

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**JHENIFER VIANA ARAUJO NASCIMENTO  
PALOMA VALENTIM DA SILVA  
MARIA LUIZA SALES RANGEL**

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NO TRATAMENTO DO  
INDIVÍDUO COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE**

Rio de Janeiro

2020

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NO TRATAMENTO DO INDIVÍDUO COM  
DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE  
EFFECTS OF AQUATIC PHYSICAL THERAPY ON THE TREATMENT OF THE  
INDIVIDUAL WITH DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY**

**Jhenifer Viana Araujo Nascimento**

Graduanda em Fisioterapia do Centro Universitário São José

**Paloma Valentim da Silva**

Graduanda em Fisioterapia do Centro Universitário São José

**Maria Luiza Sales Rangel**

Fisioterapeuta. Mestre em Neurociência. Doutora em Ciências. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

## **RESUMO**

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é um distúrbio hereditário que associa-se com fraqueza muscular progressiva. A DMD se apresenta como a mais comum entre as distrofias musculares na infância, é uma condição de saúde genética rara, acometendo basicamente meninos pela herança materna, ligada ao cromossomo X que sofre uma deleção no braço curto, no locus Xp21. Acredita-se que os métodos conservadores têm obtido resultados significativos no tratamento da DMD, e um dos métodos com maior abrangência é a fisioterapia, que possibilita a atuação nas mais diversas frentes. Levando esse fato em consideração, a fisioterapia aquática é um dos ramos da fisioterapia que vem tomando lugar no auxílio para o tratamento de diversas doenças, por fornecer múltiplos benefícios, desse modo, tem sido indicado como intervenção para os pacientes com DMD. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar e analisar os efeitos da terapia aquática na funcionalidade de crianças com Distrofia Muscular de Duchenne. Trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio das bases eletrônicas, SCIELO, PUBMED e ferramenta Google Acadêmico, com os seguintes descritores combinados: hidroterapia OR terapia aquática AND Distrofia Muscular de Duchenne, e os termos correspondentes em inglês: hydrotherapy OR aquatic therapy OR aquatic exercises AND Duchenne Muscular Dystrophy. Os critérios de inclusão foram: artigos clínicos do tipo randomizado, estudos clínicos com avaliação pré e pós-intervenção, publicados, no período de 2004 a 2020, e que abordassem a terapia aquática em qualquer fase da reabilitação do paciente com distrofia muscular de Duchenne. Foram analisados 5 artigos que mostraram efeitos positivos da terapia aquática em diferentes aspectos da funcionalidade como a qualidade de vida e auto-estima, e também o retardo no avanço da doença. A utilização da terapia aquática tem mostrando-se benéfica em diversas funções do paciente com DMD, pois com os benefícios de suas propriedades aliados com as técnicas fisioterapêuticas e os métodos, é possível obter ganhos significativos, refletindo sobre a funcionalidade do paciente, garantindo autonomia, bem-estar, socialização e qualidade de vida.

**Palavras-chave: Distrofia Muscular de Duchenne, terapia aquática e fisioterapia.**

## **ABSTRACT**

Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) is an inherited disorder that progresses with progressive muscle weakness. DMD presents itself as the most common among muscular dystrophies in childhood, it is a rare genetic health condition, basically affecting boys due to maternal inheritance, linked to the X chromosome that suffers a deletion in the short arm, at the Xp21 locus. It is believed that conservative methods have obtained significant results in the treatment of DMD, and one of the most widely used methods is physiotherapy, which makes it possible to act on the most diverse fronts. Taking this fact into account, aquatic physiotherapy is one of the branches of physiotherapy that has taken place in helping to treat various diseases, as it provides multiple benefits, thus, it has been indicated as an intervention for patients with DMD. Therefore, the objective of this work is to identify and analyze the effects of aquatic therapy on the functionality of children with Duchenne Muscular Dystrophy. This is a literature review carried out using the electronic databases, SCIELO, PUBMED and Google Scholar tool, with the following combined descriptors: hydrotherapy OR aquatic therapy AND Duchenne Muscular Dystrophy, and the corresponding terms in English: hidrotherapy OR acquatic therapy OR acquatic exercises AND Duchenne Muscular Dystrophy. The inclusion criteria were: clinical articles of the randomized type, clinical studies with pre- and post-intervention evaluation, published in the period from 2004 to 2020, and which addressed aquatic therapy at any stage of the rehabilitation of patients with Duchenne muscular dystrophy. Five articles were analyzed that showed positive effects of aquatic therapy in different aspects of functionality such as quality of life and self-esteem, as well as the delay in the progress of the disease. The use of aquatic therapy has been shown to be beneficial in several functions of the patient with DMD, because with the benefits of its properties combined with the physiotherapeutic techniques and methods, it is possible to obtain significant gains, reflecting on the patient's functionality, guaranteeing autonomy, well-being, socialization and quality of life.

**Keywords: Duchenne Muscular Dystrophy, Aquatic therapy, physiotherapy.**

## INTRODUÇÃO

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é um distúrbio hereditário que cursa com fraqueza muscular progressiva e que se apresenta como a mais comum entre as distrofias musculares na infância, tendo uma incidência de aproximadamente 1 em 3.500 nascidos masculinos. A DMD é uma condição de saúde genética rara, acometendo basicamente meninos pela herança materna, ligada ao cromossomo X que sofre uma deleção no braço curto, no locus Xp21, responsável pelo gene que codifica a proteína distrofina, que estará ausente ou deficiente, ocorrendo um quadro clínico degenerativo. (MORAES; FERNANDES; ACOSTA, 2011).

Seus sintomas são mais evidentes nos primeiros anos de vida, ficando mais acentuado quando a criança começa a adquirir a marcha, postura bípede e ao se levantar do solo. Podendo ter atraso no desenvolvimento motor ou atraso global. (ARAÚJO et al., 2018).

Ainda não há um consenso na literatura sobre protocolo de tratamentos bem estabelecidos e os estudos de casos são escassos, no entanto há pesquisas e tentativas de tratamento para o retardo da doença, como o uso de células tronco e de corticoides, que tem o objetivo de aumentar a massa muscular, diminuir a taxa de degeneração muscular, reduzir a inflamação, aumentar o tempo de caminhada, a respiração e a função cardíaca. No entanto ainda não são unanimidade, pois os esteroides podem causar muitos efeitos colaterais. Dessa forma há alguns centros de estudos encaminhando pesquisas farmacológicas para minimizar os danos causados pela progressão da doença e os efeitos colaterais, o que leva a utilização do corticoide ainda como tratamento experimental por se tratar de crianças (FEDER, LANGER. 2005).

Em contrapartida, os tratamentos conservadores, que buscam prevenir complicações e otimizar a função por maior tempo possível, são indicados. Fica evidente, dessa forma a necessidade pela busca de profissionais de diferentes áreas para a abrangência na discussão sobre a distrofia e a criação de melhores alternativas de tratamento. Uma delas é a fisioterapia, pois tem um papel fundamental na qualidade de vida e longevidade dos indivíduos com DMD (CAMPOS; SANTANA. 2018).

A fisioterapia faz parte de uma equipe multidisciplinar que acompanha esse paciente, tem como objetivo, preservar, manter, desenvolver e restaurar a integridade dos sistemas, funções corporais e órgãos, e de forma mais específica evitar contraturas musculares e atrofia por desuso que levam à incapacidade funcional, diminuir a dor, melhorar o equilíbrio e coordenação geral, além de retardar a fraqueza muscular e corrigir o alinhamento postural. O acompanhamento deve ser bem orientado, levando em consideração as particularidades da distrofia e de cada paciente (ESTEVES et al., 2018).

O olhar da fisioterapia para o paciente com DMD deve ser buscando manter a sua funcionalidade o máximo possível. Vale ressaltar, que a CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade) firmada pela OMS, propõe um modelo conceitual de funcionalidade e incapacidade no qual há uma influência multidirecional entre seus elementos: funções e estruturas do corpo, atividade e participação e fatores contextuais, representados pelo ambiente e por fatores pessoais. Sendo assim, funcionalidade vai muito além de força muscular, postura, habilidade de marcha ou qualidade de vida (ARAUJO, 2015).

Os exercícios físicos que requerem força muscular máxima contra a ação da gravidade, de forma repetitiva, são contraindicados no tratamento da DMD pois aceleram o processo de degeneração. Assim como a inatividade, que leva a atrofia por desuso. Sendo necessário encontrar o equilíbrio entre não fazer exercício em excesso e evitar o desuso. Nesse contexto, surge à terapia aquática, um dos recursos da fisioterapia, que utiliza as propriedades físicas da água, a partir da imersão em piscinas aquecidas para tratamento de diversas doenças. Sendo um tratamento de baixo custo, acessível, prazeroso e com muitos efeitos positivos da água aquecida, é um tratamento viável ao paciente com DMD. Além disso, os tratamentos aquáticos proporcionam oportunidades para interação social e atividades recreativas, desempenhos que seriam incapazes de ser executadas fora da água, os quais podem facilitar o desenvolvimento da comunicação e melhora da consciência corporal (FACHARDO; CARVALHO; VITORINO. 2004).

Embora a terapia aquática seja indicada, ainda não existe uma diretriz ou recomendações específicas para esta abordagem terapêutica. No entanto, o consenso brasileiro sobre Distrofia Muscular de Duchenne, criou uma diretriz da evolução da DMD,

onde irá traçar o estágio, a reabilitação, avaliação e intervenção adequada para cada etapa da evolução da doença. Porém ao que tange sobre terapia aquática os efeitos são ainda pouco claros. A terapia aquática pode melhorar a agilidade e por meio da facilitação da água ajudar a execução de movimentos perdidos fora da água em músculos mais fracos (ARAUJO, 2017).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar e analisar os efeitos da terapia aquática na funcionalidade de crianças com Distrofia Muscular de Duchenne

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Distrofia Muscular de Duchenne é uma doença neuromuscular rara, de cunho genético. Acomete basicamente meninos pela herança recessiva ligado ao braço curto do cromossômicas X. Geralmente as crianças do sexo feminino são assintomáticas, quando ocorre essa situação, ou é pela associação com a síndrome de Turner (cariótipo 45x) ou, mais raramente, pela paciente ser filha de pai afetado e mãe portadora. É uma condição de saúde hereditária que leva ao enfraquecimento da musculatura esquelética, respiratória e cardíaca de maneira progressiva e irreversível. As distrofias musculares se encontram na classificação da miopatias primárias, geneticamente determinadas, que se caracterizam clinicamente por intensa variabilidade do fenótipo. As miopatias são doenças que se caracterizam por alterações estruturais ou funcionais dos músculos (FREITAS, et al., 2013).

A DMD é causada por mutações no gene da distrofina, que é uma proteína do citoesqueleto sarcolêmico que confere integridade e estabilidade a membrana muscular, ligando a actina do citoesqueleto à matriz celular e promovendo a estabilidade do sarcolema. Está proteína encontra-se presente de forma mais concentrada na junção musculotendínea. Que fornece reforço mecânico para a superfície da membrana durante o alongamento e encurtamento da atividade física. Sua ausência acarreta alterações no sarcolema que sofre pequenos rompimentos provocando pequenos espaços que

aumentam a passagem de cálcio para dentro da célula levando a uma necrose segmentar da fibra e perda da sua propriedade contrátil. As fibras necrosadas vão sendo substituídas por outras até que a frequência de destruição celular seja tão grande que o tecido seja substituído por tecido adiposo e conjuntivo levando à acentuada ou completa ausência da proteína distrofina (MORAES; FERNANDES; ACOSTA, 2011; GEVAERD et al., 2010).

As manifestações clínicas da doença se apresentam ainda no início da infância, entre 2 a 5 anos de vida, dentre elas encontram-se fraqueza muscular progressiva, atingindo inicialmente os grupos musculares proximais do membro inferior e de tronco, ou seja, diminuição de força de cintura pélvica, principalmente os músculos abdutores e extensores do quadril, atingindo posteriormente membros superiores e músculos distais. Tal dificuldade da musculatura do quadril acarreta em alguns ônus para a criança, como contraturas articulares, problemas para subir escadas, de se levantar, de correr, e perda da capacidade de deambular, provocando recorrentes quedas (OKAMA, et al., 2010; PEREIRA; MENDEZ; PRUFER, 2018).

Além disso, podem desenvolver alguns sinais bem característicos na Distrofia Muscular de Duchenne, como a pseudo-hipertrofia, onde o tecido muscular danificado é substituído por tecido conjuntivo e adiposo, dando uma falsa impressão de ventre muscular volumoso, porém a força é muito prejudicada. A marcha anserina, também chamada de miopática se apresenta com uma marcha bamba e instável, com aumento da lordose lombar e fraqueza na cintura pélvica evidente, desenvolvendo um andar similar ao do pato e vai piorando com o avançar da idade. Por fim, o sinal de Gowers (levantar miopático) específico para fraqueza proximal, uma vez que o portador da distrofia apresenta fraqueza de extensores de tronco e quadril, o sinal é positivo, quando a criança tenta levantar-se e realiza um rolamento para ficar de joelhos, e com os antebraços estendidos se apoiam no chão, com a finalidade de levantar as nádegas e um joelho para poder ficar de pé. Sendo esses sinais patognomônicos da doença (CAMPOS; SANTANA, 2018).

A doença é progressiva, sendo assim, a maioria das crianças desenvolvem as habilidades motoras até os 6 anos de idade, ocorrendo depois deterioração da força. É importante salientar que crianças que não tem tratamento, pioram com maior velocidade chegando ao uso da cadeira de rodas por volta de 11 e 12 anos de idade. A DMD tem

algumas manifestações além do sistema músculo-esqueléticos, entre elas: cardíacas, que incluem cardiomiopatia dilatada e arritmias; possível déficit cognitivo, QI abaixo da normalidade, entretanto a deficiência intelectual é estática, ela não se correlaciona com a fraqueza muscular; e algumas crianças pode apresentar TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade) e TEA (Transtorno do Espectro Autista) (NARDES; ARAÚJO; RIBEIRO. 2012).

Complicações ortopédicas são frequentes, por conta da fraqueza dos músculos do tronco. Quase todas as crianças não tratadas com corticosteroides desenvolvem escoliose. Essa deformidade da coluna vertebral irá progredir depois que a criança perder a deambulação, estando conseqüentemente mais sentada, e restrita a cadeira de rodas. Esta alteração postural impacta a capacidade respiratória, pois a biomecânica respiratória estará afetada. Além disso, são frequentes as contraturas nos quadris, joelhos, articulações do tornozelo e trato iliotibial (MORAES; FERNANDES; ACOSTA. 2011).

Soma-se ainda, que a insuficiência respiratória é uma causa importante da morbimortalidade, pois, os problemas respiratórios resultantes da DMD, são associados a uma modificação limitante, provocado por fraqueza dos músculos: diafragma, intercostais e acessórios, que acabam gerando falência, causando morte antes dos 20 anos de idade. Além disso, a fraqueza progressiva e a escoliose causam comprometimento da função pulmonar, que geram insuficiência respiratória aguda. Como consequência, leva o paciente a ter dificuldade de tossir, devido ao enfraquecimento dos músculos respiratórios, ocasionando o aumento do risco de infecção respiratória grave. Outrossim, pode implicar na redução da capacidade vital, da complacência pulmonar e da eficácia da tosse, provocando hipercapnia, resultando em maior risco de microatelectasias (SANTOS. 2010)

A fim de conferir o crescimento da caixa torácica e dos pulmões o mais próximo possível da normalidade a fisioterapia respiratória tem o objetivo de manter a elasticidade dos pulmões e da caixa torácica, auxílio na tosse com assistência aos músculos respiratórios e manter a ventilação alveolar adequada. Em decorrência da fraqueza muscular, a distribuição da ventilação é anormal. Quando o comprometimento principal é da musculatura intercostal, ocorre hipoventilação dos ápices pulmonares; se for do

diafragma, as bases são menos ventiladas, propiciando o desenvolvimento de atelectasias e shunts (FONSECA, et al., 2008).

Apesar de ser uma doença até então incurável, o diagnóstico precoce, propicia a família a busca pelo conhecimento sobre a patologia e o planejamento para os cuidados com a criança. Embora não existam métodos comprovados de cura, quanto mais tardia a intervenção ofertada a este indivíduo, maiores as chances de um óbito precoce. Sendo assim, as investigações por um diagnóstico são feitas através dos exames clínicos, do teste de triagem com dosagem sérica creatinoquinase, exame de DNA para pesquisa de deleção e análise molecular e ou biópsia muscular com imuno-histoquímica. (CARBONERO; ZAGO; CAMPOS, 2012).

Da mesma forma, a busca por profissionais capacitados a intervirem de maneiras múltiplas e eficientes, para a intervenção do paciente com DMD, é vital, uma vez que a doença é progressiva e irá agir negativamente nos mais diversos sistemas do corpo. Soma-se a isso, a atuação de uma equipe multidisciplinar contando com fisiatra, neurologista, ortopedista, psicólogo, nutricionista, terapeuta ocupacional e fisioterapeuta. Assim, as crianças com a distrofia, tem um prognóstico de vida melhor, com aumento da expectativa e da qualidade de vida (CAPELINI, 2016).

Vale ressaltar a importância da fisioterapia que atuará com objetivo de manter as capacidades funcionais dos pacientes de acordo com a evolução da doença, retardar problemas cardiorrespiratórios, evitar efeitos deletérios do déficit motor, evitar contratura muscular, atrofia por desuso, diminuição da dor. A fisioterapia é bem ampla em sua ação pelo tratamento da DMD, pois pode atuar nas diversas áreas, tanto na proposta preventiva de complicações secundária, na reabilitação, e no tratamento das disfunções (ARAÚJO, et al., 2017).

## **A TERAPIA AQUÁTICA COMO INTERVENÇÃO TERAPÊUTICA PARA O PACIENTE COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENE**

O tratamento da DMD é extremamente limitado, não existindo até o momento uma terapia efetiva em bloquear ou reverter o processo. A fisioterapia aquática é um dos recursos de reabilitação interdisciplinar, que tem sido um forte aliado para o tratamento dos pacientes com Distrofia Muscular, tanto a Distrofia Muscular de Duchenne, quanto para a Distrofia de Becker, uma vez que é um exercício de baixo impacto, e por possuir diversos benefícios, pois se utiliza das propriedades da água, entre elas: empuxo, pressão hidrostática, tensão superficial, viscosidade, densidade e a capacidade térmica, podendo tanto resistir, quanto facilitar as condutas fisioterapêuticas. Até o momento não existe uma padronização nos atendimentos ou mesmo uma indicação de condutas aquáticas. (WINTER; NOCETTI. 2017)

Ao paciente com a distrofia que tem dificuldade ou ausência de movimentos fora da água, o meio aquático pode ser um agente facilitador ajudando na ativação dos músculos e prevenção da atrofia por desuso, pois aumenta a movimentação voluntária. Pode ser facilitada a adoção de diversas posturas e a realização de alongamentos podem ser exercidos com o alívio da dor. Além disso, os estímulos sensitivos, auditivos e visuais são proporcionados na água através de receptores da pele, em decorrência dos efeitos da turbulência, pressão hidrostática e calor (FACHARDO; CARVALHO; VITORINO. 2004).

O paciente com a Distrofia Muscular de Duchenne, necessita realizar um esforço maior para a execução da marcha, devido a um maior recrutamento de fibras musculares que se adaptam para compensar a fraqueza muscular, isto ocorre, pois são necessários ajustes constantes durante a deambulação, a terapia aquática irá diminuir a necessidade desse desgaste energético despendido para as atividades serem realizadas. Além disso, facilita os exercícios de alongamento muscular e mobilização articular (SILVA, et al. 2017).

Logo, por conta das restrições de locomoção que vão sendo impostas ao paciente com DMD, caso este não tenha muito contato com outras crianças em seu lar, fica restrita ao contato social. Além disso, estudos apontam que a falta de interação social na infância

limita o desenvolvimento e desencadear perfis depressivos. Sendo assim, a terapia aquática vai propiciar a este indivíduo um local mais atrativo, sendo possível realizar atividades em grupo, descobertas sensoriais e pela facilitação de movimento, causará efeitos de recompensa, fatores que promoveram bem-estar físico e psicológico, sendo transferido para sua vida cotidiana em solo. Auxiliando, portanto, nas interações psicossociais (WINTER; NOCETTI. 2017).

Além disso, vale ressaltar que considerando o gasto energético comparados entre o meio terrestre e aquático, na piscina a criança com DMD tem um aumento deste gasto, pois tem uma maior demanda da ativação muscular no ambiente aquático, necessitando produzir uma força de propulsão para superar a força do arrasto ao andar na água, fazendo que as atividades musculares, cardiorrespiratórias e respostas perceptivas sejam superiores aos resultados da marcha em ambiente terrestre, ocorrendo um aumento do Índice de Gasto Energético nesse ambiente. Sendo assim, variados aspectos devem ser analisados durante a marcha subaquática para recuperação funcional, como, nível de imersão, que é fator determinante acerca das forças que agem durante a marcha, e a posição dos membros superiores que podem causar alterações nos valores das forças atuantes na água (SILVA, et al. 2017).

## **METODOLOGIA**

Para este estudo foi realizado uma revisão de literatura, para identificar os efeitos da fisioterapia aquática em crianças com Distrofia Muscular de Duchenne.

As bases de dados SCIELO, PUBMED e ferramenta Google Acadêmico foram utilizadas para a pesquisa, com as buscas utilizando os seguintes descritores combinados: hidroterapia OR terapia aquática AND Distrofia Muscular de Duchenne, e os termos correspondentes em inglês: hydrotherapy OR aquatic therapy OR aquatic exercises AND Duchenne Muscular Dystrophy. Os critérios de inclusão foram: artigos clínicos do tipo randomizado, estudos clínicos com avaliação pré e pós-intervenção, publicados, no período de 2004 a 2020, e que abordassem a terapia aquática em

qualquer fase da reabilitação do paciente com distrofia muscular de Duchenne. Os critérios de exclusão foram: Artigos científicos anteriores ao ano 2004, e em outros idiomas que não fossem inglês ou português, e que não envolvessem os assuntos já citados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca com a metodologia proposta resultou em 5 estudos realizados entre 2004 e 2018. Sendo todos estudos de casos. Os artigos estão apresentados de forma resumida no quadro 1.

Quadro 1 – Análise de autores

AUTOR/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
FACHADO, 2004	Tratamento hidroterapeutic o na Distrofia Muscular de Duchenne: Relato de um caso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar se a hidroterapia pode retardar a progressão da DMD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo com um menino de 9 anos com DMD, que recebeu dois períodos de tratamento, com intervalo entre cada tratamento.</li> <li>• Cada etapa foi realizada 21 vezes conforme protocolo específico em terapia aquática, 3 vezes por semana, com duração de 40 minutos.</li> <li>• Avaliado com base no Child Disability Assessment (PEDI) e no Gross Motor Function Score (GMFM).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hidroterapia pode efetivamente manter a condição clínica do paciente estudado.</li> <li>• É um recurso que pode retardar a progressão da patologia.</li> </ul>

SILVA, 2012	Interferência da fisioterapia aquática na agilidade de paciente com distrofia muscular de Duchenne não deambulador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar o impacto da fisioterapia aquática em crianças com DMD que não deambulam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estudo de caso. Individo do sexo masculino de 12 anos de idade não anda há 2 anos. Utilizaram Escala Egen Klassifikation(EK), constituída de 10 perguntas, teste de agilidade em ziguezague. 10 sessões total, 60 minutos, cada. Constituída de um protocolo de exercícios com enfoque na agilidade na cadeira de roda(CR), mobilização passiva, exercícios ativos de membros superiores e inferiores, treino da função com a CR</li> <li>• Como instrumentos de avaliação utilizaram a Escala Egen Klassifikation(EK), teste de agilidade em ziguezague, analisado o Volume Minuto (VM), o Volume Corrente (VC), Capacidade Vital Forçada (CVF), pico de fluxo de tosse (PFT), Saturação de Oxigênio (SatO2), Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>) e a Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhora da agilidade no deslocamento com cadeira de rodas, manutenção do escore da escala EK, diminuição do VC, VM e PFT</li> </ul>
NUNES, 2018	Influência da fisioterapia aquática no quadro de estresse Infantil, em paciente com distrofia muscular de duchenne (estudo de caso)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as mudanças no quadro de estresse infantil em uma criança com DMD, submetida a tratamento de fisioterapia aquática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliações neuropediátrica, e aplicadas as escalas de Estresse Infantil (ESI) e a de Maturidade Mental do Columbia (CMMS) em um paciente de dez anos de idade com diagnostico de DMD</li> <li>• Submetido a dez sessões de fisioterapia aquática e, após estas, reavaliado pelos mesmos instrumentos da avaliação inicial</li> <li>• As sessões de fisioterapia aquática eram realizadas em uma piscina de 9,87m de comprimento,, 5,98m de largura e 1,02m de profundidade, e com uma temperatura média de 33 a 34°C. As intersessões foram realizadas duas vezes por semana, com duração de 45 minutos cada sessão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As avaliações finais evidenciaram diminuição da pontuação em todos os aspectos da ESI</li> </ul>

ADAMS, 2016	Efeitos de um programa de terapia aquática individualizada na Função Muscular Respiratória de Adolescentes com distrofia muscular	<ul style="list-style-type: none"> <li>determinar os efeitos de um programa de terapia aquática individualizado de oito semanas sobre a função muscular pulmonar em crianças com distrofia muscular de Duchene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso com 3 pacientes meninos, 2 deambuladores e 1 não deambulador.</li> <li>Os participantes realizaram as sessões semanais na piscina, duração de 60 minutos, com atividades individualizadas para as necessidades de cada participante</li> <li>Foram avaliados os resultados dos testes comparativamente entre a primeira sessão e novamente após 8 semanas.</li> <li>Foram usados para avaliar os resultados, pré / pós-teste de expansão torácica em inalação, capacidade inspiratória, pico de fluxo e pesquisa dos pais usando Peds Módulo QL DMD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados variaram de acordo com a idade e a progressão da doença.</li> <li>O participante mais novo, com a progressão mais limitada, mostrou melhorias na expansão torácica, capacidade inspiratória, pico de fluxo e do Peds QL</li> <li>O segundo participante, também jovens, mas com distúrbio um pouco mais avançado, mostraram melhorias na capacidade inspiratória, pico de fluxo e Peds QL, embora ele não tenha mostrado melhorias na expansão torácica</li> <li>O terceiro participante, mais velho e não deambulador em fase mais avançada da doença, apenas mostrou melhorias nas pontuações Peds QL.</li> <li>deve ser notado que os participantes dois e três não foram consistente no comparecimento, enquanto o participante um compareceu a todas as sessões.</li> </ul>
Atamturk, 2018	Efeitos terapêuticos de exercícios aquáticos em um menino com distrofia muscular de Duchenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>investigação qualitativa visa lançar luz sobre como a terapia aquática afetou o menino com DMD física, psicológica e social da perspectiva dos pais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervenção aquática com paciente masculino de 6 anos, deambulador com dificuldade.</li> <li>sendo realizado sessão de terapia aquática durante 8 semanas com sessão de 45 minutos.</li> <li>Investigação Qualitativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados revelaram que a terapia aquática teve efeitos benéficos no participante com DMD em termos de socialização, relaxamento, qualidade de vida e autopercepção.</li> </ul>

A função cardiorrespiratória é essencial para a manutenção da funcionalidade, pois é importante para a qualidade de vida, qualidade do sono, diminuição do cansaço

aos mínimos esforços, uma vez que o paciente com Distrofia Muscular de Duchenne, apresenta fraqueza muscular, Adams et al. (2016) e Atamturk et al, (2018), demonstraram que a terapia aquática, pode trazer benefícios para a função cardiorrespiratória para o paciente.

Adams e colaboradores (2016) acreditam que as complicações pulmonares são a principal causa de mortalidade dos pacientes com DMD. E que o enfoque da reabilitação está sobre a manutenção da função, da mobilidade e da força pulmonar pelo maior tempo possível. Através do seu estudo, utilizaram os exercícios de fortalecimento, alongamento ativo, sustentando atividades de inalação e exalação e estabilidade central, buscando abordar amplitude, força e função pulmonar. Notou-se que quanto mais novo o paciente inicia a terapia aquática e quanto maior a frequência nas atividades, maiores os benefícios com relação a função respiratória. Além disso, para os participantes do estudo a terapia aquática se mostrou prazerosa, e o fato de realizarem atividade em grupo, foi um fator positivo, melhorando todos os escores de qualidade de vida.

Atamturk e colaboradores (2018) analisaram um estudo de caso, onde foram necessários adaptação que visavam a acessibilidade do paciente a piscina e em paralelo trouxe como a terapia aquática afetou o paciente com DMD física, psicológica e socialmente pela perspectiva dos pais. Em seu estudo as atividades foram direcionadas aos músculos das costas, braços, pernas e tórax, além de exercícios respiratórios com o objetivo de melhorar o sistema respiratório em geral.

Ao final das entrevistas com os pais os mesmos relataram que notaram diminuição dos níveis de estresse, bem-estar psicológico e emocional, somado ao relaxamento muscular do filho. De maneira geral, constatou-se que os exercícios aquáticos beneficiaram o participante em termos de socialização, relaxamento, qualidade de vida e autopercepção. Conforme sugerido pelas descobertas, a vida social do paciente foi enriquecida e sua interação social foi aumentada por meio das pessoas que conheceu na piscina. Tendo a oportunidade de interagir com outras pessoas fora do seu ciclo familiar (ATAMTURK et al., 2018).

De acordo com Fachado e colaboradores (2004) as propriedades físicas da água e a movimentação voluntária com a adoção de diversas posturas podem facilitar os exercícios de alongamento muscular, sendo realizados com alívio da dor e melhora da

funcionalidade, além de propiciar os exercícios respiratórios, treino de marcha e, principalmente as atividades recreativas. Através da Avaliação da atividade funcional em pacientes com DMD, após os exercícios de alongamento, fortalecimento, flutuação com auxílio de um macarrão, equilíbrio, brincadeiras em ortostatismo, controle de tronco e exercícios respiratórios, além de movimentos lentos proporcionando relaxamento e redução da dor, com a ajuda do terapeuta. O paciente obteve resultados positivos nas AVDs, na mobilidade, nas áreas ativas, porém os resultados estão intrinsecamente associados à constância do paciente a realização na terapia aquática, pois o intervalo no tratamento, facilita o avanço da doença.

Segundo Farchado, a criança demonstra mais animação na execução das atividades aquáticas, com senso de realização, bem-estar, melhorando sua qualidade de vida, e ao final obtendo efeitos positivos do tratamento. Além disso, Nunes (2018), acredita que a fisioterapia aquática tem efeitos na interação social e melhora da qualidade de vida, ou seja, melhora nos aspectos biológicos, psicológicos e sociais.

Nunes e colaboradores fizeram um estudo de caso buscando investigar a influência da terapia aquática no quadro de estresse em pacientes com DMD, para tal pesquisa, foram aplicados a escala de Maturidade Mental Columbia, que tem como objetivo avaliar a capacidade de raciocínio geral, bem como fornecer o índice de Maturidade (IM). E a Escala de Estresse Infantil (ESI), elaborada por Lipp e Lucarelli(1999), é composta por 35 perguntas, relacionadas às seguintes reações de estresse: físicas, psicológicas, psicológicas com componente depressivo e psicofisiológicas.

O tratamento de fisioterapia aquática teve como objetivos a adaptação da criança ao meio aquático, de forma lúdica, para melhora de sua confiança e promoção de sua independência. No geral, foram utilizados exercícios do conceito Halliwick, do método Bad Ragaz e de hidrocinesioterapia. Ao final das 10 atendimentos foram verificados comparativamente os valores das Escalas, no teste de maturidade Mental, o paciente apresentou índice de maturidade de nove anos e cinco meses, evidenciando dificuldade no desempenho intelectual, e na escala de Estresse Infantil na avaliação inicial o paciente evidenciou significativos níveis de estresse apresentando nas relações psicológicas (28

pontos) e psicofisiológicas (25 pontos), já ao final da intervenção obteve 13 pontos em ambas relações (NUNES et al., 2018)

De acordo com Nunes e colaboradores (2018) consideram a terapia aquática, eficiente para manter as funções vitais, proporciona o desenvolvimento das habilidades no meio aquático e o bem-estar necessário para a melhora da autoestima, que é vital para o sucesso do tratamento, possuindo, assim, efeitos positivos em pacientes com DMD, no quadro de estresse infantil da criança. Além disso, deve-se considerar também que a fisioterapia aquática atua de forma benéfica para a manutenção sistêmica do organismo e para a minimização dos efeitos estressantes que atuam na vida de crianças que desenvolvem alguma doença. Assim, a fisioterapia aquática, além de manter as funções vitais, proporciona o desenvolvimento das habilidades no meio aquático e o bem-estar necessário para a melhora da autoestima, que é fundamental para o sucesso do tratamento.

Soma-se ainda que para Silva e colaboradores (2012) o paciente se beneficia das propriedades físicas da água em seus diversos estágios da doença, pois por meio dela pode promover a facilitação de movimentos, dependendo do objetivo a ser alcançado, essas atividades aquáticas podem promover a melhora na movimentação funcional.

No estudo de caso de Silva e colaboradores (2012), a terapia aquática foi realizado em uma piscina coberta e aquecida com temperatura da água de 32°C, com duração de 60 minutos cada sessão, somando 10 sessões de fisioterapia aquática. A intervenção foi constituída de um protocolo de exercícios com enfoque na agilidade na cadeira de roda(CR). No início da terapia foi realizada mobilização passiva e exercícios para melhora da flexibilidade de membros superiores, inferiores e tronco. Posteriormente, exercícios ativos de membros superiores e inferiores utilizando apenas a resistência da água, seguido de exercícios respiratórios. E por fim, treino da função com a utilização de uma cadeira de rodas dentro da piscina, onde o paciente tocou a cadeira com nível de imersão no processo xifóide.

Ao se analisar os dados do início e ao final do tratamento, foi constatada que o paciente não apresentou nenhuma modificação em relação ao grau de acometimento funcional para atividades da vida diária. Pois, o paciente manteve o mesmo escore de 12 pontos no momento pré e pós-intervenção. Além disso, houve uma diminuição

significativa nas variáveis FR, VM, VC e Pico de fluxo de tosse. Com relação à SatO<sub>2</sub> e PImáx houve um aumento em comparação ao período pré-intervenção. A PEmáx e a CVF não sofreram alterações. Com relação à agilidade, após a intervenção houve aumento da velocidade no deslocamento com a CR (SILVA et al., 2012)

Portanto, Silva e colaboradores (2012) concluíram que a fisioterapia aquática, como única forma de intervenção no estudo mostrou uma mudança quantitativa na agilidade do paciente avaliado, evidenciando uma diminuição no tempo de deslocamento na cadeira de rodas. Acreditando que isso se deve ao desuso do sistema muscular e da capacidade funcional, além da ausência de atividade física de baixa intensidade. Devido a esses fatores, a melhora da agilidade obtida no estudo é um fator relevante durante a funcionalidade no nível de atividade desses indivíduos. Demonstrando que para o paciente com DMD a fisioterapia aquática pode interferir de forma positiva na agilidade no deslocamento com a cadeira de rodas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A terapia aquática é aliada na manutenção da funcionalidade da criança com DMD, possibilitando-a a múltiplas experiências que em sua maioria estão impossibilitadas de exercerem no solo, proporcionando diversas descobertas. Porém ainda são necessários estudos e pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto. Levando em consideração que dentre as distrofias musculares a Distrofia muscular de Duchenne é a mais comum, um olhar mais criterioso para novas descobertas faz-se necessário.

Além disso, a terapia aquática é um importante integrante da equipe multidisciplinar de tratamento que o indivíduo com DMD necessita para retardar a progressão da doença, pois pode auxiliar na marcha, qualidade de vida, interação interpessoal dentre muitos outros benefícios apresentados neste estudo, porém ainda com muitas carências sobre o aprofundamento do seu efeito como aliado no tratamento da Distrofia Muscular de Duchenne. Vale ressaltar, que nas pesquisas feitas sobre o

efeito da terapia aquática no paciente com Distrofia Muscular de Duchenne, foram encontrados apenas estudos de casos, faltando protocolos clínicos randomizados o que influencia no nível da evidência científica, tornando-se necessário ampliar os estudos de protocolos de tratamento. Por fim, a terapia aquática, é benéfica, uma vez que pode afetar positivamente a funcionalidade do paciente com DMD, promovendo prevenção, promoção de saúde, interação social e a possibilidade da participação não só do paciente, mais também interação com amigos e familiares, o meio aquático traz qualidade de vida ao portador da DMD, trazendo perspectiva de uma vida mais leve para enfrentar a doença.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, S et al. Effects of an Individualized Aquatic Therapy Program on Respiratory Muscle Function in Adolescents with Muscular Dystrophy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.97, n.10, p 130-131, out. 2016

ARAÚJO, A et al. Brazilian consensus on Duchenne muscular dystrophy. Part 1: diagnosis steroid therapy and perspectives. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**. São Paulo. v.75, n.8, p.104-113. Ago, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0004-282x20170112>. Acesso em: 20mar.2020.

ARAÚJO, A et al. Brazilian consensus on Duchenne muscular dystrophy. Part 2: rehabilitation and systemic care. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**. São Paulo. v.76, n.7, p.481-489 jul 2018 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0004-282x20180062>. Acesso em: 20mar. 2020.

ARAUJO, E; BUCHALLA, C. O uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde em inquiridos de saúde: uma reflexão sobre limites e possibilidades. **Rev. bras.epidemiol.** vl.18 n.3 São Paulo, jul/set. 2015.

ATAMTURK, H; ATAMTURK, A. Therapeutic effects of aquatic exercises on a boy with Duchenne muscular dystrophy. **Journal of Exercise Rehabilitation** Turquia.v.14, n.5, p.877-882 july/aug. 2018 Disponível em: <https://doi.org/10.12965/jec.1836408.204>. Acesso em: 27nov. 2020.

CARBONERO, F; ZAGO, G; CAMPOS, D. Tecnologia Assistida na Distrofia Muscular de Duchenne: Aplicabilidade e Benefícios. **Revista de Neurociência**. São Paulo, v.20, n.1, p.119-116. 2012.

CAMPOS, A; SANTANA, D. Intervenção Fisioterapêutica Motora em Crianças com Distrofia Muscular de Duchenne e Becker. **Revista Eletrônica atualiza saúde. Salvador**, v.7, n.7, p.84-94, jan/jun.2018.

CAPELINI, C. Aprendizagem motora na distrofia muscular de Duchenne por meio de jogo de labirinto em telefone móvel. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – **Faculdade de Medicina**, Universidade de São Paulo, 2016. doi:10.11606/D.5.2016.tde-06092016-160054. Acesso em: 2020-07-01.

ESTEVES, M et al. Assistência fisioterapêutica à pacientes com distrofia muscular de Duchenne na grande Vitória-ES. **Revista Rede Unidas**. São Paulo, v.5, n.10, p.10. 2018.

FACHARDO, G; CARVALHO, S; VITORINO, D. Tratamento hidroterápico na Distrofia Muscular de Duchenne: Relato de um caso. **Revista Neurociências**, v.12, n4, p.217-221, out-dez. 2004.

FEDER, D; LANGER, A. Uso dos corticóides no tratamento da distrofia muscular de Duchenne. **JBM**, v. 89, n. 1, p. 57-60, 2005.

FONSECA, M et al. Abordagem Respiratória dos pacientes com doenças neuromusculares. **Revista Médica Minas Gerais**; v.18, n.4. p.21-26, 2008

FREITAS, M et al. Perfil epidemiológico e funcional de pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne atendidos em clínicas de fisioterapia na cidade de Aracaju. **Interfaces Científicas saúde e ambiente**. Aracaju. v.1, n.2, p.21-32. Fev. 2013.

GEVAERD, M et al. Alterações fisiológicas e metabólicas em indivíduos com distrofia muscular de Duchenne durante tratamento fisioterapêutico: um estudo de caso. **Revista Fisioterapia em Movimento**. Curitiba. v.23, n.1, p.93-103, jan/mar. 2010.

MORAES, F; FERNANDES, R; ACOSTA, E. Distrofia Muscular de Duchenne: Relato de caso. **Revista Científica da FMC**. v.6, n.2, p. 11-15. 2011.

NARDES, F; ARAÚJO, A; RIBEIRO, M. O retardo mental na distrofia muscular de Duchenne. **J. Pediatr. (Rio J.)** Porto Alegre. v.88, n.1, jan/feb. 2012.

NUNES, G. et al. Influência da fisioterapia aquática no quadro de estresse Infantil, em paciente com distrofia muscular de Duchenne (estudo de caso). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. São Paulo. v.56, n16, p.26-31 abr/jun 2018.

OKAMA, L. et al. Avaliação funcional e postural nas distrofias musculares de Duchenne e Becker. **ConScientiae Saúde**. São Paulo. v.9, n.4, p. 649-658. 2010.

PEREIRA, C; MENDEZ, L; PRUFER, A. Cuidados com a pessoa com distrofia muscular de Duchenne; Revisando as recomendações. **Revista Brasileira de Neurologia**. V.4, n.2, p. 5-13. 2018.

SANTOS, M et al. Distrofia muscular de Duchenne: análise eletrocardiográfica de 131 pacientes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo. v.94, n.5, p.620-624, mai/abr 2010. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000024>. Acesso em: 02jul. 2020.

SILVA, K et al. Análise do gasto energético em crianças rígidas e com distrofia muscular de Duchenne nos ambientes aquático e terrestre. **Saúde em Revista**, Piracicaba, v. 17, n. 46, p. 19-27, maio-ago. 2017.

SILVA, K, et al. The impact of aquatic therapy on the agility of a non-ambulatory patient with Duchenne muscular dystrophy. **Acta fisiátrica**. v.19, n.1, p. 42-45 mai/jun. 2012.

STREHLE, E. Manejo de longo prazo em crianças com transtornos neuromusculares. **Jornal de Pediatria (Rio J.)**, Porto Alegre, v.85, n.5, p. 379-384, out. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572009000500003>. Acesso em: 01jul.2020.

WINTER, D; NOCETTI, P. Intervenção fisioterapêutica aquática na Distrofia Muscular de Duchenne: Artigo de Revisão. **Revista Fisioterapia Reabilitação**. Santa Catarina. V.1, n.2, p.19-26, jul/dez. 2017.