



PROGRAMA DE TREINAMENTO E ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM SUJEITOS COM ANOREXIA NERVOSA: REVISÃO SISTEMÁTICA

Milena Santana França¹
Mayara Bernardo Albuquerque¹
Nathália Fernandes da Silva¹
Ana Maria de Castro¹
Isabela Rosa Cunha¹
Lucas Henrique Miranda Silva Siqueira¹
Isabella Cristina Romano de Souza¹
Kelly Deyse Segati²
Rodrigo Franco de Oliveira²

Resumo:

Introdução: A anorexia nervosa (AN) é uma patologia que acomete principalmente jovens adultos do sexo feminino. Essa síndrome apresenta como características básicas a restrição calórica, baixo peso corporal e intenso medo de aumentar o peso, esses fatores levam ao comprometimento nutricional e hormonal. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática para verificar as alterações musculoesqueléticas após programas de tratamento com exercícios em pacientes com anorexia nervosa. **Métodos:** Foi realizada busca por ensaios clínicos nas bases de dados PUBMED, COCHRANE e Web of Science, os termos para pesquisa foram “anorexia nervosa”, “resistance training”, “physiotherapy”, “body mass index”, “physical therapy” e “complications”, filtrados para busca artigos dos anos de 2014 a 2019 e com pesquisa em humanos. Foram incluídos somente estudos publicados na língua inglesa que apresentavam anorexia nervosa associados a alterações nos sistemas musculoesqueléticos apresentadas após um programa de treinamento em adolescentes e jovens adultos. Utilizou-se o instrumento PEDro de avaliação de qualidade de estudos, foram excluídos aqueles com pontuação menor que 6/10. **Resultados:** Ao final do processo de seleção, cinco estudos se adequaram em todos os critérios de inclusão, onde três artigos verificaram o treinamento de resistência de alta intensidade, um estudo avaliou os efeitos de uma plataforma vibratória de baixa magnitude sob a densidade mineral óssea e o último verificou a possibilidade de melhora óssea com saltos supervisionados nos casos de AN extrema. **Conclusão:** Um programa de treinamento em pacientes com AN leve e moderada, resulta em ganho de massa muscular, aumento da densidade mineral óssea e prevenção de reincidências. O tratamento deve ser analisado individualmente e contar com supervisão de equipe multiprofissional.

Palavras-chave: Anorexia Nervosa. Revisão Sistemática. Alterações Musculoesqueléticas.

TRAINING PROGRAM AND MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN SUBJECTS WITH ANOREXIA NERVOSA: SYSTEMATIC REVIEW

Abstract:

Introduction: Anorexia nervosa (AN) is a condition that mainly affects young female adults. This syndrome presents as basic characteristics the calorie restriction, low body weight and

¹ Discente (curso de Fisioterapia, UniEvangélica, Brasil). Milena509@yahoo.com.br.

² Docente (curso de Fisioterapia, UniEvangélica, Brasil). Rodrigofranco65@gmail.com; kellysegati@hotmail.com

intense fear of increasing weight. These factors lead to nutritional and hormonal impairment.



Objective: To perform a systematic review to verify musculoskeletal changes following exercise treatment programs in patients with anorexia nervosa. **Methods:** Clinical trials were searched in the PUBMED, COCHRANE and Web of Science databases, the descriptors were “anorexia nervosa”, “resistance training”, “physiotherapy”, “body mass index”, “physical therapy” and “complications”, accepted only articles from 2014 to 2019, research in humans. Only studies published in the English language that presented anorexia nervosa associated with changes in musculoskeletal systems presented after a training program in adolescents and young adults were included. The PEDro quality assessment instrument of clinical trials was performed, those with a score lower than 6 / 10 on the scale were excluded. **Results:** At the end of the selection process, five studies met all inclusion criteria, where three articles verified high-intensity resistance training, one study evaluated the effects of a low-magnitude mechanical stimulation platform on bone mineral density and the last one verified the possibility of bone improvement with supervised jumps in cases of extreme AN. **Conclusion:** A training program in patients with mild and moderate AN results in muscle mass gain, increased bone mineral density and prevention of recurrences. The treatment should be analyzed individually and supervised by a multidisciplinary team.

Keywords: Anorexia Nervosa. Systemic Review. Musculoskeletal Disorders.

1. Introdução:

A anorexia nervosa (AN) é uma patologia que acomete principalmente jovens adultos do sexo feminino. Essa síndrome apresenta como características básicas a restrição calórica, baixo peso corporal e intenso medo de aumentar o peso, esses fatores levam ao comprometimento nutricional e hormonal. Alguns fatores como o genético, psicossocial, familiares e interpessoais podem influenciar no início e no agravamento da doença (ZIPFEL et al., 2015). Existem dois tipos de AN, a anorexia nervosa restritiva (AN-R): onde o indivíduo restringe a ingestão de alimentos, mas não tem episódios de compulsão alimentar ou comportamentos purgativos; além disso, alguns pacientes se exercitam excessivamente. O segundo trata-se da anorexia compulsiva/purgativa, onde existe uma compulsão alimentar associada a métodos purgativos, por exemplo, vômitos, uso de laxantes ou diuréticos (FERNANDEZ-DEL-VALLE et al. 2014), ambos os tipos causam alterações no sistema musculoesquelético.

O tecido músculo esquelético é um dos mais ativos metabolicamente e equivale 40-45% do peso corporal total, sendo importante para movimentação (BOFF et al., 2008). Um distúrbio alimentar pode acarretar em dano muscular com perda de função e massa muscular, com grave implicação na saúde a curto, médio e longo prazo, podendo levar a morbidade. O baixo índice de massa corpórea (IMC) é a principal característica da anorexia nervosa. De acordo com Zipfel et al., (2015), a gravidade da AN é classificada em quatro níveis pelo uso do IMC do indivíduo:



extremo (IMC <15 kg/m²), grave (IMC 15 a 16 kg/m²), moderado (IMC 16 a 17 kg/m²) e leve (IMC ≥17 kg/m²).

Outros principais agravos dessa patologia são a diminuição da densidade mineral óssea. O tecido ósseo possui função estrutural e de sustentação, caso haja fragilidade óssea acarretará na redução da massa óssea ou na alteração da estrutura microscópica. Pacientes com distúrbios alimentares estão em maior risco, devido à má nutrição, baixo peso corporal, estrogênio e testosterona suprimidos, baixos níveis de fator de crescimento, cortisol elevado, além de deficiências de calorias, proteínas, cálcio e vitamina D (MARTIN et al., 2016).

A execução de exercícios durante o tratamento não é apropriada para todos pacientes com AN. A estimulação mecânica de baixa magnitude (LMMS) através de uma plataforma vibratória, impede a supressão prejudicial da renovação óssea durante a internação aguda (DIVASTA et al., 2019). Pacientes que não seguem um plano de refeições, muito debilitados fisicamente e que demandam repouso obrigatório no leito, não se beneficiarão de programas de tratamento com exercícios supervisionados (CALOGERO e PEDROTTY, 2004).

Algumas técnicas que foram bem sucedidas com uso de exercícios no tratamento de pacientes com distúrbios alimentares (DA) e que podem melhorar os resultados do tratamento são: o emprego de uma equipe multidisciplinar, monitorar o status médico, rastrear a psicopatologia relacionada ao exercício, criar um contrato por escrito de como o exercício terapêutico será usado, incluir um componente psicopedagógico, supervisionar o exercício, criar um programa graduado de exercício, começar com intensidade leve e ir progredindo, adaptar o exercício às necessidades do indivíduo, incluir um componente nutricional e análise após as sessões de exercício (COOK et al., 2016).

A prática de exercícios físicos entre os pacientes com AN deve ser cuidadosamente assistida pelos profissionais de saúde como por exemplo o fisioterapeuta. Os programas de treinamento podem apresentar eficácias distintas, considerando a individualização dos casos, especialmente nestes pacientes há necessidade de um planejamento estratégico de tratamento favoráveis visando os aspectos fisiológicos e psicológicos. Pois esses sujeitos possuem uma condição física



debilitada que resulta na perda da massa óssea, da massa muscular e na redução da força e da função muscular. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática para verificar as alterações musculoesqueléticas após programas de tratamento com exercícios em pacientes com anorexia nervosa.

2. Metodologia:

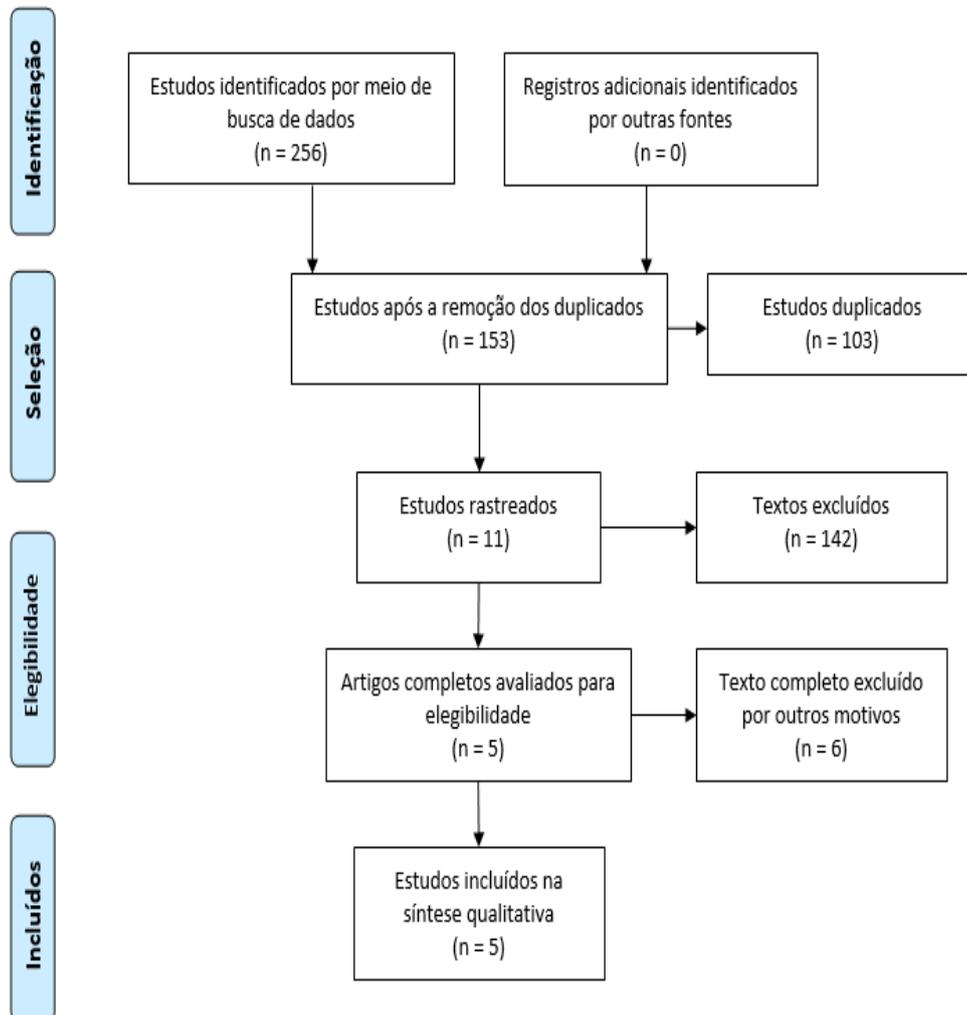
Trata-se de uma revisão sistemática, as buscas foram realizadas no período de 01 de setembro até 16 de outubro de 2019 nas bases de dados PUBMED, COCHRANE e WEB OF SCIENCE utilizando os seguintes descritores: “anorexia nervosa” associado com operador booleano “AND” e “resistance training”, “physiotherapy”, “physical therapy”, “body mass index” e “complications” isoladamente. Os filtros utilizados foram: pesquisa em humanos, artigos completos e publicados entre os anos de 2014 a 2019. Foram elegíveis para essa revisão, ensaios clínicos identificados na língua inglesa, enquadrados na temática de AN, em sujeitos com idade entre 12 e 24 anos e artigos que abordassem programas de treinamento para os pacientes ou evidenciasse alterações no sistema musculoesquelético desses sujeitos anoréxicos. Foram excluídos artigos que abordassem anorexia causada por câncer, anorexia por causa secundária, artigos incompletos e artigos com enfoque da psiquiatria e psicologia como tratamento principal.

Utilizou-se o instrumento de avaliação qualitativa PEDro que tem função de avaliar a validade interna de ensaios clínicos, verificando diversos critérios como: elegibilidade dos grupos de estudo, distribuição do grupo, comparação inicial e final dos grupos e se de fato os pacientes, terapeutas e avaliadores permaneceram “cegos” durante a intervenção. É baseado na Escala Delphi, formulada pelo Departamento de Epidemiologia da Universidade de Maastricht, Holanda, todavia a escala PEDro possui dois critérios a mais, que são os itens 8 e 10, referentes ao número de sujeitos que participaram do estudo completo e sobre as análises estatísticas entre os grupos. Todos esses fatores foram incluídos em uma tabela numerada num total de 11 itens, destes apenas o primeiro item não é pontuado (SHIWA et al., 2011).

Inicialmente, foram encontrados 256 artigos, dentre estes, 103 eram duplicados e foram excluídos. Após leitura dos resumos e títulos dos artigos

remanescentes, 11 foram rastreados para os critérios de inclusão e 5 elegíveis para o estudo, como mostra o fluxograma modelo Prisma (MOTHER et al., 2009) na figura 1.

Figura 1- Fluxograma de rastreamento dos estudos



Fonte: Autores.

3. Resultados:

Ao final do processo de seleção, cinco artigos se enquadraram nos critérios de inclusão e na síntese qualitativa, estes foram avaliados por meio da escala PEDro. Para serem adicionados nesta Revisão Sistemática deveriam atingir uma pontuação ≥ 6 , sendo 10 o limite máximo da escala. Dos artigos selecionados, três atingiram (6 pontos) e dois (7 pontos), como mostra a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Pontuação dos artigos - Escala PEDro:

Estudos	Itens da Escala PEDro											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
DiVasta et al. 2016	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	7/10
Fernández-del-Valle, et al. 2015a	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10
Fernández-del-Valle, et al. 2015b	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
Fernández-del-Valle, et al. 2014	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10
Martin et al. 2016	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10

Fonte: Autores.

A amostra dos estudos era composta por indivíduos com faixa etária entre 12 e 24 anos de idade. Para avaliar alterações musculoesqueléticas em sujeitos com anorexia nervosa, todos recorreram a testes como: *timed up and go* (TUG) de 3 e 10 metros; *timed up and down stairs* (TUDS); medição antropométricas de peso, altura, IMC; avaliação de quantidade de dobra cutânea de tríceps, bíceps, subescapular e supra ilíaco, de coxa com adipômetro/plicômetro; perimetria de braço e coxa; cálculo de área muscular de braço e coxa - equação de Heymsfield; estimativa de densidade corporal - equação de Durnin, de massa musculoesquelética - equação de Portman e gordura corporal - equação de Heyward. Foi realizado também entrevista semiestruturada para obter informações demográficas e histórico de saúde que incluíam informações sobre uso de medicamentos. Além disso foram feitos exames físicos e triagem de exames de sangue pela manhã em jejum para verificar índices de vitamina D, cálcio, magnésio, fósforo e analisados índices hormonais com objetivo de avaliarem a capacidade mineral óssea dos indivíduos em um dos artigos (MARTIN, et al., 2016). Essas e demais informações estão descritas nas características dos artigos (tabela 2).

Tabela 2 – Resultados e caracterização dos artigos

Autor/ ano/ participantes	Instrumentos e medidas	Intervenção	Evolução	Conclusão
DiVasta et al., 2016 N=41 GI= 20 GP= 21	Altura; peso; IMC; entrevista semi-estruturada; YAAQ; coletas de sangue pela manhã em jejum (Vit. D, Ca, Mg, P).	dieta e psicólogo plataforma de LMMS, posição ortostática por 10' dia por 5 dias plataforma placebo	- BSAP = CTx 6.2%; OC = BSAP = -2.8%; CTx =; OC =	Plataforma LMMS promove saúde óssea na internação aguda e impede a supressão prejudicial da renovação óssea. Previne e trata a baixa massa óssea.
Fernández-del-Valle et al., 2014 N= 36 GI= 18 GC= 18	Peso, ingestão calórica, atividade física, ganho de massa, IMC, teste de agilidade: TUG 3m, TUG 10m e TUDS. Testes de força: <i>leg press</i> , remada lateral e supino (pré, durante e destreinamento)	dieta e psicólogo Ex. resistido de alta int. 3x por sem., total 8 sem. aquecimento + sessão principal + alongamento. remada lateral, supino, <i>leg press</i> , extensão de perna, <i>pull-down</i> lateral, abdominal, extensão lombar e flexões não realizou ex.	- Força MMII leg press 52%; Força MMSS remada lateral 37; supino 41%	O treinamento de resistência de alta intensidade foi eficaz e seguro, melhorando força muscular em todo o corpo. O <i>leg-press</i> , supino e lateral-row melhoraram no GI, melhorias foram mantidas após o destreinamento (4 semanas).
Fernández-del-Valle et al., 2015a N=36 GI= 18 GC= 18	Peso; altura; IMC; teste ergométrico; dobras cutâneas de bíceps, supra iliaco, tríceps e subescapular. Perimetria da coxa, braço.	dieta e psicólogo Ex. resistido de alta int. 3x por sem., total 8 sem. aquecimento + sessão principal + alongamento. remada lateral, supino, <i>leg press</i> , extensão de perna, <i>pull-down</i> lateral, abdominal, extensão lombar e flexões não realizou ex.	- FM =; SMM 7.39% FM 20.49%; SMM =	O treinamento de resistência de alta intensidade é seguro para AN-R após a hospitalização e aumenta a capacidade de geração de força, bem como os ganhos de massa muscular esquelética.
Fernández-del-Valle et al., 2015b N=42 GI=20 GC=22	Peso; altura; IMC; dobra cutânea de TSF e MTSF, circunferência MUAC e MTC e áreas musculares AMA e MTMA	dieta e psicólogo Ex. resistido de alta int. 3x por sem., total 8 sem. aquecimento + sessão principal + alongamento. remada lateral, supino, <i>leg press</i> , extensão de perna, <i>pull-down</i> lateral, abdominal, extensão lombar e flexões não realizou ex.	- MUAC 2.6%; AMA 11.6%; CTM 2.1%; MTMA 4.4% MTSF 5%; TSF 14;9%	Medidas antropométricas podem ser úteis durante o processo de tratamento. Pontuações exatas de DP devem ser usados em vez de categorias de percentis para aumentar a sensibilidade de alterações nas variáveis.
Martin et al., 2016 N= 41 GI= 20 GC= 21	Peso; altura; IMC; DSM; exame físico e triagem de exames de sangue (esteroides sexuais e níveis de vit. D); sinais vitais; questionário	dieta e psicólogo ex. de alto impacto e baixa freq., 20 saltos vert.10 cm, 2X ao dia. não realizaram os saltos	- BSAP, NTx e OC iguais entre grupos	Tempo insuficiente para aumentos significativos nos marcadores bioquímicos da renovação óssea. A atividade foi bem tolerada e melhorou os sinais vitais mais rapidamente.

LEGENDA: AMA = área muscular de braço; BSAP = marcador sérico de formação óssea; CTx = marcador sérico de remodelação óssea; DSM = Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais; ex.= exercício; FM = gordura corporal; func.= funcionais; GC= grupo controle; GI= grupo de intervenção; GP= grupo placebo; kg= quilograma; LMMS = estimulação mecânica de baixa magnitude; m²=metros quadrados; MTC = circunferência de coxa serum; MTMA = área muscular de coxa; MTSF = dobra cutânea de coxa; MUAC = circunferência de braço; N= total de participantes; NTx = marcador sérico de reabsorção óssea; OC = marcador sérico de aumento de densidade mineral óssea; SMM= massa muscular esquelética; TSF = dobra cutânea de tríceps; TUDS= timed up and down stairs; TUG= timed up and go; vert.= verticais; vit. = vitamina

Fonte: Autores.



Os estudos referentes à Fernández-del-Valle et al. (2014, 2015a e 2015b), realizados entre os anos de 2009 e 2010 avaliaram a eficácia de exercícios físicos resistidos de alta intensidade em adolescentes do sexo feminino (12 a 16 anos). Demonstraram que os grupos que participaram das intervenções com exercícios físicos obtiveram aumento de massa corporal, peso e manutenção de força, mesmo quando em período de destreinamento, houve também a validação de mensurações antropométricas como instrumento eficaz de avaliar índices de pacientes com AN.

Os artigos variaram de 5, 14 ou 56 dias de programa de tratamento, sendo que o com menor duração aconteceu em ambiente hospitalar utilizando plataforma vibratória LMMS, uma limitação deste estudo foi que os pacientes internados eram impossibilitados de caminhar e se exercitar (DIVASTA, 2019). Além disso o tempo de estudo foi reduzido afetando a eficácia e comprovação de dados. Os avaliadores descreveram que não foram capazes de realizar avaliações de acompanhamento dos sujeitos do estudo. Com relação aos tratamentos farmacológicos juntamente com a dieta, os mesmos foram destinados a prevenir a perda óssea na AN e alcançaram resultados variáveis e não apresentam efeitos colaterais.

4. Discussão:

Martin et al. (2017), defende em seu estudo que a imobilização forçada pode desfavorecer a saúde esquelética já comprometida em pacientes com AN. Segundo os autores deste estudo, é possível observar a redução de 1% a 2% na massa óssea do corpo inteiro em homens jovens saudáveis, quando colocados em repouso estrito em uma cama por um mês. Além disso, Fernández-del-Valle et al. (2014) diz em seu estudo que os danos musculares são intensificados durante repouso no leito em períodos de imobilização.

A atividade física é um fator de influência no aumento da densidade mineral óssea (DMO), mas o exercício como estratégia para a perda óssea na AN é evitado, pois pode interferir na restauração do peso ou na segurança cardiovascular (DIVASTA et al., 2016). Dependendo do estado físico do paciente, a LMMS é uma melhor estratégia de intervenção não farmacológica que oferece um estímulo de sustentação de peso para normalizar a renovação óssea, sem demandar esforço extenuante, capaz de comprometer os objetivos do tratamento com AN (DIVASTA et



al., 2016). Gilsanz et al. (2006), aplicou intervenção da LMMS por 2 min / dia em mulheres de 15 a 20 anos com baixa DMO e histórico de fratura esquelética, e obteve aumento de 3,9% no osso esponjoso da coluna vertebral, 2,9% no osso cortical do fêmur, e de 7,2% na musculatura da coluna vertebral em comparação ao grupo controle.

Em contrapartida o estudo de DiVasta et al. (2016) previa que a plataforma LMMS aumentaria os marcadores da formação óssea nas pacientes com AN e suprimisse a reabsorção óssea, mas houve apenas a manutenção dos marcadores de formação óssea e aumentos leves nos marcadores de reabsorção óssea. Pacientes que receberam terapia LMMS ganharam um pouco menos de peso médio por dia, em comparação ao grupo placebo. Já no estudo de Martin et al. (2017), não houve influência da atividade de salto duas vezes ao dia nos marcadores de renovação óssea em adolescentes com AN, contudo, os autores defendem que a atividade foi bem tolerada, reduziu o tempo para a estabilização dos sinais vitais e não diminuiu o ganho de peso.

Em uma revisão sistemática de Fietz, Touyz e Hay (2014), os resultados dos estudos revisados sugerem que os adolescentes com DA se exercitam excessivamente, e propõe que os exercícios físicos se associam à piora do quadro patológico. Este fato, tem gerado muitas controvérsias, pois alguns estudos como Calogero e Pedrotty (2004), demonstram que o programa de treinamento pode influenciar os pacientes compulsivos por exercícios físicos na mudança de comportamento. Danielsen, Ro e Bjornelv (2018), em um estudo com duração de 15 anos de experiência clínica, avaliaram a importância do exercício físico em pacientes com DA. Segundo os autores, não existem diretrizes que gerenciam a prática de exercícios físicos destes pacientes e que existem diferenças na abordagem do tratamento e falta de especialização. O que influencia no manejo dos sintomas e das alterações em pacientes com DA. Cook et al. (2016), defende a incorporação da psicoeducação e reestruturação cognitiva das crenças de exercício no tratamento de AN.

A participação de pacientes com AN em programas de treinamento está relacionada a melhorias no perfil psicológico desses pacientes (CALOGERO e PEDROTTY, 2004), além de proporcionar a diminuição dos sintomas de DA, assim



como a redução da ansiedade e depressão (CAREI et al., 2010), resultam no ganho de força através de exercícios resistidos (FERNÁNDEZ-DEL-VALLE et al., 2014, 2015a e 2015b e CHANTLER, SZABO e GREEN, 2006), os quais são seguros para pacientes anoréxicos após período de hospitalização. Sugere-se exercícios personalizados para que haja ganhos mais significativos de massa muscular (FERNÁNDEZ-DEL-VALLE et al., 2015a). Porém, ainda faltam estudos que demonstram a manutenção da força após a interrupção dos programas de treinamento de resistência em pacientes com AN.

5. Conclusão:

Esse trabalho ressalta a importância da produção de mais estudos na área do tratamento de distúrbios alimentares associados a treino de exercícios para ganho de massa muscular, aumento da densidade mineral óssea e prevenção de reincidências em casos de anorexia nervosa. O programa de treinamento deve ser analisado individualmente para minimizar os riscos nesse público que possui diversas fragilidades em marcadores fisiológicos, e deve contar com equipe multiprofissional de médicos, enfermeiros, psicólogos, farmacêuticos, nutricionistas e fisioterapeutas com especialidade na área.

6. Referências:

- BOFF, S.R. ARTIGO DE REVISÃO: The muscle fiber and the factors that interfere with its phenotype. **Faculdade de Educação Física de Sorocaba - FEFISO**, Recebido em 14 de Novembro de 2007, aceito em 09 de Janeiro de 2008.
- CALOGERO, R. M.; & PEDROTTY, K. N. The Practice and Process of Healthy Exercise: An Investigation of the Treatment of Exercise Abuse in Women with Eating Disorders. **The Journal of Treatment & Prevention**, v.12 n.4, p. 273-291, 2004.
- CAREI, T. R; FYFE-JOHNSON, A. L; BREUNER, C. C; BROWN, M. A, Randomized controlled clinical trial of yoga in the treatment of eating disorders. **J Adolesc Health**, v.46 n.4 p. 46–351, 2010.
- CHANTLER, I; SZABO, CP; GREEN, K. Muscular strength changes in hospitalized anorexic patients after an eight week resistance training program. **Int J Sports Med**, v. 27 n. 8 p.660–665, 2006.
- COOK, B.; WONDERLICH, S. A.; MITCHELL, J. THOMPSON, R.; SHERMAN, R.; MCCALLUM, K. Exercise in eating disorders treatment: Systematic review and proposal of guidelines. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 48 n.7, p. 1408–1414, 2016.



DANIELSEN, M.; RO, O.; BJORNELV, S. How to integrate physical activity and exercise approaches into inpatient treatment for eating disorders: fifteen years of clinical experience and research. **Journal of Eating Disorders**, v. 6, n. 34, 2018.

DIVASTA, A.D.; FELDMAN, H.A.; RUBIN, C.T.; GALLAGHER, J.S.; N. STOKES, N.; KIELB, D.P.; SNYDER, D.; GORDON, C.M. The ability of low-magnitude mechanical signals to normalize bone turnover in adolescents hospitalized for anorexia nervosa. **International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation**, v. 28, n. 4, p 1255-1263, 2016.

FERNANDEZ-DEL-VALLE, M.; LARUMBE-ZABALA, E.; MORANDE-LAVIN, G.; PEREZ-RUIZ, M. Muscle function and body composition profile in adolescents with restrictive anorexia nervosa: does resistance training help? **Disability and Rehabilitation**, v. 38 n.4, p. 346-353, 2015a.

FERNANDEZ-DEL-VALLE, M; LARUMBE-ZABALA, E.; MONTARROSO, A.V.; GONZALEZ, C.C; DIEZ-VEGA, I.; MOJARES, L.M.L; PEREZ-RUIZ, M. Resistance Training Enhances Muscular Performance in Patients with Anorexia Nervosa: A Randomized Controlled Trial. **International Journal of Eating Disorders**, v. 47, n. 6, p. 601–609, 2014.

FERNANDEZ-DEL-VALLE, M; LARUMBE-ZABALA, E.; GRAELL-BERNA, M.; PEREZ-RUIZ, M.; Anthropometric changes in adolescents with anorexia nervosa in response to resistance training. **Springer International Publishing Switzerland**, v. 20, n.3, p. 311-317, 2015b.

FIETZ, M.; TOUYZ, S.; E HAY, P.; A risk profile of compulsive exercise in adolescents with an eating disorder: a systematic review, **Advances in Eating Disorders**, 2:3, p.241-263, 2014.

GILANZ, V; WREN, TA; SANCHEZ, M; DOREY, F; JUDEX, S; RUBIN, C. Low-level, high-frequency mechanical signals enhance musculoskeletal development of young women with low BMD. **J Bone Miner Res**, v. 21 n.9 p.1464–1474, 2006.

MARTIN, S.P.K.; BACHRACH, L.K.; GOLDEN, N.H. Controlled Pilot Study of High-Impact Low-Frequency Exercise on Bone Loss and Vital-Sign Stabilization in Adolescents With Eating Disorders. **Journal of Adolescent Health**, v. 60, issue 1, p. 33-37, 2017.

MOTHER, D.; LIBERATI A.; TELZLAFF J.; ALTMAN D.G.; Grupo PRISMA. The PRISMA group (2009) Preferred Reporting / items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA. **Statement Plos Med Journal Plos Med**, 6(7), e: 1000097. DOI 10.13711, 2009.

SHIWA, S.R.; COSTA, L.O.P.; MOSER, A.D.L.; AGUIAR I.C.; DE OLIVEIRA, L.V.F. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 523-33, 2011.

ZIPFEL, S.; GIEL, K.E.; C. M., BULIK, P.H.; SCHMIDT, U. Anorexia nervosa: aetiology, assessment, and treatment. **Lancet Psychiatry** 2, p.1099–1111, 2015.