

УДК:615.838.91:616.89-009.1-053
DOI 10.31494/2412-9208-2020-1-2-149-158

ANTI-GRAVITY PROPERTIES OF THE WATERENVIRONMENT AND THEIR USE FOR HYDROCORRECTION OF CHILDREN MOTOR DISORDERS

АНТИГРАВИТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ВОДНОЙ СРЕДЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОКОРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ

Mykola EFIMENKO,

Doctor of Pedagogical Sciences

efimnn1958@gmail.com

<https://0000-0001-7539-8007>

Berdiansk State Pedagogical

University street Schmidt, 4

✉ *Berdiansk, Zaporizhzhia region,*
71100

Николай ЕФИМЕНКО,

доктор педагогических наук

Бердянский педагогический

университет ул. Шмидта, 4

✉ *г. Бердянск, Запорожская обл.,*
71100

Mykhailo LITVYAKOV,

Physical education teacher

mixailruba@ukr.net

<https://0000-0002-4750-915X>

*Municipal Institution "Rehabilitation
Center for Persons with Mental and
Physical Developmental Disabilities*

✉ *3-A, Ivan and Yuriy Lyp St.,
Odessa, 65074*

Михаил ЛИТВЯКОВ,

учитель физической культуры

*Коммунальное учреждение «Центр
реабилитации лиц с отклонениями
психофизического развития»*

✉ *ул. Ивана и Юрия Лип, д. 3-А
Одесса, 65074*

Original manuscript received: June 12, 2020

Revised manuscript accepted: August 20, 2020

ABSTRACT

The article considers the unique physical properties of the water environment and their positive impact to the psychophysical development of the child. The most important therapeutic and healing effect of water is described comprehensively – its anti-gravity effect on the musculoskeletal system of a human. The mechanism of the Archimedean (buoyant) force action is presented, the counteraction of which largely compensates the component of the compression gravity effect. As a result, the overall load on the skeleton and muscle system of the child is reduced. It has fundamental correcting importance of the physical development of children with musculoskeletal system disorders.

All the correction vectors of this general anti-gravity effect are analyzed in detail, which include: work with weakened children; wards with a delay in motor and/or psychomotor development; having hypotonic status of the muscles of the body and limbs; prevention and correction of posture disorders of children in all planes; height restimulation of the child body; the effect of the uniform distribution of physical activity of the child musculoskeletal system; an amplitude increase of the limbs and the joints movements; smooth stimulation of the supporting ability development of the feet and lower limbs; adequate stimulation of the walking function formation in lightened hydrostatic weightlessness conditions.

In the formulated conclusions, the presence of unique physical properties of water in the development, correction and recovery stimulation of children with disabilities

is noted. Specific correction vectors are proposed, according to which it is possible successfully to use the general antigravity effect of water in physical education of children with musculoskeletal system disorders. Prospects for further research of this scientific and practical direction of hydrocorrection are outlined, which consist of studying its capabilities in relation to children of preschool and primary school age with different types of musculoskeletal system disorders in etiology and pathogenesis.

Key words: anti-gravity effect, water environment, swimming, hydrocorrection, children with musculoskeletal system disorders.

Введение. Уникальные свойства водной среды уже давно известны человечеству и успешно используются в различных направлениях деятельности детей и взрослых. Особое значение это имеет для физического развития детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, в широком смысле слова **водолечения**. В медицине довольно давно существует направление **гидрокинезотерапии** или **лечебного плавания**. Изучая возможности специальной педагогики в абилитации и коррекции физического развития детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, имеет смысл сосредоточиться на более обобщающем термине **«гидрокоррекция»** и его конкретной составляющей – **«коррекционно-профилактическом плавании»**. Это направление в специальной педагогике пока ещё недостаточно разработано и требует своего более основательного исследования. Прежде всего, речь идёт о методологической и методической базе данного направления, которые позволят сформировать современную концепцию системы коррекционно-профилактического плавания для детей, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Это и предопределило **актуальность** написания данной статьи.

Цель исследования. Ниже будет предпринята попытка анализа одного из самых уникальных свойств воды – **антигравитационного воздействия** на погружённый в неё организм (тело) ребёнка. Рассмотрим подробнее этот феномен с различных точек зрения.

Методы и методика исследования. Начнём с программы школьной физики, в которой мы познакомились с известным **законом Архимеда**, суть которого сводится к следующему:

на тело, погруженное в жидкость или газ, действует сила выталкивания (сила Архимеда F_A), равная весу вытесненной им жидкости или газа. В математическом виде данный закон выглядит как:

$$F_A = \rho V g \quad (1)$$

где ρ – плотность жидкости (газа), в которую погружено тело, $g=9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, V – объем тела (его части), которое находится в жидкости (газе). Сила Архимеда приложена к центру тяжести объема части тела, которая находится в жидкости (газе).

Из представленной формулы видно, что чем более тело ребёнка погружается в воду, тем сильнее оно выталкивается из воды архимедовой силой. Этот принцип может стать методической основой для управления физическими нагрузками во время занятий коррекционно-профилактическим плаванием.

Возникающая при погружении тела в воду выталкивающая сила направлена строго в противоположную сторону от направления действия силы тяжести и как бы нейтрализует её действие, снижая вес тела ребёнка, находящегося в воде. По данным специалистов (Андрияшек, 2007), конечность, полностью погруженная в воду, теряет 9/10 своего веса. Подобный расчет можно сделать и в целом по телу ребёнка: например, дошкольник весом в 20 кг в воде будет весить примерно 2 кг!

Резюмируя краткое представление действия архимедовой силы в её академическом представлении, можно сделать предварительный вывод, что "...в воде человек находится в состоянии **гидростатической невесомости** (**выделено мной. – М.Л.**). Это разгружает опорно-двигательный аппарат от давления на него веса тела..." (Булгакова, 2008: 24). Таким образом, имеет смысл рассматривать во всей полноте **эффект невесомости**, пусть и гидростатической. Обычно мы привыкли воспринимать состояние невесомости космонавтов, как в каком-то смысле негативный фактор – при длительном их пребывании на околоземной орбите в значительной степени снижает свои функциональные способности весь опорно-двигательный аппарат и вернушемуся из полёта космонавту приходится определённое время снова адаптироваться к земным условиям и восстанавливать дееспособность мышечного корсета и движений в целом в условиях гравитации. Но, следуя принципу дуальности (двойственности) (Efimenko, 2019) можно взглянуть на этот феномен с противоположной точки зрения, с условного противоположного полюса. Если в случае с космонавтами эффект невесомости лишает их возможности полноценно нагружать скелет и тренировать, тем самым, мышцы, то в случае с детьми, имеющими различные нарушения опорно-двигательного аппарата, такой **щадящий режим** можно признать методически оправданным и создающим наиболее оптимальные условия для реализации их двигательного потенциала и коррекции имеющихся проблем.

Понятно, что по мере преодоления имеющихся у конкретного ребёнка или группы детей двигательных нарушений антигравитационный эффект (эффект невесомости) можно дозированно снижать, увеличивая тем самым эффект действия гравитационной силы и возникающей при этом реакции опоры. Именно эти две составляющие (сила тяжести и твёрдая опора) более всего стимулируют формирование и развитие опорно-двигательного аппарата человека (ребёнка) после его восстановления.

Подобный эффект мы наблюдаем в **методе сухой иммерсии (СИ)**, который использует в своей основе эффект выталкивающей силы и "потери в весе" (Андрияшек, 2007). Сухая иммерсия относится к сравнительно новым методам физического воздействия. Человек в процессе онтогенеза несколько месяцев находится в условиях частичной невесомости. Данные условия можно смоделировать в педагогическом процессе, используя, например, водную среду, где на человека действуют несколько факторов одновременно. Прежде всего, это снижение действия сил гравитации, вызывающее уменьшение деформации клеток, органов и тканей. Уменьшается гидростатическое давление крови, снимается нагрузка с

костно-мышечной системы, что проявляется в изменении позы и тонуса мышц, уровня двигательной активности. Перераспределение жидких сред организма и изменение афферентных потоков обуславливают изменение частоты сердечных сокращений и артериального давления. Метод сухой иммерсии, применяющийся в космической медицине для моделирования условий невесомости, сохраняет такое же воздействие водной среды на организм, но исключает непосредственный контакт пациента с водой. Сухая иммерсия особенно ценна в комплексе реабилитационных мероприятий для недоношенных детей, которые преждевременно попадают из внутриутробного окружения в условия действия сил тяготения (гравитации). В процессе проведения сеанса сухой иммерсии отмечается положительная динамика неврологической симптоматики и стабилизируется ряд гемодинамических показателей (при мониторинге частоты сердечных сокращений и артериального давления). В результате проведения такой процедуры повышается активность клеточных ферментов, что оказывает положительное влияние на гомеостаз и процессы клеточного метаболизма.

Метод “сухой иммерсии” в настоящее время применяется с целью комплексной реабилитацией детей с перинатальным поражением центральной нервной системы: синдромом гипервозбудимости, синдромом угнетения, синдромом мышечного гипертонуса, с кефалогематомами, детским церебральным параличом и др.

К противопоказаниям по применению данного метода относятся: общее тяжелое состояние ребенка, острый период травм и инфекционных заболеваний, обострение хронических заболеваний, кожные заболевания.

При проведении процедуры ребенок испытывает приятные ощущения: было отмечено, что на фоне проведения курса СИ улучшается психо-эмоциональное состояние детей. Специальная кровать обеспечивает для больного благоприятный микроклимат за счет регулирования и автоматического поддержания температуры псевдожидкости (26 – 40 С°). Продолжительность сухой иммерсии: 10 – 20 мин, в зависимости от возраста. Длительность курса составляет 10 процедур, проводимых 1 раз в день ежедневно [9].

Результаты и дискуссии. Итак, каким же образом можно использовать антигравитационный эффект в коррекционно-профилактическом плавании для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

1. В случае **физически ослабленного ребёнка**, что чаще всего бывает при недоношенности, когда новорождённый появляется на свет с массой тела менее 2000 г. Вода в этом плане явится для него более привлекательной средой, чем суша и жёсткая пора – в этом случае можно вести речь о **развивающем грудничковом плавании** (Азаренко, 2018). Регулярные занятия в ванной или бассейне в грудничковом возрасте помогут ребёнку постепенно обрести свой нормальный двигательный статус, систематически плавно, постепенно укрепляя мышечный корсет и скелетную систему.

2. Дети с **задержкой моторного развития (ЗМР)** или **психомоторного развития (ЗПМР)**. К их числу относятся дети, которые во внутриутробном развитии или же в процессе родов по различным причинам получили угнетение или травму определенного участка центральной нервной системы, в результате чего возник дизонтогенез, т.е. отставание/искажение, в частности, в физическом развитии.

3. Дети с **гипотоническим статусом мышечной системы**, возникшем или вследствие вялых парезов/параличей мышц туловища и конечностей, или же из-за миотонического синдрома с диффузной мышечной гипотонией (вялостью во всём теле и конечностях) при родовой травматизации верхнешейного отдела позвоночника. Такое же состояние мышц наблюдается при болезни Дауна и при некоторых наследственных заболеваниях спинного мозга.

Водная среда в этом случае является **стимулирующей**, поскольку в сравнении с воздушной обладает определённой плотностью и вязкостью, позволяющими создавать сопротивление при движении паретичной конечности. Возникающее при перемещении конечности в воде сопротивление вызывает соответствующую мышечную реакцию его преодоления, что и создаёт необходимый тренирующий эффект. Но, что важно, при выполнении упражнений в воде пока ещё ослабленные суставы ребёнка не будут подвергаться неадекватным для их состояния гравитационно-компрессионным нагрузкам, которые могут спровоцировать деформации (подвывихи, вывихи, дисплазии) и в целом патологические искажения в структуре скелета. Если у ребёнка ослаблены мышцы плечевого пояса и рук (что часто бывает при родовой травматизации области шейного утолщения спинного мозга), использовать благоприятное действие поплавающей силы можно во время упражнений подтягивания на руках, при этом ребёнок должен удерживаться за бортик бассейна или поручень лестницы (Ефименко, 2019: 28).

Из собственной практики в качестве примера также рекомендуем следующие упражнения в бассейне для укрепления вялых рук:

- ребёнку предлагается взяться обеими руками за бортик (горизонтальный поручень) и выполнять подтягивание, не выпрямляя руки полностью;
- ребёнку предлагается взяться обеими руками за бортик (горизонтальный поручень) и передвигаться по краю бассейна;
- стоя на мелком месте, подтягивание каната руками, с закреплённым на конце скрученным поролоном;
- лёжа на воде, ползание по разделительной дорожке (канату).

Если же у ребёнка слабые ноги, то для постепенного укрепления мышц нижних конечностей можно рекомендовать приседания-вставания, при этом ребёнок должен находиться в воде у бортика, придерживаясь за него руками (Ефименко, 2019: 28).

Ниже приведём примеры из собственной практики:

- лежа животом на плавательной доске, инструктор удерживает ребёнка за голень, ребёнок выполняет сгибание-разгибание обеими ногами;

- ходьба по дну бассейна, с высоким подниманием коленей;
- ходьба по ступенькам в бассейне;
- имитационные ходьбовые движения в воде, без опоры на дно, держась руками за канат;
- передвижение ногами (внутренней поверхностью стопы) на быстроту лежащего на дне предмета: кто быстрее продвинет предмет до конца бассейна?!

4. Профилактика и коррекция нарушений осанки у детей.

Общеизвестно, что при наличии нарушений осанки у ребёнка избыточное пребывание его в гравитационном поле в вертикальном положении тела на жёсткой опоре, когда сила тяжести действует вдоль позвоночного столба, способствует компрессионным перегрузкам позвоночника, усугубляющим имеющиеся нарушения как во всех плоскостях. Особенно сильными деформирующими воздействиями бывают при беге, подскоках, многоскоках, прыжках и спрыгиваниях с возвышений, поскольку именно в этих движениях при приземлении тела на опору наблюдается феномен перегрузки различной степени. “Водная среда обладает уникальной способностью, основанной на выталкивающей (архимедовой) силе снижать действие силы тяжести, а значит, и вес ребёнка. Этот феномен может быть использован для профилактики и коррекции различных нарушений осанки во фронтальной, сагиттальной и вертикальной плоскостях. Временное уменьшение действия силы тяжести будет способствовать снижению деформирующего действия гравитации на скелет ребёнка, что создаст благоприятные условия для дальнейшей коррекции сколиотической, кифотической и лордотической осанки, а также их сочетаний. Следует отметить, что в состоянии такой дозированной гравитационной разгрузки создаются условия для роста тел позвонков” (Булгакова, 2008: 24).

“В воде **уменьшается статическое напряжение мышц**, снижаются нагрузки на опорно-двигательный аппарат, включая связки и суставы. При плавании тело в воде лежит горизонтально и находится в вытянутом положении. При этом еще не окрепший позвоночник ребёнка принудительно выпрямляется, мышцы туловища и конечностей ритмично напрягаются и расслабляются. Регулярные занятия плаванием способствуют правильному формированию позвоночника, укрепляют мышцы стоп и мышечного корсета; вырабатывают правильную осанку, способствуют росту. Поэтому очень важно как можно раньше научить детей плавать – тем самым разносторонне укрепить организм и обеспечить безопасность поведения их на воде.

Плавание способствует профилактике и лечению нарушений осанки, сутулости и плоскостопия” (Перевошиков, 2006: 191 – 192).

5. Стимулирование роста тела ребёнка в длину. В данном случае имеет смысл рассмотреть интересный феномен, который наблюдается у человека после сна – обычно его рост утром увеличивается по сравнению с вечерним примерно на 10 – 15 – 20 мм и более. Это происходит потому, что в лежачем расслабленном положении (во время сна) позвоночник естественным образом растягивается, и расстояние

между позвонками увеличивается. В результате этого механического движения возникает всасывающая сила, под воздействием которой жидкость из близлежащих тканей проникает в межпозвоночные диски. Наполняясь этой дополнительной жидкостью, межпозвоночные диски несколько разбухают, увеличиваясь в объёме – за счёт этого в целом увеличивается длина позвоночного столба и общая длина тела человека. Подобный эффект наблюдается и при пребывании ребёнка в водной среде. Рассмотрим также и другой аспект увеличения роста ребёнка. “Работа мышц без твёрдой опоры способствует более длительному сохранению эпифизарных хрящей в сочленениях костей у детей, что стимулирует рост тела в длину” (Булгакова, 2008: 24).

6. Равномерное распределение физической нагрузки на весь мышечный корсет. Вертикальное положение ребёнка на суше и выполняемые им в гравитационном поле земли движения в большей степени стимулируют формирование и развитие нижних конечностей – обычно руки при этом тренируются недостаточно. При плавании же горизонтальное положение тела ребёнка и феномен гидростатической невесомости позволяют гораздо более равномерно нагружать опорно-двигательный аппарат занимающегося и оказывать более гармоничное влияние на физическое развитие в целом и двигательные функциональные системы в частности. “В работе участвуют все основные группы мышц, равномерно распределяя нагрузку. В воде движения выполняются плавно, с большой амплитудой, без давления массы тела на опорно-двигательный аппарат, что снижает статическое напряжение мышц и исключает риск травматизма” (Булгакова, 2008: 24).

Также есть мнение, что “...при плавании происходит естественная разгрузка позвоночника, **исчезает асимметричная работа межпозвоночных мышц, восстанавливаются условия для нормального роста тел позвонков** (выделено мной – М.Л.). Самовытяжение позвоночника во время скольжения дополняет разгрузку зон роста. Одновременно укрепляются мышцы позвоночника и всего скелета, совершенствуется координация движений, воспитывается чувство правильной осанки” (Бородич, 1988: 11).

“Важной особенностью и преимуществом плавания является попеременное включение различных мышечных групп, происходящее в определенном ритме и строгой последовательности в облегченных антигравитационных условиях при горизонтальном положении тела, возможность строго дозировать нагрузку” (Раевский, 2005: 191 – 192).

7. Увеличение амплитуды движений конечностей в суставах. Данное направление особенно актуально для детей со спастическим синдромом двигательных нарушений, когда тонус мышц неестественно повышен, что приводит к ограничению естественной амплитуды движений в суставах – их тугоподвижности. “Это ценное свойство водной среды успешно используется для облегчения свободных активных движений, совершаемых в суставах верхних и нижних конечностей. Учитывая, что в водной среде активное движение

может быть выполнено при минимальном мышечном усилии, за счет снижения тормозящего влияния веса конечности на движение, в воде возрастает амплитуда движений в суставах, движения выполняются с меньшим мышечным напряжением, а при дополнительном усилии легче преодолевается противодействие ригидных мягких тканей... В водной среде легче и быстрее достигается восстановление нормальной амплитуды движений в суставах при сниженной силе мышц и наличии вторичных изменений в суставах... **В воде ощущается состояние невесомости, раскованности, возможность выполнять движения в суставах с большей амплитудой по сравнению с воздушной средой** (выделено мной. – М.Л.) (Андрияшек, 2007: 93 – 94).

8. Тренировка опорной способности нижних конечностей у детей с парализованными ногами. Как известно, парализованные ноги могут быть вялыми (связанными с гипотонией мышц нижних конечностей) и спастическими (вызванными гипертонусом мышц в ногах). Также бывают парализованные дистонические, когда гипотония отдельных мышечных групп сочетается с гипертонией других мышц. При всех этих вариантах имеет место общее ослабление опорной функции стоп и нижних конечностей в целом. Для преодоления этой проблемы необходимо создавать условия более плавной, мягкой, постепенно возрастающей нагрузки на ноги в условиях гравитационного поля. Но начинать эту работу желательно в водной среде! «Потеря тяжести тела при подводной гимнастике создает прекрасные возможности для постепенной и дозированной тренировки как движений суставов, так и опорной функции всей нижней конечности» (Андрияшек, 2007: 95).

9. Водная среда облегчает ребёнку с проблемами в опорно-двигательном аппарате осваивать основную локомоцию человека – ходьбу. «Подъемная сила воды облегчает восстановление навыков ходьбы у больных с повреждением и парализованными нижними конечностями, при которых необходимы разгрузка и движения в облегченных условиях. В водной среде больные, страдающие парализованными нижними конечностями и перенесшие тяжелую травму нижних конечностей, легче восстанавливают временно утраченные элементы шага и лучше обучаются ходьбе.

Водная среда облегчает не только кинематику движений в суставах, но и некоторые локомоторные функции – перемещение тела, ходьбу. В результате снижения общего веса тела в воде акт ходьбы облегчается.

Эффект «потери в весе» (выделено мной – М.Л.) «используют при упражнениях для ослабевших при парезах мышц. Под водой даже минимально активные мышечные сокращения могут осуществить полные движения» (Андрияшек, 2007: 95).

Выводы. Выполненное в данной статье обзорное исследование позволило прийти к следующим предварительным выводам:

1. Водная среда обладает уникальными физическими свойствами (выталкивающей силой, гидростатическим напряжением, вязкостью), обеспечивающими антигравитационный эффект пребывания в воде, который

уже довольно продолжительное время в той или иной степени успешно используется в коррекции двигательных нарушений у детей и взрослых.

2. Методически этот антигравитационный эффективной среды можно применять по следующим коррекционным векторам: при работе с ослабленными в физическом плане детьми; подопечными с задержкой моторного и/или психомоторного развития; детьми со сниженным мышечным тонусом (гипотонией); для профилактики и коррекции различных нарушений осанки; для стимулирования роста тела ребёнка в длину; для обеспечения равномерного распределения физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат ребёнка; для необходимого увеличения амплитуды движений конечностей в суставах; для адекватной тренировки опорной способности нижних конечностей; для формирования функции ходьбы при нижних парапарезах.

Перспективы исследования данного направления могут лежать в плоскости апробации перечисленных выше корригирующих свойств воды в отношении детей дошкольного и младшего школьного возраста с различными по этиологии и патогенезу видами нарушений опорно-двигательного аппарата.

Литература

Азаренко Т. Д. Как рыбка в воде! Авторская школа раннего плавания. М.: Изд. Ресурс, 2018. 144 с.

Андряшеч Ю. И. Ежов В.В. Гидротерапия. М.: АСТ, Донецк, Сталкер, 2007. 157 с.

Бородич Л. А. Назарова Р. Д. Занятия плаванием при сколиозе у детей и подростков: Кн. для учителя: Из опыта работы. М.: Просвещение, 1988. 77 с.

Ефименко Н. Н. Литвяков М. В. АКВА-ТЕАТР: парциальная программа адаптации детей раннего и дошкольного возраста к водной среде и обучения плаванию. Винница: ООО ТВОРИ, 2019. 100 с.

Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Н. Ж. Булгакова, С. Н. Морозов, О. И. Попов и др.]; под ред. Н. Ж. Булгаковой. М.: Издательский центр Академия, 2008. 432 с.

Перевозицков Ю. А. Профилактика и коррекция функциональных отклонений у школьников: Монография. Одесса: Юридична література, 2006. 256 с.

Раевский А. Г. Петелкаки В. Ф. Плавание: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений под общ. ред. Р. Т. Раевского. О.: Наука и техника, 2005. 326 с.

Efimenko N. & Moga N. The Duality Principle in the Physical Rehabilitation of Children with Musculoskeletal System Disorders. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. № 8 (3). IRAN : MAZANDARAN, 2019. p. 1-7.

<http://nczd.ru/suhaja-immersija>

References

Azarenko T. D. Like a fish in water! Author's school of early swimming. M.: Publishing. Resource, 2018. 144 s.

Andriyashchek Yu. I. Yezhov V.V. Hydrotherapy. M.: AST, Donetsk, Stalker, 2007. 157 s.

3. Borodich L. A. Nazarova R. D. Swimming lessons with scoliosis in children and adolescents: Prince. for the teacher: From work experience. M.: Education, 1988. 77 p.

Efimenko N. N. Litvyakov M. V. AQUA-THEATER: partial program for adaptation of young children and preschool children to the aquatic environment and learning to swim. Vinnytsia: TVORI LLC, 2019. 100 s.

Improving, therapeutic and adaptive swimming: textbook. allowance for students. higher textbook. institutions [N. Zh. Bulgakova, S. N. Morozov, O. I. Popov, etc.]; under the editorship of N. Zh. Bulgakova. M.: Publishing Center Academy, 2008.432 p.

Perevoshchikov Yu. A. Prevention and correction of functional deviations in schoolchildren: Monograph. Odessa: Legal Literature, 2006.256 p.

Raevsky A. G. Petelkaki V. F. Swimming: Textbook. manual for students of higher. textbook. institutions under the general. ed. R. T. Raevsky. O.: Science and technology, 2005.326 s.

Efimenko N. & Moga N. The Duality Principle in the Physical Rehabilitation of Children with Musculoskeletal System Disorders. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. № 8 (3). IRAN : MAZANDARAN, 2019. p. 1-7.

<http://nczd.ru/suhaja-immersija>

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены уникальные физические свойства водной среды и их положительное влияние на психофизическое развитие ребёнка. Всесторонне описан самый главный лечебно-оздоровительный эффект воды – её антигравитационное воздействие на опорно-двигательный аппарат человека. Представлен механизм действия архимедовой (выталкивающей) силы, противодействие которой в значительной степени компенсирует составляющую компрессионного влияния силы тяжести. В результате этого снижается общая нагрузка на скелет и мышечную систему ребёнка, что имеет принципиальное значение при коррекции физического развития детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Подробно проанализированы все коррекционные вектора этого общего антигравитационного эффекта, к числу которых отнесены: работа с ослабленными детьми; подопечными с задержкой моторного и/или психомоторного развития; имеющими гипотонический статус мышц тела и конечностей; профилактика и коррекция нарушений осанки у детей во всех плоскостях; стимулирование роста тела подопечного в длину; эффект равномерного распределения физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат ребёнка; увеличение амплитуды движений конечностей в суставах; плавное стимулирование развития опорной способности ступней и нижних конечностей в целом; адекватное стимулирование формирования функции ходьбы в облегчённых условиях гидростатической невесомости.

В сформулированных выводах отмечается наличие уникальных физических свойств воды в стимулировании развития, коррекции и оздоровления детей с ограниченными возможностями здоровья. Предлагаются конкретные коррекционные вектора, по которым можно с успехом использовать общий антигравитационный эффект водной среды в физическом воспитании детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Обозначены перспективы дальнейшего исследования данного научно-практического направления гидрокоррекции, которые заключаются в изучении её возможностей в отношении детей дошкольного и младшего школьного возраста с различными по этиологии и патогенезу видами нарушений опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: антигравитационный эффект, водная среда, плавание, гидрокоррекция, дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата.