

ГІДРОКІНЕЗОТЕРАПІЯ ЯК СКЛАДОВА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ОСІБ З М'ЯЗОВОЮ ДИСТРОФІЄЮ

HYDROCINESOTHERAPY AS A COMPONENT OF PHYSICAL THERAPY IN PERSONS WITH MUSCULAR DYSTROPHY

Івасик Н. О.¹, Бас О. А.², Тиравська О. І.², Герцик А. М.^{1,3}

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького,
м. Львів, Україна

²Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
³Український католицький університет, м. Львів, Україна

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.5>

Анотації

Найпоширенішою у гетерогенній групі клінічних, генетичних і біохімічних розладів, які мають спільні м'язові клінічні та дистрофічні характеристики, є м'язова дистрофія Дюшена (МДД). Незважаючи на те, що в Україні застосовують світові тенденції терапії МДД, нам не вдалося знайти досліджень щодо застосування гідрокінезотерапії (ГКТ) при даній патології. Також ми провели пошук публікацій у базах науково-методичної літератури, які приділяли увагу застосуванню гідрокінезотерапії для дітей з м'язовою дистрофією Дюшена за останні 10 років з використанням таких ключових слів як гідрокінезотерапія, вправи у воді, фізична терапія у воді, акватерапія. Мета дослідження – виявити наявність наукової літератури щодо застосування гідрокінезотерапії, як складової фізичної терапії, в осіб з м'язовою дистрофією.

Вивчаючи дану літературу, ми виявили, що застосування ГКТ йшло в таких основних напрямках, як: порівняння рухової функції на суші та у воді; оцінка клінічної ефективності ГКТ; визначення, чи є ГКТ ефективною з точки зору функціональної мобільності; перевірка впливу ГКТ на швидкість і витрати енергії під час пересування сидячи на рівній поверхні та функціональну мобільність в осіб із МДД; опис динаміки зміни тривалості часу занурення у пацієнтів із МДД; оцінка респіраторних змін і функціональних результатів у пацієнтів із МДД. Висновки: кількість публікацій, які вивчають питання гідрокінезотерапії при МДД за останні п'ять років не суттєво збільшилася, проте є досить обмеженою. Ми погоджуємося з даними попередніх дослідників, що не існує єдиної думки щодо того, які саме вправи необхідно застосовувати при МДД, але важливою умовою є те, що не можна доводити пацієнта до втоми. В подальшому необхідно проаналізувати особливості методик гідрокінезотерапії при МДД та їх ефективність.

Ключові слова: гідрокінезотерапія, м'язова дистрофія Дюшена, діти, вправи у воді.

Duchenne muscular dystrophy (DMD) is the most common of a heterogeneous group of clinical, genetic, and biochemical disorders that share muscular clinical and dystrophic features. Despite the fact that global trends in the treatment of DMD are used in Ukraine, we were unable to find studies on the use of hydrokinesiotherapy (HKT) in this pathology. We also conducted a search for publications in the databases of scientific and methodical literature that paid attention to the use of hydrokinesiotherapy for children with Duchenne muscular dystrophy over the past 10 years, using such keywords as hydrokinesiotherapy, water exercises, physical therapy in water, aquatherapy. The purpose of the study is to identify the availability of scientific literature on the use of hydrokinesiotherapy as a component of physical therapy in persons with muscular dystrophy. Studying this literature, we found that the application of HKT went in such main directions as: comparison of motor function on land and in water; evaluation of the clinical effectiveness of HKT; determining whether HKT is effective from the point of view of functional mobility; examination of the effect of HKT on the speed and energy expenditure during locomotion while sitting on a flat surface and functional access in persons with DMD; description of the evolution of the end of immersion time in patients with DMD; assessment of respiratory changes and functional outcomes in DMD patients. Conclu-

sions: the number of publications studying the issue of hydrokinesitherapy in DMD has not significantly increased over the past five years, but it is quite limited. We agree with previous researchers that there is no consensus on which exercises should be used in DMD, but an important condition is that the patient should not be fatigued. In the future, it is necessary to analyze the peculiarities of hydrokinesotherapy methods for DMD and their effectiveness.

Key words: hydrokinesitherapy, Duchenne muscular dystrophy, children, water exercises.

Вступ. М'язові дистрофії (МД) – це гетерогенна група клінічних, генетичних і біохімічних розладів, які мають спільні м'язові клінічні та дистрофічні характеристики. Найпоширенішою є м'язова дистрофія Дюшена (МДД). У міру прогресування захворювання з'являються постуральні зміни, контрактури суглобів і втрата функціональної здатності, що водночас ставить під загрозу діяльність серцево-судинної та дихальної систем та функції опорно-рухового апарату [1, 13, 15]. Фізична терапія при ММД, як правило, спрямована на розширення функціональних можливостей та затримку деформацій, підтримку функціональності, щоб забезпечувати кращу якість життя цих людей. Для досягнення цілей фізичної терапії застосовуються різні засоби, включаючи, зокрема, і гідрокінезотерапію (ГКТ) [2, 3, 6, 16]. Асоціація м'язової дистрофії Великобританії наголошує на тому, що можливість отримати доступ до гідрокінезотерапії не повинна залежати від того, де людина проживає, чи кількості грошей, які вони можуть витратити на лікування ГКТ. Вони наголошують на тому, що доступ до лікування гідрокінезотерапією може бути життєво важливим для багатьох людей, які страждають м'язовими дистрофіями. Це допомагає їм керувати своїм станом та покращувати якість життя, зменшуючи біль і збільшуючи рухливість [10].

Мета дослідження – виявити наявність наукової літератури щодо застосування гідрокінезотерапії, як складової фізичної терапії, в осіб з м'язовою дистрофією.

Матеріал і методи. Незважаючи на те, що в Україні застосовують світові тенденції терапії м'язової дистрофії Дюшена [1], нам не вдалося знайти досліджень щодо застосування гідрокінезотерапії при ММД. Також ми провели пошук публікацій, які приділяли увагу застосуванню гідрокінезотерапії для

дітей з м'язовою дистрофією Дюшена у базах науково-методичної літератури (Medline (PubMed), PEDro, Scopus, Web of Science і Google Scholar) за останні 10 років з використанням таких ключових слів як гідрокінезотерапія, вправи у воді, фізична терапія у воді, акватерапія.

Нам вдалося знайти 14 наукових публікацій, у яких були системний аналіз досліджень за попередні роки чи аналіз впливу ГКТ на різні функції систем організму та функціональну мобільність. Загалом, ми побачили, що за останні п'ять років кількість таких публікацій дещо збільшилася, що вказує на актуалізацію теми.

Результати дослідження. Вивчаючи дану літературу, ми виявили, що застосування ГКТ йшло в таких основних напрямках, як:

1. Порівняння рухової функції на суші та у воді [5, 11, 15, 17].

2. Оцінка клінічної ефективності ГКТ [3, 4, 8, 9, 17].

3. Визначення, чи є ГКТ ефективною з точки зору функціональної мобільності [8, 9, 11].

4. Перевірка впливу ГКТ на швидкість і витрати енергії під час пересування сидячи на рівній поверхні та функціональну мобільність в осіб із МДД [11, 14].

5. Опис динаміки зміни тривалості часу занурення у пацієнтів із МДД [16].

6. Оцінка респіраторних змін і функціональних результатів у пацієнтів із МДД [2, 10, 13].

7. Аналіз впливу занурення на вентиляційні параметри респіраторної системи [12].

У ході аналізу ми виявили, що дослідницький відділ клінічних випробувань Шеффілдського університету з метою порівняння впливу різних засобів фізичної терапії на стан дітей з МД Дюшена запустив пілотний проект з метою вивчення можливості використання

ГКТ для дітей з ММД. Було розроблено протоколи для занять у воді та на суші, які перевіряли на практиці. Так, для дітей, що будуть займатися у підігрійтій воді (34-36° С), пропонують виконувати вправи з допомогою або пасивний розтяг, які мають бути спрямовані на ключові уражені м'язові групи. А також їм пропонують виконувати імітаційні або функціональні вправи (напр., із сидячого положення встати, стрибки, підскоки, вистрибування) у субмаксимальному режимі. Заняття на суші включали звичайні фізіотерапевтичні втручання, з урахуванням віку та функціональних можливостей пацієнта. При цьому наголошується на тому, щоб уникати перенавантажування атрофічних м'язів, оскільки це може призвести до негативного впливу внаслідок дії фізичних вправ, особливо діяльності, якій сприяє ексцентрична робота [11].

За даними de Lima AAR at al. (2020), у більшості досліджень, науковці вивчали стан легеневої системи, постуральний контроль або функціональні здібності, у поодиноких дослідженнях також оцінювали стан серцево-судинної системи після занять ГКТ [4].

Дискусія. На думку Winter D, Nocetti PM. (2017), гідротерапію розглядають як додатковий метод фізичної терапії завдяки своїм фізичним властивостям, які допомагають пацієнтові виконувати вправи, які важко робити на суші через масу тіла, м'язову слабкість та обмеження внаслідок наявності скорочень, м'язових контрактур та деформацій [17]. У своїх дослідженнях вони виявили, що прийняття компенсаторної пози у осіб з ПДД відбувається як компроміс переважно антигравітаційної мускулатури, змінюючи статичні та динамічні баланси, які порушуються, через м'язову слабкість. У водному середовищі зміна і підтримка пози сприяє плавучості, силі, яка протидіє силі тяжіння, забезпечуючи більш високе вирівнювання тулуба [17].

Silva K.M. at. al. (2012) до інших переваг застосування вправ у воді відносять збільшення ступеня руху суглобів за рахунок ефекту коливання, яке сприяє руху; підтримання та покращення сили м'язів, коли влас-

тивості води можуть допомагати, підтримуючи чи здійснюючи опір руху; покращення циркуляції крові за рахунок впливу гідростатичного тиску, вертикального положення та глибини, що сприяють поліпшенню циркуляції крові в нижніх кінцівках; підтримки ходи шляхом зменшення маси тіла, більшої підтримки та безпеки пацієнта при переміщенні у воді; покращення дихання, а також психологічного та емоційного стану за рахунок виконання рухів у воді, які на суші виконати складно, а то й неможливо [15].

Ferreira AVS at al (2015) пропонують при ГКТ застосовувати вправи на рівновагу сидячи і стоячи, вправи для покращення функції рук, ніг і тулуба, а також обертання хребта методом Halliwick, тренування ходи, плавання на спині та розслаблення із застосуванням поплавків [5].

Водні види діяльності надають можливості для соціальної взаємодії та рекреаційних заходів, що може сприяти розвитку спілкування та покращувати самосприйняття [3]. Winter D, Nocetti PM. у своїх дослідженнях виявили, що одними із основних методів гідрокінезіотерапії для дітей з ПМД є методи Hallivik та Bad Ragaz [17].

Концепція Hallivik першочергово була розроблена як метод незалежності пацієнтів з фізичними вадами. Даний метод в основному полягає у досягненні рівноваги та постурального контролю за допомогою прогресивних дестабілізацій, які фізичний терапевт забезпечує пацієнту, орієнтуючись на серії рухів, які потребують більшого обертального контролю, щоб навчити контролювати рух. Він складається з трифазної програми та 10 бальною шкалою прогресування [7].

Метод Bad Ragaz в основному базується на концепції пропріоцептивної нервово-м'язової фасилітації (PNF) і складається з пасивного або активного методу гідрокінезіотерапії, при якому фізіотерапевт забезпечує фіксовану точку, з якої працює пацієнт, одночасно керуючи та контролюючи всі параметри виконання вправи. Він заснований на русі протидії моделей рухів у положенні лежачи з допоміж-

ними засобами для плавучості в ділянці шиї, тазу та щиколоток, залежно від мети виконання конкретної вправи. Загалом це є індивідуальне втручання, під час якого терапевт створює опори, адаптовані до пацієнта, проти яких він повинен рухатися [6].

Фізичні властивості води та її температури використовуються для полегшення реабілітації в програмі вправ на релаксацію, стабілізацію та прогресивний опір. Загалом за результатами свого дослідження Winter D. та Nocetti P.M. дійшли висновку, що застосування гідротерапії у фізичній терапії при МДД є сприятливим засобом для затримки та мінімізації фізичної, функціональної, емоційної та соціальної шкоди внаслідок природного дегенеративного процесу захворювання [17].

На думку Hind D. et al. (2017) тепла вода дозволяє дітям із МДД виконувати цільові вправи для розтягу м'язів, а також вправи, рухи та ігри, які прогресивно втрачаються для них на суходолі. Басейн з ГКТ може бути єдиним місцем, в якому ці діти можуть вчитися новим навичкам чи положенням для підтримання рухової активності, не пошкоджуючи при цьому суглоби. Проте, виходячи з економічної точки зору, автори наголошують на відсутності базової інформації про ефективність, вибір пріоритетності, дозування та практичність дійсних протоколів терапії для розтяжок/вправ у людей з МДД [8].

Ogonowska-Slodownik A. et al. (2022), вивчали всю доступну наукову літературу, у якій говорилося про застосування ГКТ при МДД до 2020 року. У своєму дослідженні вони звернули увагу на те, що хоча втома є одним із найбільш актуальних симптомів МДД, дослідники рідко аналізували вплив занять ГКТ на неї [13].

Atamturk H, Atamturk A (2018), пропонують індивідуальний підбір вправ за результатами реабілітаційного обстеження різних систем організму при занятті ГКТ (спрямовані на м'язи спини, рук, ніг і грудей, на поліпшення роботи дихальної системи в цілому та дихальних м'язів зокрема) [3].

Adams, S et al. (2016) пропонують використовувати вправи на зміцнення та збільшення

діапазону рухів і легеневої функції на різних глибинах води, підбираючи їх індивідуально, відповідно до потреб дитини [2].

Nicolini RD, et al. (2012) виявили, що при зануренні у водне середовище до рівня С7, діти з м'язовою дистрофією Дюшена, які не здатні самостійно ходити, демонструють фізіологічну поведінку, відмінну від наземного середовища зниженням показників форсованої життєвої ємності легень, на відміну від практично здорових дітей, у яких при ідентичному зануренні у водне середовище, зменшується пікова швидкість видиху й частота дихання та збільшується життєва ємність легень, що необхідно приймати до уваги при заняттях ГКТ [12].

Voos M.C et al. (2020) у своїх дослідженнях подавали еволюцію розподіленого видиху під час занурення. У своїй роботі вони наголошували на використанні вправ для контролю тулуба, верхніх і нижніх кінцівок, дихальних вправ, вправ на метання та ловлю м'яча. За необхідності, можна використовувати вправи на розтяг та мобілізацію суглобів із застосуванням поплавків або опорних пристроїв [16].

З метою покращення мобільності у візку Silva K.M. et al. рекомендують застосовують пасивну мобілізацію та вправи для поліпшення гнучкості у суглобах кінцівок і тулуба, активні вправи для рук та ніг з використанням тільки опору води, а потім дихальні вправи. Доцільними є вправи спрямовані на спритність в кріслі колісному всередині басейну з рівнем занурення по мечоподібний відросток [15].

Huguet-Rodríguez M. et al. (2020) застосовували заняття ГКТ для дітей з МДД з метою покращення респіраторної функції та діяльності організму в цілому [10].

Загалом аналіз кожної із опрацьованих статей, базуються на попередніх дослідженнях. В жодній із проаналізованих статей не було припущення, що гідротерапія може завдати шкоди або посилити прогресування хвороби, що підсилює наш інтерес у продовженні досліджень.

Висновки. Кількість публікацій, які вивчають питання гідрокінезотерапії при

МДД за останні п'ять років не суттєво збільшилася, проте є досить обмеженою. Ми погоджуємося з даними попередніх дослідників, що не існує єдиної думки щодо того, які саме вправи необхідно застосовувати при МДД,

але важливою умовою є те, що не можна доводити пацієнта до втоми. В подальшому необхідно проаналізувати особливості методик гідрокінезотерапії при МДД та їх ефективність.

Література

1. Марчук МС. Світові тенденції терапії м'язової дистрофії Дюшена [Інтернет] Український медичний часопис, 2019, 27 лютого [Цитовано 2022 серпень 22]. Доступно: <https://www.umj.com.ua>

2. Adams S, Hutton S, Janszen A, Rawson R, Sisk C, Stenger S, et al. Effects of an Individualized Aquatic Therapy Program on Respiratory Muscle Function in Adolescents with Muscular Dystrophy. *Arc Phys Med Rehab* 2016;97:E130-1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.08.407>

3. Atamturk H, Atamturk A. Therapeutic effects of aquatic exercises on a boy with Duchenne muscular dystrophy. *J Exerc Rehabil*. 2018 Oct 31;14(5):877-882. doi: 10.12965/jer.1836408.204. PMID: 30443536; PMCID: PMC6222151.

4. de Lima AAR, Cordeiro L. Aquatic physical therapy in individuals with muscular dystrophy: Systematic scoping review. *Fisioter Pesqui*. 2020;27:100-11 <https://www.scielo.br/j/fp/a/nKyjnPfr5d49yNt45Cs7pWS/?format=pdf&lang=en>

5. Ferreira AVS, Goya PSA, Ferrari R, Durán M, Franzini RV, Caromano FA, et al. Comparison of motor function in patients with Duchenne muscular dystrophy in physical therapy in and out of water: 2-year follow-up. *Acta Fisiátrica*. 2015;22, 51–4. DOI: 10.5935/0104-7795.20150011

6. Gamper U, Waller B. Método de los anillos de bad ragaz. In: Rodríguez JG, Fraile MA, de las Peñas CF, ed. lit. *Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. Elsevier. 2015, p. 243-265

7. Garcia MK, Joares EC, Silva MA, Bissolotti RR, Oliveira S, Battistella LR. The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. *Acta Fisiatr*. 2012;19(3):142-150 DOI: 10.5935/0104-7795.20120022

References

1. Marchuk, M.S. (2019) Svitovi tendenciyi terapiyi m'yazovoyi dy'strofiyi Dyushena [Global trends in Duchenne muscular dystrophy therapy] [Internet] *Ukrayins'kyj medy'chny'j chasopy's*, 27 February [cited 2022 Aug. 22]. Available from: <https://www.umj.com.ua/> [in Ukrainian]

2. Adams, S., Hutton, S., Janszen, A., Rawson, R., Sisk, C., Stenger, S., et al. (2016) Effects of an Individualized Aquatic Therapy Program on Respiratory Muscle Function in Adolescents with Muscular Dystrophy. *Arc Phys Med Rehab*, 97:E130-1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.08.407>

3. Atamturk, H., & Atamturk, A. (2018) Therapeutic effects of aquatic exercises on a boy with Duchenne muscular dystrophy. *J Exerc Rehabil*, 14(5):877-882. doi: 10.12965/jer.1836408.204. PMID: 30443536; PMCID: PMC6222151.

4. de Lima, A.A.R., & Cordeiro, L. (2020) Aquatic physical therapy in individuals with muscular dystrophy: Systematic scoping review. *Fisioter Pesqui*, 27:100-11

5. Ferreira, A.V.S., Goya, P.S.A., Ferrari, R, Durán, M., Franzini, R.V., Caromano, F.A., et al. (2015) Comparison of motor function in patients with Duchenne muscular dystrophy in physical therapy in and out of water: 2-year follow-up. *Acta Fisiátrica*, 22, 51–4. DOI: 10.5935/0104-7795.20150011

6. Gamper, U., & Waller, B. (2015) Método de los anillos de bad ragaz. In: Rodríguez JG, Fraile MA, de las Peñas CF, ed. lit. *Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. Elsevier., p. 243-265

7. Garcia, M.K., Joares, E.C., Silva, M.A., Bissolotti, R.R., Oliveira, S., & Battistella, L.R. (2012) The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. *Acta Fisiatr*. 19(3):142-150 DOI: 10.5935/0104-7795.20120022

8. Hind D, Parkin J, Whitworth V, Rex S, Young T, Hampson L, et al. Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. *Health Technol Assess*. 2017;21(27): DOI: 10.3310/hta21270

9. Honório S, Batista M, Martins J. The influence of hydrotherapy on obesity prevention in individuals with Duchenne Muscular Dystrophy. *J Phys Educ Sport*. 2013;13, 140–146 doi: 10.21506/j.ponte.2016.8.25

10. Huguet-Rodríguez M, Arias-Burúa JL, Huguet-Rodríguez B, Blanco-Barrero R, Braña-Sirgo D, Güeita-Rodríguez J. 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(7). DOI: 10.3390/brainsci10070458

11. Hydrotherapy for Duchenne muscular dystrophy (DMD): a pilot and feasibility randomised controlled trial in children. Hydrotherapy for DMD Research Protocol. Version: 6, 18 Nov 2015. 27 p.

12. Nicolini RD, Braga D, Pires CVG, Oliveira RAF. Efeitos da Imersão nos Parâmetros Ventilatórios de Indivíduos com Distrofia Muscular de Duchenne. *Rev Neurocienc* 2012;20:34-41.

13. Ogonowska-Slodownik A, de Lima AAR, Cordeiro L, Morgulec-Adamowicz N, Alonso-Fraile M, Güeita-Rodríguez J. Aquatic Therapy for Persons with Neuromuscular Diseases – A Scoping Review. *J Neuromuscul Dis*. 2022;9(2):237-256. doi: 10.3233/JND-210749.

14. Santos CPA, Hengles RC, Cyrillo FN, Rocco FM, Braga DM. Aquatic physical therapy in the treatment of a child with merosin-deficient congenital muscular dystrophy: Case report. *Acta Fisiatr*. 2016;23, 102–6 DOI: 10.5935/0104-7795.20160020

15. Silva KM, Braga DM, Hengles RC, Beas ARV, Rocco FM. The impact of aquatic therapy on the agility of a non-ambulatory patient with Duchenne muscular

8. Hind, D., Parkin, J., Whitworth, V., Rex, S., Young, T., Hampson, L., et al. (2017) Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. *Health Technol Assess*, 21(27): DOI: 10.3310/hta21270

9. Honório, S., Batista, M., & Martins, J. (2013) The influence of hydrotherapy on obesity prevention in individuals with Duchenne Muscular Dystrophy. *J Phys Educ Sport*, 13, 140–146 doi: 10.21506/j.ponte.2016.8.25

10. Huguet-Rodríguez, M., Arias-Burúa, J.L., Huguet-Rodríguez, B., Blanco-Barrero, R., Braña-Sirgo, D., & Güeita-Rodríguez, J. (2020) 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*, 10(7). DOI: 10.3390/brainsci10070458

11. Hydrotherapy for Duchenne muscular dystrophy (DMD): a pilot and feasibility randomised controlled trial in children. Hydrotherapy for DMD Research Protocol. Version: 6, 18 Nov 2015. 27 p.

12. Nicolini, R.D., Braga, D., Pires, C.V.G., & Oliveira, R.A.F. (2012) Efeitos da Imersão nos Parâmetros Ventilatórios de Indivíduos com Distrofia Muscular de Duchenne. *Rev Neurocienc*, 20:34-41.

13. Ogonowska-Slodownik, A., de Lima, A.A.R., Cordeiro, L., Morgulec-Adamowicz, N., Alonso-Fraile, M., & Güeita-Rodríguez, J. (2022) Aquatic Therapy for Persons with Neuromuscular Diseases – A Scoping Review. *J Neuromuscul Dis*, 9(2):237-256. doi: 10.3233/JND-210749.

14. Santos, C.P.A., Hengles, R.C., Cyrillo, F.N., Rocco, F.M., & Braga, D.M. (2016) Aquatic physical therapy in the treatment of a child with merosin-deficient congenital muscular dystrophy: Case report. *Acta Fisiatr*. 23, 102–6 DOI: 10.5935/0104-7795.20160020

15. Silva, K.M., Braga, D.M., Hengles, R.C., Beas, A.R.V., & Rocco, F.M. (2012) The impact of aquatic therapy on the agility of a non-ambulatory patient with Duchenne mus-

dystrophy. *Acta Fisiatr.* 2012;19, 42–5. DOI: 10.5935/0104-7795.20120009

16. Voos MC, Albuquerque-Goya PS, Leal de-Freitas B, Teixeira-Pires AM, Meire-Favero F, Aparecida-Caromano F. Timed immersion expiration measures in patients with muscular dystrophies. *Arch. Physiother.* 2020;10:4. doi: 10.1186/s40945-020-0074-3.

17. Winter D, Nocetti PM. Aqatic physiotherapevtic interventions in Dushennemuscular dystrophy: review article. *Revista Fisioterapia & Reabilitação*, 2017;1(2):19-26

cular dystrophy. *Acta Fisiatr.* 19, 42–5. DOI: 10.5935/0104-7795.20120009

16. Voos, M.C., Albuquerque-Goya, P.S., Leal de-Freitas, B., Teixeira-Pires, A.M., Meire-Favero, F., & Aparecida-Caromano, F. (2020) Timed immersion expiration measures in patients with muscular dystrophies. *Arch. Physiother.* 10:4. doi: 10.1186/s40945-020-0074-3.

17. Winter, D., & Nocetti, P.M. (2017) Aqatic physiotherapevtic interventions in Dushennemuscular dystrophy: review article. *Revista Fisioterapia & Reabilitação*, 1(2):19-26