Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05,2024
ISSN 2178-6925

A CONTRIBUIÇÃO DA FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL (AME): REVISÃO INTEGRATIVA

THE CONTRIBUTION OF PHYSIOTHERAPY IN THE TREATMENT OF SPINAL MUSCULAR ATROPHY (SMA): INTEGRATIVE REVIEW

Caio Henrique da Silva
Graduando em fisioterapia pelo Centro Unifavip Wyden, CARUARU-PE, BRASIL
Email: Caiohs9615@gmail.com

Deiziane Maria de Souza
Graduanda em fisioterapia pelo Centro Unifavip Wyden, CARUARU-PE, BRASIL
Email: deizianesouza901@gmail.com

João Bruno de Santana
Graduando em fisioterapia pelo Centro Unifavip Wyden, CARUARU-PE, BRASIL
Email: Brunosantana1201@gmail.com

Monique de Sousa Paixão
Profº Mestre em Saúde Humana e Meio Ambiente - UFPE CAV
E-mail: monique.paixao@professores.unifavip.edu.br

Resumo

O estudo tem como objetivo central abordar a Atrofia Muscular Espinhal (AME) e a importância da intervenção do fisioterapeuta no tratamento, tendo em vista que é uma doença genética rara que causa fraqueza muscular progressiva. O fisioterapeuta desempenha papel crucial no tratamento, ajudando a manter a função muscular, prevenir complicações e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Para tanto, realizou-se uma revisão de literatura do tipo integrativa, na qual foram utilizados estudos completos e originais, com recorte temporal de 2014 a 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizadas como fonte de pesquisa as bases de dados, PubMed, SciELO, BVS e sites do ente federativo.

Palavras-chave: Atrofia Muscular Espinal, Fisioterapia, Fisioterapia Respiratória.

Abstract

The study's central objective is to address Spinal Muscular Atrophy (SMA) and the importance of physiotherapist intervention in the treatment, considering that it is a rare genetic disease that causes progressive muscle weakness. The physiotherapist plays a crucial role in treatment, helping to maintain muscle function, prevent complications and improve patients' quality of life. To this end, an integrative literature review was carried out, in which complete and original studies were used, with a time frame from 2014 to 2024, in Portuguese, English and Spanish. The databases, PubMed, SciELO, VHL and websites of the federative entity were used as a research source.

Keywords: Spinal Muscular Atrophy, Physiotherapy, Respiratory Physiotherapy.

1. INTRODUÇÃO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME), também conhecida como Amiotrofia Espinhal, é uma condição degenerativa que progride ao longo do tempo. É caracterizada por ser uma síndrome hereditária que é transmitida de forma recessiva, causada pela degeneração progressiva e perda irreversível das células do corno anterior na medula espinhal, incluindo os neurônios motores inferiores, e dos núcleos do tronco cerebral. Na AME, o processo de deterioração do motoneurônio inferior começa durante o período embrionário, impactando o desenvolvimento fetal e avançando principalmente na infância, embora em alguns casos possa surgir também na idade adulta (Kliegman *et al.,* 2014).

A doença é clinicamente classificada em cinco subgrupos com base na gravidade e na idade de início dos sintomas, variando do tipo 0, considerado o mais grave, até o tipo IV, considerado o mais leve. Atualmente, a AME é considerada a principal causa genética de morte infantil, uma vez que esta condição é causada pela ausência da proteína de sobrevivência do neurônio motor (SMN), devido a mutações no gene SMN1 (Parente; Corti, 2018).

Segundo Chatwin (2018), a fisioterapia respiratória é crucial no tratamento de pessoas com doenças neuromusculares. No entanto, devido à diversidade das condições e ao aumento das técnicas disponíveis para desobstruir as vias aéreas e expandir os pulmões, bem como aos avanços tecnológicos associados, torna-se desafiador determinar quais opções de tratamento são mais adequadas para cada indivíduo acometido. Dentre as técnicas habituais, encontra-se a expiração assistida, que visa auxiliar os músculos expiratórios incapazes de gerar pressão intra-abdominal e intra-torácica suficiente, além de aumentar o fluxo expiratório durante a tosse.

O avanço no entendimento da base molecular da patogênese da AME tem impulsionado o desenvolvimento de possíveis abordagens terapêuticas, e apesar da doença não ter cura, o tratamento multiprofissional pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, um prognóstico favorável na AME depende do diagnóstico precoce, seguido de um rápido início do tratamento medicamentoso, que consiste em aumentar o nível de produção ou estabilizar a proteína SMN (Ruhno *et al.,* 2018).

No contexto da fisioterapia, trata-se de uma estratégia clínica fundamental no cuidado da AME, focando na prevenção ou redução de complicações musculoesqueléticas, como hipotonia e deformidades, e na mitigação de riscos respiratórios. A intervenção fisioterapêutica durante o crescimento das crianças com AME é de extrema importância, visto que as interações funcionais com o corpo e o ambiente podem estimular o desenvolvimento (Kades; Aquino; Laurindo, 2017).

Diante do apresentado, o estudo objetiva discorrer sobre os tratamentos coadjuvantes e sua eficácia em casos de AME, a partir da abordagem clínica do fisioterapeuta. Uma vez que a fisioterapia desempenha um papel crucial no tratamento da AME, ajudando a manter a função muscular, prevenir complicações musculoesqueléticas e respiratórias, e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

2. METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, que usou como referência o método de Ganong, L. H. (1987), e teve como objetivo sintetizar estudos primários, e resultados de pesquisas científicas obtidas por diversos autores acerca da AME. Para tanto, responde-se a seguinte pergunta norteadora: *"Quais as contribuições das intervenções fisioterapêuticas no tratamento da Atrofia Muscular Espinhal?".*

O levantamento de dados foi realizado através de artigos disponibilizados nas plataformas SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) PubMed (*National Library of Medicine*), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e trabalhos científicos disponíveis em sites de Universidades e entidades federais.

Os termos utilizados foram definidos a partir de consultas indexadas nos DeCS-MeSH (Descritores em Ciências da Saúde). Sendo eles: Atrofia Muscular Espinal; Fisioterapia; Fisioterapia Respiratória, e em inglês, Spinal Muscular Atrophy; Physiotherapy; Respiratory fisioterapy. Os operadores booleanos utilizados foram: Atrofia Muscular Espinal AND Fisioterapia, Spinal Muscular Atrophy AND Physiotherapy.

Foram incluídos estudos publicados entre os anos de 2014 a 2024, disponíveis

nos idiomas português, inglês e espanhol, dos quais foram considerados elegíveis estudos primários, sendo eles: ensaios clínicos, estudos de prevalência, relatos de casos e caso-controle, e estudos secundários: revisões sistemáticas, metanálises e guias de prática clínica. Foram excluídos resumos de congressos, cartas ao editor, resultados e relatórios de prêmios e estudos que focaram na avaliação de ferramentas. Estudos duplicados que apresentem redundância ou que se sobrepõem substancialmente a outro previamente publicado nas referidas bases de dados foram identificados e excluídos.

A estratégia PICO foi utilizada a fim de formular a pergunta de pesquisa, tendo em vista que é uma ferramenta usada na prática baseada em evidências clínicas, para formular questões de pesquisa claras e objetivas. O acrônimo PICO representa quatro componentes essenciais de uma pergunta, sendo detalhado no (Quadro 1).

Quadro I: Utilização da estratégia de PICO.

ACRÔMIO	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
P	População	Pacientes com AME
I	Intervenção	Fisioterapia respiratória, motora, mobilização passiva e alongamentos globais
C	Controle ou comparação	Grupos que tiveram tratamento fisioterapêutico X Grupos que não tiveram esse tratamento
O	Resultados	Eficácia do tratamento fisioterapêutico possibilitando maior qualidade de vida

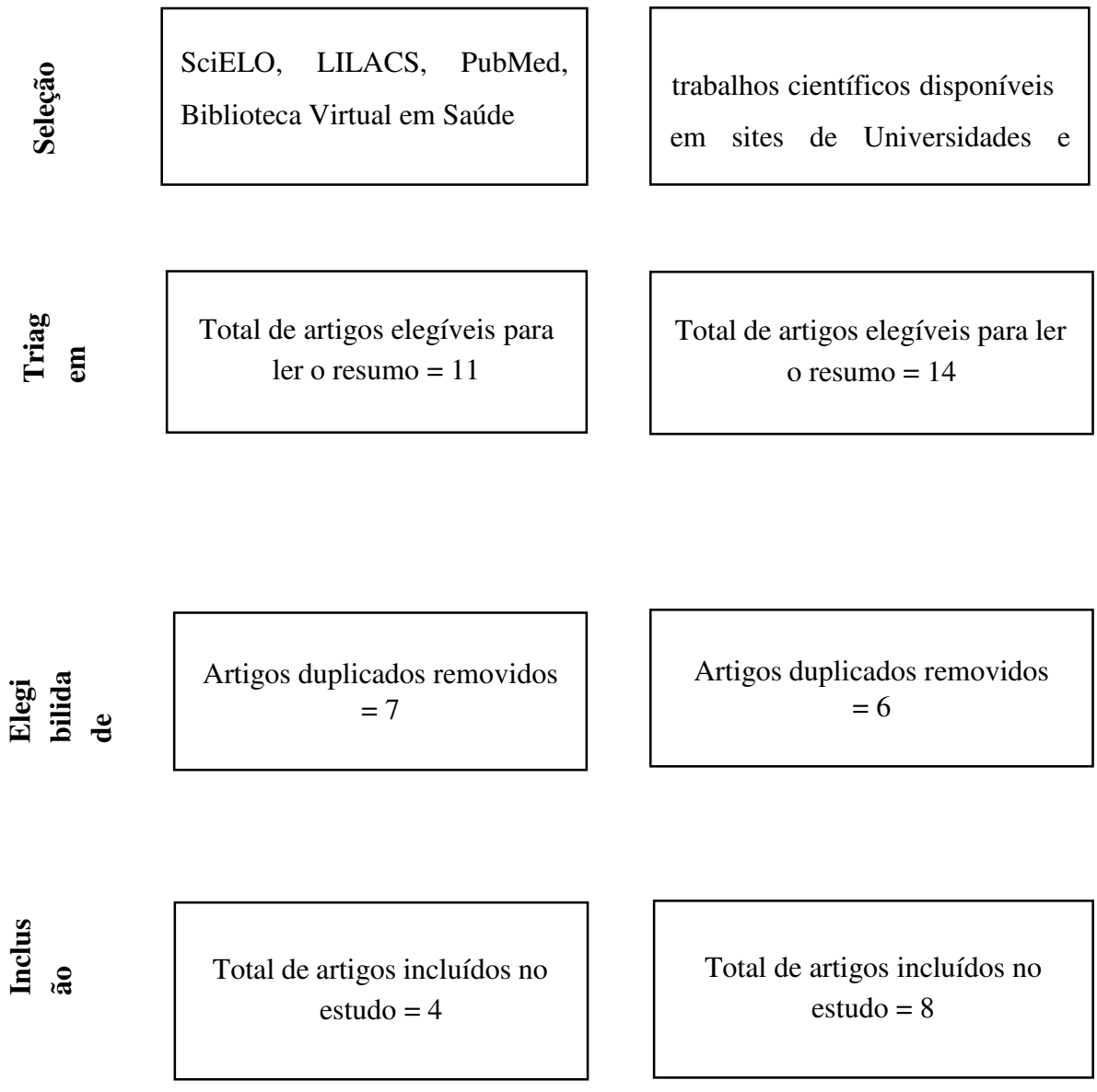
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A análise dos artigos coletados foi realizada em três etapas. Primeiramente, os textos foram avaliados quanto ao título, dos quais foram selecionados apenas aqueles artigos com termos relacionados de alguma forma à AME. Para a segunda etapa, houve leitura completa do resumo e dos resultados dos artigos selecionados na primeira fase da avaliação, dentre os quais foram selecionados os que abordam as características da AME e de algum modo acompanhamento fisioterapêutico. Por fim, na terceira e última etapa do estudo, houve uma avaliação do texto completo dos

artigos selecionados na segunda etapa, a fim de que fossem selecionados os que enfatizaram todos os critérios pré-estabelecidos para pesquisa.

Após aplicação das estratégias de busca nas bases de dados, inicialmente foram selecionados 42 artigos no total. Na segunda etapa da avaliação, 17 estudos foram excluídos por não apresentarem todos os termos previamente estabelecidos. Sendo, dessa forma, 25 artigos pré-selecionados para a leitura do resumo e dos resultados. Ao final, foram selecionados 12 artigos, os quais foram avaliados e incluídos nesta revisão.

Figura 1. Fluxograma da triagem dos estudos selecionados nas bases de dados.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Tabulação dos Artigos para discussão

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	DESENHO DO ESTUDO	AMOSTRA
(Rizzette; Prado, 2014)	Fisioterapia na Amiotrofia Espinhal Progressiva pós implante de células-tronco fetais bulbo olfativas – Relato de Caso.	Verificar os resultados da fisioterapia motora e respiratória em um paciente que realizou implante celular	Relato de caso	01 paciente
(Vry e*t al.,* 2014)	Treinamento vibratório de corpo inteiro em crianças com distrofia muscular de Duchenne e atrofia muscular espinhal.	Avaliar a segurança e eficácia do treinamento vibratório do corpo inteiro em crianças com AME e DMC	Ensaio clínico randomizado	22 pacientes
(Marques *et al.,* 2014)	Efeito do treinamento de empilhamento de ar na função pulmonar de pacientes com amiotrofia espinhal e distrofia muscular congênita.	Determinar os efeitos que os treinamentos diários que o empilhamento de ar tem sobre a funcionalidade do do sistema respiratório de pacientes com AME e DMC.	Estudo longitudinal não controlado	18 pacientes
(Neves *et al.,* 2014)	Terapia Neuromotora Intensiva na Reabilitação da Atrofia Muscular Espinhal: Estudo de Caso	Avaliar o desenvolvimento motor e sensorial de uma criança submetida ao tratamento neuromotor intensivo	Estudo de caso	01 paciente
(Bora *et al.,* 2018)	Efeitos do exercício de ciclismo de braços em	Avaliar as funções físicas e exames clínicos	Estudo piloto	05 pacientes

	pacientes com atrofia muscular espinhal tipo II: Um Estudo Piloto.	laboratoriais a partir da realização de um protocolo de exercício de ciclismo de braço em pacientes com AME.		
(Castro *et al.,* 2020)	Percepção de familiares de pacientes com atrofia muscular espinhal sobre o uso do Spinraza® associado ao tratamento fisioterapêutico.	Verificar a percepção dos familiares em relação ao tratamento realizado com Spinraza associado ao tratamento fisioterapêutico.	Estudo transversal, quantitativo e qualitativo	114 famílias
(Marqui *et al.,* 2021)	Assistência multiprofissional em paciente com Atrofia Muscular Espinhal: Relato de Caso.	Relatar a assistência multiprofissional de um paciente com AME	Relato de caso	01 paciente

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024**.**

Tabela 2. Tabulação dos Artigos para discussão

INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Fisioterapia motora e respiratória, Na reeducação físico-motora, os exercícios visaram mobilizar diversos grupos musculares, incluindo flexores, extensores, abdutores e adutores, em membros superiores, inferiores e tronco. Esses exercícios envolvem alongamentos, movimentos passivos, ativo-assistidos e ativos, adaptados à capacidade do paciente. Na fisioterapia respiratória, foram utilizadas técnicas de higiene brônquica, como ciclo respiratório ativo, vibração, compressão, punho percussão e oscilador expiratório Shaker. Além disso, são realizados exercícios para fortalecimento do diafragma, utilizando um treinador muscular inspiratório, e para reexpansão pulmonar, com o uso de um inspirômetro de incentivo. Totalizando 60 sessões, todos os exercícios são realizados em séries de três, com dez repetições cada, e a	A combinação dos tratamentos fisioterapêuticos associados a implante de células tronco ofereceu resultados positivos ao quadro físico-motor do paciente.	O implante de células-tronco associado ao tratamento fisioterapêutico apresentou melhoras motoras e respiratórias significativas no quadro clínico do paciente.

carga é ajustada de acordo com a evolução do paciente.		
Exercícios físicos leves, os quais o paciente realiza em pé sobre uma plataforma vibratória, sendo variado entre o sistema síncrono, onde a vibração é aplicada simultaneamente sobre os dois pés e o sistema de alternância lateral, onde a vibração e alternada entre os lados direito e esquerdo do corpo, simulando movimentos semelhantes a caminhada. Os exercícios foram realizados em um período de 8 semanas, com 5 sessões semanais, totalizando 40 sessões.	Todas as crianças apresentaram boa tolerância clínica ao treinamento, houve um aumento inicial nos níveis de creatina quinase e não foram observadas alterações clínicas significativas ao final do treinamento.	Apesar de não apresentar um impacto significativo na maioria das métricas avaliada, o estudo destacou um potencial benefício em termos de função e resistência muscular, em pacientes com AME.
Treinamento diário domiciliar de empilhamento de ar com resuscitador manual. O regime prescrito consistia em 10 séries de três a quatro insuflações manuais consecutivas. Durante cada série, o paciente realizava inspirações profundas e mantinha a respiração presa com a glote fechada. Após a última insuflação, o paciente prendia o volume total por oito segundos antes de expirar. Os pacientes e cuidadores foram instruídos a dividir os exercícios em três sessões por dia	Após os treinamentos de empilhamento de ar, houve melhora significativa no pico de fluxo de tosse assistido e não assistido, especialmente em pacientes sem escoliose.	Com a aplicação das técnicas de empilhamento de ar em casa, foi possível observar uma melhora significativa na capacidade de tosse dos pacientes.

(manhã, tarde e noite). Essas manobras de empilhamento de ar foram realizadas diariamente em casa durante um período de quatro a seis meses, com a duração dependendo do tempo decorrido desde a última avaliação fisioterapêutica.		
Terapia Neuromotora Intensiva durante 22 dias, sendo realizada 5 vezes por semana, com duração de 3 horas diárias. Sendo realizadas atividades como estímulos físicos na superfície da pele com intensidades variadas; Colocação do traje Pediasuit com adaptações necessárias; Treino da marcha na esteira, ficar em pé, tomada de peso antero-posterior e latero-lateral; Marcha com andador; Treino de fortalecimento muscular com utilização de pesos; Treino na gaiola com sustentação parcial feita por elásticos acoplados ao cinto do paciente; Cinesioterapia; Atividades solo e lúdicas.	Ganhos sensoriais e motores, melhora na qualidade dos movimentos inferiores e ganho na amplitude dos movimentos de quadril. Aumento de massa magra e redução de gordura.	A terapia neuromotora intensiva, quando associada ao uso do traje PediaSuit, mostrou-se significativamente relevante frente aos avanços clínicos no tratamento de crianças com AME.
Ciclismo de braço. O protocolo de exercício consistiu em 12 semanas de treinamento supervisionado utilizando um cicloergômetro de	Após 12 semanas de exercício foi possível observar que a distância e a duração aumentaram significativamente, pontuando que os pacientes tiveram boa	Após a realização completa do protocolo de treinamento de ciclismo de braço, os pacientes com AME apresentaram boa aceitação à prática física.

braço, com base na frequência cardíaca máxima dos pacientes, medida por um oxímetro de pulso. O cicloergômetro registrou a duração ativa, passiva e total do ciclismo, bem como a distância percorrida. Além disso, ajustou o nível de dificuldade do ciclismo de acordo com a força muscular percebida e registrou esses níveis. O exercício de extremidade superior foi realizado três vezes por semana, com cada sessão incluindo períodos de aquecimento e desaquecimento de 5 minutos, totalizando 30 minutos de ciclismo	tolerância ao protocolo de treinamento físico.	
Fisioterapia motora e respiratória, voltada para os exercícios que auxiliam no desenvolvimento da musculatura, estimulam a sustentação do tronco, diminuição e, até mesmo, saída do respirador (ventilação mecânica).	90% das famílias observaram maiores resultados fisioterapêutico quando associados a medicação, enquanto 10% acreditavam que apenas a fisioterapia seria suficiente.	O uso do medicamento Spinraza, associado à fisioterapia motora e respiratória, apresentou avanço clínico significativo para os pacientes com AME.
Execução de fisioterapia respiratória e motora, como ventilação mecânica por meio de tubo endotraqueal (TET); aspiração do TET e vias aéreas superiores; posicionamentos no leito e para cuidados; mobilização passiva,	O tratamento multiprofissional realizado com profissionais de enfermagem, fisioterapia, medicina, nutrição, pedagogia, psicologia, serviço social e terapia ocupacional ofereceram melhorias na qualidade de vida do paciente,	A atuação multiprofissional é indispensável para o tratamento da AME. Visto que, o alinhamento terapêutico entre a equipe é essencial para o avanço clínico do paciente.

abrangente e alongamentos.	visto que todos estavam alinhados para realizar uma assistência completa.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Um estudo realizado por Rizzette; Prado (2014), explorou a eficácia da combinação de terapia por células-tronco e fisioterapia no tratamento da AME. Os dados foram coletados entre julho e dezembro de 2008, utilizando protocolos de avaliação específicos para desempenho motor funcional e respiratório. O estudo revelou melhorias significativas nos ganhos motores e respiratórios do participante. Houve melhorias na amplitude de movimento (ADM), redução das contraturas musculares e aumento da força muscular respiratória, expansibilidade pulmonar e mobilidade torácica. Esses resultados destacam que a combinação da fisioterapia com o implante celular ofereceu uma oportunidade única de melhoria em uma doença onde o tratamento geralmente é voltado para a estabilização do quadro.

Avaliando outro método de tratamento, sendo esse o mais aceito atualmente, um estudo realizado por Castro *et al.,* (2020) teve como objetivo observar o nível de percepção dos familiares de pacientes com AME sobre a efetividade do tratamento realizado através da utilização do medicamento farmacologicamente conhecido como Spiraza associado ao tratamento fisioterapêutico respiratório e motor. Sendo assim, a pesquisa disponibilizou um questionário virtual, ao qual participaram 114 famílias, dessas, 89,5% afirmam que somente o tratamento medicamentoso não seria suficientemente eficaz para o avanço clínico no tratamento da AME, sendo necessária a associação do tratamento fisioterapêutico para obter melhores resultados, principalmente sobre os exercícios motores e respiratórios.

Dessa forma, com o avanço contínuo no desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas, há uma crescente necessidade de monitorar o impacto clínico do tratamento, tanto na condição respiratória quanto motora. Para isso, é recomendada a utilização de exames e instrumentos de avaliação específicos de forma sistemática, como parte da rotina nos centros especializados da doença (Santos *et al.,* 2022).

Compactuando com a necessidade de monitoramento contínuo dos avanços clínicos da AME, uma pesquisa realizada por Marques *et al.,* (2014) investigou os efeitos do treinamento diário domiciliar com manobras de empilhamento de ar na função respiratória de pacientes com amiotrofia espinhal (AE) e distrofia muscular congênita (DMC). Dezoito pacientes foram submetidos ao treinamento de quatro a seis meses e passaram por testes de função pulmonar antes e após o período de intervenção. Os resultados demonstraram uma melhora significativa na capacidade de tosse não assistida e assistida após o uso das manobras de empilhamento de ar. Além disso, pacientes sem escoliose experimentaram um aumento significativo na capacidade vital forçada (CVF), reafirmando a importância clínica da fisioterapia respiratória em casos de DMC.

Além dos avanços respiratórios, um estudo realizado por Bora *et al.,* (2018) destacou avanços clínicos referentes à capacidade motora dos pacientes com AME após a implantação de um protocolo de exercícios de ciclismo de braço. A pesquisa foi realizada com cinco pacientes, que durante 12 semanas consecutivas tiveram acompanhamento para realização de tais atividades, o que possibilitou a comparação entre a situação clínica antes e após o período do estudo. Todas as respostas hemodinâmicas dos pacientes sugeriram que a realização de exercícios é conveniente para o avanço clínico, ressaltando a melhora progressiva durante o estudo.

Sendo assim, outro estudo realizado por Vry *et al.,* (2014) teve como objetivo verificar a segurança do treinamento vibratório de corpo inteiro para crianças ambulatórias com DMD e AME, sendo realizado em um grupo de 22 crianças, das quais 14 foram diagnosticadas com DMD e 08 com AME. O regime de treinamento consistia em três sessões de três minutos cada, duas vezes por dia, cinco dias por semana, durante oito semanas. Ao final do período de estudo destacou um potencial benefício em termos de função e resistência muscular, especialmente em crianças com AME, conforme indicado pelo teste de caminhada de seis minutos, que apontou uma notável distância percorrida.

Ressaltando outro mecanismo terapêutico que pode ser utilizado pelos profissionais da fisioterapia no tratamento da AME um estudo realizado por Neves *et al.,* (2014) realizou uma avaliação dos efeitos da Terapia Neuromotora Intensiva (TNMI) em uma criança com atrofia muscular espinhal tipo II, utilizando o traje *PediaSuit*, uma órtese dinâmica projetada para auxiliar no tratamento de desordens

neuromotoras. Após cinco semanas de estudo, a criança apresentou melhorias significativas em sua função Motora, amplitude de Movimento e composição Corporal, sugerindo assim que a TNMI, quando associada ao uso do traje *PediaSuit,* pode proporcionar melhorias significativas na qualidade de vida e autonomia da criança.

Sendo essa falta de autonomia uma questão significativa que impacta diretamente na qualidade de vida dos pacientes, é importante destacar que diferentes abordagens terapêuticas têm demonstrado reduzir a progressão da AME. Ressaltando que um prognóstico favorável está altamente dependente do diagnóstico precoce e a abordagem integral, multiprofissional e interdisciplinar ao paciente, ampliando as possibilidades do exercício da autonomia, a manutenção de uma vida ativa. (Mouzinho, Silva e Silva. 2021)

Corroborando com o estudo anterior, um estudo de caso pontuou a importância do tratamento multidisciplinar para o tratamento da AME, destacando as atribuições de cada profissional. Sendo assim possível evidenciar as intervenções fisioterapêuticas fundamentais para o manejo de um paciente com necessidades respiratórias e motoras complexas, destacando técnicas específicas utilizadas para otimizar a função respiratória e a mobilidade, enquanto se mantém o conforto e se previnem complicações secundárias. Ademais as principais intervenções citadas referem-se a fisioterapia respiratória, motora, mobilização passiva e alongamentos globais, visto que essas destacam-se como intervenções essenciais não apenas para manter as funções vitais do paciente, mas também para melhorar sua qualidade de vida, minimizando as complicações da imobilidade prolongada e da dependência de suportes mecânicos para a respiração (Marqui *et al.,* 2021).

4. CONCLUSÃO

A atrofia muscular espinhal (AME) é uma doença genética rara que afeta o sistema nervoso e causa fraqueza muscular progressiva. O acompanhamento com um profissional fisioterapeuta desempenha um papel crucial no tratamento da AME, uma vez que através de sessões de fisioterapia respiratória e motora, é possível otimizar o desenvolvimento ou favorecer uma manutenção do estado muscular do paciente, fatores que estão diretamente relacionados com uma melhor qualidade de vida.

Dessa forma, é válido destacar que além do melhor prognóstico para doença, os exercícios de alongamento e mobilização também desempenham finalidade de preservar a amplitude de movimento das articulações afetadas pela fraqueza muscular, ajudando a prevenir contraturas musculares e rigidez articular, que são comuns em pacientes com AME.

REFERÊNCIAS

BORA, Gamze et al. Efeitos do exercício de ciclismo de braço em pacientes com atrofia muscular espinhal tipo II: um estudo piloto. **Revista de neurologia infantil**, v. 33, n. 3, pág. 209-215, 2018.

CASTRO, Rafaelly Filomena Souza et al. Percepção das famílias de pacientes com atrofia muscular espinhal sobre a utilização da spinraza® associada ao tratamento fisioterapêutico. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e8769109358-e8769109358, 2020.

CHATWIN, Michelle et al. Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: a state of the art review. **Respiratory medicine**, v. 136, p. 98-110, 2018.

KADES, Márcia Gisele Peixoto; DE AQUINO, Maria Eduarda Silvano; DE SOUZA, Laurindo Pereira. Síndrome de Werdnig-Hoffman: aspectos patológicos e os saberes da enfermagem. **Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem**, v. 7, n. 20, p. 40-47, 2017.

KLIEGMAN, Robert M. et al. Nelson tratado de pediatria volume 1. In: **Nelson tratado de pediatria volume 1**. 2014. p. 1237-1237.

MARQUI, Alessandra Bernadete Trovó et al. Assistência multiprofissional em paciente com Atrofia Muscular Espinhal: relato de caso. **Revista Neurociências**, v. 29, p. 1-12, 2021.

MARQUES, Tanyse Bahia Carvalho et al. Efeitos do treinamento de empilhamento de ar na função pulmonar de pacientes com amiotrofia espinhal e distrofia muscular congênita. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, p. 528-534, 2014.

MOUZINHO, Marvina Barbosa et al. Intervenção fisioterapêutica na amiotrofia muscular espinhal tipo 1: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e88101220122-e88101220122, 2021.

NEVES, Eduardo Borba et al. Terapia Neuromotora Intensiva na reabilitação da atrofia muscular espinhal: estudo de caso. **Revista Neurociências**, v. 22, n. 1, p. 66-74, 2014.

PARENTE V, Corti S. Advances in spinal muscular atrophy therapeutics. Ther Adv Neurol Disord 2018.

RUHNO, Corey et al. Complete sequencing of the SMN2 gene in SMA patients detects SMN gene deletion junctions and variants in SMN2 that modify the SMA phenotype. **Human genetics**, v. 138, p. 241-256, 2019.

RIZZETTI, D. A.; PRADO, A. L. C. Fisioterapia Na Amiotrofia Espinhal Progressiva Pós Implante De Células-Tronco Fetais Bulbo Olfativas – Relato De Caso. **Saúde (Santa Maria)**, *[S. l.]*, v. 40, n. 1, p. 61–70, 2014

SANTOS, Cristina Maria et al. Acompanhamento das funções respiratória e motora de crianças com atrofia muscular espinhal e distrofia muscular de Duchenne: um estudo longitudinal. **Acta fisiátrica**, v. 29, n. 4, p. 260-267, 2022.

SOUZA, Carla Peixoto Vinha et al. Pico de fluxo de tosse em crianças e jovens com atrofia muscular espinhal tipo II e tipo III. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, p. 432-437, 2018.

VRY, Julia et al. Whole-body vibration training in children with Duchenne muscular dystrophy and spinal muscular atrophy. **european journal of paediatric neurology**, v. 18, n. 2, p. 140-149, 2014.