

JULIANA CRISTINA SILVA CHINEN

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

CLARISSA DE ALMEIDA CHIAPETTA

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

**RITA DE CASSIA CAMEZ SARAIVA
SANTOS**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

PRISCILLA LANZILLOTTA

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

*Recebido em setembro de 2019.
Aprovado em dezembro de 2019.*

RESISTÊNCIA DA ÁGUA E FADIGA NA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE (DMD): UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

RESUMO

Introdução: A distrofia muscular de Duchenne (DMD) é uma doença hereditária progressiva que possui herança recessiva ligada ao cromossomo X. O defeito está localizado no cromossomo Xp21, resultando em uma falta do gene que produz a distrofina, cuja função é manter a integridade da fibra muscular. As manifestações clínicas são percebidas na infância, a partir do terceiro ano de vida. As alterações funcionais iniciam-se com o enfraquecimento muscular, e progredem até a segunda década de vida levando o paciente a óbito antes da terceira década provavelmente. A hidroterapia por sua vez tem sido um recurso fisioterapêutico utilizado, onde as técnicas desse modelo de tratamento baseiam-se em conceitos de fisiologia da imersão, utilizando as propriedades físicas da água como o empuxo, a pressão hidrostática, a turbulência e a densidade. **Objetivo:** Avaliar a presença de fadiga e outros efeitos negativos pós-tratamento de hidroterapia em pacientes portadores de DMD. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura com estudos entre o ano de 2000 até o presente ano de 2019. **Resultados:** Foram encontrados em média 15 artigos que descreveram as terapias na água. Selecionamos 4 artigos que apresentaram alguma piora no tratamento com hidroterapia para execução deste estudo. **Conclusão:** A literatura aponta a presença de fadiga, perda de mobilidade e piora nas atividades de vida diária pós-tratamento de hidroterapia em pacientes portadores de DMD. Assim, há necessidade de mais estudos e pesquisas para embasar a confiabilidade da fisioterapia aquática nessa população.

Palavras-Chave: distrofia muscular de duchenne; hidroterapia; terapia aquática; fadiga.

WATER AND FATIGUE RESISTANCE IN DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY (DMD): A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Duchenne muscular dystrophy (DMD) is a progressive hereditary disease that has a recessive inheritance linked to the X chromosome. The defect is located on the Xp21 chromosome, resulting in a lack of the gene that produces dystrophin, whose function is to maintain the integrity of the muscle fiber. The clinical manifestations are perceived in childhood, from the third year of life. Functional alterations begin with muscle weakening, and progress until the second decade of life, leading the patient to death before the third decade, probably. Hydrotherapy, in turn, has been a physiotherapeutic resource used, where the techniques of this treatment model are based on concepts of immersion physiology, using the physical properties of water such as thrust, hydrostatic pressure, turbulence and density. **Objective:** To evaluate the presence of fatigue and other negative effects after hydrotherapy treatment in patients with DMD. **Methodology:** This is a literature review with studies from 2000 to 2019. **Results:** An average of 15 articles were found that described water therapies. We selected 4 articles that presented some worsening in the treatment with hydrotherapy to perform this study. **Conclusion:** The literature indicates the presence of fatigue, loss of mobility and worsening in daily life activities after hydrotherapy treatment in patients with DMD. Thus, there is a need for further studies and research to support the reliability of aquatic physiotherapy in this population.

Keywords: duchenne muscular dystrophy; hydrotherapy; aquatic therapy; fatigue.

INTRODUÇÃO

A distrofia muscular de Duchenne (DMD) faz parte do grupo de miopatias caracterizadas pela degeneração progressiva da musculatura. É uma patologia hereditária que possui herança recessiva ligada ao cromossomo X, considerada a segunda doença geneticamente hereditária mais comum em humanos com sua transmissão sendo pela mãe em 65% dos casos, com metade dos membros masculinos da família afetados e metade dos membros do sexo feminino portadores assintomáticos (ANDERSON et al., 2002).

O gene anormal localiza-se no braço curto do cromossomo X, lócus Xp21, sub-banda Xp212, sendo responsável pela produção de uma proteína chamada distrofina, localizada no sarcolema das fibras musculares. Acredita-se que essa proteína atue como um elo entre a matriz extracelular e os filamentos contráteis do músculo, estabilizando a membrana durante a contração mantendo assim sua integridade (SVEEN et al., 2008).

Nos pacientes com DMD, a distrofina se encontra deficiente fazendo com que o sarcolema seja instável permitindo maior ingresso de cálcio intracelular e ativação de proteases e sofra pequenas rupturas com o uso normal do músculo, implicando em morte (necrose) da fibra muscular, reações inflamatórias e posteriormente proliferação de tecido conjuntivo e infiltração adiposa (SUGIMOTO, 2007); (GEVAERD, 2010).

As manifestações clínicas são percebidas na infância, a partir do terceiro ano de vida. As alterações funcionais iniciam-se com o enfraquecimento muscular, que ocorre gradualmente e de forma ascendente, simétrica e bilateral, com início na cintura pélvica e membros inferiores, progredindo para musculatura de tronco e para a musculatura responsável pela sustentação da postura bípede, cintura escapular, membros superiores, pescoço e músculos respiratórios. A fraqueza muscular torna-se evidente por volta dos cinco anos de idade, quando as crianças apresentam sintomas iniciais, tais como dificuldade de deambular, pular e correr e se queixarão de quedas frequentes. A força muscular tanto extensora do joelho quanto do quadril não é suficiente para permitir a extensão voluntária do tronco quando o paciente levanta-se do solo, desencadeando o sinal de Gowers (SANTOS et al., 2002).

Conforme a patologia sofre sua evolução, outras características clínicas surgem, como hiperlordose, escoliose, pseudo-hipertrofia de panturrilha e marcha anserina. Alguns pacientes podem apresentar transtorno do espectro do autismo (TEA), transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e transtorno obsessivo-compulsivo (TOC). Tais defeitos cognitivos, diferente da perda da função muscular, não são progressivos e não se correlacionam com a gravidade da doença (PATEL et al., 2015).

Com o avançar do diagnóstico, é comum o paciente apresentar insuficiência respiratória com dificuldade na ventilação, falta de força para tossir, ocasionando infecções respiratórias de repetição, que na maioria dos casos, levam o paciente ao óbito. O músculo cardíaco também é afetado em praticamente todos os pacientes que sobrevivem por maior tempo. O óbito ocorre por volta dos 18 aos 25 anos por comprometimento cardíaco ou insuficiência respiratória (SANTOS et al., 2006).

Apesar de ser uma doença incurável, o tratamento desses pacientes precisa ser multidisciplinar com enfoque sempre em seu bem-estar. A fisioterapia se inclui dentre diversos tratamentos utilizados, com importância fundamental na prevenção de complicações respiratórias e de contraturas, manutenção de força muscular e da mobilidade objetivando a promoção da independência para as atividades de vida diárias e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida desses pacientes. No entanto, o cuidado para não fadigá-los deve ser presente em todas as sessões, visto que o excesso de exigência da musculatura leva a uma aceleração no processo degenerativo. Por tal limitação, há certa restrição quanto aos métodos empregados na reabilitação. Além disso, em pacientes com a doença mais evoluída, existe uma grande

dificuldade em graduar o grau de cansaço, bem como o limite de exigência da musculatura durante o tratamento (GEVAERD, 2010).

Dentre os tratamentos empregados pela fisioterapia, a hidroterapia tem sido um recurso utilizado justamente por possibilitar a criação de inúmeras atividades funcionais seguindo o modelo de reabilitação neuromotora, além de fazer com que a terapia seja a mais ativa possível. A técnica faz uso das propriedades físicas da água onde sua capacidade térmica pode promover bem-estar físico e mental (RIZZI et al., 2010).

Há muitos efeitos terapêuticos benéficos obtidos com a imersão na água aquecida (como o relaxamento, a analgesia, a redução do impacto e da agressão sobre as articulações) quando se exploram as diferentes propriedades físicas da água, como: Empuxo que é uma força oposta à gravidade atuando sobre o objeto imerso, que propicia a flutuação; Pressão hidrostática definida como pressão que a água exerce sobre o corpo em todas as direções; Viscosidade uma atração entre as moléculas de água que cria uma resistência ao movimento executado (MENEGETTI et al 2009).

Nessa prática podemos utilizar vários materiais, que denominamos facilitadores - que favorecem a flutuação ou apoio para que o paciente concentre sua força no exercício estipulado, e desafiadores - que desafiam o paciente provocando geralmente ativação e fortalecimento. A terapia, geralmente é praticada em água aquecida entre 32°C e 33°C, está indicado para diminuição dos espasmos, relaxamento muscular, aumento da amplitude de movimento, aumento da circulação sanguínea, fortalecimento muscular, aumento da resistência muscular (SILVA et al., 2012).

Assim baseando-se nestas informações, esse trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos negativos da hidroterapia em pacientes com DMD, como a fadiga muscular e algum comprometimento relatado na literatura.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura por meio das bases de dados Pedro, Lilacs, PubMed e Google Acadêmico, voltados para a hidroterapia na distrofia muscular de Duchenne (DMD). Os artigos utilizados foram: revisões de literatura, revisões sistemáticas, estudos randomizados, prospectivos e ensaios clínicos publicados nos idiomas português e inglês. As palavras chaves utilizadas foram de várias combinações: Distrofia muscular de Duchenne AND hidroterapia, terapia aquática AND distrofias musculares, Distrofia muscular AND Fadiga, descritas em português e inglês.

Foram encontrados 15 artigos que descreveram as terapias na água, apenas 4 artigos que descreveram algum efeito negativo ou piora no tratamento com hidroterapia para execução deste estudo. Utilizamos também uma das referências dos estudos selecionados para complementar as informações desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AUTOR/ ANO	OBJETIVO	MÉTODOS	TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
Hind et al. (2017)	1 AVALIAR A EFICÁCIA CLÍNICA DA TERAPIA AQUÁTICA NA MANUTENÇÃO DA FUNÇÃO FÍSICA EM PESSOAS COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE (DMD)	Participaram do estudo 12 meninos com idade entre 7 e 16 anos sendo 8 para grupo Terapia aquática (TA) e 4 para grupo controle; todos com DMD confirmada; Sessões TA duas vezes semanais por 30 minutos durante 6 meses.	2 ESTUDO PILOTO RANDOMIZADO CONTROLADO EXTERNO.	Dos oitos meninos deste grupo de TA, cinco não mostraram dor ou fadiga antes ou depois da terapia nas escalas funcionais - OMNI de Wong-Baker e Children's, Enquanto os outros três relataram aumentos em uma ou em ambas.
Ferreira et al. (2015)	Comparar a função motora em solo e imersão de crianças com DMD no	23 pacientes com DMD confirmado; Idade média de 15 anos, assistidos na	Estudo retrospectivo	Devido aos princípios físicos da água os pacientes apresentaram manutenção e melhora do escore da avaliação da

AUTOR/ ANO	OBJETIVO	MÉTODOS	TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
	período de 2 anos.	Associação Brasileira de Distrofia Muscular (ABDIM). Realizado sessão de hidroterapia por 40 minutos, uma vez por semana. Aplicação da Escala Egan Klassifikation (EK) e de Vignos.		função motora em imersão. Em contrapartida, foi demonstrada piora dos escores das Escalas Egan Klassifikation e Vignos que quantificam grau de acometimento funcional nas AVD'S, apresentando piora na função motora em solo.
Fachardo, Carvalho e Vitorino (2004)	Verificar se a hidroterapia é capaz de retardar a progressão da doença.	Um menino de 9 anos, DMD confirmado, com terapia aquática de 40 minutos, 3 vezes por semana. Avaliação baseada nos questionários Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) e Gross Motor Function Measure (GMFM)	Relato de Caso	Início de tratamento, o paciente apresentou um total de 32 pontos no questionário "Avaliação das atividades funcionais em portador de distrofia muscular de Duchenne", Sendo 19 pontos na área de mobilidade e 13 pontos nas AVD's. Ao final do mesmo, apresentou um total de 30 pontos, sendo 18 na área de mobilidade e 12 nas AVD's. Houve, portanto uma perda de 2 pontos. O que indica piora do quadro.
Silva et. al 2015	Analisar o gasto energético de crianças com DMD durante a marcha nos ambientes aquáticos e terrestre.	Participaram deste estudo 8 meninos com DMD com idade aproximada de 10 anos, deambuladores, colaborativo para a realização dos testes, foi realizado o Teste de caminhada de 6 minutos e calculamos o índice de gasto energético (IGE) nos meios aquático e terrestre	Estudo Transversal	Observamos que no ambiente aquático os pacientes com DMD percorreram uma distância menor, comparado ao solo. Quanto ao Índice de Gasto Energético (IGE), os pacientes com DMD obtiveram uma média no solo de 0,43 e na água de 3,69.

Alguns estudos apontam a hidroterapia como opção de tratamento para DMD, porém sem citar ou correlacionar os agravantes que a água pode promover no prognóstico da doença e na qualidade de vida desses pacientes.

No estudo de Hind et al. (2017), o objetivo era mostrar os benefícios da água, o artigo descreve que foram selecionados 40 pacientes com DMD, destes, muitos apresentaram fadiga excessiva durante a sessão, desistindo do tratamento, assim apenas oito meninos deram continuidade a intervenção e participaram desta investigação, onde o resultado apresentado mostra a piora em três pacientes, que sentiram comprometimento em seu quadro clínico.

Corroborando com este, temos os 23 pacientes da pesquisa de Ferreira et al. (2015), que apresentam melhor desenvoltura em meio aquático e uma piora significativa em solo, com perda de mobilidade e comprometimento nas atividades diárias, os meninos foram avaliados com base nas escalas Escalas Egan Klassifikation e Vignos que analisa essa funcionalidade, tendo em vista que o meio aquático por si apresenta resistência como já citado anteriormente, a pressão hidrostática tende a exercer força sobre o corpo imerso e a viscosidade cria uma resistência para o movimento solicitado, indo de encontro com as informações de Fachardo, Carvalho e Vitorino (2004) onde os resultados apresentam perda significativa de pontos nas escalas GMFM e PEDI, mostrando a diminuição da mobilidade do paciente e comprometimento nas suas atividades diárias quando comparado com o início do tratamento aquático.

Já Silva e colaboradores (2015) realizaram um estudo transversal a fim de analisar o gasto energético durante o treino de marcha em ambiente aquático e terrestre em portadores de DMD. O estudo utilizou como meio de mensuração o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), Índice de Gasto Energético (IGE) e sinais vitais como frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e oximetria de pulso (SpO₂), inicial e final. Os autores concluíram que os pacientes com DMD percorreram uma distância menor e com um gasto energético maior no ambiente aquático quando comparado

ao solo. De acordo com os dados destes estudos, entende-se que o ambiente aquático possa não ser propício para o treino de marcha por haver uma resistência maior que em solo.

Por se tratar de uma doença progressiva, a DMD possui um prognóstico desfavorável, estes estudos apontam que a água pode acarretar piora dos indivíduos em meio terrestre, não prolongando a expectativa de vida e muito menos a manutenção de força nestes pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns estudos apontam a presença de fadiga, perda de mobilidade e piora nas atividades de vida diria pós-tratamento de hidroterapia em pacientes portadores de DMD.

Os estudos envolvendo tratamento e condutas aquáticas são extremamente limitadas não existindo um consenso sobre quais condutas aquáticas são indicadas, não sendo bem esclarecida a técnica adequada para a manutenção da força e da resistência muscular nesses pacientes.

REFERÊNCIAS

Anderson JL, Head SL, Rae C, Morley JW. Brain function in Duchenne muscular dystrophy. *Brain* 2002;125:4-13.

FACHARDO, Gilmara Alvarenga; CARVALHO, Sayonara Cristina Pinto de; MELOVITORINO, Débora Fernandes de. Tratamento hidroterápico na Distrofia Muscular de Duchenne: Relato de um caso. *Revista Neurociencia*, Lavras São Paulo, v. 12, n. 4, p.217-221, dez. 2004.

FERREIRA, Adriana Valéria Silva 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*, [s.l.], v. 22, n. 2, p.51-54, 2015. GNI Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20150011>.

GEVAERD, Monique da Silva. Alterações fisiológicas e metabólicas em indivíduo com distrofia muscular de Duchenne durante tratamento fisioterapêutico: um estudo de caso. *Fisioter. Mov*, Curitiba, p.93-103, 2010.

HIND, Daniel et al. Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. *Health Technology Assessment*, [s.l.], v. 21, n. 27, p.1-120, maio 2017.

MENEGHETTI, Cristiane Helita Zorél et al. Influência da fisioterapia aquática no controle de tronco na síndrome de pusher: estudo de caso. *Fisioter. Pesqui.*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 269-273, Sept. 2009.

Patel AM, Wierda K, Thorrez L, et al. A deficiência de distrofina leva à depuração disfuncional de glutamato em astrócitos derivados de iPSC. *Transl Psychiatry*. 2019; 9 (1): 200. Publicado 2019 em 21 de agosto. Doi: 10.1038 / s41398-019-0535-1

RIZZI, Paula Rissiani dos Santos et al. Efeito da hidrocinesioterapia na força muscular e na fl exibibilidade em idosas sedentárias. *Fisioter. Mov*, Curitiba, p.535-543, dez. 2010.

SANTOS, Giselle Arima et al. Caracterização da passagem da postura de bipedestação para a de sedestação no solo, em crianças portadoras de Distrofia Muscular de Duchenne. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, [s.l.], v. 13, n. 1, p.31-36, 1 abr. 2002

SANTOS, Nubia Mendes et al. Perfil clínico e funcional dos pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne assistidos na Associação Brasileira de Distrofia Muscular (ABDIM). Revista Neurociências, Sao Paulo, v. 14, n. 1, p.15-22, mar. 2006.

SILVA, Kaitiana Martins da et al. Análise do gasto energético na Distrofia muscular de Duchenne nos ambientes aquático e terrestre. Rev Neurocienc, São Paulo, v. 23, n. 3, p.427-431, 2015.

SILVA, Kyara Morgana Oliveira Moura et al. Efeito da hidrocinesioterapia sobre qualidade de vida, capacidade funcional e qualidade do sono em pacientes com fibromialgia. Revista Brasileira de Reumatologia, São Paulo, v. 6, n. 52, p.2-10, dez. 2012.

SUGIMOTO, Luiz. O esforço da ciência para decifrar a distrofia muscular de Duchenne. Jornal da Unicamp. Campinas, p. 1-11. out. 2007.

SVEEN, M. L. et al. Endurance training improves fitness and strength in patients with Becker muscular dystrophy. Brain, [s.l.], v. 131, n. 11, p.2824-2831, 21 jun. 2008. Oxford University Press (OUP).

WINTER, Deisy; NOCETT, Priscila Mantovani. INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS AQUÁTICAS NA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE: ARTIGO DE REVISÃO. R. Fisioter. Reab. Palhoça, Santa Catarina, v. 1, n. 2, p.19-26, dez. 2017.