

O USO DA REALIDADE VIRTUAL NO TRATAMENTO DA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE: REVISÃO DE LITERATURA

Talita Rodrigues Gadelha¹

Carlos Eduardo Gomes Silva²

Mariana Machado Costa³

Msc. Larissa de Deus Rodrigues⁴

RESUMO

Introdução: A distrofia muscular de Duchenne (DMD), é uma doença neuromuscular que afeta 1 a cada 5.000 homens nascidos, as manifestações dos sinais e sintomas iniciam-se a partir dos 3 e 4 anos de idade. É uma doença genética de um único gene causada por mutações no gene DMD. Não existe tratamento curativo para a distrofia muscular de Duchenne (DMD). No entanto, uma abordagem multidisciplinar direcionada aos sintomas da DMD pode mudar o curso natural da doença. A realidade virtual (RV) ganhou destaque significativo na reabilitação clínica devido à sua ampla utilização para avaliação e treinamento de vários distúrbios. O objetivo deste estudo é explicar as intervenções fisioterapêuticas utilizada na distrofia muscular de Duchenne, com ênfase na gameterapia e seus efeitos sobre os sistemas cardiorrespiratório, musculoesquelético e neurológico, considerando o uso lúdico da tecnologia para pacientes pediátricos. **Metodologia:** Esta revisão de literatura foi realizada com pesquisas nas seguintes bases de dados: National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). A busca foi limitada a estudos publicados entre os anos de 2020 a 2025. **Resultados e discussão:** Os indivíduos com DMD demonstraram padrões de aprendizagem semelhantes aos indivíduos com desenvolvimento típico. Desempenhando eficácia em tarefas motoras de computador, seu desempenho funcional permaneceu prejudicado em comparação com indivíduos com desenvolvimento típico. **Conclusão:** Portanto, compreende-se que a utilização da realidade virtual é eficaz no tratamento dos pacientes com distrofia muscular de Duchenne e outros distúrbios. No entanto, sua utilização ainda não mostra resultados estatisticamente positivos a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Distrofia Muscular de Duchenne; Realidade Virtual; Fisioterapia; Tratamento.

¹FACULDADE VIDAL: e-mail: talita.r.g@hotmail.com

²FACULDADE VIDAL: e-mail: carloseduardogamossilva12345@gmail.com

³FACULDADE VIDAL: e-mail: marianacmachado4@gmail.com

⁴FACULDADE VIDAL: e-mail:lariddrodrigues@gmail.com

INTRODUÇÃO

A distrofia muscular de Duchenne (DMD), é uma doença neuromuscular pediátrica letal que afeta 1 a cada 5.000 homens nascidos, as manifestações dos sinais e sintomas iniciam-se a partir dos 3 e 4 anos de idade, com perda da deambulação por volta dos 10 a 12 anos (Sun *et al.*, 2020; Zanoteli; França; Marques, 2024, tradução nossa). O diagnóstico de distrofia muscular (DM) envolve avaliação clínica, exame eletromiográfico (EMG) e biópsia muscular (Kiper *et al.*, 2024, tradução nossa). A DMD leva à fraqueza e atrofia muscular progressiva, e a maioria dos pacientes morre até os 30 anos devido à insuficiência cardiorrespiratória. É uma doença genética de um único gene causada por mutações no gene DMD. Os padrões de herança incluem transmissão autossômica dominante, autossômica recessiva ou ligada ao cromossomo X. O gene DMD é o maior gene humano conhecido, consistindo de 79 exons que codificam uma proteína de 3685 aminoácidos chamada distrofina. Ela é uma proteína citoesquelética que conecta o complexo de proteico associado à distrofina (DAPC) e o citoesqueleto intracelular c-actina. (Sun *et al.*, 2020, tradução nossa). A DMD é a forma mais prevalente de DM, herdada principalmente como uma doença recessiva ligada ao cromossomo X que afeta homens e em alguns casos isolados foram relatados em mulheres com síndrome de Turner (Kiper *et al.*, 2024, tradução nossa).

Não existe tratamento curativo para a distrofia muscular de Duchenne (DMD). No entanto, uma abordagem multidisciplinar direcionada aos sintomas da DMD pode mudar o curso natural da doença. Glicocorticoides, como deflazacorte ou prednisona, são os medicamentos atuais utilizados no tratamento (Zanoteli; França; Marques, 2024, tradução nossa).

Várias tecnologias são usadas para fornecer aos pacientes e profissionais formas confiáveis de avaliação e tratamentos eficazes. Por exemplo, o uso de realidade virtual durante o tratamento pode proporcionar um ambiente divertido para os pacientes. A realidade virtual pode usar vários dispositivos, como óculos, consoles de jogos, sistemas de imersão, aplicativos para tablets e smartphones, luvas, exoesqueletos, sistemas de telereabilitação e entre outros (Baeza-Barragán *et al.*, 2020, tradução nossa).

A realidade virtual (RV) ganhou destaque significativo na reabilitação clínica devido à sua ampla utilização para avaliação e treinamento de vários distúrbios. Criando uma experiência imersiva, definida como um estado em que os usuários se sentem profundamente engajados e mentalmente absorvidos no ambiente virtual, diminuindo as sensações do mundo real e promovendo uma maior sensação de presença dentro do espaço virtual (Kiper *et al.*, 2024, tradução nossa).

O objetivo deste estudo é explanar as intervenções fisioterapêuticas utilizada na distrofia muscular de Duchenne, com ênfase na gameterapia e seus efeitos sobre os sistemas cardiorrespiratório, musculoesquelético e neurológico, considerando o uso lúdico da tecnologia para pacientes pediátricos.

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi realizada com pesquisas nas seguintes bases de dados: National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). A busca foi limitada a estudos publicados entre os anos de 2020 a 2025, e não houve restrição quanto ao idioma das publicações.

Para realizar a busca, foram utilizados descritores controlados e palavras-chaves relevantes para fisioterapia utilizando as ferramentas DeCS e MeSH. Como: “Muscular Dystrophy, Duchenne”, “Virtual Reality”, “Physiotherapy”, “Virtual Reality Exposure Therapy”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a busca inicial resultamos em 80 artigos, após limitar a data de publicação em 5 anos, restaram 26 artigos. Com análise do título e resumo, foram excluídos, 11 artigos, restando 15 artigos. Após a leitura e análise dos 15 selecionados, 10 foram excluídos, resultando em 5 na seleção final. Para constituir os resultados e discussão, adequaram-se 3 relacionando a distrofia muscular de Duchenne ao uso da realidade virtual.

AUTORES/ANOS	OBJETIVO	RESULTADOS PRINCIPAIS
Baeza-Barrangán <i>et al.</i> , 2023	Testar se crianças com DMD e DMB obtêm resultados diferentes no teste de caminhada de 6 minutos após completarem um programa de telereabilitação multimodal de 10 sessões ao longo de 5 semanas com óculos de RV como parte do tratamento.	Os testes funcionais não mostraram mudança significativa após 5 semanas de intervenção. Embora o TC6 tenha apresentado um aumento de 19,55 metros na distância percorrida, esse achado não é suficiente para confirmar que um tratamento seja superior ao outro. No entanto, nos ajuda a compreender que, ao conduzir um treinamento direcionado com crianças para a realização do teste, seus resultados são aprimorados, diminuindo

		a sensação de fadiga ao longo das sessões.
Kiper <i>et al.</i> , 2024	Fornecer um resumo abrangente do conhecimento atual sobre a aplicação da realidade virtual no apoio à reabilitação da distrofia muscular. Além disso, buscou avaliar quantitativamente a eficácia da realidade virtual na melhoria dos resultados funcionais em comparação ao tratamento padrão.	Um único estudo investigou a eficácia da incorporação de cem sessões de 15 minutos de jogos de realidade virtual usando um console PlayStation 2 e um dispositivo de captura de movimento (EyeToy), juntamente com o suporte dinâmico de braço Gainboy®, como um complemento aos tratamentos padrão, como, fisioterapia e corticosteróides. Portanto, a intervenção demonstrou resultados significativos melhorias na força muscular e na amplitude de movimento do cotovelo. No entanto, não produziu quaisquer melhorias significativas na escala de Desempenho do Membro Superior (PUL).
Kurt-Aydin <i>et al.</i> , 2024	Este estudo teve dois objetivos: avaliar a viabilidade do uso de RV em crianças diagnosticadas com DMD e BMD e comparar a eficácia das intervenções de RV e biofeedback nas reações dessas crianças	A RV e o biofeedback proporcionaram melhorias em força muscular dos membros superiores e inferiores, teste de desempenho cronometrado aumentando as pontuações no nível funcional e capacidade de equilíbrio em crianças com DMD.

Nos resultados da revisão de literatura, evidencia-se que por mais que o uso da realidade virtual (RV), seja de grande avanço na intervenção fisioterapêutica dos pacientes com DMD, demonstrando-se eficaz por um período, gerando força muscular, equilíbrio, e funcionalidade, por mais que não seja duradoura.

Os indivíduos com DMD demonstraram padrões de aprendizagem semelhantes aos indivíduos com desenvolvimento típico. Desempenhando eficácia em tarefas motoras de computador, seu desempenho funcional permaneceu prejudicado em comparação com indivíduos com desenvolvimento típico (Kiper *et al.*, 2024, tradução nossa).

Considerando a natureza progressiva da DMD, exercícios regulares e envolventes usando RV pode motivar a prática sustentada, o que pode levar a uma melhora na funcionalidade física e, conseqüentemente, promover maior independência e uma melhor

qualidade de vida para os pacientes, pois, as intervenções de RV podem reduzir a necessidade de sessões frequentes de terapia presencial, permitindo assim a reabilitação remota e promovendo uma formação mais acessível e sustentável. Isso foi confirmado por um único estudo incluído nesta revisão que examinou a eficácia de uma nova intervenção envolvendo 100 sessões curtas (15 minutos) de jogos de realidade virtual utilizando um console PlayStation 2. Embora, ela não mostrou melhorias estatisticamente significativas na avaliação de Desempenho do Membro Superior (PUL) (Kiper *et al.*, 2024, tradução nossa).

Além da força muscular, a RV em conjunto com o biofeedback apresentaram resultados significativos no equilíbrio estático e dinâmico, em comparação com os pacientes que só realizaram fisioterapia convencional. Todavia, exercícios com RV ou biofeedback podem ajudar a manter ou melhorar o equilíbrio, auxiliando na reabilitação convencional o que se torna essencial para retardar a deterioração da evolução do paciente (Kurt-Aydin *et al.*, 2024, tradução nossa).

Segundo o estudo realizado por Freitas *et al.*, (2019, apud Baeza-Barrangán *et al.*, 2023, tradução nossa) comparando o desempenho em uma tarefa virtual usando interfaces com e sem contato físico para identificar o uso de diferentes dispositivos de acordo com a funcionalidade da população com DMD. Eles descobriram que o movimento de salto proporcionou melhor desempenho para pessoas com DMD, concluindo que o uso da tecnologia pode melhorar a funcionalidade.

A principal limitação dos estudos foi o pequeno tamanho da amostra. Além de encontrar crianças que pudessem realizar os exercícios sob orientação do fisioterapeuta.

CONCLUSÃO

Portanto, compreende-se que a utilização da realidade virtual é eficaz no tratamento dos pacientes com distrofia muscular de Duchenne e outros distúrbios. No entanto, sua utilização ainda não mostra resultados estatisticamente positivos a longo prazo. Porém, em complemento com a fisioterapia convencional, o uso da tecnologia durante esta intervenção pode gerar motivação e liberdade ao paciente, além de gerar evolução da força muscular, do equilíbrio, da funcionalidade e do bem-estar mental.

REFERÊNCIAS

BAEZA-BARRAGÁN, Maria Rosa et al. **The use of virtual reality technologies in the treatment of Duchenne muscular dystrophy: systematic review.** JMIR mHealth and uHealth, v. 8, n. 12, p. e21576, 2020.

KIPER, Pawel et al. **A systematic review on the application of virtual reality for muscular dystrophy rehabilitation: motor learning benefits.** *Life*, v. 14, n. 7, p. 790, 2024.

KURT-AYDIN, Merve et al. **Feasibility of virtual reality and comparison of its effectiveness to biofeedback in children with Duchenne and Becker muscular dystrophies.** *Muscle & Nerve*, v. 70, n. 1, p. 82-93, 2024.

SUN, Chengmei et al. **Therapeutic strategies for Duchenne muscular dystrophy: an update.** *Genes*, v. 11, n. 8, p. 837, 2020.

ZANOTELI, Edmar; FRANÇA JR, Marcondes Cavalcante; MARQUES JR, Wilson. **Gene-based therapies for neuromuscular disorders.** *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, v. 82, n. 6, p. s00431777755, 2024.