

IMPACTO DA FISIOTERAPIA NA FUNCIONALIDADE DE PACIENTES COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE

Guilherme de Oliveira Penafort¹
Leandro Marques da Silva²

¹Bacharel em Fisioterapia (Faculdade EDUFOR), São Luís - MA.

²Doutor em Ciências da Saúde (UFMA), Docente da Faculdade EDUFOR, São Luís - MA.

Recebido em: 03/11/2024 - Aprovado em: 11/12/2024 - Publicado em: 28/12/2024

RESUMO

Introdução: A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é uma doença genética neuromuscular, que consiste em um distúrbio degenerativo progressivo e irreversível do tecido muscular, em especial a musculatura esquelética, afetando também a musculatura cardíaca e o sistema nervoso. A fisioterapia se apresenta como uma estratégia para retardar a evolução da doença e promover ao paciente bem-estar e qualidade de vida. O estudo teve como problema motivador: quais os impactos da fisioterapia na funcionalidade de pacientes com DMD? **Objetivo:** avaliar o impacto da fisioterapia em pacientes com DMD, visando evidenciar as principais estratégias executadas para independência funcional do paciente e mitigação dos efeitos causados pela doença. **Metodologia:** foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura, com artigos selecionados nas bases de dados Scielo, Lilacs e Pubmed, publicados no período de 2018 a 2023, sendo realizada a seleção dos artigos entre setembro e outubro de 2023. **Resultado:** foram identificados um total de 198 artigos nas bases de dados pesquisadas, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 8 artigos para análise. De acordo com os estudos, as principais abordagens fisioterapêuticas realizadas foram exercícios de alongamentos, exercícios funcionais de coordenação e equilíbrio, além da cinesioterapia; os quais promovem a melhora da respiração, postura e marcha dos pacientes. **Conclusão:** a fisioterapia dispõe de vários recursos que melhoram a funcionalidade de pacientes com DMD, impactando positivamente na qualidade de vida dos pacientes, ao retardar a degeneração muscular.

Palavras-chave: Distrofia Muscular de Duchenne; Fisioterapia; Funcionalidade.

**IMPACT OF PHYSIOTHERAPY ON THE FUNCTIONALITY OF PATIENTS WITH DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY
ABSTRACT**

Introduction: Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) is a genetic neuromuscular disease characterized by a progressive and irreversible degenerative disorder of muscle tissue, particularly skeletal muscles, also affecting cardiac muscles and the nervous system. Physiotherapy emerges as a strategy to slow the progression of the disease and promote the patient's well-being and quality of life. The motivating question of the study was: what are the impacts of physiotherapy on the functionality of patients with DMD? **Objective:** To evaluate the impact of physiotherapy on patients with DMD, aiming to highlight the main strategies implemented for the patient's functional independence and the mitigation of the effects caused by the disease. **Methodology:** A bibliographic literature review was conducted, with articles selected from the Scielo, Lilacs, and PubMed databases, published between 2018 and 2023. The selection of articles took place between September and October 2023. **Results:** A total of 198 articles were identified in the researched databases. After applying inclusion and exclusion criteria, 8 articles were selected for analysis. According to the studies, the main physiotherapeutic approaches included stretching exercises, functional exercises for coordination and balance, as well as kinesiotherapy. These interventions promoted improvements in patients' breathing, posture, and gait. **Conclusion:** Physiotherapy offers various resources that enhance the functionality of patients with DMD, positively impacting their quality of life by delaying muscle degeneration.

Keywords: Duchenne Muscular Dystrophy; Physiotherapy; Functionality.

INTRODUÇÃO

A Distrofia Muscular de Duchenne - DMD é uma patologia hereditária que apresenta como sua principal característica a perda da função motora, fraqueza muscular progressiva, atrofia, disfunção na marcha e ao longo da vida o paciente pode apresentar complicações respiratórias e cardiológicas. A principal causa para essa disfunção é devido à alteração genética que afeta genes presente no cromossomo X. A alteração no gene irá causar uma mutação na proteína distrofina, que é responsável por proporcionar força de contração e estabilidade para os músculos (Chibuzo *et al.*, 2023).

A maior prevalência da doença ocorre em crianças do sexo masculino, sendo afetados em média 1 em cada 3.500 a 6.000 crianças nascidas vivas. O portador do gene com a alteração genética na maioria dos casos é a mãe, isso porque o sexo feminino é responsável por 23 pares de cromossomos X, sendo este a principal fonte de transmissão da doença (Nascimento *et al.*, 2019).

Os primeiros sintomas aparecem próximo aos cinco anos de idade, tendo o indivíduo uma perspectiva de vida aproximada de 40 anos. Normalmente, com um ano de idade é esperado que a criança execute movimentos funcionais como saltar, caminhar e levantar, o que sugere um possível diagnóstico quando crianças da mesma faixa etária não conseguem realizar tais movimentos. Esses sintomas ocorrem devido aos danos irreversíveis à proteína distrofina, que é responsável por manter a estabilidade e a proteção das fibras musculares. Pacientes acometidos com a DMD detêm menos de 5% da quantidade ideal de distrofina, desencadeando acometimentos irreversíveis na musculatura da criança até a sua fase adulta (May *et al.*, 2020).

Durante a fase de descoberta da DMD até a fase de pré-adolescência (12 anos de idade) os indivíduos afetados começam a sofrer com imobilidade, fraqueza muscular e por consequência, passam a depender de outras pessoas para realização de atividades diárias. A doença se intensifica a partir da fase de maturação e média idade quando o adolescente começa a apresentar complicações mais graves chegando a fazer uso da cadeira de rodas (Nascimento *et al.*, 2019).

O tratamento da doença deve ser multidisciplinar e é muito importante que inicie desde a confirmação do diagnóstico, sendo indispensável o acompanhamento contínuo da fisioterapia. A conduta fisioterapêutica será de suma importância para retardar os sintomas causados pela distrofia, agindo como prevenção para deformidades decorrentes de fraqueza muscular e quedas, além de melhorar a oxigenação musculoesquelética, fortalecimento muscular, ganho de equilíbrio e amplitude de movimento (Silva *et al.*, 2022).

Assim, surgiu o seguinte questionamento: quais os impactos da fisioterapia na funcionalidade motora de pacientes com DMD? Desta forma, o presente estudo teve como objetivo principal avaliar o impacto da fisioterapia em pacientes com DMD, bem como evidenciar as principais estratégias executadas para independência funcional do paciente e mitigação dos efeitos causados pela doença.

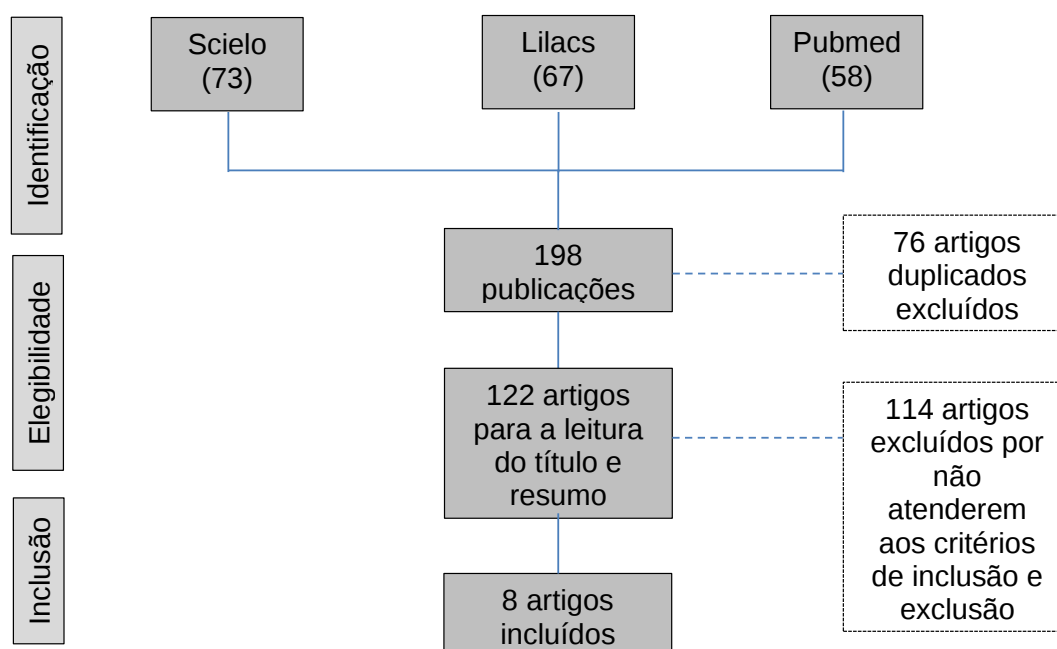
MATERIAL E MÉTODO

Tratou-se de uma revisão bibliográfica, na qual foi utilizada uma abordagem metodológica em que foram escolhidos artigos publicados nas bases de dados científicas: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific

Electronic Library Online) e Pubmed (National Library of Medicine and the National institutes of Health). As palavras-chaves utilizadas foram: Distrofia Muscular de Duchenne; Fisioterapia; Funcionalidade.

Foram incluídos artigos que abordavam sobre a atuação fisioterapêutica no tratamento da DMD, publicados nos últimos 6 anos (2018 a 2023), nos idiomas português, inglês ou espanhol. Os critérios de exclusão foram: artigos de revisão bibliográfica, artigos duplicados, que apresentavam resultados inconclusivos, amostras muito pequenas ou aquelas que não estavam disponíveis gratuitamente.

Foram encontrados 198 artigos nas bases de dados consultadas, sendo 58 na PubMed, 73 na SCIELO, 67 no LILACS. Contudo, somente oito artigos preencheram satisfatoriamente todos os critérios de inclusão supramencionados atendendo o espaço amostral final desta revisão, conforme descrito na Figura 01.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados para revisão após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram apresentados no quadro abaixo, no qual constam os seguintes dados: autor, ano, título, objetivo, delineamento metodológico e resultados.

Quadro 1 - Descrição dos artigos selecionados

AUTO R/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	DELINEA MENTO METODOLÓGICO	RESULTAD OS
Brand ão et al., (2022)	Efeito da intervenção motora domiciliar centrada na família para a funcionalidade de indivíduos com Duchenne	Investigar o impacto de um Programa de Intervenção Motora Domiciliar (PIMD), com a abordagem centrada na família, na funcionalidade de indivíduos com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD).	Estudo de caso	O PIMD pode ser uma alternativa para prolongar a funcionalidade do curso clínico da DMD, em períodos sem intervenção presencial. É uma estratégia voltada para promover conforto no paciente e impulsionar a reabilitação fisioterapêutica.
Forte s et al., (2018)	Cuidados com a pessoa com distrofia muscular de Duchenne: revisando as recomendações.	Constatar a importância do cuidado ao paciente com DMD, evitando lesões mais sérias.	Estudo Transversal	O cuidado especial ao paciente tem uma grande importância para evitar lesões mais grave, assim como inflamações crônicas em articulações. A fisioterapia proporciona benefício ao paciente ao promover cuidados e prevenção
Fort unato et al., (2021)	Innovative Therapeutic Approaches for Duchenne Muscular Dystrophy.	Expor as inovações terapêuticas no campo da saúde no tratamento de DMD.	Estudo Transversal	Apontam que há uma evolução nos métodos de tratamento na DMD, bem como nos métodos diagnósticos;

				assim, a intervenção precoce tem-se tornado mais eficiente.
Keuffer et al., (2021)	Distrofia muscular de Duchenne em hospital pediátrico de uma cidade no estado do Pará	Relatar o caso de paciente atendido no ambulatório de neurologia de um hospital pediátrico de uma cidade no estado do Pará com o diagnóstico de Distrofia Muscular de Duchenne, durante os anos de 2018 e 2019.	Estudo de caso	Utilizou-se no caso em questão, técnicas fisioterapêuticas voltadas para o alongamento e mobilização articular, além de exercícios respiratórios, os quais melhoraram a funcionalidade geral do paciente.
Leal, Ishibashi, Hanada (2021)	O efeito da hidrocinestoterapia na musculatura respiratória de crianças portadoras de distrofia muscular de Duchenne	Analisar o efeito da imersão sobre a musculatura respiratória.	Estudo prospectivo e descritivo	Observou-se que há diversos benefícios nos exercícios que utilizam a imersão na água, pois facilitam a execução das técnicas pelos pacientes. Os principais benefícios proporcionados pelas técnicas são: treino de marcha, fortalecimento respiratório e alívio de dores.
Silva et al., (2020)	Desempenho funcional e força muscular em mulheres portadoras sintomáticas de Distrofia muscular de Duchenne	Investigar os comprometimentos motores e funcionais de 10 pacientes do sexo feminino com distrofinopatia diagnosticada com estudos clínicos, patológicos, genéticos e imunohistoquímicos	Estudo descritivo	As principais abordagens fisioterapêuticas para a melhora da funcionalidade motora de portadores de DMD são: treino de preensão palmar, com o uso de massas elásticas de diferentes resistências, bem como,

REVISTA CIÊNCIA & CONTEMPORANEIDADE

Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade Edufor

				técnicas de cinesioterapia. No que concerne ao equilíbrio, o paciente poderá ser submetido a treinamentos com exercícios bipodais, com procedimentos iniciais voltados para o equilíbrio estático, seguido de procedimentos para a estímulo do equilíbrio dinâmico. Já para o treinamento da marcha, busca-se promover a melhora da postura e treinamento repetitivo das etapas da marcha, treinamento das marchas laterais, a superação de obstáculos, superfícies irregulares.
Maciel; Santos; Sá (2021)	Responsiveness of Upper Limb Scales and Trunk Control for The Evolution of Patients with Duchenne Muscular Dystrophy	Abordar sobre as respostas dos tratamentos em relação ao controle de membros superiores e do tronco em pacientes com DMD.	Estudo Descritivo	A fisioterapia tem um papel fundamental no equilíbrio e força muscular do paciente, visto que exercícios de percepção, propriocepção, alongamentos e fortalecimento irão ser muito positivos para o paciente conseguir executar movimentos e se locomover.

Sun et al., (2020)	Therapeutic strategies for duchenne muscular dystrophy: update An	Eyidenciar técnicas de combate à DMD.	Estudo transversal	Nota-se que grandes avanços foram obtidos na recuperação dos níveis de distrofina com a realização de fisioterapia, ressaltando a importância desta profissão na recuperação do paciente.
--------------------	---	---------------------------------------	--------------------	---

Fonte: Dados dos pesquisadores, 2024.

A DMD é caracterizada por uma progressiva fraqueza muscular que, ao longo do tempo, leva à perda de mobilidade e autonomia dos movimentos, como por exemplo a locomoção. É nesse contexto que entra o papel fundamental da fisioterapia, pois de acordo com Fortunato *et al.* (2021), é essencial que o fisioterapeuta realize a avaliação individualizada, identificando as demandas específicas de cada paciente, já que cada indivíduo possui suas necessidades próprias. Ademais, por ser uma doença genética na qual há progressão dos sintomas, ela não se manifesta em todas as pessoas da mesma maneira, há casos mais brandos e casos mais severos e por isso é importante o atendimento individualizado; tornando assim, o processo terapêutico adequado e específico para cada paciente.

Por conseguinte, através da avaliação individualizada, desenvolvimento de programas de exercícios específicos, intervenções para prevenir contraturas musculares, deformidades articulares e orientações sobre técnicas de mobilidade, o fisioterapeuta pode proporcionar ao paciente uma melhor funcionalidade, especialmente em relação à função motora; visto que há uma melhora mais efetiva do quadro patológico, quando se tem um atendimento específico para cada indivíduo portador de DMD. Por isso, reforça Brandão *et al.* (2022), a importância do atendimento individualizado e humanizado.

De acordo com Maciel, Santos e Sá (2021), o atendimento humanizado não é só sobre tratar os sintomas em uma esfera física, pois o ser humano é dotado de outros campos que formam o conceito de bem-estar, como o campo psicológico e social. A DMD é uma doença que afeta diretamente o indivíduo como um todo, pois grande parte das pessoas afetadas pela condição, desenvolvem transtornos emocionais, uma vez que grande parte das funções cotidianas são afetadas, e consequentemente, afeta o campo social.

Nota-se que dentre as principais abordagens fisioterapêuticas ligadas ao tratamento motor dos portadores de DMD, segundo os estudos de Fortes *et al.* (2018) e Brandão *et al.* (2022), têm-se o treino de preensão palmar, no qual se utiliza massas elásticas de diferentes resistências, além da utilização de brinquedos de diferentes formas geométricas, que permitam o encaixe; bem como, a realização de técnicas de cinesioterapia e bandagem elástica.

A pesquisa realizada por Brandão *et al.* (2022), ainda corrobora que a elaboração e adoção de um Programa de Intervenção Motora Domiciliar (PIMD), o qual deverá ser elaborado em conformidade com as necessidades de cada paciente, auxiliará significativamente na ativação e funcionalidade de membros inferiores dos pacientes com DMD. Assim, o referido programa deverá contemplar exercícios de alongamentos passivos ou ativos de membros e pescoço; exercícios de ativação da musculatura do core, dos membros superiores e inferiores;

exercícios funcionais e atividades aeróbicas de baixa intensidade.

No que concerne ao equilíbrio, o paciente poderá ser submetido a treinamentos com exercícios bipodais, com procedimentos iniciais voltados para o ganho do equilíbrio estático, seguido de procedimentos para estímulo do equilíbrio dinâmico. Dentre as atividades a serem realizadas têm-se: o lançamento de bola, o agachamento com bola, técnicas de equilíbrio unipodal, equilíbrio em superfícies irregulares, treino em prancha e disco de equilíbrio, dentre outras (Fortunato, 2021; Sun *et al.*, 2020)

Já para o treinamento da marcha, busca-se promover a melhora da postura e treinamento repetitivo das etapas da marcha; bem como, o treinamento das marchas laterais, a superação de obstáculos, marcha em superfícies irregulares e dentre outros entraves no ambiente. Destaca-se que o programa fisioterapêutico deverá estar diretamente relacionado às condições físicas dos pacientes com DMD (Silva *et al.*, 2020; Sun *et al.*, 2020).

É consenso entre os estudos de Keuffer *et al.* (2021) e de Silva *et al.*, (2020), que a fisioterapia é um dos principais pilares do tratamento da DMD, já que a perda progressiva da força muscular, e por consequência, da sustentação do próprio peso, com a aplicação de algumas técnicas de fisioterapia, há a otimização do desenvolvimento motor e qualidade de vida dos pacientes. E para otimizar os resultados da fisioterapia, deverá ser reconhecido o diagnóstico da doença nos estágios primários da progressão, permitindo uma resposta mais promissora ao tratamento de reabilitação.

No estágio inicial da doença, a intervenção do fisioterapeuta inclui a avaliação minuciosa das habilidades motoras, força muscular, amplitude de movimento e a identificação de possíveis riscos de contraturas musculares, o que irá ajudar o paciente a desenvolver uma maior funcionalidade no cotidiano, pois os exercícios ativos como fortalecimento, alongamentos e propriocepção auxiliarão na manutenção da constituição muscular, sem causar lesões nas fibras musculares, por conseguinte, retardando a progressão da doença (MACIEL; SANTOS; SÁ, 2021).

Ademais, na fase avançada da doença, de acordo com a pesquisa de Leal, Ishibashi e Hanada (2021), observa-se um comprometimento respiratório, sendo necessário que o fisioterapeuta atue na manutenção da função pulmonar através da adoção de exercícios de mobilização precoce, expansão torácica, técnicas de tosse assistida e uso de dispositivos de ventilação não invasiva. Essas intervenções melhoram a capacidade respiratória e diminuem o risco de infecções pulmonares.

É sabido também que, tanto na fase inicial como na avançada, é indicada a intervenção fisioterapêutica, em prol de fomentar o bem-estar e qualidade de vida do paciente, na qual a cinesioterapia motora é uma estratégia eficiente no processo de reabilitação, já que a sua principal função será promover a manutenção ou desenvolvimento do movimento livre, contribuindo para a restauração e manutenção da força, maior resistência à fadiga, maior mobilidade e flexibilidade, otimização do relaxamento e da coordenação motora (Keuffer *et al.*, 2021).

Também são congruentes os resultados advindos das pesquisas de Keuffer *et al.*, (2021) e de Sun *et al.* (2020) em relação à imprescindibilidade da incorporação da técnica da cinesioterapia nos planos terapêuticos de pacientes com DMD, pois trata-se de uma terapia que utiliza o movimento, recursos e técnicas múltiplas, agregando mobilização ativa e passiva, exercícios respiratórios, exercícios para o fortalecimento muscular, reeducação da postura, coordenação motora, equilíbrio, entre outros. Assim, se reconhece que a fisioterapia retarda a evolução dos sintomas e produz maior funcionalidade do paciente por um longo período, apesar de não impedir a evolução da doença.

De acordo com Fortes *et al.* (2018), educar os pacientes como lidar com as dificuldades que possivelmente vão ser enfrentadas é essencial para que haja um feedback positivo, visto que um dos pontos que impactam negativamente no estado de saúde do indivíduo é a falta de

informação ou a não aceitação, que em grande parte, também é consequência da falta de orientação adequada. O papel da fisioterapia no tratamento precoce do paciente é ideal para retardar os avanços da doença e promover a adequação do paciente ao meio social, proporcionando-lhe autonomia para desempenhar funções diárias, que serão essenciais para o tratamento.

Estudos demonstram ainda os benefícios da corticoterapia associado à fisioterapia. Na pesquisa de Keuffer et al., (2021), a atuação de uma equipe multidisciplinar, atrelado a terapia com corticoterapia e fisioterapia, permitiu ao paciente alguns benefícios como melhora na função motora, proporcionando marcha independente por distâncias maiores; melhor estabilização central e função do membro superior e prevenção de deformidades da coluna. Contudo, o paciente em questão do estudo, abandonou o tratamento de reabilitação por 4 meses, fato que ocasionou uma piora significativa no quadro clínico, evidenciando a imprescindibilidade do acompanhamento diário de uma equipe multidisciplinar e da disciplina em relação a realização dos programas fisioterapêuticos indicados.

Consequentemente, é importante, de acordo com Maciel, Santos e Sá (2021), fomentar debates acerca dos benefícios da intervenção da fisioterapia na melhoria da qualidade de vida dos pacientes com DMD. A intervenção precoce e contínua dos fisioterapeutas desempenha um papel vital na preservação das habilidades motoras, assim como na prevenção de complicações musculoesqueléticas, que são comuns nas pessoas em estágios avançados de DMD, na manutenção da função respiratória e na promoção de um bem-estar geral.

Desta forma, a fisioterapia contribui para uma experiência de cuidado mais significativa pelo paciente com DMD, tendo em vista que os exercícios supramencionados promovem a independência funcional e motora dos pacientes, aliviando também a ansiedade e o estresse associados ao tratamento, além de fortalecer a confiança junto à equipe de saúde (Maciel; Santos; Sá, 2021).

CONCLUSÃO

Os estudos revisados apresentaram e demonstraram que a fisioterapia desempenha um papel primordial no tratamento de pacientes com DMD, abordando não apenas os aspectos físicos, mas contribuindo com a melhora emocional e psicossocial destes. Uma visão mais ampla sobre o desenvolvimento da doença, proporcionado pelo fisioterapeuta, ajuda no tratamento, visto que o paciente criará uma maior consciência sobre o seu estado de saúde, evitando assim, atividades que venham a lhe causar danos musculares.

Além disso, a fisioterapia se destaca como um pilar do tratamento, permitindo que os pacientes mantenham a independência funcional e melhorem a sua qualidade de vida. A pesquisa contínua nesse campo não só valida a eficácia da fisioterapia, mas também contribui para o aprimoramento das práticas clínicas, levando à abordagens mais individualizadas e eficazes.

À medida que novas terapias e abordagens se desenvolvem, a integração da fisioterapia em planos de tratamento abrangentes se torna essencial para que o indivíduo preserve a sua musculatura, mantendo a sua locomoção. Desta forma, o fisioterapeuta torna-se imprescindível, pois através dos exercícios fisioterapêuticos retardar-se-á a degeneração muscular.

A pesquisa contínua, os ensaios clínicos e o aprimoramento das abordagens terapêuticas são fundamentais para garantir que os pacientes com DMD tenham acesso a cuidados de alta qualidade que melhorem a sua qualidade de vida e promovam a esperança em face dos desafios dessa doença debilitante.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. L. da S. **A infinidade do tempo e a finitude da vida: o vir a ser adolescente com distrofia muscular de Duchenne**. Orientadora: Profª Drª Maria Virgínia Machado Dazzani; Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia, Salvador, 2021.
- BRANDÃO, L. C.; *et al.* Efeito da intervenção motora domiciliar centrada na família para a funcionalidade de indivíduos com Duchenne. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. Especial 5, p. 136-147, dez 2022.
- CAMPOS, B. R.; SANTANA, D. B. Intervenção fisioterapêutica motora em crianças com distrofia muscular de Duchenne e Becker. **Revista Eletrônica Atualiza Saúde**, 2018.
- CASTAGNOLLI, G. F; AMARAL, F. A. **Efeitos da Fisioterapia na Função Motora em Portadores de Distrofia Muscular de Duchenne** - Revisão Integrativa. 2021. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário UniGuairacá, Guarapuava/PR, 2021.
- CHIBUZO, U.N.; *et al.* Duchenne Muscular Dystrophy Presenting as Incidental Hyper-Transaminasemia in a Two-Month-Old Male. **Revista Cureus**, 2023 Feb 26, v.15, n. 2.
- FORTES, C.C.P.D.; *et al.* "Cuidados com a pessoa com distrofia muscular de Duchenne: revisando as recomendações." **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 54, n. 2, p. 5- 13, 2018.
- FORTUNATO, F.; *et al.* Innovative Therapeutic Approaches for Duchenne Muscular Dystrophy. **Journal of Clinical Medicine**, 2021; 820(10): 1-21.
- GROUND, M.; *et al.* Biomarkers for Duchenne muscular dystrophy: myonecrosis, inflammation and oxidative stress. **DMM Disease Models and Mechanisms**, 2020; 2(13): 1-12
- HEYDEMANN, A. Skeletal muscle metabolism in duchenne and becker muscular dystrophy – implications for therapies. **Nutrients**, 2018; 10 (6): 1 - 25.
- KEUFFER, M.G.C.; *et al.* Distrofia muscular de Duchenne em hospital pediátrico de uma cidade no estado do Pará. [Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n.6, 2021.](#)
- LEAL, A.G.; ISHIBASHI, R.A.S.; HANADA, T.T.M.I. O efeito da hidrocinésioterapia na musculatura respiratória de crianças portadoras de distrofia muscular de Duchenne. **Ciênc. saúde foco**, São Paulo, v.2, 2021.
- MACIEL, F. K. L.; SANTOS, A. L. Y. S.; SÁ, C. S. C; Responsiveness Of Upper Limb Scales And Trunk Control For The Evolution Of Patients With Duchenne Muscular Dystrophy. **Revista Paulista de Pediatria**, Volume 39, 2021.
- MAY, V.; *et al.* Duchenne's Muscular Dystrophy: The role of induced pluripotent editing on muscle regeneration. **Cureus**. 2020; 12 (9); 1-20.
- MORAES, R.M.; *et al.* "Intervenções fisioterapêuticas na distrofia muscular de duchenne: revisão de literatura." **Brazilian Journal of Health Review**. 4.2 (2021): 5182-5194.
- MOURNETAS, V.; *et al.* La dystrophie musculaire de Duchenne: une maladie du

développement. **Les Cahiers de Myologie**, 17, 49-50, 2018;

NASCIMENTO, A.; *et al.* Consenso para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento del paciente con distrofia muscular de Duchenne. [Neurología: Publicación oficial de la Sociedad Española de Neurología](#), v. 34, n. 7, 2019, págs. 469-481.

ORTEZ, C.; *et al.* Avances em tratamento de la distrofia de Duchenne. **Medicina Buenos Aires**. Vol. 79. 2019.

SILVA, T.H.; *et al.* Functional performance and muscular strength in symptomatic female carriers of Duchenne muscular dystrophy. **Arq Neuropsiquiatria**, 2020, v.78, n.3, p.143-148.

SUN C.; *et al.* Therapeutic strategies for duchenne muscular dystrophy: An update. **Genes**, 2020; 11(8): 1-25

VILAS BOAS, H.J; MOREIRA, D.O. Atuação da Fisioterapia na Manutenção da Marcha em Pacientes Distróficos. **Revista Científica Pro Homine** -2020 2(3): 26-37.

Autor correspondente:

Leandro Marques da Silva

E-mail: leandromks16@gmail.com

Conflitos de interesse:

Não há.