



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

DENIS CASSIO DA SILVA LEITE

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA ESCLEROSE LATERAL
AMIOTRÓFICA (ELA): UMA REVISÃO DA LITERATURA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

DENIS CASSIO DA SILVA LEITE

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA ESCLEROSE LATERAL
AMIOTRÓFICA (ELA): UMA REVISÃO DA LITERATURA**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Graduado em Educação Física.

Orientadora: Karla Patrícia de Sousa
Barbosa Teixeira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

Catalogação na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4/2018

L533e	Leite, Denis Cassio da Silva. Exercício físico no tratamento da esclerose lateral amiotrófica (ELA): uma revisão da literatura / Denis Cassio da Silva Leite. - Vitória de Santo Antão, 2021. 24 folhas.
	Orientadora: Karla Patrícia de Sousa Barbosa Teixeira. TCC (Bacharelado em Educação Física) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2021. Inclui referências.
	1. Esclerose Amiotrófica Lateral. 2. Doenças Neuromusculares. 3. Exercício físico. I. Teixeira, Karla Patrícia de Sousa Barbosa (Orientadora). II. Título.
	616.744 CDD (23.ed.)
	BIBCAV/UFPE - 055/2021

DENIS CASSIO DA SILVA LEITE

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA ESCLEROSE LATERAL
AMIOTRÓFICA (ELA): UMA REVISÃO DA LITERATURA**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Graduado em Educação Física.

Aprovado em: 23/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Karla Patrícia de Sousa Barbosa Teixeira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelus Brito de Almeida (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. MSc. Ingrid Prata Mendonça (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

As doenças neuromusculares (DNM) apresentam caráter progressivo e afetam o sistema nervoso periférico, responsável por conduzir informações de sensibilidade e movimento através dos músculos esqueléticos, nervos motores e medula espinal. Portadores dessas doenças apresentam frequentemente limitações causadas por dor, fraqueza muscular, cãibras, dormência, fadiga, atrofia, paralisia dos nervos respiratórios e cranianos, mobilidade reduzida, resultando na limitação das atividades diárias, diminuição da qualidade de vida, e riscos associados ao sedentarismo. Dentre as DNM, destacamos a Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) ou doença do neurônio motor, que é uma doença rara e pouco conhecida pela população. No mundo, existe cerca de 200 mil pessoas portadoras da ELA e no Brasil, o número é de aproximadamente 12 mil pessoas. O exercício físico pode contribuir de forma efetiva no tratamento da ELA, minimizando os sintomas e diminuindo a progressão da doença. Pela relevância do assunto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os efeitos do exercício físico no tratamento da ELA, analisar os efeitos positivos e negativos do exercício no tratamento de portadores dessa doença, e contribuir com a literatura sobre o assunto através da publicação da nossa revisão. Foram utilizados artigos científicos relevantes, publicados entre os anos de 2007 a 2021, obtidos a partir de pesquisas realizadas com seres humanos nos bancos de dados de sites científicos de acesso livre SCIELO e MEDLINE (PMC e PubMed). Os estudos analisados apresentam numerosos benefícios do exercício físico para os portadores da ELA, tais como: melhora do sistema cardiovascular, respiratório e neuromuscular, aumento da hipertrofia e da força muscular, diminuição da dor, da fadiga e retardo da progressão da doença. Entretanto, o efeito protetor do exercício físico leve ou moderado na ELA é relatado apenas no início da doença. No estágio avançado, é recomendado a realização de exercícios intensos e prolongados uma vez que esses exercícios podem induzir inflamação e agravar o comprometimento dos neurônios motores superiores.

Palavras-chaves: Esclerose Lateral Amiotrófica. Exercício. Mecanismo de Neurodegeneração.

ABSTRACT

Neuromuscular diseases (DNM) have a progressive character and affect the peripheral nervous system, responsible for conducting sensitivity and movement information through skeletal muscles, motor nerves and spinal cord. People with these diseases often have limitations caused by pain, muscle weakness, cramps, numbness, fatigue, atrophy, paralysis of the respiratory and cranial nerves, reduced mobility, resulting in limited daily activities, decreased quality of life, and risks associated with sedentary lifestyle. Among the DNM, we highlight the Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) or motor neuron disease, which is a rare disease and little known by the population. In the world, there are about 200 thousand people with ALS and in Brazil, the number is approximately 12 thousand people. Physical exercise can effectively contribute to the treatment of ALS, minimizing symptoms and decreasing the progression of the disease. Due to the relevance of the subject, the present study aims to conduct a review of the literature on the effects of physical exercise in the treatment of ALS, to analyze the positive and negative effects of exercise in the treatment of patients with this disease, and to contribute to the literature on the subject. through the publication of our review. Relevant scientific articles published between 2007 and 2021 were used, obtained from research conducted with human beings in the databases of SCIELO and MEDLINE open access scientific sites (PMC and PubMed). The studies analyzed show numerous benefits of physical exercise for ALS patients, such as: improvement of the cardiovascular, respiratory and neuromuscular system, increased hypertrophy and muscle strength, decreased pain, fatigue and delayed disease progression. However, the protective effect of mild or moderate physical exercise on ALS is reported only at the beginning of the disease. In the advanced stage, it is recommended to perform intense and prolonged exercises since these exercises can induce inflammation and aggravate the involvement of the upper motor neurons.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis. Exercise. Neurodegeneration Mechanism

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 Doenças neuromusculares.....	9
2.2 Esclerose Lateral Amiotrófica	10
2.3 Mecanismos da Neuroinflamação na Esclerose Lateral Amiotrófica	11
2.4 Relação entre exercício físico e Esclerose Lateral Amiotrófica.....	12
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo Geral.....	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4 METODOLOGIA	16
5 RESULTADOS.....	17
5.1 Benefícios e limitações do exercício físico em portadores da ELA.....	17
6 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

As doenças neuromusculares afetam o sistema nervoso periférico, responsável por conduzir informações de sensibilidade e movimento através dos músculos esqueléticos, nervos motores e medula espinal (GIOVANNI L; MARCO P, et al, 2019).

Consiste em um grupo de doenças progressivas adquiridas ou hereditárias e entre elas, está incluída a esclerose lateral amiotrófica.

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela perda progressiva da força dos músculos esqueléticos e da capacidade de realizar exercício. Também é conhecida como doença do neurônio motor devido à morte dos neurônios motores, que impedem a transmissão de sinapses enviadas do cérebro para os músculos (FERRI et al 2019). Pacientes com ELA sofrem paralisia gradual e morte precoce como resultado da perda de capacidades cruciais, como falar, comer, movimentar, engolir e até mesmo respirar (WEI et al., 2019).

Por ser uma doença incapacitante, os cuidados multiprofissionais ajudam na reabilitação dos portadores da ELA no que se refere às questões físicas, psicológicas, cognitivas, sociais e emocionais (SALONY; JASON, 2014; SOOFI et al. 2018), resultando na diminuição da dor e no aumento da motivação do paciente (BIALKOWSKI, et al., 2019). Entre os profissionais que ajudam nessa reabilitação, destacamos nesse trabalho o profissional de educação física, cuja formação especializada pode melhorar o fortalecimento muscular para melhorar a qualidade de vida dos portadores da ELA.

Baixos níveis de atividade física ou imobilidade podem agravar o estado físico e mental do indivíduo acarretando a uma perda gradativa de massa muscular e mobilidade (MAUGERI G; D' AGATA V, et al. 2010).

A prática de exercícios físicos terapêuticos pode contribuir com a realização de atividades cotidianas por melhorar a função muscular e cardiorrespiratória na atrofia muscular espinal e prevenir a progressão da fraqueza dos membros (ORTEGA; MOLINA, 2021, BARTELS, 2019; PARK, et al. 2020). Além disso, os

exercícios também combatem a rigidez muscular, a dor, melhora a postura, a fadiga, a função motora e a qualidade de vida do portador de ELA (ORTEGA, 2021; BARTELS, 2019).

Atualmente, trabalhos publicados sobre a relação entre exercício e a doença são escassos na literatura e dessa forma, consideramos de fundamental importância realizar uma análise dos estudos relevantes publicados sobre o assunto para realizar uma pesquisa na literatura e abordar de forma atualizada, a relação do exercício físico no tratamento terapêutico da esclerose lateral amiotrófica, visando contribuir com a comunidade científica e com a população em geral.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Doenças neuromusculares

As doenças neuromusculares (DNM) são um amplo grupo de doenças que apresentam caráter progressivo, podem ser adquiridas, mas frequentemente são hereditárias e extremamente heterogêneas, com o envolvimento de mais de 500 genes, contendo provavelmente a maior proporção de defeitos mendelianos causadores do que qualquer outro grupo de distúrbios (EFTHYMIOU; MANOLE; HOULDEN, 2016).

As DNM afetam o sistema nervoso periférico, responsável por conduzir informações de sensibilidade e movimento através dos músculos esqueléticos, nervos motores e medula espinal (MORRISSON BM, 2016).

Pacientes com DNM apresentam frequentemente limitações causadas por dor, fraqueza muscular, cãibras, dormência, fadiga, atrofia, paralisia dos nervos respiratórios e cranianos, mobilidade reduzida, resultando na limitação das atividades diárias, diminuição da qualidade de vida, e riscos associados ao sedentarismo (MCDONALD, 2002; FÉASSON et al., 2006, CUP et al., 2007; SKALSKY; MCDONALD, 2012).

Apesar do potencial incapacitante das DNM, na maioria dos casos a capacidade cognitiva ou intelectual dos seus portadores não é afetada, mas as dificuldades diárias podem ser minimizadas com o apoio de uma equipe multiprofissional especializada (EINSTEIN, 2021).

As DNM podem se desenvolver em todas as etapas da vida humana, afetando uma ampla faixa etária de neonatos a idosos, de ambos os sexos. Embora as DMN sejam relativamente raras, um número expressivo de pacientes é afetado quando os casos dessas doenças são somados (EINSTEIN, 2021).

Dentre as doenças neuromusculares, as mais comuns são as distrofias musculares progressivas e a atrofia muscular espinhal (TORRICELLI, 2004; STOKES, 2000), neuropatias periféricas, miopatias, radiculopatias, ganglionopatias,

miastenia gravis, plexopatias e Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) (EINSTEIN, 2021).

2.2 Esclerose Lateral Amiotrófica

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa crônica e progressiva que acomete os neurônios motores superiores e inferiores (FERRI et al, 2019). A ELA é altamente letal e está relacionada à disfunção primária dos neurônios motores da medula espinhal, tronco encefálico e córtex cerebral, o que a caracteriza como Doença do Neurônio Motor (DNM) (BELLO et al, 2013). Por causa da paralisia progressiva em praticamente todos os músculos esqueléticos, ocorre o comprometimento da fala, deglutição, motricidade dos membros e atrofia dos músculos acessórios da respiração. Em geral, a doença não compromete a consciência e a inteligência dos portadores, que vivem de 3 a 5 anos após o início dos sintomas (ABRELA, 2002; 2013).

Geralmente, a doença ocorre em adultos brancos com idade entre 50 e 60 anos (CHIO et al., 2013; MEHTA et al., 2018), e os casos em crianças são muito raros (MARTIN, 2010; INGRE et al., 2015).

Mesmo depois de mais de 130 anos do primeiro diagnóstico da ELA, a cura permanece desconhecida. Atualmente cerca de 12 mil pacientes foram diagnosticados no Brasil. A doença é classificada em dois tipos: ELA esporádica e ELA genética. Ambas podem afetar qualquer músculo voluntário, mas seu fenótipo, apresentação e progressão são variáveis (WEI et al., 2019).

A etiologia da doença é desconhecida em 90 a 95% dos casos, sendo classificada como ELA esporádica (MARTIN, 2010; ANDERSEN and AI-CHALABI, 2011; PAN et al., 2012), enquanto de 5 a 10% dos casos é de origem genética e que apresentam padrão de herança autossômica dominante que causa atrofia muscular e (MITCHELL; BORASIO, 2007). Em 20% desses casos, ocorrem mutações nos genes que codificam a proteína superóxido dismutase (SOD1), que tem a função de proteger as células contra os efeitos danosos de moléculas muito reativas e oxidantes. No entanto, quando as proteínas SOD1 se agregam, tornam-se altamente

tóxicas para os neurônios motores, causando diversos danos e morte celular (BRASIL et al., 2019), impedindo que os sinais elétricos sejam transmitidos do cérebro para os músculos através de sinapses, que chegam aos músculos transportadas pelos neurônios motores (MC CRATE et al, 2008).

2.3 Mecanismos da Neuroinflamação na Esclerose Lateral Amiotrófica

A neuroinflamação na ELA é caracterizada pela infiltração de linfócitos e macrófagos, ativação da micróglia e astrócitos reativos, além do envolvimento do sistema complemento. A neuroinflamação foi demonstrada em associação com a perda neuronal em tecidos humanos e animais mesmo durante a fase pré-sintomática da ELA (LIU J. et al. 2017).

A micróglia é a célula que está na primeira linha de defesa imunológica do cérebro e na medula espinal. Essas células examinam o ambiente circundante e respondem as lesões dos tecidos danificados. Neurônios motores superiores e astrócitos lesados liberam proteínas que ativam a micróglia por meio das células TCD4. Essas células, foram observadas na medula espinal lombar nos estágios iniciais da doença, enquanto no estágio final tanto as células TCD4 quanto as células TCD8 estavam presentes. A remoção genética experimental de células TCD4 ou células T funcionais acelerou a progressão da doença (LIU et al. 2017).

O papel da micróglia ativada no SNC e células T alteradas no sistema nervoso periférico de pacientes com ELA. No entanto, pouco se sabe sobre o papel dos macrófagos e monócitos periféricos na degeneração do neurônio motor (LIU et al. 2017). O sistema complemento desempenha um papel crucial no recrutamento de células mononucleares e macrófagos e na posição de complexo e ataque de membrana formador de poros citotóxico na superfície celular (LIU et al. 2017).

Os genes ligados a ELA também são expressos em astrócitos que expressam mSOD1 demonstram ser toxico para ambos os neurônios e causam seletivamente a morte de neurônios motores e superiores espinhais em ELA (LIU et al. 2017).

2.4 Relação entre exercício físico e Esclerose Lateral Amiotrófica

Estudos mostram a importância do exercício físico em portadores de ELA, atuando de forma benéfica e retardando os efeitos neurodegenerativos que acarretam a morte dos neurônios motores (células do sistema nervoso central que controlam os movimentos voluntários dos músculos), fazendo com que informações e comandos transmitidos pelo cérebro não cheguem até os músculos (CHEN et al 2008; CASCON et al., 2010; ABREU; LEAL-CARDOSO; CECCATTO, 2017).

O exercício terapêutico apresenta resultados benéficos para os pacientes com ELA, apresentando aparentemente mais um benefício cardiopulmonar comparado à progressão da fraqueza dos membros (PARK et al., 2020).

Um estudo recente investigou a correlação entre o efeito do exercício de fortalecimento muscular dos membros inferiores e o tempo da doença, desde o início, mostrando que o efeito positivo do exercício é maior no estágio inicial e pode ser mantido em pacientes com ELA tipo bulbar, e que é necessário iniciar e continuar os exercícios. O paciente pode melhorar até aproximadamente 1 ano após o início da doença, entretanto, a melhora não pode ser esperada na fase tardia (KATO et al., 2018).

No entanto, o trabalho de Kato e Cols (2018) apresentou uma limitação devido a não uniformidade dos exercícios terapêuticos aplicados em cada estudo.

Devido a atrofia muscular que ocorre na doença, o exercício físico tem sido de extrema importância pela capacidade de atuar diretamente na qualidade de vida dos indivíduos portadores de ELA e promover melhorias expressivas da força, da morfologia muscular, da redução da dor e das limitações articulares (KASPAR et al, 2005). Além disso, ocorre melhora da densidade mineral óssea, da massa muscular magra e da sensibilidade à insulina nesses indivíduos (CLAWSON et al., 2017).

O exercício físico pode ajudar a maximizar a mobilidade e o conforto por meio da prescrição de equipamentos, adaptação de atividade física, educação do paciente e família com cuidados específicos em relação à rotina de e o uso de exercícios adequados e técnicas de amplitude de movimento. Pode-se concluir que a

intervenção de terapia física e ocupacional é benéfica para pessoas com ELA (LEWIS, et al, 2007).

Baixos níveis de atividade física ou imobilidade podem agravar o estado físico e mental do indivíduo acarretando a uma perda gradativa de massa muscular e mobilidade (GIOVANNI L; MARCO P, et al, 2019).

A estratégia de reabilitação pode ser realizada para maximizar a independência, segurança e qualidade de vida do paciente e para minimizar os sintomas relacionados à doença (MAJUMDAR; WU, et al, 2014).

O papel do exercício físico em pacientes com ELA tende a retardar o avanço degenerativo da doença que acomete os neurônios motores impedindo os estímulos neuromusculares. A redução acentuada da atividade física, pode levar ao descondicionamento cardiovascular e fraqueza muscular secundária relacionada ao desuso do músculo (PARK, et al, 2020).

O exercício pode ser físico e psicologicamente importante para pessoas com ELA, especialmente nos estágios iniciais da doença, incluindo reabilitação individualizada como parte do atendimento multidisciplinar (ZUCCHI, et al, 2019).

Atividades baseadas no desempenho, como caminhar, ficar em pé e treinamento de força de resistência com carga moderada, supostamente têm algum efeito benéfico nas funções físicas de pacientes com ELA (PARK, et al, 2020).

O exercício físico contribui para uma vida saudável, proporcionando: aumento da força muscular, fortalecimento do sistema cardiovascular e imunológico, manutenção do peso corporal (MC CRATE et al., KASPAR 2008) e benefício cardiopulmonar, melhorando a capacidade e a função pulmonar (MENG; LI, et al, 2020). Além disso, os exercícios físicos também desempenham um papel muito importante no bem-estar e na saúde de grupos especiais, incluindo aqueles com doenças neurodegenerativas" (BELLO-HAAS, et al. 2017).

A prática de exercícios físicos terapêuticos pode contribuir para retardar a deterioração da musculatura de pacientes com ELA, contribuindo com o seu desempenho nas atividades da vida diária (ORTEGA; MOLINA, 2021) por melhorar a função muscular e cardiorrespiratória na atrofia muscular espinal e prevenir a

progressão da fraqueza dos membros (BARTELS, 2019; PARK, et al. 2020). Esses exercícios têm como finalidade também combater a dor, reduzir a rigidez e corrigir anormalidades posturais (ORTEGA, 2020).

Isso ocorre devido a otimização da capacidade aeróbia ou de outros recursos no tecido muscular residual por meio de exercício e pode neutralizar a deterioração muscular que ocorre após a perda e inatividade do neurônio motor (BARTELS, 2019).

Melhorias na fadiga, força muscular e consumo de oxigênio foram observados em pacientes com ELA submetidos a um programa de exercício com intensidade moderada com base em treinamento aeróbico, treinamento isométrico e de resistência (MENG, 2019). O exercício aeróbico também pode promover respostas neuropáticas no cérebro saudável e lesionado, reduzindo a progressão da doença (SIVARAMAKRISHNAM, 2019).

Corroborando com esses resultados, Clawson (2018) relatou que exercícios de resistência e endurance são seguros para serem realizados por portadores de ELA sem qualquer piora dos resultados relacionados ao quadro da doença. Entretanto, os exercícios melhoram a função no estágio inicial da doença, mas a melhora não pode ser esperada no estágio tardio (NAKAOMI, 2019). O exercício pode melhorar os distúrbios do sono e atenuar a neurodegeneração da doença (ADEEL, 2020).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar os efeitos do exercício físico no tratamento da Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), através de uma revisão da literatura.

3.2 Objetivos Específicos

Analisar os efeitos positivos e negativos do exercício no tratamento de portadores da Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA);

Contribuir com a literatura sobre a influência do exercício no tratamento de portadores da Esclerose Lateral Amiotrófica, através da publicação da revisão.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram utilizados artigos científicos em português ou inglês sobre o tema, publicados entre os anos de 2007 a 2021, obtidos a partir de pesquisas nacionais e internacionais realizadas em bancos de dados de sites científicos de livre acesso.

Buscamos a literatura relevante contida nas bases de dados SCIELO e MEDLINE (PMC e PubMed), para estudos publicados até março de 2021. As palavras chaves utilizadas foram: doenças neurodegenerativas, esclerose lateral amiotrófica, esclerose lateral amiotrófica e exercício físico, doença do neurônio motor. Também foram pesquisadas em inglês (neurodegenerative diseases, amyotrophic lateral sclerosis, amyotrophic lateral sclerosis and physical exercise, motor neuron disease).

Foram selecionados estudos com seres humanos e uma busca manual das referências dos artigos selecionados foi realizada para identificar estudos adicionais para a pesquisa. Posteriormente, foram escolhidos preferencialmente os artigos mais recentes e que demonstraram resultados e respostas mais atualizadas sobre a ELA e os benefícios do exercício físico em indivíduos portadores da doença.

5 RESULTADOS

Na nossa pesquisa, os artigos analisados sobre a relação entre exercício físico e ELA apresentaram algumas limitações na metodologia utilizada. As principais limitações que identificamos desses estudos, foram: amostra de estudo pequena, ausência de grupo controle, amostra heterogênea e realização de programas de exercício físico sem supervisão. Os estudos mais relevantes analisados em nossa pesquisa estão sumarizados no Quadro 1.

5.1 Benefícios e limitações do exercício físico em portadores da ELA

Benefícios

O exercício físico apresenta benefícios para a melhora da saúde em geral. Afeta positivamente os sistemas cardiovasculares e neuromuscular, melhorando a função respiratória, cardíaca e circulatória e aumento a hipertrofia e a força das fibras musculares. Evidências mostram o efeito protetor do exercício físico leve ou moderado na doença aumentando a taxa de sobrevivência retardando a progressão no início da doença (MAUGERI, et al. 2020).

Limitações

Alguns estudos sugerem maiores riscos para o desenvolvimento da doença associados a prática de atividade física intensa, principalmente em indivíduos com o estágio avançado da doença, pode ser devido ao exercício intenso e prolongado induzir inflamação, estresse oxidativo e exto cidade do glutamato nos neurônios motores superiores (MAUGERI, et al. 2020).

O exercício físico apresenta benefícios apenas na fase inicial da ELA, não oportuniza melhora na qualidade de vida do portador da doença avançada.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados para o estudo, mostrando a relevância do exercício físico no tratamento terapêutico da esclerose lateral amiotrófica

Autores/ Ano de publicação	Título do artigo	Método	Resultado
Bello-Haas, 2007	Um ensaio clínico randomizado de exercício de resistência em indivíduos com ELA	Estudo científico controlado de exercício de força com 27 indivíduos portadores da ELA durante 6 meses.	Grupo praticante de exercício de força apresentou redução na progressão degenerativa da ELA.
Drory, 2007	O treinamento físico neutraliza o desuso muscular e atenua as reduções na função física em indivíduos com ELA.	Estudo comprovado com 25 indivíduos portadores de ELA, executaram um trabalho de fortalecimento muscular em membros superiores e inferiores duas vezes por semana durante 36 semanas.	Os participantes portadores da ELA apresentaram redução na deterioração na escala funcional da esclerose lateral amiotrófica.
Bohamon, 2007	Esclerose lateral amiotrófica: o papel do exercício.	Treinamento resistido em membros superiores para indivíduos com ELA durante 12 semanas e 3 vezes por semana.	O treinamento de força muscular isométrica em 14 músculos reduziu a progressão da ELA em 4 músculos.
MC Crate, 2008	Atividade física e neuroproteção na esclerose lateral amiotrófica.	Estudos realizados com modelos humanos e animais em exercícios de resistência e de fortalecimento muscular.	Os resultados dos estudos mostraram o evidente efeito do exercício em atividades moderadas de resistência e de fortalecimento muscular na melhora da capacidade funcional e redução no processo degenerativo da ELA nos humanos.
Meng, 2020	Efeitos em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: uma revisão sistemática e meta – análises.	7 ensaios clínicos randomizados incluindo 32 pacientes com ELA preencheram os critérios de inclusão.	Meta análise mostrou que os scores funcionais em longo prazo comparou intervalo de confiança, porcentagem de capacidade vital dos pacientes com ELA no grupo de exercícios foram significativamente maiores do que aqueles do grupo controle sem exercícios.
Park. D, 2020	O exercício terapêutico pode diminuir o declínio funcional progressivo em pacientes com esclerose lateral amiotrófica.	Um total de 94 pacientes no grupo experimental, que receberam exercícios terapêuticos e 150 pacientes do grupo controle, que receberam exercícios convencionais foram incluídos em 5 ensaios clínicos randomizados.	Na avaliação de 6 meses o declínio funcional progressivo foi menor para o grupo de exercícios terapêuticos em comparação ao grupo controle.
Ortega, 2021	Revisão Sistemática do exercício físico terapêutico em pacientes com esclerose lateral amiotrófica ao longo do tempo.	Foram analisados 10 ensaios clínicos durante 6 meses de exercício físico. Os grupos apresentaram diferenças significativas a curto, médio e longo	Os participantes apresentaram melhoras significativas nas habilidades funcionais a curto, médio e longo prazo.

		prazos, obtendo uma diferença média de 5-8 pontos em relação aos 7,6 pontos obtidos pelos grupos controle.	
--	--	--	--

Fonte: O Autor, 2021.

6 CONCLUSÃO

- A pesquisa foi realizada de forma satisfatória, embora haja divergências entre os estudos publicados na literatura sobre o papel do exercício físico no tratamento da esclerose lateral amiotrófica ainda são incipientes;
- A realização de exercícios de resistência, fortalecimento muscular e aeróbico favorece muitos benefícios aos portadores da ELA no estágio inicial, como melhora na qualidade de vida, redução da rigidez, correção de anormalidades posturais, diminuição da dor, melhora da função respiratória e cardíaca, melhora do sistema imunológico, melhora os distúrbios do sono e reduz a progressão da doença.
- O exercício físico parece não ter efeito benéfico na fase avançada da ELA; Portadores da doença não devem fazer exercício intenso e prolongado uma vez que esses exercícios podem induzir inflamação nos neurônios motores superiores.
- Este trabalho será base para um manuscrito que será submetido à uma revista acadêmica, para contribuir com a temática em estudo disponível na literatura.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA. **ELA**

Esclerose Lateral Amiotrófica: Atualização 2013. São Paulo: ABRELA, 2018.

Disponível em: https://www.abrela.org.br/wp-content/uploads/2018/05/AbrELA_LIVRETO_web.pdf. Acesso em: 29 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA. **Manual de Esclerose Lateral Amiotrófica.** São Paulo: ABRELA; 2002, p.34.

ABREU, Phablo; LEAL-CARDOSO, José Henrique; CECCATTO, Vânia Marilande. Adaptação do músculo esquelético ao exercício físico: considerações moleculares e energéticas. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo , v. 23, n. 1, p. 60-65, Feb. 2017

ADEEL, A. et al. Effects of Exercise On Sleep. **Neurodegenerative Disease Neurobiology of disease.** San Diego, v,140. July 2020.

ANDERSEN, P. M., AND AL-CHALABI, A. Clinical genetics of amyotrophic lateral sclerosis: what do we really know? **Nat. Rev. Neurol.** v. 7, p. 603–615, 2011.

ARAUJO BRASIL, A. et al. Characterization of the activity, aggregation, and toxicity of heterodimers of WT and ALS - associated mutant Sod1. **PNAS**, [S. L.], v.116, n. 51. p. 25991-26000, 2019.

BARTELS, B. et al., Physical exercise training for type 3 spinal muscular atrophy. **Cochrane Database Syst Rev.** Oxford, v.3, n.3, p.012120. 2019

BELLO – HAAS, V. D. et al A randomized controlled trial of resistance exercise in individuals with ALS. **Neurology**. Hagerstown, v. 68, n. 23, p. 2003-7, 2007.

BELLO-HAAS. V. D. Physical Therapy For Individuals With Amyotrophic Lateral Sclerosis: Current Insights. **Degener Neurol Neuromuscul Dis.**, Auckland , n. 8, p. 45-54, 2018.

BIALKOSKA,J, et al. Acta Clin Croat. Complex Treatment Of Amyotrophic Lateral Sclerosis Patient. **Acta Clin Croat** ., Zagreb ;v,58, n. 4, p, 757-766. Dec 2019.

CASCON, R, et al. Exercício de força na esclerose Lateral Amiotrófica (ELA). **Rev Neurocienc.**, São Paulo, v. 18. n. 1, p. 116-121, 2010.

CHEN, A.; MONTES, J.; MITSUMOTO, H. The role of exercise in amyotrophic lateral sclerosis. **Phys med rehabil clin N Am.**, Filadélfia, v, 19, n (3):p, 545-57.Aug 2008

CHIÒ, A. et al. Global epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review of the published literature. **Neuroepidemiology**, Basel, v. 41, n. 2, p. 118–130, 2013.

CLAWSON LL, et al. A randomized clinical trial of resistance and resistance exercises in amyotrophic lateral sclerosis. **Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener**, Oxford, v. 19, n. 3-4, p. 250-258, 2018

CUP, E. H. Exercise therapy and other types of physical therapy for patients with neuromuscular diseases: A systematic review. **Arch Phys Med Rehabil.**, Philadelphia, v.88, n. 11, p. 1452-64. 2007.

DAUWAN M. et al. Physical exercise improves quality of life, depressive symptoms and cognition in chronic brain disorders: a systematic transdiagnostic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **J. Neurol.** Berlin, v.268, n. 4, p.1222-1246. Abril, 2021.

DESSEILLE, C. et al. Specific Physical Exercise Improves Energetic Metabolism in the Skeletal Muscle Of Amyotrophic - Lateral - Sclerosis Mice. **Front Mol Neurosci.**, Lausanne, n. 10, 2017.

EFTHYMIOU, S.; MANOLE, A.; HOULDEN, H. Next generation sequencing in neuromuscular diseases. **Curr Opin Neurol.** Londres, v. 29, n. 5, p. 527–536, 2016.

EINSTEIN. **Doenças Neuromusculares**. São Paulo: Einstein, 20???.
<https://www.einstein.br/especialidades/neurologia/subespecialidade/doencas-neuromusculares>. Acesso em: 29 mar. 2021.

FÉASSON, L. et al. Fatigue and neuromuscular diseases. **Ann Réadapt Med Phys.** Amsterdã, v.49, n. 6, p. 375-384, 2006.

FERRI, A. et al. Tailored Exercise Training Counteracts Muscle Disuse and Attenuates Reductions in Physical Function in Individuals With Amyotrophic Lateral Sclerosis. **Front. Physiol.** Lausanne, v. 10, 2019

INGRE, C. et al. Risk factors for amyotrophic lateral sclerosis. **Clin. Epidemiol.** Auckland, v. 12, p. 181–193, 2015.

KATO, N; HASHIDA, G.; KONAKA, K. Effect of muscle strengthening exercise and time since onset in patients with amyotrophic lateral sclerosis A 2-patient case series study. **Medicine**, Baltimore, v.97, n. 25, e11145.Jun 2018.

KIM, Y. et al. Exercise Training Guidelines For Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis. **Am J Phys Med Rehabil**, Hagerstown, v.98, n. 7, p.613-621, july 2019.

LEWIS, M. et al. The Role Of Physical Therapy And Occupational Therapy In The Treatment Of Amyotrophic Lateral Sclerosis, **NeuroRehabilitation**, Amsterdam, v. 22, n. 6, p.451-461,2007.

LIU, J.; WANG F. Role Of Neuroinformation In Amyotrophic Lateral Sclerosis: Cellular Mechanisms and Therapeutic Implications. **Front Immunol**. Lausanne, v.21,n. 8, p.1015, Aug, 2017.

LOLASCON.G; PAOLETTA. M, et al. **Doenças Neuromusculares**, v.10, p 794, 2019.

MAJMUDAR, S; WU, J.; PAGANONI, S. Rehabilitation In Amyotrophic Lateral Sclerosis: Why It Is Important. **Muscle Nerve**, Nova York, v. 50 n. 1, p. 4-13. Jul 2014.v.

- MARTIN, L. J. Pathobiology in Parkinson's disease and amyotrophic lateral sclerosis. **J. Alzheimers Dis.** Amsterdam, v. 20 Suppl. 2, S335–S356, 2010.
- MAUGERI, G.; D'AGATA, V. Effects of Physical Activity On Amyotrophic Lateral Sclerosis. **J Funct Morphol Kinesiol.** Basileia, v. 5, n. 2, 2020
- MEHTA, P. et al. 2018. Prevalence of amyotrophic lateral sclerosis - United States, 2014. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep.** Atlanta, v. 67, n. 7, p. 216–218, 2018.
- MELOV, S. et al. Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. **Plos One**, San Francisco, v. 2, n. 5, e465, 2007.
- MITCHELL, J.; BORASIO, G. Amyotrophic lateral sclerosis. **Lancet**, London, v. 369, n. 9575, p. 2031–2041, 2007.
- MORRISON, B. M. Neuromuscular Diseases. **Semin Neurol.** Nova York, v. 36, n. 5, p. 409-418, 2016.
- ORTEGA-HOMBRADOS, L. et al. Systematic Review of Therapeutic Physical Exercise In Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis Over Time. **Int J Environ Res Public Health.** Basel, v 18, n. 3, p. 1074. Feb 2021.
- PAN, L. et al. Different human copper-zinc superoxide dismutase mutants, SOD1, and SOD1 exert distinct harmful effect on gross phenotype in mice. **PLoS One**, San Francisco, v. 7, n. 3, e33409, 2012
- PARK, D. et al. Can Therapeutic Exercise Slow Down Progressive Functional Decline in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis? A Meta-Analysis. **Frontiers in Neurology**, Lausanne, v. 13, 2020.
- SALONY, M; JASON, W. Rehabilitation In Amyotrophic Lateral sclerosis: Why It Matters. **Muscle Nerve**, Nova York, v, 50, p. 4-13, 2014.
- SEVARAMAKRISHNAM, A.; MADHAVAN, S. Recumbent Stepping aerobic Exercise In Amyotrophic Lateral Sclerosis: a pilot study. **Neuro Sci.** Milão, v.40, n 5,p. 971-978, Maio 2019.
- SHEIK, A. M; VISSING, J. Exercise Therapy For Muscle And Lower Motor Neuron Diseases. **Acta Myol.** Napoli,v. 38, n. 4, p.215–232, Dezembro 2019.
- SIMON, N. G. et al. Motor neuron disease: current management and future prospects. **Intern Med J.** Carlton, v. 45, n. 10, p.1005-13, Outubro 2015
- SKALSKY, A. J.; MCDONALD, C. M. Prevention and management of limb contractures in neuromuscular diseases. **Phys Med Rehabil Clin N Am.** Filadélfia, v. 23, n. 3, p. 675-87, 2012.
- SOOFI, A.Y. et al. The Impact Of Rehabilitation Intervention On Quality Of Life: A Qualitative Evidence Synthesis Of Personal Experiences Of Individuals With Amyotrophic Lateral Sclerosis. **Qual Life Res.** Nova York ,v.27, n,4, p.845-856 Abril 2018.

STOKES, M. **Neurologia para Fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2000

TORRICELLI, R. E. Actualización em distrofias musculares. **Rev. Neurol.**, Barcelona, v. 39, n. 9, p. 860-871, 2004.

WEI, Q. et al Unique characteristics of the genetics epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis in China. **Sci. China Life Sci.**, Beijing, v. 62, n. 4, p. 517–525, 2019.