenital system defects]. *Moscow Medicine*. 2019; 6(34): 103 p. (In Russ.).
23. Klimov Yu.A., Tikhonov S.V., Zaitsev K.A. Poryadok organizacii medicinskoj reabilitacii detej (prikaz MZ RF ot 23.10.2019 goda № 878n) [The procedure for organizing medical rehabilitation of children (order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 878n of 23.10.2019)]. *Children's Rehabilitation*. 2020; V.2(1): 49-50. <https://doi.org/10.36711/2686-7656-2020-2-1-51-116> (In Russ.).

### Информация об авторах:

**Шугина Юлия Викторовна**, врач-детский хирург хирургического отделения для новорожденных и недоношенных детей, Детская городская клиническая больница имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы; аспирант кафедры детской хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России.

E-mail: doctorshugina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0982-8106>

**Микитченко Наталья Анатольевна**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела медицинской реабилитации детей и подростков, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: mikitchenko\_nata@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9886-3810>

**Мокрушина Ольга Геннадьевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии педиатрического факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России, заместитель главного врача по хирургии, Детская городская клиническая больница имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: mokrushina@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/000-0003-4444-6103>

**Иванова Ирина Ивановна**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации.

E-mail: i.ivanova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8943-9321>

### Вклад авторов:

Мокрушина О.Г. – дизайн исследования; Шугина Ю.В., Микитченко Н.А. – планирование исследования, сбор материала, выполнение текстовой части работы; Иванова И.И. – сбор материала.

### Information about the authors:

**Yulia V. Shugina**, Pediatric Surgeon in Newborn Surgery Department, Filatov Children's City Clinical Hospital; Postgraduate Course Student, Pirogov Russian National Research Medical University.

E-mail: doctorshugina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0982-8106>

**Natalya A. Mikitchenko**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Medical Rehabilitation of Children and Adolescents, Moscow Scientific Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

E-mail: mikitchenko\_nata@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9886-3810>

**Olga G. Mokrushina**, Dr. Sci. (Med.), Professor of Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University; Deputy Chief Physician for Surgery, Filatov Children's City Clinical Hospital.

E-mail: mokrushina@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/000-0003-4444-6103>

**Irina I. Ivanova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a Course in Clinical Psychology and Pedagogy, Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation.

E-mail: i.ivanova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8943-9321>

### Contribution:

Mokrushina O.G. – design of the study; Shugina Yu.V., Mikitchenko N.A. – concept of the study, work with materials, implementation of the text part of the work; Ivanova I.I. – work with materials.

