

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE A OSTEOPENIA E OSTEOPOROSE EM IDOSOS

EFFECTS OF RESISTANT TRAINING ON OATEOPOROSI AND OSTEOPOROSIS IN ELDERLY

Ana Paula Silva de Jesus^{a*}, Paulo Henrique Brito Mota^{b*}, Rita de Cássia Eliotério da Silva^{c*},
André Ricardo da Luz Almeida^{d*}, Jocarla Conceição Chagas^{e**}, Rozangela Conceição Oliveira^{f*},
Gustavo Marques Porto Cardoso^{g*}, Wilton Nascimento Figueredo^{h***}

sjapaulo@hotmail.com ^a, paulo_brito@hotmail.com ^b, rilsilvapanter@gmail.com ^c, andre.almeida74@gmail.com ^d, jocarla.chagas@gmail.com ^e,
rozacoliveira@hotmail.com ^f, gugampc@hotmail.com ^g, enfer.willfigueredo@gmail.com ^h

Faculdade Nobre de Feira de Santana (FAN/BA)¹, Faculdade Maria Milza (FAMAM/BA)², Universidade Federal da Bahia (UFBA)³

Data de recebimento do artigo: 05/11/2017

Data de aceite do artigo: 17/01/2019

RESUMO

Introdução: Segundo a Organização Mundial de Saúde, a osteoporose tem se constituído um grave problema de saúde pública, acometendo pessoas idosas, principalmente mulheres, devido ao declínio natural das funções fisiológicas causado pelo envelhecimento. O método mais eficiente no tratamento e prevenção da osteoporose é a prática de atividades físicas. **Objetivo:** Analisar, a partir de literatura já publicada, os efeitos do treinamento resistido sobre a osteopenia e osteoporose em idosos. **Materiais e Métodos:** Através de uma revisão sistemática de literatura foi realizada uma pesquisa no banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME) utilizando como descritores as palavras: osteoporose, treinamento de resistência e idosos. Foram selecionados apenas estudos originais e gratuitos que atendiam aos critérios de inclusão. **Resultados:** Foram selecionados 4 artigos que utilizaram programas de treinamento para analisar seus efeitos em indivíduos portadores da osteoporose que relataram aumento da densidade mineral óssea em áreas específicas e na área óssea total, além de melhora no conteúdo mineral ósseo e alterações em determinados componentes sanguíneos. **Conclusão:** O programa de treinamento resistido mostrou-se um eficaz método na prevenção e tratamento da osteoporose, por aumentar o estímulo da liberação de substâncias na corrente sanguínea que irão auxiliar na formação óssea, melhorando sua força máxima e, conseqüentemente, a qualidade de vida. Sinaliza-se a necessidade de mais estudos relacionados ao efeito do treinamento resistido em homens com osteoporose, uma vez que os estudos são direcionados para mulheres na pós-menopausa, por serem mais acometidas pela patologia.

Palavras-chave: Treinamento de resistência; osteoporose. saúde do idoso; atividade física

ABSTRACT

Introduction: According to the World Health Organization, a public health problem, affecting elderly people, mainly women, due to the natural decline of the physiological functions caused by aging. The most efficient method in the treatment and prevention of osteoporosis is a practice of physical activities. **Objective:** To analyze, from published literature, the effects of resistance training on osteopenia and osteoporosis in the elderly. **Materials and Methods:** Through a systematic review of the literature, a research without BIREME database was conducted, such as instructions such as bone, resistance production and the elderly. Only original and free studies that meet the inclusion criteria were selected. **Results:** We selected 4 articles that used training programs to analyze their effects in individuals with osteoporosis who reported increasing bone mineral density in specific areas and in the total. bone area, in addition to improving bone mineral content in certain e-mail components. **Conclusion:** The resistance training program proved to be a method of prevention and treatment of osteoporosis, by increasing the stimulation of the release of substances into the bloodstream that will aid in bone formation, improving its maximum strength and consequently a quality of life. There is a need for more studies related to the effect of resistance training in men with osteoporosis, since the studies are directed to postmenopausal women, because they are more affected by the pathology.

Keywords: Resistance training; osteoporosis; health of the elderly; exercise

Introdução

A morte sempre foi uma grande preocupação da sociedade, que têm buscado métodos cada vez mais eficazes para a busca da longevidade. Em países emergentes, como o Brasil, o índice de jovens tem diminuído gradativamente, ao passo que o índice de idosos vem aumentando¹. De acordo com o Estatuto do Idoso elaborado pelo Ministério da Saúde brasileiro, o requisito para que o indivíduo seja considerado idoso é ter a idade mínima de 60 anos². Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), essa faixa etária também se aplica aos demais países em desenvolvimento, enquanto aos países desenvolvidos a idade se estende para 65 anos³.

Apesar dos fatores socioeconômicos influenciarem a predominância de idosos na sociedade, Gallahue e Ozmun⁴ veem o envelhecimento como um declínio das funções fisiológicas do indivíduo que implica numa maior incidência do aparecimento de patologias e limitações funcionais. Sendo, portanto, um processo natural humano, onde se pode alcançar a longevidade com qualidade de vida através da adoção de hábitos alimentares saudáveis, práticas regulares de atividades/exercícios físicos, não ingestão de bebidas alcólicas e/ou consumo de drogas.

Netto⁵ acredita que o envelhecimento deve ser visto por um prisma mais globalizado, que envolve questões sociais, culturais, econômicas e ambientais. Pois, para este autor, é possível determinar um ponto exato onde começa a se manifestar a fase do envelhecimento, diferente da puberdade e maturidade, os mesmos relatam que a partir dos 30 anos de idade ocorre 1% da perda natural das funções fisiológicas por ano e o mesmo tem efeitos cumulativos.

Netto⁵ ainda descreve que como consequências das alterações metabólicas, celulares, genéticas, imunitárias e neuro-endocrinológicas implicam em sinais mais perceptíveis como: o aparecimento de rugas, perda da elasticidade da pele, diminuição da força, agilidade e mobilidade das articulações, despigmentação e/ou perda dos pelos e cabelos, redução da acuidade sensorial, declínio na produção de certos hormônios, distúrbios nos sistemas orgânicos, lapsos de memória, além da perda progressiva de densidade mineral óssea, denominado osteopenia, tornando os ossos mais

frágeis, podendo evoluir para um quadro de osteopenia e osteoporose se não for devidamente prevenido e/ou tratado.

No contexto atual, a osteoporose tem se constituído um grave problema de saúde pública que está ligado diretamente à questão óssea. Ela acomete pessoas idosas, principalmente mulheres, sendo classificada como doença pela Organização Mundial da Saúde desde 1994³.

Por se tratar de uma doença assintomática e silenciosa, a osteoporose é difícil de ser detectada, principalmente no início de sua ocorrência, por este motivo, ela acarreta inúmeros problemas ao paciente devido ao diagnóstico tardio⁶. Uma das características desta patologia, segundo Costa e Pontes⁷ é a diminuição da massa óssea e a desestruturação da sua microarquitetura, levando a um estado de fragilidade em que os indivíduos acometidos ficam mais suscetíveis a ocorrência fraturas após traumas mínimos. A constituição corporal magra e pequena, o sedentarismo, hereditariedade, deficiência genética de vitamina D, pele clara, etnia oriental ou asiática, dieta com baixo teor de cálcio e alta ingestão de proteínas, bem como, a ingestão de bebidas alcólicas e o tabagismo também são fatores que influenciam no surgimento da doença⁸.

No caso das mulheres, estas se tornam mais predispostas a partir da pré-menopausa, já que esta provoca a diminuição natural dos hormônios, atingindo taxas abaixo da normalidade. Já os idosos sofrem com o declínio das funções biológicas e sociais, que por vezes alteram a qualidade de vida individual e coletiva. Para estas duas camadas da população, a osteoporose dificulta possibilidades de vida saudável, pois, provoca o aumento da fragilidade, deixando os ossos mais vulneráveis a riscos de fraturas^{6,7}.

Por não apresentar um tratamento específico, é indispensável a ênfase na sua prevenção, que deve ser feita através de atividades/exercícios físicos regulares, alimentação equilibrada incluindo cálcio e vitamina D, prevenção de quedas⁸. O treinamento resistido que é definido como exercício físico em que a musculatura realiza um movimento contrário a uma força externa vem ganhando destaque na prevenção da osteoporose, sendo praticado por indivíduos de várias faixas etárias e de ambos os sexos por se mostrar eficiente ao oferecer es-

tímulos tanto na massa muscular quanto óssea, auxiliando na minimização da perda de massa e densidade mineral óssea, conseqüentemente, prevenindo a aparição de doenças como a osteoporose, na manutenção do condicionamento físico do indivíduo, melhorando o tônus muscular, a força, resistência, potência e aptidão física¹⁰⁻¹¹.

No entanto, é preciso ter controle postural e orientação adequada, já que a realização incorreta e a carga excessiva podem gerar lesões nos músculos e articulações e estar atento para a importância de respeitar os princípios básicos do treinamento como o planejamento da periodização, utilizando das variáveis intensidade e volume adequadamente, sabendo que essas devem ser inversamente proporcionais, e o período adequado de recuperação, uma vez que os resultados esperados ocorrem durante o repouso do indivíduo^{8,10-11}. Diante do exposto, o objetivo do estudo é analisar os efeitos do treinamento resistido sobre a osteopenia e a osteoporose em idosos.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada na base de dados da plataforma da Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME) para realizar a revisão sistemática, utilizando as palavras-chave: treinamento de resistência, osteoporose e idosos. Filtros adequados aos critérios de inclusão

foram acrescentados: a pesquisa foi elaborada nos meses de março e abril de 2016; incluídos apenas os artigos originais disponíveis na língua portuguesa e inglesa, com recorte temporal de 2009 a 2015, em que utilizaram idosos para intervenção em um programa de treinamento com aplicação de avaliações para que fossem analisados os efeitos do treinamento de força nos indivíduos acometidos pela osteoporose.

Inicialmente foram encontrados 33 trabalhos. Após o acréscimo dos filtros descritos, chegou-se a 17 artigos, dos quais dezesseis em língua inglesa e 1 (um) em português. A pesquisa foi repetida uma vez por cada pesquisador em momentos diferentes e foram encontrados os mesmos resultados.

Após a tradução dos títulos, a primeira seleção dos artigos foi através da análise dos conteúdos dos mesmos. Nessa etapa, descartou-se 4 textos e então traduziu-se os resumos dos trabalhos restantes. Após a leitura crítica e atenta dos 13 resumos dos artigos restantes, apenas 4 artigos atendiam a todos os critérios de inclusão, os quais serão aqui apresentados como resultados.

Resultados

As informações referentes aos estudos que buscaram investigar os efeitos do treinamento resistido em pessoas que sofrem com a osteoporose estão contidas no quadro 1.

Quadro 1 – Estudos que abordam os efeitos do treinamento resistido sobre a osteoporose e osteopenia em idosos.

AUTOR/ ANO	Bemben e Bemben, 2010¹²
AMOSTRA (n)	45 homens e 79 mulheres.
PROGRAMA DE TREINAMENTO	1- alta intensidade (80% 1RM), 2 dias/semana (2HI); 2- baixa intensidade (40% 1RM), 2 dias/semana (2LI); 3- alta intensidade (80% 1RM), 3 dias/semana (3HI); e 4- baixa intensidade (40% 1RM), 3 dias/semana (3LI).
OBJETIVO	Determinar o efeito da dose do treinamento resistido na espinha lombar, fêmur proximal e DMO total em homens e mulheres idosas (55-74 anos).
AUTOR/ ANO	Mosti et al., 2013¹³
AMOSTRA (n)	21 pacientes voluntários com osteoporose/osteopenia.
PROGRAMA DE TREINAMENTO	12 semanas de agachamento supervisionado. 3 vezes por semana.

OBJETIVO	Analisar se 12 semanas de agachamento em treinamento de força máxima melhoraria 1RM e níveis de força em mulheres na pós-menopausa com osteoporose/osteopenia e se coincidiria com melhora da DMO, CMO e níveis séricos nos marcadores metabólicos ósseos.
AUTOR/ ANO	Burke et al., 2012¹⁴
AMOSTRA (n)	50 mulheres de 65 anos de idade, com osteoporose.
PROGRAMA DE TREINAMENTO	8 semanas; 60 minutos/dia. 3 grupos: grupo de força (n = 17) treino de equilíbrio com de força muscular; grupo de alongamento (n = 17) treino de equilíbrio com alongamentos; grupo controle (n = 16) sem atividades.
OBJETIVO	Comparar a eficácia do treinamento de equilíbrio associado com o treinamento de força muscular ou alongamento, relativo ao sem intervenção, no controle postural em mulheres idosas com osteoporose.
AUTOR/ ANO	TEIXEIRA et al., 2009¹⁵
AMOSTRA (n)	100 mulheres sedentárias na pós-menopausa com osteoporose, com idade entre 55 a 75 anos.
PROGRAMA DE TREINAMENTO	Grupo de intervenção: 50 pacientes submetidos a 18 semanas de treinamento de carga progressiva para o músculo quadríceps (50% a 80% de 1-RM – uma repetição máxima) e treinamento de propriocepção associado a tratamento medicamentoso. Grupo controle: 50 pacientes submetidos apenas ao tratamento medicamentoso para osteoporose.
OBJETIVO	Avaliar o efeito de 18 semanas de um programa de treinamento progressivo de força muscular e propriocepção na força muscular do quadríceps, na prevenção de quedas em mulheres na pós-menopausa com osteoporose.

Legenda: RM – repetição máxima; HI – alta intensidade; LI – baixa intensidade; DMO - densidade mineral óssea; CMO – conteúdo mineral ósseo.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME).

Em todos os estudos analisados houve semelhança nos valores de densidade mineral óssea (DMO) e composição mineral óssea (CMO) dos participantes, bem como, entre todas as variáveis analisadas. Após 40 semanas de treinamento, nos quatro grupos estudados por Bemben e Bemben¹², houve aumento nos valores de DMO na coluna vertebral ($p < 0,05$), trocânter ($p = 0,05$) e quadril total ($p < 0,01$). Porém as análises determinaram que o grupo de treinamento 3LI teve uma diminuição significativa ($p < 0,05$) na DMO total do corpo após o treinamento. Além disso, os homens exibiram uma diminuição (0,6%) na DMO total do corpo, enquanto nas mulheres houve aumento (0,5%).

Mosti et al.¹³ relataram melhoras nos valores de 1RM e níveis de força dinâmica no equipamento de agachamento em $154 \pm 75\%$ ($p = 0,012$)

e $52 \pm 46\%$ ($p = 0,018$), respectivamente, ao fim de 12 semanas do programa de treinamento. Houve ainda melhora da força máxima de $6,4 \pm 4,6\%$ ($p = 0,028$). Através de medições utilizando o raio-x de dupla energia (DXA), o autor constatou aumento significativo nos valores de CMO na espinha lombar em $2,9 \pm 2,8\%$ ($p = 0,012$) e pescoço femoral de $4,9 \pm 5,6\%$ ($p = 0,043$). Não houve mudanças significativas nos valores de colágeno tipo 1 aminoterminal propéptido (P1NP) e telopeptídeo carboxiterminal do colágeno tipo I (CTX), porém foi observado um aumento na razão entre eles ($21,5 \pm 40,5\%$, $p = 0,093$), embora igualmente não significativas.

Ao comparar os exercícios de força com os de alongamento, o grupo fortalecimento apresentou significativa melhora da força isométrica (exten-

são do joelho) em relação ao grupo de alongamento ($p=0,006$), bem como no controle direcional ($p<0,001$), enquanto que o grupo de alongamento não foi superior ao grupo de força em qualquer uma das variáveis de força ou de controle postural. Os resultados foram constatados por Burke et al.¹⁴ ao comparar os grupos nos Teste de Estabilidade, apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas, e encontrar um ganho de 5% relativo ao grupo de reforço contra 4% no grupo de alongamento depois de 8 semanas de treinamento, indicando uma importante melhoria clínica.

Teixeira et al.¹⁵ confrontaram os resultados da aplicação do teste *Short Form Health Survey* (SF-36) no grupo controle e no grupo de intervenção, sendo que neste último os resultados estatísticos ($p=0,0018$) e clínicos (alteração de pelo menos 13,5 pontos em cada sub-escala) demonstraram ser superiores. Nos quesitos atividade física, componente de rotação, base de diminuição e transferência ($p=0,0433$) e também para a pontuação total ($p<0,0001$), o grupo de intervenção também apresentou resultados mais satisfatórios, apesar dos valores não serem discrepantes. Aplicação do teste cronometrado *Up & Go* e simulação de quedas demonstraram a eficácia do programa de treinamento nos indivíduos participantes do grupo de intervenção, atingindo menor tempo de execução e diminuição na incidência de quedas.

Discussão

O osso é composto por uma matriz orgânica óssea fortalecida por sais de cálcio. A mesma é constituída por fibras colágenas, que se estendem ao longo das linhas de força tensional, proporcionando sua força elástica. Os sais ósseos são compostos por cálcio e fosfato, que são absorvidos pelo tubo gastrointestinal através da vitamina D que auxilia na deposição de cálcio. A composição celular óssea consiste em osteoclastos, que são grandes células multinucleadas que corroem a estrutura por 3 semanas em média formando tubos de 1mm de espessura. Após esse período as mesmas somem e o espaço é preenchido pelos osteoblastos, que fazem a reposição óssea em camadas. É importante que ocorra equilíbrio entre o período de absorção e reposição para que a massa

óssea total permaneça constante¹⁶.

Com o avanço da idade há um declínio das funções fisiológicas aumentando as probabilidades de adquirir osteoporose. A perda de massa mineral óssea é um processo natural e começa a partir dos 30 anos de idade com a perda de 1% ao ano. Quando há um desequilíbrio acentuado no ciclo de absorção e reposição de massa, o indivíduo se torna mais propenso ao surgimento de doenças ósseas. A osteoporose é uma delas e caracteriza-se pela fragilidade dos ossos pela demasiada perda de DMO e é classificada em primária e secundária. A primária divide-se em dois tipos: tipo I atinge as mulheres por estar associada à pós-menopausa pela diminuição abrupta na produção de estrogênio e atinge predominantemente o osso trabecular, e tipo II, associada ao envelhecimento, também conhecida como osteoporose senil, e aparece por deficiência crônica de cálcio. A secundária está relacionada a pessoas portadoras de doenças renais, endócrinas, hematológicas ou que fazem uso de alguns tipos de medicamentos^{4,7,17}.

As causas mais comuns para o surgimento da osteoporose são sedentarismo, que não proporciona o estresse necessário para o desenvolvimento da densidade mineral, desnutrição, falta de vitamina D, responsável pelo estímulo da secreção de substâncias formadoras de osteoblastos, diminuição da produção de estrogênio e envelhecimento. A mesma deixa os idosos mais propensos a fraturas durante quedas, sendo essas causadas pela falta de equilíbrio, postura, força muscular, diminuição do campo de visão ou até pela presença de outras patologias. O treinamento resistido é amplamente defendido como a melhor estratégia utilizada para retardar o declínio degenerativo provocado pelo envelhecimento, além de prevenir e tratar indivíduos portadores da osteoporose e manter a qualidade de vida, por produzir uma resposta positiva diante das forças mecânicas geradas pelo mesmo^{4,11,16}.

Através da sua pesquisa com indivíduos portadores da patologia, Burke et al.¹⁴ demonstraram por meio de comparações entre os programas de treinamento de força, alongamento e grupo controle os benefícios das intervenções realizadas no treinamento de força na melhora da postura e equilíbrio, chegando a 9% de aumento no centro de controle direcional de pressão. Corroborando, após 18 semanas de treinamento, Teixeira et al.¹⁵

relataram um aumento de 76% de força dinâmica nos músculos dos quadríceps, sendo significativamente importante por aumentar também a força dos joelhos, fator de risco independente relacionado às quedas e fraturas. Com o aumento da força dos quadríceps e joelhos, o indivíduo passa a gastar menos tempo na realização dos exercícios e tarefas diárias por melhorar seu equilíbrio.

Os estudos relataram que as áreas mais afetadas pela osteoporose são o colo do fêmur, coluna vertebral lombar, quadril e o trocânter, sendo essas áreas também as que respondem melhor aos resultados do programa de treinamento.

Bemben e Bemben¹² relataram aumento na DMO na coluna vertebral ($p < 0,05$), trocânter ($p = 0,05$) e quadril total ($p < 0,01$), sendo que para o treinamento de baixa intensidade, três dias na semana, resultou numa diminuição de 0,6% na DMO dos homens, enquanto nas mulheres houve um aumento de 0,5%. O autor pressupõe que essa diminuição de DMO nos homens está relacionada com a alimentação inadequada, havendo deficiência de cálcio e vitamina D na mesma, uma vez não houve o acompanhamento nutricional durante a realização do programa de treinamento no período da pesquisa. Um estudo de Kelley e Tran citados por Fleck e Kraemer¹⁰ encontraram valores de 33% na coluna, 24% no colo do fêmur e 18% no trocânter, sendo esses valores relatados em indivíduos adultos. O mesmo relata que o treinamento resistido realizado 3 vezes por semana em mulheres idosas provocou aumento significativos na região do trocânter.

A melhora da coordenação motora e postura, segundo Burke et al.¹⁴, está relacionada a sincronização das unidades motoras rápidas através da ativação dos neurônios motores primários. Fleck e Kraemer¹⁰ explicam ainda que o aumento força e controle motor está ligado ao aumento da liberação de acetilcolina (ACh) na junção neuromuscular conduzindo impulso pela fibra muscular, dando início a contração. O treinamento de força aumenta o número de fibras numa unidade motora tornando o indivíduo capaz de produzir mais força.

Mazo, Lopes e Benedetti¹⁸ definem a osteoporose como uma doença metabólica, que tem como uma das principais causas a deficiência na produção de estrogênio e como tratamento a utilização de substâncias que inibam a reabsorção óssea, entre elas o estrogênio, cálcio, vitamina D e afirmam que o exercício

físico faz parte do tratamento. Bemben e Bemben¹² corroboram quando afirmam que o estrogênio interfere na modulação óssea, influenciando o número de receptores e sua deficiência está ligada às taxas de renovação e perda óssea, causando um desequilíbrio entre elas. Gleeson et al.¹⁹ relatam que fumar e o uso de anticoncepcionais alteram a concentração plasmática de estrogênio na corrente sanguínea. Contudo, Mazo, Lopes e Benedetti¹⁸ fazem uma observação para os casos de osteoporose severa, devendo evitar exercícios com peso, de torção e flexão de tronco, minimizando o impacto que pode ocasionar fraturas.

Em um comparativo feito por Bemben e Bemben¹² entre o programa de treinamento de alta e baixa intensidade e entre duas e três vezes por semana para idosos constatou que independente da frequência e intensidade, ambos foram eficazes na melhora da DMO do fêmur e da coluna, apesar de não interferir significativamente na DMO total do corpo.

O Treinamento Resistido (TR) favorece o aumento dos níveis de colágeno tipo 1 aminoterminal propéptido (P1NP), eficaz no aumento dos marcadores de formação óssea, e reduz a produção dos marcadores de reabsorção, como o caso do colágeno tipo 1 e produtos de degradação do sangue (CTX). Mosti et al.¹³, utilizando apenas o agachamento dinâmico durante 12 semanas, observou não só as melhoras de 1RM (154%), mas também o aumento do conteúdo mineral ósseo da coluna lombar (2,8%), colo do fêmur (5,6%), aumento na área óssea dos dois locais anteriormente citados em 2,0% e 5,1% respectivamente.

O mesmo observou também um aumento não significativo na relação P1NP/CTX. O autor defende a aplicação de um programa de treinamento simples e eficaz, comprovando através do agachamento, que é capaz de melhorar a força máxima, o conteúdo mineral ósseo e retardar a degradação óssea através da liberação de substâncias na corrente sanguínea. Ele atenta para a execução do movimento que deve ser rápida e alerta sobre os pacientes que já se encontram em estágio avançado da patologia. Gleeson et al.¹⁹ defendem a utilização de cargas elevadas e maior velocidade de potência na execução dos exercícios.

Mosti et al.¹³ e Nicholson et al.²⁰ entram em consenso ao constatarem que exercícios de baixa resistência e grande número de repetições retardam o avanço da osteopenia/osteoporose, sempre

frisando a progressão gradual de carga. Jovine et al.²¹ atentam para a continuidade do programa de treinamento, uma vez que constatou a reversibilidade dos efeitos positivos do treinamento resistido se não for mantido por um longo tempo.

Conclusão

Os benefícios do Treinamento Resistido estão relacionados ao estresse mecânico que o mesmo provoca no osso, estimulando a formação óssea, bem como o estímulo da secreção de hormônios e substâncias na corrente sanguínea que são responsáveis pela formação óssea (P1NP) e a redução de substâncias que causam a reabsorção óssea (CTX), liberação e regulação dos hormônios provocando o aumento da densidade e conteúdo mineral ósseo. Também proporciona a liberação da acetilcolina (Ach) aumentando as unidades motoras e seu recrutamento, contribuindo na melhora dos níveis de força, controle postural e equilíbrio, proporcionando melhor qualidade de vida aos idosos e agindo como tratamento e prevenção da osteoporose e osteopenia.

É importante manter a continuidade na prática do exercício para que seus benefícios sejam mantidos por um longo prazo. Com a realização desse estudo, ficou evidenciado a necessidade de estudos mais aprofundados com o público masculino, uma vez que a maioria dos existentes foram feitos em mulheres na pós-menopausa por serem as mais acometidas pela patologia. É necessário se chegar a um consenso sobre qual programa de treinamento é o mais adequado para pessoas acometidas pela patologia, sendo que existe a divergência entre alguns autores acerca do assunto.

Referências

- Lucci EA, Branco AL, Mendonça C. Território e sociedade no mundo globalizado. 2ª edição. São Paulo: Saraiva; 2013.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Lei 10.741, 01 de outubro de 2003. Dispõe do estatuto do idoso e dá outras providências [internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2003 [acesso em 2015 ago 22]. Disponível em: <http://ampg.xpg.uol.com.br/leis/idoso.pdf>
- World Health Organization. Health evidence network: what are the main risk factors for disability in old age and how can disability be prevented? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2004.
- Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3ª edição. São Paulo: Phorte, 2005.
- Netto MP. Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo. Atheneu, 2005.
- Moura ECC, Lima Y. O treinamento de força e seus possíveis benefícios em pacientes com osteoporose. EFDesportes. 2010;15:148, 2010 [acesso em 2015 ago 23]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd148/o-treinamento-de-forca-em-pacientes-com-osteoporose.htm>
- Costa F, Pontes T. Efeitos do Treinamento de Força em Portadores da Osteoporose [internet]. São Paulo: Blog Educação Física; 2010 [acesso em 2016 abr 15]. Disponível em: <http://fernandacosta2010.blogspot.com.br/2010/04/treinamento-de-forca-para-os-portadores.html> Acesso em: 15 de abril 2016.
- Nunes JF. Atividade física e osteoporose. Londrina: Midiograf, 2001.
- Bianco R, Fraga CH. A atividade física e sua influência sobre a osteoporose. In Gorgatti M, Costa RF (org). A atividade física adaptada: Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais. 2 ed. Barueri: Manole, 2008.
- Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 3ª edição. São Paulo: Artmed, 2006.
- Simão R. Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais. São Paulo: Phorte, 2001.
- Bemben DA, Bemben MG. Dose-response effect of 40 weeks of resistance training on bone mineral density in older adults. Osteoporosis International. 2010;22(1):179-86.
- Mosti MP, Kaehler N, Stunes AK, Hoff J, Syversen U. Maximal strength training in postmenopausal women with osteoporosis or osteopenia. J Strength Cond Res. 2013;27(10):2879-86.
- Burke TN, França FJ, Meneses SR, Pereira R, Marques AP. Postural Control in Elderly Women with Osteoporosis: comparison of balance, strengthening and stretching exercises. A randomized controlled Trial. Clinical Rehabilitation. 2012;26(11):1021-31.
- TEIXEIRA, L. E. P. P.; SILVA, K. N. G.; IMOTO, A. M.; TEIXEIRA, T. J. P.; Kayo AH, Montenegro-Rodrigues R, Peccin MS, Trevisan VFM. Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporosis International. 2010;21(4):589-96.
- Hall J, Guyton A. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª edição. São Paulo: Elsevier, 2006.

17. Pereira RMR, Carvalho JFD, Paula AP, Zerbini C, Domiciano DS, Gonçalves H., Danowski JS, Marques Neto JF, Mendonça LMC, Bezerra MC, Terreri, MT, Imamura MT, Weingrill P, Plapler PG, Radominski S, Tourinho T, Szejnfeld VL, Andrada NC. Diretrizes para prevenção e tratamento da osteoporose induzida por glicocorticoide. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2012;52(4): 580-593.
18. Mazo GZ, Lopes MA, Benedetti TB. *Atividade física e o idoso: concepção gerontológica*. Porto Alegre: Sulina, 2004.
19. Gleeson PB, Protas EJ, LeBlanc AD, Schneider VS, Evans HJ. Effects of weight lifting on bone mineral density in premenopausal women. *J. Bone Miner. Res.* 1990;5(2):153-58.
20. Nicholson VP, McKean MR, Slater GJ, Kerr A, Burkett BJ. Low-Load Very High-Repetition Resistance Training Attenuates Bone Loss at the Lumbar Spine in Active Post-menopausal Women. *Calcif Tissue Int.* 2015;(60):490-99.
21. Jovine MS, Buchalla CM, Santarém EMM, Santarém JM, Aldrighi JM. Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa: estudo de atualização: estudo de atualização. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2006;9(4):493-505.

Como citar este artigo:

Jesus APS, Mota PHB, Silva RCE, Almeida ARL, Chagas JC, Oliveira RC, Cardoso GMP, Figueredo WN. Treinamento Resistido, Osteopenia, Osteoporose e Idoso. *Rev. Aten. Saúde*. 2019;17(59):103-110.