

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

**CAMILA RAFAELA GOMES OLIVEIRA
FERNANDA GABRIELA VASCONCELOS SANTIAGO
NATHALIE AQUINO DOS SANTOS SILVA**

**CINESIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA DISTROFIA MUSCULAR DE
DUCHENNE: Uma revisão sistemática**

**RECIFE
2022**

**CAMILA RAFAELA GOMES OLIVEIRA
FERNANDA GABRIELA VASCONCELOS SANTIAGO
NATHALIE AQUINO DOS SANTOS SILVA**

**CINESIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA DISTROFIA MUSCULAR DE
DUCHENNE: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em
Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro -
UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão
do curso.

Orientador(a): Dra. Manuella da Luz Duarte Barros.

RECIFE
2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

O48c Oliveira, Camila Rafaela Gomes

Cinesioterapia no tratamento da distrofia muscular de duchenne: uma revisão sistemática / Camila Rafaela Gomes Oliveira, Fernanda Gabriela Vasconcelos Santiago, Nathalie Aquino dos Santos. - Recife: O Autor, 2022.

32 p.

Orientador(a): Dra Manuela da Luz Duarte Barros.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Distrofia muscular de duchenne. 2. Reabilitação. 3. Fisioterapia. 4. Exercício físico. I. Santiago, Fernanda Gabriela Vasconcelos. II. Santos, Nathalie Aquino dos. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que nos concedeu a graça, força e inspiração em todo momento.

Aos nossos pais, que confiaram nos nossos esforços, por nos derem apoio incondicional e por acreditarem que a conquista desse sonho seria possível.

A nossa orientadora Dr^a. Manuella da Luz Duarte Barros, por toda paciência, dedicação e assessoramento constante em todas as vezes que precisamos.

Aos nossos professores, por todo o incentivo e por terem dividido seus conhecimentos e suas experiências profissionais e pessoais conosco.

Aos nossos colegas de sala, que também foram de extrema importância e que, durante esses cinco anos estiveram conosco compartilhando a realização de um sonho.

Enfim, a todos os citados nossos mais sinceros agradecimentos.

“Para realizar grandes conquistas,
devemos não apenas agir, mas também
sonhar, não apenas planejar, mas
também acreditar.”

(Anatole France)

RESUMO

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é uma miopatia degenerativa de origem genérica, sendo hereditária de caráter recessivo, acomete as fibras musculares e cardíacas, afetando o sexo masculino. A cinesioterapia é um dos tratamentos recomendados, por reduzir e prevenir disfunções, otimizando o preparo físico através do movimento, do exercício físico e/ou postura. **Objetivo:** Descrever os efeitos da cinesioterapia sobre a melhora da força muscular, da marcha e da capacidade funcional nos portadores de DMD. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática, realizada no período de 11/04/2022 a 02/05/2022, onde foram consultadas as bases de dados: LILACS, IBECs, MEDLINE, PEDro, e Scielo. Como estratégia de busca foram utilizados descritores do DeCS (“Distrofia Muscular de Duchenne”, “Modalidades de Fisioterapia”, “Terapia por Exercício”, “Treinamento de Força”, “Exercícios de Alongamento Muscular” e “Treino Aeróbico”) e do Mesh: (*“Muscular Dystrophy, Duchenne”, “Physical Therapy Modalities”, “Exercise Therapies”, “Resistance Training”, “Muscle Stretching Exercises”, “Endurance Training”, “Rehabilitation Exercises”*). E, utilizadas as palavras chaves, “Bicicleta Ergométrica”, “Esteira ergométrica” e “Cinesioterapia”, os termos foram combinados pelo operador booleano AND, sem restrição temporal, sendo incluídos trabalhos publicados nos idiomas português, inglês, espanhol e italiano. **Resultados:** Foram identificados 870 estudos, e ao final foram incluídos dois ensaios conforme os critérios de inclusão determinados. **Conclusão:** A cinesioterapia é eficaz no tratamento da DMD, pois melhora a força muscular, a marcha e a capacidade funcional. Promovendo ainda, atraso na perda gradual de habilidades funcionais, preservando a independência e a qualidade de vida destas crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Distrofia Muscular de Duchenne; Reabilitação; Fisioterapia, Exercício Físico.

ABSTRACT

Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) is a degenerative myopathy of generic origin being hereditary of recessive character, it affects the muscular and cardiac fibers, affecting the male sex. Kinesiotherapy is one of the recommended treatments for reducing and preventing dysfunctions, optimizing physical preparation through movement, physical exercise and/or posture. **Objective:** To describe the effects of kinesiotherapy on the improvement of muscle strength, gait and functional capacity in patients with DMD. **Methodology:** This is a systematic review, accomplished from 04/11/2022 to 05/02/2022, in which the following databases were consulted: LILACS, IBECs, MEDLINE, PEDro, and Scielo. As a search strategy, DeCS descriptors ("Duchenne Muscular Dystrophy", "Physiotherapy Modalities", "Exercise Therapy", "Strength Training", "Muscle Stretching Exercises" and "Aerobic Training") and Mesh : ("Muscular Dystrophy, Duchenne", "Physical Therapy Modalities", "Exercise Therapies", "Resistance Training", "Muscle Stretching Exercises", "Endurance Training", "Rehabilitation Exercises"). And, using the keywords, "Ergometric Bike", "Treadmill" and "Kinesiotherapy", the terms were combined by the Boolean operator AND, without time restriction, including works published in Portuguese, English, Spanish and Italian. **Results:** 870 studies were identified, and at the end, two trials were included according to the determined inclusion criteria. **Conclusion:** Kinesiotherapy is effective in the treatment of DMD, as it improves muscle strength, gait and functional capacity. Also promoting a delay in the gradual loss of functional skills, preserving the independence and quality of life of these children and teenagers.

Keywords: Duchenne muscular dystrophy; Rehabilitation; Physiotherapy; Physical Exercise.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Histórico da Distrofia Muscular de Duchenne	10
2.2	Epidemiologia e Etiologia	11
2.3	Fisiopatologia	11
2.4	Sinais e Sintomas	12
2.5	Diagnóstico	14
2.6	Prognóstico	14
2.7	Tratamento clínico da DMD	15
2.8	Intervenção Fisioterapêutica	16
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	18
3.1	Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal	18
3.2	Bases de dados, realização das buscas e seleção dos estudos	18
3.3	Critérios de elegibilidade (PICOT)	19
3.4	Descritores e estratégia de busca	19
3.5	Características dos estudos incluídos e avaliação do risco de viés	21
4	RESULTADOS	22
5	DISCUSSÃO	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é uma miopatia degenerativa de origem genética, sendo hereditária de caráter recessivo, que acomete as fibras musculares e cardíacas, afetando apenas pessoas do sexo masculino. A DMD foi mencionada pela primeira vez em 1851, porém foi o médico Guillaume Benjamin Amand Duchenne foi quem deu nome à esta patologia com a publicação de trabalho em 1968, referente ao estudo histológico de 13 casos de pacientes em estágio avançado da miopatia (OTTONI, 2019).

A DMD é a distrofia muscular mais frequente e severa da infância, tendo a segunda maior incidência entre as doenças hereditárias, com a ocorrência de 1:3.800 a 1:6.200 entre os nascidos vivos do sexo masculino (SOUZA, 2018). É causada por uma mutação no cromossomo sexual X (materno), afetando o gene responsável pela codificação e produção da proteína distrofina. Essa é uma proteína estrutural responsável pela formação do complexo distrofina-glicoproteína (CDG), tendo como função manter a capacidade funcional dos músculos, prevenindo danos e necrose nesse tecido (SIGOLI, 2021).

Os primeiros sintomas da DMD são identificáveis por volta dos 3 a 4 anos de idade e são causados pela fraqueza muscular. Entre eles estão a dificuldade de correr, de subir e descer escadas, de manter o equilíbrio, e por consequência, quedas frequentes. Em alguns casos ainda é possível identificar algumas disfunções cognitivas. Outros sinais facilmente observados são a pseudo-hipertrofia dos músculos gastrocnêmios e a realização da manobra de Gowers (CHAUSTRE e CHONA, 2021).

O diagnóstico molecular da DMD é realizado através de uma análise para detecção de mutações que ocorrem no gene da distrofina. Outra opção é o exame para sequenciamento genômico (FALZARANO *et al*, 2015). Como diagnóstico complementar, é usado o exame para análise da proteína creatinoquinase (CPK), biópsia muscular e o exame de eletroneuromiografia (OTTONI, 2019).

Atualmente, os tratamentos multidisciplinares permitiram um aumento na sobrevida desses pacientes até a terceira ou quarta década de vida (CHAUSTE e CHONA, 2021). A administração de corticosteróides e manejo apropriado de assistência respiratória, cardíaca, nutricional, fisioterapêutica e ortopédica implicam no retardo do avanço da doença (OSÓRIO *et al*, 2019). À medida que a patologia

progride, ocorre perda funcional muscular causando deformidades ortopédicas, disfunções respiratórias e cardíacas, sendo esta última a principal causa de morte (OSÓRIO *et al*, 2019).

A fisioterapia utiliza diversos conhecimentos técnicos e aplicações clínicas direcionadas para o tratamento e prevenção ou redução de incapacidades (MAYWORM, 2016). No tratamento precoce da DMD, a fisioterapia busca manter a função respiratória e muscular. Já em estágios mais avançados, os fisioterapeutas atuam principalmente na consultoria, orientação e elaboração de programas de exercícios a serem realizados pelos cuidadores (PENA *et al*, 2018).

A cinesioterapia utiliza o movimento, o exercício físico e/ou postura como forma de tratamento. Para isso, é elaborado um treinamento sistematizado, objetivando tratar ou reduzir disfunções, potencializar ou restaurar a função física, prevenir fatores de risco e otimizar o preparo físico (MAYWORM, 2016).

O benefício da cinesioterapia como tratamento na DMD ainda é desconhecido e muito debatido, evidenciando limitações devido à falta de confirmação de sua eficácia e segurança. Assim, é necessário se estabelecer limites funcionais para maximizar os benefícios do exercício e minimizar os danos que possam ser causados no tecido distrófico, durante esta abordagem terapêutica (SIGOLI, 2021).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo descrever os efeitos da cinesioterapia sobre a melhora da força muscular, da marcha e da capacidade funcional nos portadores de DMD. Bem como, evidenciar a atuação da cinesioterapia no tratamento desta patologia, reunindo os estudos científicos que relatam o uso desta conduta terapêutica no tratamento da DMD, e realizar a comparação e análise de seus resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico da Distrofia Muscular de Duchenne

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é uma miopatia degenerativa de origem genética, sendo hereditária de caráter recessivo, que acomete as fibras musculares e cardíacas, afetando principalmente pessoas do sexo masculino. O primeiro a mencionar a DMD foi o médico inglês Meryon, no ano de 1851, que através da análise clínica de oito portadores, presentes em 3 famílias, determinou que esta patologia se origina de alterações presentes no tecido muscular (OTTONI, 2019).

Já em 1879, o neurologista britânico William R. Gowers constatou a clássica manobra realizada por meninos acometidos pela DMD, nomeada em sua homenagem, a manobra ou sinal de Gowers, também conhecida como levantar miopático. Onde, ao levantar de supino para a posição ortostática estes indivíduos, apoiam as mãos na coxa e elevam o tronco até ficarem eretos, sendo observado não apenas na DMD mas em outras doenças relacionadas a fraqueza muscular proximal (OTTONI, 2019).

O pioneiro no uso do termo *Dystrophia Muscularis Progressiva*, foi o neurologista alemão Wilhelm Heinrich Erb. Em 1884, ele classificou de forma inédita a doença e confirmou por meio de análises patológicas, a presença de degeneração do tecido muscular nos portadores de DMD. No século seguinte, em 1968, Guillaume Benjamin Amand Duchenne, médico neurologista francês que deu o nome a DMD, publicou o trabalho referente ao estudo histológico de 13 casos da miopatia em estágio avançado. Através da biópsia destes tecidos musculares, observou-se evidências de alterações histológicas presentes na DMD, detectando um maior volume de células adiposas e de tecido conjuntivo nos tecidos distróficos (OTTONI, 2019).

Alguns anos depois, em 1980, Hoffman E. P. e colaboradores, descobriram o gene denominado de Xp21, que é responsável por codificar a distrofina, e identificaram ausência ou insignificante presença (< que 5%) desta proteína nos portadores de DMD (PEDUTO, 2008). Esta descoberta se deu graças aos avanços contínuos na área da genética molecular, permitindo um diagnóstico mais assertivo e um aconselhamento genético para as famílias acometidas por síndromes de caráter hereditário (OTTONI, 2019).

2.2 Epidemiologia e Etiologia

A DMD tem a segunda maior incidência dentre as doenças hereditárias, sua ocorrência varia de 1:3.800 a 1:6.200 entre os nascidos vivos do sexo masculino, sendo a distrofia muscular mais frequente e severa da infância (SOUZA, 2018). A DMD é causada por uma mutação no cromossomo sexual X (materno), localizada em seu braço curto, na região denominada Xp21, sendo de herança recessiva, afetando principalmente o sexo masculino. O cromossomo X, produz o gene responsável pela codificação da proteína distrofina, devido a mutação sofrida, os portadores da DMD apresentam a ausência desta proteína, desencadeando o desenvolvimento da DMD. A alta complexidade e grandeza molecular de 427 kDa (quilodalton) deste gene, o torna mais suscetível às mutações (SIGOLI, 2021).

O sexo feminino, por apresentarem os dois cromossomos X, em geral, não desenvolvem a DMD, se apresentando assintomática, desde que seja compensada pelo outro par do cromossomo X (paterno) que se apresenta normal (SIGOLI, 2021). No entanto, caso ocorra a inativação do cromossomo saudável, mulheres portadoras podem adquirir a síndrome de Turner ou apresentar sintomas leves (OTTONI, 2019). Apenas 10% apresentam manifestação da DMD, podendo apresentar disfunção cognitiva e/ou cardíaca, associada ou não, a outros sintomas, que geralmente se apresentam de forma mais leve (OSÓRIO *et al*, 2019).

No cromossomo X na DMD, estima-se que, as mutações adquiridas por herança genética materna ocorram em 2/3 dos casos, e que novas mutações ocorram em 1/3 dos casos. Dentre as alterações genéticas a incidência é estimada em: deleções (65% dos casos), duplicações (5% dos casos) ou mutações de ponto (30% dos casos) (PEDUTO, 2008).

2.3 Fisiopatologia

O processo patológico da DMD tem como origem a ausência da distrofina onde, esta proteína estrutural se associa com outras proteínas formando o complexo distrofina-glicoproteínas (CDG). O CDG está presente na membrana plasmática das miofibras, e tem a função de ligar a matriz extracelular ao citoesqueleto de actina, que são as proteínas formadoras das unidades contráteis dos músculos, os microfilamentos musculares (SIGOLI, 2021).

O CDG atua na proteção contra os estresses mecânicos e rupturas musculares do sarcolema e miofibrilas durante a contração muscular, pois

promovem um sistema de distribuição coordenada das forças mecânicas causadas pela contração do tecido, protegendo e prevenindo as lesões recorrentes (CHAUSTRE; CHONA, 2011). Na ausência da distrofina, a funcionalidade do CDG e conseqüentemente da actina é perdida, diminuindo progressivamente a capacidade funcional dos músculos, além de ocasionar danos e necrose neste tecido (SIGOLI, 2021).

Os danos contínuos no tecido muscular levam a uma ativação exacerbada das células satélites (CS) que são responsáveis pelo reparo e crescimento muscular, estando localizadas entre o sarcolema e as fibras musculares. No tecido saudável, as CS atuam normalmente, porém durante o reparo dos tecidos distróficos, estas células são afetadas de forma indireta, devido à ativação excessiva ao qual são submetidas, levando ao seu esgotamento e exaurindo a sua capacidade de regeneração tecidual (SIGOLI, 2021). Assim, a fibra muscular perde a sua capacidade regenerativa e o tecido necrosado é substituído por tecido conjuntivo e adiposo, ocorrendo contrações fibrosas e flacidez, o que leva à fraqueza muscular (OTTONI, 2019).

2.4 Sinais e sintomas

A suspeita clínica de DMD, ocorre na idade entre 3 a 4 anos, na chamada fase ambulatorio precoce, ao se observar os primeiros sinais causados pela fraqueza muscular, como quedas frequentes, dificuldade de correr e de subir e descer escadas, descanso frequente, deficiência de manter o equilíbrio, e como consequência, atraso motor e dificuldade de aprendizagem. Outros sinais, facilmente observados, é a pseudo-hipertrofia dos músculos gastrocnêmios, a realização da manobra de Gowers (ao levantar-se do solo), e a tendência de andar nas pontas dos pés, marcha de trendelenburg, encurtamento dos tendões de Aquiles e do bíceps (CHAUSTRE; CHONA, 2011).

A dificuldade de locomoção ocorre devido às alterações biomecânicas na marcha dos portadores de DMD, que são observadas nos primeiros anos de vida, geralmente a primeira modificação é a acentuação da flexão plantar durante a deambulação, que se agrava conforme avanço da doença. A posição de pé equino e hiperlordose lombar é uma estratégia de compensação utilizada para que os pacientes se mantenham em pé, conseqüentemente ocorre aumento na flexão do

quadril e uma circundação do membro inferior para possibilitar a fase de balanço durante a marcha (SOUZA, 2014).

Ainda por volta dos 3 anos de idade, em alguns casos da DMD, é identificado disfunções neurocognitivas, o que impacta diretamente a aprendizagem e a qualidade de vida, aproximadamente 20-34% dos pacientes apresentam déficit intelectual, sintomas do espectro do autismo ou outras alterações cognitivo-comportamentais (OSÓRIO *et al*, 2019). Dentre os portadores de DMD observa-se uma maior incidência dos seguintes distúrbios: espectro autista (3,1%), transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (11,7%), transtorno obsessivo-compulsivo e deficiência intelectual (34,8%) (ARAÚJO *et al*, 2018).

As habilidades motoras dos portadores da DMD, se desenvolvem até atingir um platô, na idade de 4 a 6 anos, e na sequência há um declínio acentuado e progressivo na perda de força muscular, sendo perdida as funcionalidades motoras adquiridas (OSÓRIO *et al*, 2019). Na fase ambulatório tardio, que ocorre na idade entre 5 a 8 anos, devido ao aumento da fraqueza muscular, a criança tem dificuldade para deambular, e perde a habilidade de levantar-se do solo, e de subir e descer escadas, além de apresentar os sintomas iniciais de escoliose, e das complicações cardiorrespiratórias e gastrointestinais (CHAUSTRE; CHONA, 2011).

A perda da marcha e da capacidade de manter-se na posição ortostática, ocorre na fase não ambulatorial precoce denominada fase não ambulatorial tardio (9 a 11 anos), sendo observado o desenvolvimento da escoliose (90% dos acometidos) e das contraturas de flexão, onde o paciente se torna dependente do uso de cadeira de rodas (CHAUSTRE; CHONA, 2011). O imobilismo dado pela condição de cadeirante, acentuam o aumento da fraqueza, flacidez, atrofia e contratura muscular, levando a piora do distúrbio muscular já existente na DMD (OTTONI, 2019).

Na última fase da DMD (≥ 12 anos), o pré-adolescente não consegue se manter sentado, havendo fraqueza progressiva da extremidade superior, contínua perda da amplitude de movimento (ADM) e início das complicações nos sistemas respiratórios, cardiovasculares e gastrointestinais. As complicações respiratórias iniciais são, a hipoventilação noturna, apneias periódicas, fadiga, perda de apetite e comprometimento cognitivo, e estas alterações se agravam com a perda de função respiratória que é acentuada pela escoliose. A perda da deambulação, geralmente ocorre nesta fase, na idade entre 12 anos a 14 anos, podendo ser retardada mediante tratamento adequado (OSÓRIO *et al*, 2019).

2.5 Diagnóstico

O diagnóstico molecular da DMD, é realizado através de uma análise para detecção de mutações pontuais (deleções ou duplicações) e outras variantes, que ocorre no gene da distrofina, sendo realizada por técnica quantitativa, como hibridização genômica comparativa baseada em microarray (array-CGH), *Multiple Ligation Probe Assay* MLPA. Porém, este diagnóstico é demorado e de alto custo, graças a complexidade do gene da distrofina. Outra opção, é o exame para sequenciamento genômico onde é feito o sequenciamento de próxima geração, sendo este considerado um método útil e disponível. Se ainda for negativo, a análise de transcrição deve ser realizada para identificar o genótipo de menor ocorrência, em possíveis pacientes não diagnosticados (FALZARANO *et al*, 2015).

No exame para análise da dosagem da proteína creatinoquinase (CPK), observa-se a elevação dos níveis desta proteína no sangue, estando mais acentuado nos meninos com idade entre 2 e 5 anos, este aumento é uma resposta das diversas e contínuas ações inflamatórias, que levam a necrose no tecido distrófico, é um método de análise indireta, funcionando como um sinalizador, sendo empregado como exame complementar ao diagnóstico da DMD. Outros exames que auxiliam no diagnóstico, é a biópsia muscular onde se observa alterações histológicas padrão na DMD, e o exame de eletroneuromiografia para observação da atividade e funcionamento muscular, que se encontra anormal nesta patologia (OTTONI, 2019).

2.6 Prognóstico

No que diz respeito ao prognóstico e aumento da expectativa de vida desses pacientes, é preciso que os cuidados apresentados sejam de iniciativa multidisciplinar, trazendo a colaboração de profissionais de saúde de várias especialidades (OSÓRIO *et al*, 2019). Atualmente, os tratamentos multidisciplinares, permitiu um aumento na sobrevivência desses pacientes até a terceira ou quarta década de vida (CHAUSTRE e CHONA, 2011). Há vinte anos atrás, se estimava que o óbito na DMD, ocorria na faixa etária de 18 a 25 anos, o aumento da expectativa de vida nesta população só foi possível devido aos progressos conquistados em relação aos tratamentos empregados nesta patologia (OSÓRIO *et al*, 2019).

Mesmo com o avanço no conhecimento genético da DMD, esta miopatia ainda não tem cura (CAPELINI, 2016). Assim o tratamento desta doença está

voltado para a manutenção da funcionalidade e da qualidade de vida, no intuito de retardar as o avanço e as complicações desta miopatia, prolongando a sobrevivência do paciente, devendo-se iniciar o tratamento precocemente (OSÓRIO *et al*, 2019).

À medida que progride, esta patologia leva a perdas funcionais do tecido musculoesquelético levando a deformidades ortopédicas, disfunções cardíacas e respiratórias, entre outros, e sua consequente morte (CHAUSTRE; CHONA, 2011). As complicações respiratórias foram a principal causa de morte nesta população há anos, porém, atualmente se percebe uma mudança neste perfil, devido ao uso adequado de suportes ventilatórios que diminuíram estas complicações, condicionando as alterações cardíacas (cardiomiopatias e arritmias) como eminente causa de morte entre esses pacientes (OSÓRIO *et al*, 2019).

2.7 Tratamento clínico da DMD

Nos últimos anos a história natural na DMD evoluiu muito, devido ao estabelecimento de tratamento multidisciplinar prévio. Este, compreende a administração de corticosteroides e manejo apropriados de assistência respiratória, cardíaca, nutricional, fisioterápica e ortopédica que visam estabilizar ou retardar a taxa de avanço da doença (OSÓRIO *et al*, 2019).

O tratamento padrão ouro, são os medicamentos baseados em corticosteroides, que apesar de causar vários efeitos adversos nos pacientes, são os únicos agentes farmacológicos com benefícios documentados, referente ao retardo da doença. Os principais corticosteroides utilizados no tratamento da DMD são, prednisona/prednisolona e deflazacort, ambas atuam na força e na função muscular, melhorando de forma significativa a deambulação e a função cardíaca, além de retardar o início da escoliose e disfunções respiratórias. Os principais efeitos colaterais destes medicamentos são: ganho de peso, distúrbios do sistema nervoso, osteoporose, sinal da face cushingóide, sintomas gastrointestinais e distúrbios metabólicos. Porém, estes podem ser controladas através de um regime padrão ideal (FALZARANO *et al*, 2015).

Para promover a conservação de uma mobilidade ampla e simétrica é preciso um trabalho em conjunto de especialistas em patologias neuromusculares, médicos reabilitadores, fisioterapeutas e cirurgiões ortopédicos. Sendo recomendado fazer uma avaliação a cada seis meses para verificar os fatores de risco e ajustar as medidas necessárias, por isso é importante incluir testes de determinação da força

utilizando a escala do *Medical Research Council* (MRC), testes funcionais cronometrados, e o teste de caminhada de 6 minutos, além de utilizar a escala de função motora e a medição da amplitude de movimento (ADM) das articulações (OSÓRIO *et al*, 2019).

Os pacientes com DMD, desenvolvem anomalias ortopédicas, dentre as quais: escoliose, curvatura da coluna, deformidades torácicas, obliquidade pélvica, subluxação do quadril, deformidades dos pés, contraturas articulares entre outras. Nesses casos, se faz necessário intervenções ortopédicas conservadoras (com uso do suporte ortopédico padrão) ou cirúrgicas. A cirurgia de fixação da coluna vertebral pode trazer benefícios não só para a postura correta, como também para doenças cardíacas e disfunções respiratórias. É indicado o treinamento dos músculos envolvidos na respiração, objetivando retardar o uso do suporte ventilatório (noturno ou diurno) e da ventilação mecânica, já que em casos mais graves a ventilação mecânica por traqueostomia deve ser levada em consideração (FINSTERER, 2020).

Para a cardiomiopatia associada a DMD, a opção terapêutica de primeira linha é o uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina, na perspectiva de atrasar o aparecimento de disfunções ventriculares. E para o controle da fibrilação atrial e arritmias ventriculares é utilizada a terapia com agentes antiarrítmicos. Já o tratamento para contenção do refluxo gastroesofágico e esofagite, é com base em medicamentos antagonistas do receptor H₂ e inibidores da bomba de prótons, isoladamente ou em combinação com procinéticos, sucralfato e antiácidos neutralizantes (OSÓRIO *et al*, 2019).

2.8 Intervenção fisioterapêutica

A fisioterapia utiliza diversos conhecimentos técnicos e aplicações clínicas direcionadas para o tratamento, prevenção ou redução da incapacidade, além de promover o bem-estar de pessoas saudáveis (MAYWORM, 2016).

A fisioterapia no tratamento de meninos com DMD, busca manter as habilidades funcionais preservadas pelo máximo de tempo possível, pois estas garantem a sua independência na realização das atividades de vida diária e melhora na qualidade de vida. Uma das principais causas da perda da funcionalidade é a diminuição progressiva da força e da resistência muscular (JANSEN *et al*, 2010). A

fisioterapia, reduz a progressão destes sintomas, possibilitando a manutenção dos movimentos, marcha, equilíbrio e coordenação (BOAS; MOREIRA, 2020).

No tratamento precoce, a abordagem fisioterápica, deve ter expectativas realistas, tendo como os principais objetivos manter a função respiratória e muscular, retardando contraturas e atrofia por desuso. Em estágio avançado da DMD, os fisioterapeutas atuam principalmente na consultoria, elaborando programas de exercícios que possam ser realizados pelos cuidadores, e orientando quanto ao posicionamento adequado e possíveis adaptações que possam melhorar o desempenho funcional dos pacientes. Desta forma, o fisioterapeuta e toda a equipe de reabilitação atuam proporcionando uma melhor qualidade de vida, não só do paciente, como de sua família (PENA *et al*, 2008).

Os fisioterapeutas também atuam no cuidado e acompanhamento dos indivíduos com DMD, monitorando as mudanças na força, amplitude de movimento (ADM) e mobilidade funcional. Além disso, orientam as famílias quanto a intervenções a serem feitas como alongamento, posicionamento e estimulação/modificação da atividade, e identificam as necessidades do uso equipamentos e órteses, e de intervenções suplementares (como gesso seriado ou abordagem cirúrgica para contratura) (KEIFER *et al*, 2019).

A cinesioterapia ou exercício terapêutico utiliza o movimento, o exercício físico e/ou a postura como forma de tratamento, para isto é elaborado um treinamento sistematizado, objetivando: tratar ou reduzir disfunções, potencializar ou restaurar função física, prevenir fatores de risco, e/ou otimizar o preparo físico (MAYWORM, 2016).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal.

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática, e foi realizado no período de 11/04/2022 a 02/05/2022. Foi realizada a pesquisa dos artigos científicos com delineamento metodológico do tipo ensaio clínico, disponibilizados gratuitamente em formato digital. Realizou-se a inclusão de trabalhos publicados nos idiomas português, inglês, espanhol e italiano sem restrição quanto à data de publicação.

3.2 Bases de dados, realização das buscas e seleção dos estudos.

A busca e seleção dos estudos foram efetuadas por dois pesquisadores de forma independente e simultânea, onde um terceiro pesquisador atuou na análise de possíveis divergências, garantindo um maior rigor científico. As etapas de busca e seleção foram feitas de acordo com a sequência preconizada pelo fluxograma PRISMA (2020).

Na primeira fase de triagem, foi verificado o título e o resumo dos estudos, sendo descartados aqueles que não se adequam à temática desta revisão. Na segunda fase, foi realizada a leitura integral dos ensaios clínicos, sendo selecionados os artigos que possuem dados sobre os efeitos do uso da cinesioterapia no tratamento da Distrofia Muscular de Duchenne.

Foi realizada a busca das publicações indexadas nas seguintes bases de dados eletrônicas: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud* (IBECS), ambos via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via *National Center For Biotechnology Information* (PubMed); *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); todos e por fim, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro).

3.3 Critérios de elegibilidade (PICOT)

Diante dos artigos disponibilizados no processo de busca, foi necessário selecionar aqueles que se adequam ao objetivo do presente estudo, buscando maior assertividade na inclusão dos artigos que vão conduzir esta revisão sistemática.

Para tal, foram determinados os critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos do tipo ensaio clínico randomizado, onde não consideramos outros tipos de estudos. Quanto a amostra, foram elegíveis estudos cujo os participantes foram diagnosticados com DMD, sem restrição quanto a faixa etária, sendo descartados estudos que abordassem, também, outros tipos de distrofia muscular. A intervenção foi a cinesioterapia, sendo excluídos trabalhos que associaram esta, a outros tipos de intervenção como a farmacêutica, ortopédica, cirúrgica, nutricional e outras. Foram selecionados artigos que tinham como desfecho a força muscular, marcha ou capacidade funcional, sendo analisados os efeitos da intervenção a curto e/ou longo prazo, outros desfechos foram desconsiderados para compor esta revisão.

3.4 Descritores e estratégia de busca

Para as buscas foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da saúde (DeCS): “Distrofia Muscular de Duchenne”, “Modalidades de Fisioterapia”, “Terapia por Exercício”, “Treinamento de Força”, “Exercícios de Alongamento Muscular” e “Treino Aeróbico”. E, de acordo com o *Medical Subject Headings* (Mesh): “*Muscular Dystrophy, Duchenne*”, “*Physical Therapy Modalities*”, “*Exercise Therapies*”, “*Resistance Training*”, “*Muscle Stretching Exercises*”, “*Endurance Training*”, “*Rehabilitation Exercises*”.

E, utilizadas as palavras chaves, “Bicicleta Ergométrica”, “Esteira ergométrica” e “Cinesioterapia”. Onde os descritores do DeCS e as palavras chaves utilizadas foram adaptados aos idiomas português e inglês, de acordo com as bases de dados a serem consultadas, e combinados pelo operador booleano AND, conforme estratégia de busca descrita no quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia de busca

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCA
MEDLINE via PUBMED	<p><i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Physical Therapy Modalities)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Therapies)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Resistance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Muscle Stretching Exercises)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Endurance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Rehabilitation Exercise)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Kinesiotherapy</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Bike)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Treadmill</i></p>
LILACS via BVS	<p><i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Modalidades de Fisioterapia)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Terapia por Exercício)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Treinamento de Força)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Exercícios de Alongamento Muscular)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Treino Aeróbico)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND Cinesioterapia</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Bicicleta Ergométrica)</i> <i>(Distrofia Muscular de Duchenne) AND Esteira</i></p>
PEDro	<p><i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Physical Therapy Modalities)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Therapy)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Resistance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Muscle Stretching Exercises)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Endurance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Kinesiotherapy</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Bike)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Treadmill</i></p>
SciELO	<p><i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Physical Therapy Modalities)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Therapy)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Resistance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Muscle Stretching Exercises)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Endurance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Kinesiotherapy</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Bike)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Treadmill</i></p>
IBECS Via BVS	<p><i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Physical Therapy Modalities)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Therapy)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Resistance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Muscle Stretching Exercises)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Endurance Training)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Kinesiotherapy</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND (Exercise Bike)</i> <i>(Muscular Dystrophy, Duchenne) AND Treadmill</i></p>

Fonte: autoria própria.

3.5 Características dos estudos incluídos e avaliação do risco de viés

Os estudos a serem incluídos se adequam aos critérios de elegibilidade já determinados por este estudo, de forma que abordem a cinesioterapia como intervenção para o tratamento de portadores da DMD, visando analisar seus resultados quanto ao desfecho da força muscular, marcha ou capacidade funcional. Para avaliação do risco de viés e da metodologia dos ensaios clínicos randomizados que foram selecionados, foi utilizada a Ferramenta da Colaboração Cochrane.

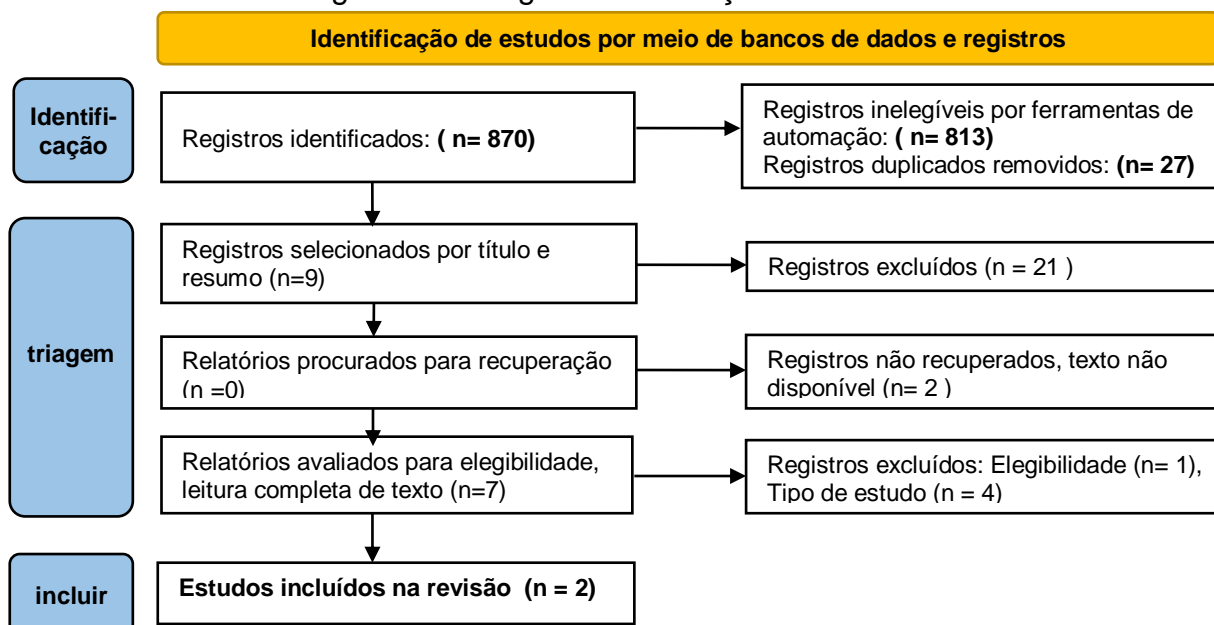
4 RESULTADOS

Após a busca dos estudos feita através das bases de dados determinadas, foram identificados 870 estudos, sendo: 818 na base de dados MEDLINE, 28 no LILACS, 3 no IBECs, 8 no SciELO e 8 no PEDro. Após inclusão dos filtros para determinar o idioma (inglês, português, espanhol e italiano), tipo de estudo (ensaio clínico), e disponibilidade de texto (completo e gratuito) foram excluídos 813, sendo: 771 no MEDLINE, 28 no LILACS, 3 no IBECs, 8 no SciELO e 3 no PEDro.

Em seguida, dos 57 artigos restantes após uso de ferramentas de automação, foram excluídos 27 artigos por serem duplicados, restando 30 que foram avaliados após a leitura de títulos e resumos, onde destes 9 foram selecionados e 21 excluídos. Sendo descartados aqueles que não se adequam à temática desta revisão, conforme critérios de elegibilidade referente a população, intervenção, desfecho e tipo de estudo.

Posteriormente, dos 9 estudos mantidos para triagem, 2 não disponibilizavam o texto de forma integral, sendo mantido 7 para leitura. Onde, foram excluídos: 1 por não utilizar a cinesioterapia como intervenção e 4 devido ao tipo de estudo. Sendo selecionados 2 ensaios clínicos que possuem dados relevantes para evidenciar os efeitos do uso da cinesioterapia no tratamento da DMD, conforme disposto no fluxograma de seleção dos estudos (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos



Para elaboração do fluxograma utilizado o modelado Prisma, FONTE: <http://www.prisma-statement.org/>

Os resultados foram expostos conforme mostrado nos Quadros 3 e 4, permitindo sua organização em colunas disponibilizando informações sobre as características e os resultados dos estudos selecionados.

Quadro 3 – Características dos estudos incluídos

Autor / Ano	Tipo de estudo	Título	População	Grupos e amostras	Intervenção	Tempo, duração, frequência.
JASEN <i>et al</i> , 2013.	Ensaio clínico randomizado	Treinamento assistido de bicicleta atrasa a deterioração funcional em meninos com distrofia muscular de Duchenne: o estudo controlado randomizado “Nenhum uso é desuso”	Meninos com DMD (idade média de 10,5 ± 2,6 anos), em fase ambulatorial tardia, com marcha laboriosa e/ou dificuldade de levantar do chão.	n = 30 meninos. Grupo controle n =13 (ambulantes n=10 e cadeirantes n=3), grupo intervenção n=17 (ambulantes n=8 e cadeirantes n=9).	Grupo intervenção: treinamento assistido de pernas e braços em bicicleta. Grupo controle: fisioterapia isolada.	5 dias por semana, por 24 semanas, os participantes pedalarão 15 minutos com ambas pernas e braços.
SHERIEF <i>et al</i> , 2021.	Ensaio clínico randomizado	Eficácia de duas abordagens de intervenção na capacidade funcional de marcha e equilíbrio em crianças com distrofia muscular de Duchene	Meninos com DMD (idade entre 6 e 10 anos) com força muscular grau 3+ em MMII e músculos do tronco, com ADM funcional nos MMII e MMSS, deambulantes níveis I e II (no AFCS D).	n= 30 meninos, randomizados em dois grupos iguais, grupo A n=15 e grupo B n= 15.	Programa planejado de fisioterapia mais treinamento de exercício aeróbico com bicicleta ergométrica (grupo A) ou esteira (grupo B).	3 vezes por semana, durante 3 meses. Fisioterapia com duração de 1 hora, e treinamento de exercício aeróbico por 20 min (esteira ou bicicleta ergométrica)

LEGENDA: n (número de amostra), DMD (Distrofia muscular de Duchenne), ADM (amplitude de movimento), MMII (membros inferiores), MMSS (membros superiores), AFCS D (*Ambulatory Functional Classification System for DMD*). Fonte: autoria própria.

Quadro 4 – Resultados dos estudos incluídos

Autor (data)	Desfechos	Métodos de avaliação	Resultados
JASEN <i>et al</i> , 2013.	Desfechos primários: análise da deterioração funcional causada pelo desuso, por medição da função motora e resistência. Desfechos secundários: Melhora da força muscular, e ADM passiva.	Medida de função motora (MFM) e o teste de ciclismo assistido de 6 minutos (A6MC). Para desfechos secundários <i>Pediatric Evaluation of Disability Inventory</i> (PEDI), testes cronometrados, força, ADM, ultrassonografia muscular quantitativa (QMUS) e (intensidade do eco) IE.	Evitou uma deterioração funcional de 6,3 % do score total da MFM (100%) durante a intervenção. Quanto aos desfechos secundários não identificados diferenças significativas entre os grupos.
SHERIEF <i>et al</i> , 2021.	Avaliado a capacidade de caminhada e equilíbrio.	Avaliado a capacidade funcional de caminhada por meio de teste de caminhada de 6 min (TC6), e o equilíbrio por meio de equipamento do <i>Biodex Stability System</i> .	O treinamento em esteira se mostra mais eficaz em relação a bicicleta ergométrica, com melhora de todas as variáveis mensuradas.

Fonte: autoria própria.

Quanto ao risco de viés, em ambos estudos, não houve o cegamento dos profissionais e dos participantes, porém entendeu-se que durante a realização do estudo a intervenção seria revelada, e que isto não iria comprometer o resultado final do desfecho. Apenas, Jansen *et al.* (2013) não descreve informações suficientes sobre o processo utilizado na randomização e na ocultação de alocação dos participantes. E, neste mesmo estudo não houve o cegamento dos avaliadores, pois os autores consideraram impossível manter o sigilo da intervenção utilizada, comprometendo a avaliação do desfecho.

Não foram encontrados em nenhum dos estudos incluídos desfechos incompletos, relato de resultados seletivos e outros vieses. No entanto, durante estudo de Jansen *et al.* (2013), houve perda justificada de 2 participantes, sendo realizado o balanceamento entre os grupos por meio de realocação, não randomizada, com troca em número igual dos participantes entre os grupos controle e intervenção. Esses dados foram sintetizados no quadro 2.

Quadro 2 - Resumo do risco de viés para cada estudo incluído.

DOMÍNIO	AUTOR	JASEN <i>et al</i>, 2013.	SHERIEF <i>et al</i>, 2021.
Geração da sequência aleatória		Risco de viés incerto	Baixo risco de viés
Ocultação de alocação		Risco de viés incerto	Baixo risco de viés
Cegamento de participantes e profissionais		Baixo risco de viés	Baixo risco de viés
Cegamento de avaliadores de desfecho		Alto risco de viés	Baixo risco de viés
Desfechos incompletos		Baixo risco de viés	Baixo risco de viés
Relato de desfecho seletivo		Baixo risco de viés	Baixo risco de viés
Outras fontes de viés		Baixo risco de viés	Baixo risco de viés

NOTA: Quadro elaborado conforme ferramenta de risco de viés Cochrane. **Fonte:** autoria própria.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática que busca evidenciar o uso da cinesioterapia nos portadores de DMD, e identificar os resultados desta intervenção na melhora da força muscular, marcha e qualidade de vida.

A amostra utilizada por Sherief *et al.* (2021), foi composta por meninos capazes de deambular sem assistência, com idade entre 6 e 10 anos. Diferente de Jansen *et al.* (2013), que inclui na sua amostra meninos com idade entre 7 e 13 anos na fase ambulatorial tardia, sendo estes dependentes de cadeira de rodas ou deambulantes (com dificuldades para se levantar do chão e/ou realizar marcha). As diferenças da idade e do estadiamento da DMD observados nas amostras utilizadas, interferem diretamente os resultados dos estudos, estando relacionadas com o desempenho dos participantes e com a caracterização das amostras avaliadas.

Sherief *et al.* (2021) e Jansen *et al.* (2013), realizaram estudos do tipo ensaio clínico randomizado controlado, onde ambos tiveram o mesmo número de participantes (n=30), sendo uma quantidade realista por se tratar de uma doença com baixa ocorrência e pelo desenho utilizado nestes estudos.

No estudo de Jansen *et al.* (2013) houveram perdas de dados no grupo de intervenção, onde 1 participante descontinuou o treinamento por motivo logístico. E, foi relatado que 2 participantes foram alocados diretamente no grupo intervenção, e outros 2 foram realocados para o grupo controle por inviabilidade de executar o treinamento (por problema cognitivo eluxação de patela), caracterizando uma randomização incompleta sendo uma limitação no estudo. Ainda, quanto a alocação dos cadeirantes, embora realizado uma randomização estratificada, não houve balanceamento proporcional entre os grupos intervenção (53% de cadeirantes) e controle (23% de cadeirantes) comprometendo os resultados na comparação entre estes grupos.

Sherief *et al.* (2021), compara dois programas de exercício aeróbico, bicicleta ergométrica versus esteira rolante, ambos associados ao mesmo programa de fisioterapia. Enquanto Jansen *et al.* (2013) compara a fisioterapia convencional com o treino assistido em bicicleta ergométrica, ambos de forma isolada. Além disso, Sherief *et al.* (2021) efetuou a intervenção de seu estudo com maior frequência, duração e tempo se comparado a Jansen *et al.* (2013). Porém, estes fatores não causaram implicações nos resultados dos estudos aqui abordados, pois os mesmos avaliam diferentes desfechos.

Na mensuração dos resultados, Sherief *et al.* (2021) utilizou o *Biodex Stability System* (BSS) para avaliar o equilíbrio dinâmico de todos os participantes do estudo, sendo este adequado pois permite uma avaliação objetiva deste desfecho. Já para avaliação da capacidade funcional dos dois grupos, foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos (TC6), que apresenta resultados confiáveis sobre a capacidade de marcha, avaliando função e resistência, sendo este recomendado na avaliação da marcha na DMD.

Jansen *et al.* (2013), aplicou a Medida de função motora (MFM) e o teste de ciclismo assistido de 6 minutos (A6MC) para avaliação dos desfechos primários. O MFM é indicado para avaliar a capacidade funcional de deambulantes e de cadeirantes. Sendo este aplicado de modo assertivo para a medição dos resultados, já que a população deste estudo é composta por deambulantes e dependentes de cadeira de rodas. Quanto ao A6MC, embora não seja amplamente utilizado, se adequa ao estudo pois, a intervenção do grupo controle a ser avaliada é o treinamento assistido em bicicleta.

Jansen *et al.* (2013), evidenciaram que a prática de exercício aeróbico com intensidade de baixa a moderada é segura entre os portadores de DMD ambulantes ou cadeirantes, e que se realizado regularmente reduz a inatividade física secundária causada pelo desuso. O treino de bicicleta assistido, realizado pelo grupo experimental, promoveu melhor desempenho nas capacidades funcionais e na flexibilidade musculoesquelética e evitou a deterioração funcional. Nos desfechos secundários de força muscular, ADM e resistência, não houve diferença significativa em comparação com a fisioterapia convencional. No entanto, se observou que as funções motoras distais, foram mais beneficiadas em relação a estabilidade e força, o que era previsto, já que estas são afetadas mais tardiamente nesta patologia.

Os resultados apresentados em Sherief *et al.* (2021), mostrou que ambas as intervenções, treino com bicicleta ergométrica ou com esteira, proporcionaram uma melhora relevante em todos os aspectos avaliados. Sendo esta atribuída a melhora da força muscular e aprimoramento da coordenação bilateral do corpo, promovida por ambos os treinamentos. Porém, o treinamento em esteira se mostrou mais atuante na melhora da capacidade funcional de caminhada e do equilíbrio em portadores de DMD, apresentando melhores resultados em relação ao treino com bicicleta. Esta melhora está associada a reprodução do padrão da marcha e a controle postural, realizada pelo participante, durante a prática do treino em esteira.

Apesar de utilizar diferentes recursos terapêuticos, os estudos evidenciaram que a prática de cinesioterapia é segura entre portadores de DMD em vários níveis de comprometimento motor, e ambos trazem resultados positivos na capacidade funcional da população estudada. Onde, Sherief *et al.* (2021), avaliou a melhora da capacidade de caminhada e equilíbrio, e Jansen *et al.* (2013) teve como foco o retardo na deterioração funcional causada pelo desuso.

Dentre os estudos utilizados nesta revisão, Sherief *et al.* (2021) apresenta um desenho de estudo que proporciona um baixo risco de viés em todos os aspectos avaliados. Já, Jansen *et al.* (2013) não descreveram informações suficientes sobre o processo de randomização do estudo, desta forma não foi possível determinar se houve risco de viés referente a alocação dos participantes. Ainda no ensaio de Jansen *et al.* (2013), não houve o cegamento dos avaliadores quanto a intervenção, assim dentre os estudos este foi o que apresentou menor qualidade metodológica. Nos dois estudos não houve cegamento dos participantes e dos terapeutas quanto a intervenção, no entanto este fato não interfere quanto aos resultados dos estudos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os estudos observados na presente revisão, conclui-se que a cinesioterapia é eficaz no tratamento da DMD, pois melhora a força muscular, a marcha e a capacidade funcional. Promovendo ainda, atraso na perda gradual de habilidades funcionais decorrente da evolução desta patologia, preservando a independência e a qualidade de vida destas crianças e adolescentes, enquanto possível.

Se faz necessária a realização de novos estudos sobre os efeitos da cinesioterapia na reabilitação de meninos com DMD, pois há deficiência na quantidade e na qualidade de estudos que abordam o este tema, inviabilizando um consenso referente a quais recursos e quais protocolos de tratamento devem e podem ser empregados, de forma que estas sejam seguras e promovam benefícios reais a esta população.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Alexandra P. Q. C. **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. DOI: [10.1590/0004-282X20180062](https://doi.org/10.1590/0004-282X20180062). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/JnZn9PBZ4vRqvZ7Xg9RZbKR/?lang=en#>. Acesso em 12 março 2022.
- BOAS, V. H. J.; MOREIRA, D. O. Atuação da fisioterapia na manutenção da marcha em pacientes distróficos. **Revista científica pro homine**, Minas Gerais, v.2, n.3, p.26-37, out. 2020. Disponível em: <http://rcph.unilavras.edu.br/index.php/PH/article/view/83>. Acesso em: 10 março 2022.
- CAPELINI, Camila Miliani. **Aprendizagem motora na distrofia muscular de Duchenne por meio de jogo de labirinto em telefone movel.** Dissertação (mestrado em ciências) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. DOI: [10.11606/D.5.2016.tde-06092016-160054](https://doi.org/10.11606/D.5.2016.tde-06092016-160054). Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5170/tde-06092016-160054/pt-br.php>. Acesso em: 14 março 2022.
- CHAUSTRE D. M. R.; CHONA W. S. **Distrofia muscular de Duchenne. Perspectivas desde la rehabilitación.** Revista facmed, Bogotá, v.19, n.1, p.45-55, jan/jun 2011. DOI: [10.18359/rmed.1214](https://doi.org/10.18359/rmed.1214). Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562011000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es. Acesso em: 12 março 2022.
- FALZARANO, M. S.; SCOTTON C.; PASSARELLI C.; FERLINE A. **Duchenne muscular dystrophy: from diagnosis to therapy.** Molecules, Ferrara, v.20, n.10, p.18168- 18184, set/out. 2015. DOI: [10.3390/moléculas201018168](https://doi.org/10.3390/moléculas201018168). Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/20/10/18168/htm>. Acesso em: 10 março 2022
- FINSTERER, Josef. **Duchenne Muscular Dystrophy requeres treatment also of cardiorespiratory, cerebral, and orthopedic compromise.** Arquivos de neuro-Psiquiatria, Viena, v.78, n.5, p.313-314, mai. 2020. DOI: [10.1590/0004-282X20190174](https://doi.org/10.1590/0004-282X20190174). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/7CBLgzbJwYk3PN5cmvZtMwy/?lang=en#>. Acesso em: 14 março 2022.
- JANSEN M.; ALFEN V. N.; GEURTS A. C. H.; GROOT I.J.M. **Assisted Bicycle Training Delays Functional Deterioration in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy: The Randomized Controlled Trial “No Use Is Disuse”.** Neurorehabilitation na neural, Nijmegen, Holanda, v.27, n.9, p.816-827, nov/dez. 2013. DOI: [10.1177/1545968313496326](https://doi.org/10.1177/1545968313496326). Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968313496326>. Acesso em: 27 abril 2022.

JANSEN M.; ALFEN V. N.; GEURTS A. C. H.; GROOT I.J.M. **Physical training in boys with Duchenne Muscular Dystrophy: the protocol of the No Use is Disuse study**. BMC Pediatrics, Nijmegen, Holanda, v.10, n.55, p., ago. 2010. DOI: [10.1186/1471-2431-10-55](https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-55). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2929216/#!po=62.0567>. Acesso em: 13 março 2022.

KIEFER, M.; BONARRIGO K.; QUATMAN-YATES C.; FOWLER A.; HORN P.; WONG B. L. **Progression of Ankle Plantarflexion Contractures and Functional Decline in Duchenne Muscular Dystrophy: Implications for Physical Therapy Management**. Pediatric physical therapy, EUA, v.31, n.1, p.61-66, jan. 2019. DOI: [10.1097/PEP.0000000000000553](https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000553). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30557283/> . Acesso em: 12 março 2022.

MAYWORM, Sandra Helena. **Cinesioterapia**. 1ed. Rio de Janeiro: SESES, 2016. **E- book**.

OSÓRIO A. N.; CANTILLO J. M.; SALAS A. C.; GARRIDO M. M.; PADILLA J. J. **V.Consenso para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento del paciente con distrofia muscular de Duchenne**. Neurologia, Espanha, v.34, n.7, p.469-481, set. 2019. DOI:[10.1016/j.nrl.2018.01.001](https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.01.001). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021348531830015X>. Acesso em: 13 março 2022.

OTTONI, Ivan Enrique Flores. **Correlação da medida da função motora, função pulmonar e capacidade funcional de exercício em pacientes com distrofia muscular de Duchenne**. 2019. Dissertação (mestrado em reabilitação e desempenho funcional) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2019. DOI: [10.11606/D.17.2019.tde-05082019-133031](https://doi.org/10.11606/D.17.2019.tde-05082019-133031). Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17152/tde-05082019-133031/pt-br.php>. Acesso em: 14 março 2022.

PEDUTO, Marília Della Corte. **Acometimento da força e da funcionalidade do membros superiores em pacientes com distrofia muscular de Duchenne em corticoterapia**.2008.Dissertação (mestrado em ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo,2008. DOI: [10.11606/D.5.2008.tde-29012009-112541](https://doi.org/10.11606/D.5.2008.tde-29012009-112541). Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5138/tde-29012009-112541/pt-br.php>. Acesso em: 14 março 2022.

PENA, F. F.; ROSOLEM, F. C.; ALPINO, A. M. S. **Contribuição da fisioterapia para o bem-estar e a participação de dois alunos com distrofia muscular de Duchenne no ensaio regular**. Revista Brasileira de educação especial, Marília, v.14, n.3, p.447- 462, set/dez.2008. DOI: [10.1590/S1413-65382008000300008](https://doi.org/10.1590/S1413-65382008000300008). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/xsxkk3Dy9c4nqxtDijjXfG/?lang=pt>. Acesso em: 12 março 2022.

SHERIEF, A. E.A.; ELAZIZ, H. G. A.; ALI, M. S. **Efficacy of two intervention approaches on functional walking capacity and balance in children with Duchene muscular dystrophy**. J Musculosket Neuronal Interact., Cairo, v.21, n.3, p.343-350, set. 2021. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8426654/pdf/JMNI-21-343.pdf>.

Acesso em: 27 abril 2022.

SIGOLI, Emilly. **Efeitos do exercício aeróbio de baixa intensidade e de longa duração no musculo psoas de camundongos mdx. Modelo experimental da distrofia muscular de Duchenne**. 2021. Dissertação (mestrado em ciências fisiológicas) - Universidade federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14382>. Acesso em: 13 março 2022.

SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L.H. A pesquisa bibliográfica princípios e fundamentos. **Caderno da Fucamp**, Minas Gerais, v.20, n.43, p.64-83, mar. 2021.

Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 10 de março 2022.

SOUZA, Mariana Angélica. **Efeitos do uso de ankle-footorthosis na biomecânica da marcha de pacientes com distrofia muscular de Duchenne**. Dissertação (mestrado em ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2014. DOI: [10.11606/D.17.2014.tde-21012015-092933](https://doi.org/10.11606/D.17.2014.tde-21012015-092933).

Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17152/tde-21012015-092933/pt-br.php>. Acesso em: 15 março 2022.

SOUZA, Thais Fernandes. **Fatores associados a qualidade de vida de crianças e adolescentes com distrofia muscular de Duchenne**. 2018. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais e saúde) - pontifícia Universidade católica de Goiás, Goiânia, 2018.

Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3924>. Acesso em: 15 março 2022.