

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ  
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный детский  
специалист по медицинской  
реабилитации и санаторно-  
курортному лечению Департамента  
здравоохранения города Москвы



С.А. Валиуллина

«22» 2022 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке  
Департамента здравоохранения  
города Москвы № 13



«22» 2022 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С  
МЕГАУРЕТЕРОМ

Методические рекомендации № 70

Москва – 2022

УДК 616.61 089

ББК 56.9

**Организация-разработчик:**

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы»

Применение звуковой стимуляции у детей с мегауретером: методические рекомендации / составители: И.В. Погонченкова, М.А. Хан, Е.В. Новикова [и др.] – М.: ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ 2022. – 15 с.

**Составители:**

Погонченкова И.В. – д.м.н., доцент, Директор Государственного автономного учреждения здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», Главный внештатный специалист по медицинской реабилитации и санаторно-курортному лечению ДЗМ

Хан М.А. – д.м.н., профессор, заведующий отделом медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», заведующий Центром медицинской реабилитации ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы», Главный внештатный специалист по медицинской реабилитации (детский) Управления делами Президента Российской Федерации

Новикова Е.В. – к.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», доцент кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО ПМГМУ им. И.М.Сеченова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Турова Е.А. – д.м.н., профессор, зам. директора по научной работе Государственного автономного учреждения здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Николаев С.П. – д.м.н., профессор, заведующий Центром урологии и репродуктивного здоровья ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова ДЗМ», профессор кафедры детской хирургии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**Рецензенты:**

Холодова И.Н., д.м.н., доцент, профессор кафедры педиатрии им. академика Г.Н. Сперанского ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

Кончугова Т.В., д.м.н., профессор, Заведующий кафедрой физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ реабилитации и курортологии» Минздрава России

**Предназначение:**

Данные методические рекомендации адресованы педиатрам, детским хирургам, детским урологам-андрологам, нефрологам, врачам физической и реабилитационной медицины, физиотерапевтам, врачам лечебной физкультуры, другим специалистам медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы.

*Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.*

Методические рекомендации выполнены в рамках темы НИР «Разработка и внедрение новых технологий медицинской реабилитации при ряде патологических состояний у детей», Государственный регистрационный номер: AAAA-A20-120060490049-5

©Коллектив авторов, 2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	5
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ.....	7
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С МЕГАУРЕТЕРОМ.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	13
СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

В последние десятилетия в детской популяции отмечается увеличение частоты патологии органов мочевой системы, в том числе и врождённых аномалий её развития. По данным эпидемиологических исследований в различных регионах Российской Федерации частота заболеваний органов мочевой системы составляет от 29 до 187 случаев на 1000 детского населения.

Врождённая патология органов мочевой системы – одна из основных причин, по которой дети приобретают уже с рождения статус ребёнка-инвалида. Высок удельный вес врождённых пороков развития в структуре детской смертности, где аномалии развития, в т.ч. пороки мочевой системы составляют 35-40% [1-4].

Среди пороков развития мочевой системы одно из лидирующих мест занимает мегауретер. Мегауретер представляет собой врожденную аномалию мочеточника, которая характеризуется нейромышечной дисплазией его стенки, нарушением функциональной деятельности мочеточника, обструкцией или недостаточностью устья мочеточника или предпузырного отдела и дисплазией почечной ткани.

Частота мегауретера составляет 1 на 10 000. Двусторонний процесс встречается у 20-25% больных, у мальчиков порок встречается в 3 раза чаще, чем у девочек.

В детской урологической практике мегауретер — одна из важных причин почечных осложнений. Нарушение эвакуации мочи в мочеточнике и почечной лоханке способствует развитию микробной флоры и вызывает хроническое воспаление в органах мочевой системы. Кроме того, патологическое воздействие на почечный кровоток оказывает повышенное давление в почечной лоханке, приводя к гидронефрозической трансформации почки. Исход хронического воспаления и нарушения почечного кровообращения — рубцевание почечной ткани с потерей функции (вторичное сморщивание почки, нефросклероз, развитие

хронической почечной недостаточности). Известно, что позднее устранение обструкции приводит к формированию нефросклероза и снижению функции почки. От 20 до 36% пациентов, получающих заместительную терапию гемодиализом – это больные с обструктивными аномалиями мочевой системы [5-7].

В настоящее время различают следующие основные формы мегауретера: обструктивный, рефлюксирующий. Обструктивная форма связана с нарушением оттока мочи на уровне пузырно-мочеточникового сегмента вследствие органических препятствий или функциональных нарушений. Рефлюксирующая форма обусловлена забросом мочи в почку с нарушением замыкательного и эвакуаторного механизмов пузырно-мочеточникового сегмента [8-9].

Одним из основных методов лечения мегауретера является хирургический, который позволяет путем устраниния препятствия оттоку мочи восстановить уродинамику. У большинства больных, несмотря на проведенную хирургическую коррекцию мегауретера, сохраняется нарушение уродинамики и почечного кровотока вследствие гипоксии и гемодинамических нарушений в почечной паренхиме, развившимися на фоне порока, вследствие чего важным в медицинской реабилитации детей с мегауретером является применение технологий физиотерапии, направленных на восстановление уродинамики верхних и нижних мочевых путей, стимуляцию репаративных процессов, улучшение почечного кровотока [10-11].

В последние годы в урологической практике шире стали применять звуковую стимуляцию. Экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что звуки в диапазоне 2,5-3 кГц могут вызывать возбуждение поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры внутренних органов, том числе органов мочевой системы. При курсовом применении звуковой стимуляции создаются благоприятные условия для подавления мочевой инфекции, значительно повышается эффективность

консервативного лечения пациентов с нарушением уродинамики. Звуковая стимуляция позволяет восстановить функцию почки на начальной стадии почечной недостаточности при снижении функции до 30%, при более тяжелых поражениях функция почки восстанавливается на 20-25% от исходного уровня. Звуковая стимуляция приводит к активации обменных процессов в почечной паренхиме, улучшает тонус мышц лоханки и мочеточников, активизирует их перистальтику. В терапевтической практике звуковая стимуляция применяется для лечения простатита, мочекаменной болезни, обструктивной уроцелии [12-14]. До настоящего времени не разработаны методы физиотерапии для включения в комплекс медицинской реабилитации детей с мегауретером. Разработка индивидуальных программ медицинской реабилитации для таких детей с использованием селективной хромотерапии, звуковой стимуляции и их комплексного воздействия будет способствовать купированию воспалительного процесса, восстановлению уродинамики и почечного кровотока.

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ**

Звуковая стимуляция проводится контактным методом от аппарата «Интрафон-3». Акустический физиотерапевтический аппарат «Интрафон-3» является эффективным терапевтическим средством для улучшения деятельности почек и верхних мочевых путей и желудочно-кишечного тракта в медицинских организациях. Аппарат имеет небольшие габариты и вес, удобен для проведения процедур у постели пациента. Имеет переключатель мощности и переключатель времени сеанса. Комплектуется двумя электродинамическими излучателями. Технические характеристики аппарата представлены в таблице (таблица 1).

Таблица 1 – Технические характеристики аппарата «Интрафон-3»

Частота акустических импульсов	2,6 к Гц
Длительность периода повторения импульсов (мкс)	390 ± 60
Длительность пачек импульсов (мс)	10 ± 5
Длительность периода повторения пачек (мс)	200 ± 30
Длительность сеанса стимуляции (мин)	10 ± 1; 15 ± 1
Виброускорение рабочей части не менее м/с <sup>2</sup>	500
Класс защиты	II, тип BF

Воздействие проводится на область проекции почек, мощность воздействия - малая или большая, 6-10мин. в зависимости от возраста, ежедневно, на курс 8 процедур.

Больного укладывают на деревянную кушетку, на спину. На теле пациента располагают 2излучателя паравертебрально, на область проекции почек (Th<sub>11</sub>-L<sub>3</sub>), фиксация излучателей осуществляется собственным весом ребенка. Устанавливают мощность воздействия и продолжительность процедуры (таблица 2).

Таблица 2 – Методика проведения звуковой стимуляции

Мощность воздействия и продолжительность процедуры	Возраст ребенка	
	1-3 лет	4-7 лет
Мощность воздействия	малая	большая
Общая продолжительность процедуры	8 мин.	10 мин.

Перед проведением процедуры необходим тщательный осмотр кожи в области предполагаемого воздействия. При необходимости следует воспользоваться салфеткой или тальком для устранения или предупреждения избыточной влажности кожных покровов.

Продолжительность курса - 10 ежедневных процедур.



Рисунок 1 Акустический физиотерапевтический аппарат «Интрафон-3»  
(Россия)

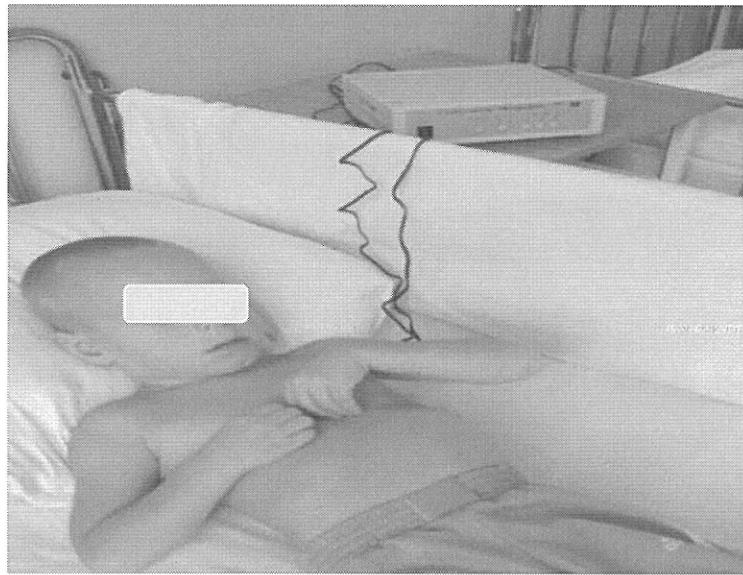


Рисунок 2 – Проведение процедуры звуковой стимуляции у детей с мегауретером

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С МЕГАУРЕТЕРОМ**

Эффективность применения звуковой стимуляции оценивалась у 30 детей с мегауретером, после проведения хирургической коррекции порока развития, 30 детей составили группу сравнения (без физиотерапии). Все дети получали ЛФК, уросептики.

Мегауретер наблюдался у мальчиков в 2 раза чаще, чем у девочек. В 80,0 % случаев мегауретер определялся с одной стороны. Из общего числа детей с мегауретером в анамнезе инфекция органов мочевой системы регистрировалась у большинства детей 80,0%. У 30,0 % при обследовании диагностирована сопутствующая нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, преимущественно гиперрефлекторного типа.

Индивидуальная программа медицинской реабилитации проводилась при участии мультидисциплинарной реабилитационной команды, основными участниками которой являются врач детский уролог, нефролог, врач физиотерапевт, врач ЛФК, инструктор ЛФК, медсестра по физиотерапии. Медицинская реабилитация назначалась детям с мегауретером не ранее 4-5 недели после оперативной коррекции порока развития.

С целью оценки эффективности применения звуковой стимуляции у детей с мегауретером проводились клинические, клинико-лабораторные, функциональные исследования.

Применение звуковой стимуляции в медицинской реабилитации детей с мегауретером способствовало улучшению общего состояния (уже после 3-4 процедуры), что характеризовалось снижением интоксикационного синдрома, улучшением аппетита, спа.

Важным методом оценки воспалительных изменений в органах мочевой системы является определение белка и лейкоцитов в общем и суточном анализе мочи. Медицинская реабилитация с включением звуковой стимуляции способствовало у 90,0 % детей снижению протеинурии и лейкоцитурии, в группе детей, не получавших физиотерапию, динамика была

однонаправленной, но отмечалась у меньшего числа детей – (70,0 %) (рисунок 3).

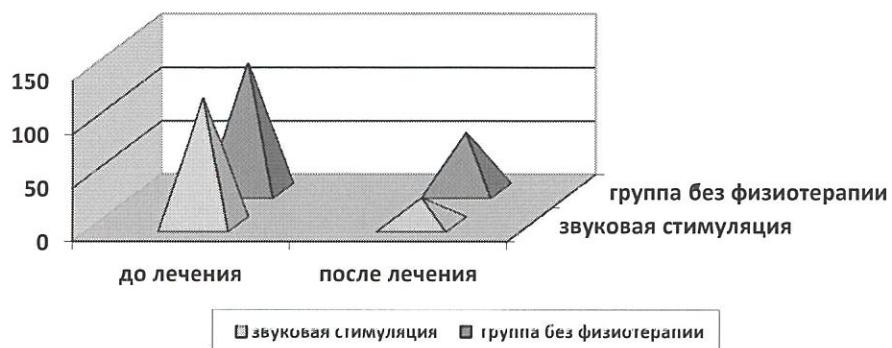


Рисунок 3 - Динамика лейкоцитурии, (усл.ед.) у детей с мегауретером

Основным методом оценки уродинамики верхних мочевых путей является ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря. Под воздействием медицинской реабилитации с включением звуковой стимуляции отмечалось увеличение размеров почечной паренхимы у 66,7 % детей основной группы. В группе детей, не получавших физиотерапию, динамика показателей роста паренхима была однонаправленной, но у меньшего числа детей (50,0%). У 86,6 % детей, получавших физиотерапию, выявлялось сокращение размеров мочеточника и лоханки оперированной почки, что свидетельствовало о восстановлении уродинамики, по сравнению с группой детей, без физиотерапии, у которых сокращение размеров верхних мочевых путей регистрировалось в 2 раза реже (43,3 %).

Для оценки почечного кровотока применяется современный метод диагностики – допплерография интраваскулярного кровотока. У 70,0 % детей, получавших звуковую стимуляцию, по данным допплерографии интраваскулярного кровотока, регистрировалось улучшение почечного кровотока, со снижением асимметрии интраваскулярного кровотока и улучшением индекса резистентности на уровне междолевых артерий. В группе детей без физиотерапии улучшение почечного кровотока не отмечалось (рисунок 4).

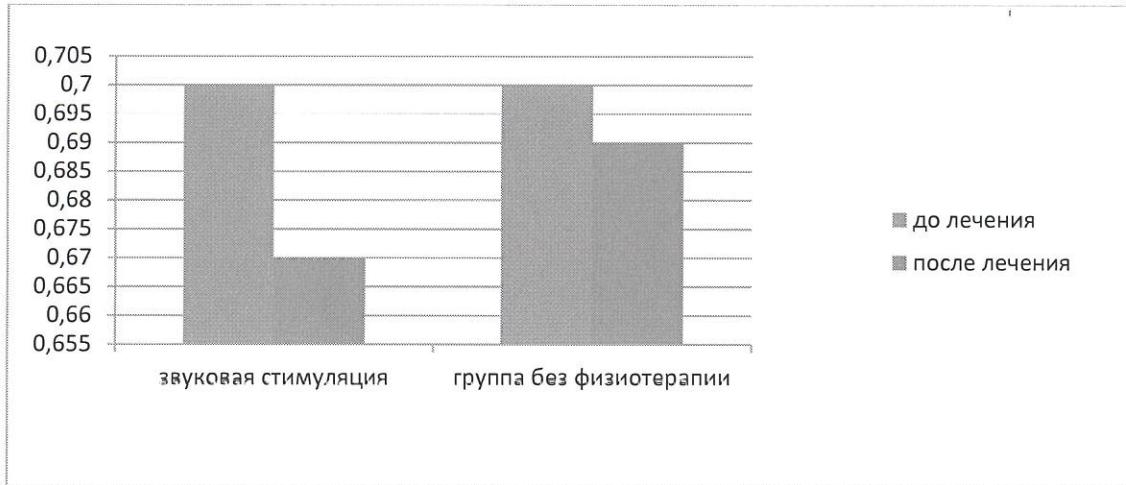


Рисунок 4 - Динамика показателей почечного кровотока у детей с мегауретером (IR,ед)

В результате проведенных исследований эффективность медицинской реабилитации с включением звуковой стимуляции составила 90,0 %, в основном за счет улучшения и значительного улучшения и была достоверно выше, чем в группе детей, получавших только ЛФК без физиотерапии – 73,3%.

На основании проведенных исследований были разработаны дифференцированные показания к применению звуковой стимуляции.

*Показания для применения звуковой стимуляции:*

- органический мегауретер, после хирургической коррекции порока развития;
- органический мегауретер, после хирургической коррекции порока развития, с сопутствующей инфекцией органов мочевой системы, на фоне уросептиков, в стадии неполной или полной клинико-лабораторной ремиссии;
- органический мегауретер, после хирургической коррекции порока развития, с сопутствующей хронической болезнью почек не выше 2 ст.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Актуальность проблемы медицинской реабилитации детей с мегауретером обусловлена высокой частотой распространенности этой патологии среди всех врождённых пороков развития и наличием осложнений, приводящих к хронической почечной недостаточности.

Сохранение нарушений уродинамики и функции почек у большинства детей, после оперативной коррекции порока развития, определяют необходимость разработки новых технологий физиотерапии, оптимизации подходов к медицинской реабилитации.

Технологиями выбора в программах медицинской реабилитации детей с мегауретером, после операций на мочеточнике, является комплексное применение звуковой стимуляции и ЛФК.

На основании проведенных исследований дано научное обоснование применения звуковой стимуляции в медицинской реабилитации детей с мегауретером. Включение звуковой стимуляции в программу медицинской реабилитации детей с мегауретером способствует снижению активности воспаления в почечной паренхиме (снижение протеинурии, лейкоцитурии), оказывает благоприятное влияние на уродинамику мочевых путей (сокращение размеров почечной лоханки, чашечек, мочеточников) и почечный кровоток (улучшение показателей гемодинамики).

Высокая терапевтическая эффективность, хорошая переносимость процедур, отсутствие побочных реакций обосновывают целесообразность внедрения звуковой стимуляции в комплексе с ЛФК у детей с мегауретером в практику работы детских лечебно-профилактических медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы.

## **СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ**

ЛФК – лечебная физическая культура

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Васина Т.Н., Круглый В.И., Ставцева С.Н., Сапрыкина Е.А., Горохова Е.В., Пантиюхин В.С., Самохина Т.Н., Кривых Н.В. Врождённые пороки развития органов мочевой системы – актуальная проблема нефрологии и педиатрии. Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2012. № 6-1. С. 220-223.
2. Улащик В.С. Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия/Мн.:Книжный дом, 2008, 559 с.
3. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство/ под ред. Г.Н. Пономаренко.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016., С.115-116
4. Шамов Б.К., Шарков С.М., Яцык С.П. Современные взгляды и патогенез формирования мегауретера у детей. Педиатрическая фармакология. 2008. Т. 5. № 6. С. 123-124
5. Лопаткин Н.А. Руководство по урологии. — Т. 2 — М.: Медицина, 1998. — С. 356.
6. Хворостов И.Н., Зоркин С.Н., Смирнов И.Е. Обструктивная уропатия // Урология. — 2005. — № 4. — С. 73–76.
7. Юшко, Е.И. Диагностика обструктивных уропатий верхних мочевых путей у детей и выбор метода временного отведения мочи / Е. И. Юшко // Здравоохранение. 2006. № 6. С. 61 64.
- 8.Лопаткин Н.А., Пугачев А.Г., Павлов А.Ю. и др. Мегауретер у детей // Материалы пленума правления Российской общества урологов. Саратов, 1998. С. 69–70.
9. Лолаева Б.М. Результаты хирургического лечения мегауретера у детей раннего возраста. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2005. № S12. С. 78-82
- 10.Обструктивныеуропатии в детском возрасте // Под редакцией С.Л. Коварского, Л.Б. Меновщиковой и др. С - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. 240с.
- 11.Мегауретер у детей: материалы Всероссийского симпозиума с Международным участием (Рязань, 24 апреля 2019 г.) / под ред. д.м.н., проф.

А.Е. Соловьева; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: ОТСиОП, 2019. – 44 с.

12. Волчек О.Д., Алексина Л.А. Использование вибрации и виброакустики в медицине. Ученые записи СПбГМУ им. акад.И. П. Павлова. 2011. № 1. С. 12-20.

13.Кореневский Н.А., Серегин С.П., Петров С.В., Долженков С.Д. Методы и средства звуковой стимуляции для лечения мочекаменной болезни В сборнике: Биотехнология и биомедицинская инженерия. Сборник научных трудов по материалам X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию биотехнологического факультета и 20-летию кафедры биологической и химической технологии. КГМУ. Курск, 2017. С. 87-89.

14.Нечипуренко О.Н. Виброакустическое воздействие: новый метод физиотерапии, механизмы действия. // Тез. II Конгресса физиотерапевтов и курортологов Украины. — Славянск.: 2002. - С. 33-35.