

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042348**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.06

(21) Номер заявки
202290646

(22) Дата подачи заявки
2022.03.03

(51) Int. Cl. **A61H 1/00** (2006.01)
A61H 33/00 (2006.01)
A63B 23/02 (2006.01)
A63B 23/035 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ В ВОДЕ ПАЦИЕНТАМ С НАСЛЕДСТВЕННОЙ МИОПАТИЕЙ**

(43) **2023.02.02**

(96) **2022000014 (RU) 2022.03.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО СПбГПМУ МИНЗДРАВА
РОССИИ) (RU)**

(72) Изобретатель:
**Бурэ Наталья Павловна, Либерман
Лариса Николаевна, Суслов Василий
Михайлович (RU)**

(56) HUGUETT-RODRIGUEZ Marta et al. Impact of aquatic exercise on respiratory outcomes and functional activities in children with neuromuscular disorders: findings from an open-label and prospective preliminary pilot study. Brain Sciences, 2020, 10(7):458 DOI: 10.3390/brainsci10070458 страница 2, абзацы 2-3

ПАЛАЧАНИНА А. А. Совершенствование комплекса упражнений по аквааэробике для детей 6-7 лет. Сибирский Федеральный Университет. Красноярск, 2018, страница 7, абзац 2, страницы 12, 13, абзац 1, страница 49, абзац 13

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.1188-03.2.1.2. Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдыха, спорта. Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29 января 2003 г.), пункт 3.8.2, таблица 1

**RU-C1-2170077
RU-C1-2709843
RU-C1-2703356**

(57) Изобретение относится к медицине, в частности к неврологии, реабилитации, лечебной физкультуре и может применяться в профилактике осложнений и снижении скорости прогрессирования заболевания со стороны костно-суставной, мышечной, сердечнососудистой и дыхательной систем у пациентов с наследственными миопатиями детского и взрослого возраста. Способ проведения лечебной физкультуры в воде пациентам с наследственной миопатией, включающий дыхательные упражнения в вертикальном положении и упражнения на растяжение мышц туловища и конечностей, включает дыхательные упражнения с разведением рук при периодическом полном погружении в вертикальном исходном положении тела с аква-гантелями, дыхательные упражнения при горизонтальном погружении на спине с аква-палками, упражнения на движение туловища в трех плоскостях при горизонтальном погружении тела на спине, упражнения на растяжение мышц плечевого пояса, спины, нижних конечностей при горизонтальном погружении тела на спине, с использованием аква-палок и поручней, в бассейне глубиной 130 см, при температуре воды +32°C, при pH 7.2, дезинфицированной активным кислородом и ультрафиолетовым облучением. Заявляемый способ позволяет повысить эффективность и безопасность проведения реабилитации пациентов с наследственными миопатиями, в связи с возможностью использования при начальных признаках заболевания, в том числе и у детей раннего возраста; персонализации проведения процедур при подборе количества повторений, темпа выполнения, продолжительности упражнений, использования инвентаря, что позволяет снизить частоту и тяжесть травматизации мышц и суставов в процессе реабилитации и избежать переутомления во время занятий.

B1**042348****042348****B1**

Изобретение относится к медицине, в частности к неврологии, реабилитации, лечебной физкультуре и может применяться в профилактике осложнений и снижении скорости прогрессирования заболевания со стороны костно-суставной, мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем у пациентов с наследственными миопатиями детского и взрослого возраста.

Известен способ реабилитации пациентов с миопатиями, включающий пассивные и пассивно-активные упражнения на растяжение мышц и увеличение подвижности суставов нижних и верхних конечностей в бассейне (Morris D. Aquatic rehabilitation for the treatment of neurologic disorders. In: Becker B, Cole AJ, eds. *Comprehensive Aquatic Therapy*. 3rd ed. Pullman, WA: Washington State University Publishing; 2011: 193-218).

Недостатками этого способа является применение у лиц старше 18 лет, когда изменения состояния органов и систем уже отражается не только на изменениях опорно-двигательного аппарата, но и характеризуется возникновением стойких коморбидных состояний, таких как высокое давление, белково-энергетическая недостаточность, психические расстройства, ограничивающие возможности применения немедикаментозных методов воздействия; отсутствие четкой методологии, без учета врожденных или приобретенных нервно-мышечных особенностей. Подобный подход при работе с пациентами с прогрессирующими врожденными мышечными дистрофиями может привести к отрицательной динамике - прогрессированию заболевания и ускорению фиброзно-жировой дегенерации мышц за счет их повреждения при нерациональном выборе комплекса, характера и интенсивности упражнений.

Ближайшим к заявляемому является способ использования техник аква-терапии у детей от 4 до 18 лет, страдающих нейромышечными нарушениями (Marta Huguet-Rodriguez 1, Jose Luis Arias-Buria 2, Belén Huguet-Rodriguez 3, Rocio Blanco-Barrero 1, Daniel Braña-Sirgo 1 and Javier Güeita-Rodriguez 2, 4; Impact of Aquatic Exercise on Respiratory Outcomes and Functional Activities in Children with Neuromuscular Disorders: Findings from an Open-Label and Prospective Preliminary Pilot Study | *Brain Sci.* 2020, 10, 458; doi: 10.3390/brainsci10070458 www.mdpi.com/journal/brainsci).

Недостатком способа, выбранного в качестве прототипа, является то, что данные тренировки проводились только 1 раз в неделю, на протяжении только 8 недель, у пациентов с 4 лет до 18 лет, использовались только пассивные техники, результаты не отражают эффекта улучшения мышечной выносливости, стабилизации вестибулярного аппарата. В основном, способ направлен на снижение стресса, расслабление мышц и решение социальных задач (улучшение качества жизни, настроения, социализации).

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности и безопасности реабилитации в воде при выполнении физических упражнений пациентами с наследственной миопатией.

Технический результат поставленной задачи достигается тем, что способ проведения лечебной физкультуры в воде пациентам с наследственной миопатией, включающий дыхательные упражнения в вертикальном положении и упражнения на растяжение мышц туловища и конечностей, включены дыхательные упражнения с разведением рук при периодическом полном погружении в вертикальном исходном положении тела с аква-гантелями, дыхательные упражнения при горизонтальном погружении на спине с аква-палками, упражнения на движение туловища в трех плоскостях при горизонтальном погружении тела на спине, упражнения на растяжение мышц плечевого пояса, спины, нижних конечностей при горизонтальном погружении тела на спине, с использованием аква-палок и поручней, в бассейне глубиной 130 см, при температуре воды +32°C, при pH 7.2, дезинфицированной активным кислородом и ультрафиолетовым облучением.

Выполнение динамических дыхательных упражнений в воде с разведением рук при периодическом полном погружении в вертикальном исходном положении позволяет выполнять движения всех дыхательных мышц, в том числе и диафрагму. Вдох - над водой, через рот, быстрый, выдох - в воду через нос или рот, медленный. За счет действия гидростатического давления и выталкивающей силы воды создаются условия для эффективного выдоха и вдоха после возврата на поверхность в исходное положение пациента, увеличения дыхательного объема, усиления газообмена в нижних отделах легких, увеличения насыщения крови кислородом, ускорения лимфодренажа тканей, увеличения возврата венозной крови к сердцу и, как следствие, нормализации функции кардио-респираторной системы, улучшения трофики межреберной мускулатуры и диафрагмы. Выдох в воду происходит с сопротивлением воздушному потоку, особенно на глубине, что положительно влияет на развитие и укрепление дыхательных мышц, способствуя эффективному акту дыхания на суше после упражнения. Выполнение данного упражнения с удержанием аква-гантелей в руках приводит к развитию выносливости мышц плечевого пояса.

Выполнение динамических дыхательных упражнений при горизонтальном погружении в воде, в исходном положении лежа на спине на двух аква-палках, размещенных одна - под лопатками при согнутых в локтевых суставах руках и разведенных на поверхности аква-палки, другая - под коленными суставами, на вдохе - выпрямление тела, на выдохе - сгибание тела в поясничном отделе и приведение коленных суставов к животу, позволяет за счет выталкивающей силы воды снижать вес тела, разгружать опорно-двигательный аппарат, увеличить амплитуду движений в суставах и выполнять с меньшим мышечным напряжением, увеличить движение грудной клетки и дыхательный объем, тем самым, нормализуя кровообращение органов и тканей.

Выполнение упражнений с движением туловища в трех плоскостях при горизонтальном погруже-

нии тела в воду, лежа на спине, удерживая в стабильном положении голову пациента одной рукой специалиста или с использованием двух аква-палок, расположенных в области шеи и под коленями: проведение серии движений в области спины, в направлении вверх-вниз, влево-вправо и вращательными движениями тела вокруг своей оси, за счет движения руки специалиста, которая перемещается вдоль всего позвоночного стола, или пальцами специалиста паравертебрально в тех же направлениях, или самостоятельно пациентом. За счет выталкивающей силы и последовательных движений происходят: нормализация тонуса мышц-стабилизаторов позвоночника, ослабление контрактур, повышение эластичности связочного аппарата позвоночника, увеличение пространства между позвонками, что приводит к улучшению кровоснабжения как самих мышц, так и костной ткани позвонков, увеличению подвижности всех отделов позвоночника, улучшению иннервации и кровоснабжению соответствующих внутренних органов.

Упражнения на растяжение грудных мышц с отведением рук за спину проводят с помощью сведения лопаток и локтей сзади, с фиксацией позы рукой специалиста или аква-палкой, при горизонтальном погружении тела в воду, лежа на спине. За счет выталкивающей силы воды происходит расслабление мышечных волокон и миофасциальных структур, повышается их эластичность, что создает благоприятные условия для быстрого, более эффективного, менее травматичного эффекта растяжения мышц, чем на суше. Кроме того, создаются условия для эффективного разведения грудной клетки и коррекции грудного отдела позвоночника.

Упражнения на растяжение мышц нижних конечностей проводят с помощью фиксации одной аква-палки в области шейного отдела позвоночника, руки пациента согнуты в локтевых суставах, лопатки разведены, кисти рук удерживают палку под водой на уровне шеи, а фиксация второй аква-палки - под коленями при горизонтальном погружении тела в воду, лежа на спине, используют приемы стиля брасс ногами с продвижением вперед и назад. За счет выталкивающей силы, действия гидростатического давления и вихревых потоков воды при движении нижних конечностей возникает гидромассажный эффект, который усиливает расслабление мышц и эластичность связок, увеличивается лимфодренаж и кровоток поверхностных вен, что облегчает растягивание мышц конечностей в разных плоскостях. Чередование расслабления и напряжения мышц нижних конечностей, направленное на преодоление сопротивления воды, повышает их выносливость и силу.

Пассивные упражнения на растяжение мышц спины при горизонтальном погружении тела в воду, лежа на спине, проводят путем фиксации одной рукой затылочной области головы и обхватом шейно-воротниковой зоны позвоночника, с одновременным упором другой рукой на определенные области позвоночника пациента. На вдохе движения не производятся, во время выдоха производится легкой растяжение мышц между точками фиксации по оси тела. Выталкивающая сила, температура воды позволяют усилить расслабление мышцы спины, увеличить эластичность соединительной ткани, что дает возможность проводить их растяжение более эффективно и менее травматично.

Активные упражнения на баланс и растяжение мышц тела с использованием поручня, на стене бассейна на уровне поверхности воды, при горизонтальном погружении тела в воду, лежа на спине. Пациент руками удерживается за поручень, сгибает ноги в коленях и тазобедренных суставах, стопы фиксирует так, что пятки упираются в стену бассейна, а пальцами стоп удерживается за поручень, стопы на ширине плеч. Голова медленно разгибается и укладывается на воду при одновременном вытяжении рук и установке грудной клетки на поверхности воды. Руки вытянуты и удерживаются кистями за поручень. При выравнивании тела в горизонтальном положении и удержании его в этом положении задействован вестибулярный аппарат, происходит изометрическое напряжение мышц нижних конечностей по сохранению баланса тела. Выполнение динамических упражнений, таких как приставной шаг по стене влево и вправо, разведение и приведение рук к туловищу (стиль брасс на спине без выноса рук), попеременные подъем и опускания плеч с выведением рук над поверхностью воды (стиль кроль на спине), удерживание вытянутых сомкнутых рук за головой (стиль стрелки на спине) способствуют растяжению мышц тела, развитию мышечной силы и выносливости, обеспечивает тренировку в условиях гидроневесомости. Водная среда аналогична балансировочной поверхности, поэтому выполнение упражнений в таком положении приводит к усилению работы постуральной системы, в том числе вестибулярного и опорно-двигательного аппарата при снижении гравитации.

Выполнение упражнений с аква-инвентарем (гантели, палки, поручни) в воде способствует развитию мышечной выносливости всего организма за счет увеличения сопротивления при движении, а также тренировке баланса и стабилизации тела.

Выполнение физических упражнений на глубине воды 130 см, в бассейне, при температуре воды +32°C, при рН 7,2, дезинфицированной активным кислородом и ультрафиолетовым облучением определяет более эффективное проведение тренировки при нарушениях мышечного тонуса, благодаря снижению влияния гравитации на мышечный тонус, повышению скорости метаболических процессов в тканях, увеличению эластичности связочного аппарата, улучшению лимфодренажа, усилению сосудистого кровотока, улучшению трофики и восстановление мышечной ткани.

Пример. Пациентка С., 6 л. При обследовании в 2020 году на базе КДЦ СПбГПМУ выявлена врожденная миопатия Бетлема. В неврологическом статусе периферический миогенный тетрапарез с преиму-

щественной слабостью мышц тазового пояса и бедер, подъем с пола с элементами приемов Говерса с опорой руками на бедра, снижение мышечного тонуса, снижение коленных и ахилловых рефлексов. Вальгусные деформации стоп. Сколиотическая деформация позвоночника 2 ст. При оценке по шкале MFM-32 двигательные возможности в разделе D1 (подъем и передвижение) составляли 82,4%, дистанция теста 6 минутной ходьбы составляла 466 м, время подъем с пола - 3,8 с. При первичном осмотре отмечалось грыжа белой линии живота 8 см, тесты на силовую выносливость мышц брюшного пресса - 8 с мышц спины 5 с, ягодичных мышц - 3 с.

После проведенного курса лечебной физкультуры по заявляемому способу в течение 6 месяцев при динамическом наблюдении отмечена положительная динамика: улучшение двигательных функции по шкале MFM-32 раздела D1 (подъем и передвижение) - 89,4% (снижение выраженности компенсаторных приемов), улучшение дистанции 6 минутного теста ходьбы до 491 м, время подъема с пола - 3,3 с, Сила мышц справа, оцененная динамометром: двуглавая м. плеча 4,8 кг, трехглавая м. плеча 3,8 кг, четырехглавая м. бедра 7,6 кг, двуглавая м. бедра 5,1 кг.

После проведенного курса мышцы верхнего брюшного пресса подтянутые, силовая выносливость мышц живота - 19 с, мышц спины - 12 с, ягодичных мышц - 9 с. Отмечено значительное улучшение по данным опросников: двигательные нарушения по опроснику EQ-5D-5L - 1 балл, шкала оценки состояния здоровья (от 0 до 100) - 90 баллов. По шкале САН - самочувствие - 60 баллов, активность - 57 баллов, настроение - 61 балл.

За время прохождения курса реабилитации не было зарегистрировано нежелательных явлений (прогрессирования мышечной слабости, болей в мышцах, болей в мышцах, миоглобинурии, осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем). По окончании курса реабилитации у пациентки отмечалось значительное улучшение самочувствия, активности, настроения и мотивации к дальнейшим занятиям.

Заявляемый способ позволяет повысить эффективность и безопасность проведения реабилитации пациентов с наследственными миопатиями, в связи с возможностью использования при начальных признаках заболевания, в том числе и у детей раннего возраста; персонализации проведения процедур при подборе количества повторений, темпа выполнения, продолжительности упражнений, использования инвентаря, что позволяет снизить частоту и тяжесть травматизации мышц и суставов в процессе реабилитации и избежать переутомления во время занятий.

Способ предотвращает развитие осложнений - нарастания дыхательной недостаточности, снижения работы кардио-респираторной системы, увеличения скорости прогрессирования заболевания, развития деформаций опорно-двигательного аппарата.

Постепенное повышение силы и выносливости мышц, их сбалансированность сохраняют постральные функции опорно-двигательного аппарата и делают передвижение пациента самостоятельным.

Способ является доступным, простым и понятным для пациентов и родственников, возможно выполнение самостоятельно, что позволяет улучшить качество жизни семьи. Является экономически выгодным, не требует дорогостоящего оборудования и госпитализации.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ проведения лечебной физкультуры в воде пациентам с наследственной миопатией, включающий дыхательные упражнения в вертикальном положении и упражнения на растяжение мышц туловища и конечностей, отличающийся тем, что в него включены дыхательные упражнения с разведением рук при периодическом полном погружении в вертикальном исходном положении тела с аква-гантелями, дыхательные упражнения при горизонтальном погружении на спине с аква-палками, упражнения на движение туловища в трех плоскостях при горизонтальном погружении тела на спине, упражнения на растяжение мышц плечевого пояса, спины, нижних конечностей при горизонтальном погружении тела на спине, с использованием аква-палок и поручней, в бассейне глубиной 130 см, при температуре воды +32°C, при pH 7.2, дезинфицированной активным кислородом и ультрафиолетовым облучением.

