

O IMPACTO DA INTENSIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Rodrigo Cordeiro de Medeiros

IESM - Instituto de Ensino Superior Múltiplo, rodrigocordeirom@hotmail.com

RESUMO: Introdução: A osteoporose é caracterizada como sendo um distúrbio de caráter osteometabólico, provocado pelo desequilíbrio orgânico e inorgânico, onde atinge a formação e a reabsorção dos ossos, dificultando assim sua nova formação. Muitas estratégias de intervenção são utilizadas, tanto para prevenir como para reduzir a velocidade do avanço, destacando-se o exercício físico, sendo mais recomendado os exercícios que oferecem cargas mecânicas altas. **Objetivo:** A presente revisão tem como objetivo avaliar o impacto da intensidade do exercício físico na densidade mineral óssea. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados Cochrane Library, Scielo e Lilacs, com artigos publicados até o ano de 2018, utilizando as combinações de descritores: exercício e densidade mineral óssea, exercício e osteoporose, nos idiomas português e inglês. **Resultados:** Foram encontrados 480 artigos, onde foram selecionados 5 artigos que atendeu os critérios de inclusão. Nos estudos selecionados, foram aplicadas intensidades tanto leves como moderada, e dois estudos aplicaram intensidades consideradas altas (60-80% de 1RM), porém, nenhum demonstrou diferenças significativas na DMO. **Discussões:** Um dos principais motivos para as intensidades não terem promovidos efeitos positivos, é que para ocorrer uma estimulação óssea, os exercícios precisam apresentar alta intensidade e curta duração do estímulo. **Conclusões:** Concluímos que exercícios físicos quando aplicados em intensidades leves e moderadas não produzem efeitos positivos e significativos sobre a DMO, e que mesmo os de alta intensidade ($\geq 80\%$ de 1RM) se forem aplicados em períodos curtos (≤ 9 meses) também não demonstraram efeitos positivos.

Palavras-chave: Densidade Mineral Óssea, Osteoporose, Exercício Físico.

INTRODUÇÃO

A osteoporose é caracterizada como sendo um distúrbio de caráter osteometabólico que é provocado pelo desequilíbrio orgânico e inorgânico, onde atinge a formação e a reabsorção dos ossos, dificultando assim a sua nova formação (MATOS E FERMINO, 2009). Este desequilíbrio entre formação e reabsorção está ligado ao avanço da idade, levando ao declínio progressivo da densidade mineral óssea (DMO), havendo como consequências uma maior fragilidade óssea e aumento do risco de fraturas em pessoas idosas (KEMPER et al, 2009).

A osteoporose também é tida como uma doença crônica que provoca fragilidade na microarquitetura esquelética podendo levar até ao óbito (BORBA-PINHEIRO et al, 2010; DRIUSSO et al, 2008).

Outros fatores que também estão ligados a osteoporose é a genética, sendo responsável por 80% de predisposição da doença, e a alimentação e atividade física que contribuem com outros 20% (MOTTINI et al, 2008).

Dentre as pessoas que são acometidas, a população mais atingida são as mulheres, onde nos primeiros anos de pós-menopausa, em resposta a baixa produção de estrógeno, ocorre uma perda muita rápida da massa óssea (ORSATTI et al, 2013). Aproximadamente cerca de 200 milhões de mulheres no mundo são acometidas pela osteoporose, onde na comunidade europeia, de 25 milhões de indivíduos acometidos, 80% são do sexo feminino (ABRAHIN et al, 2016).

Muitas estratégias de intervenção são utilizadas, tanto para prevenir como para reduzir a velocidade do avanço da osteoporose, entre essas estratégias, destaca-se o exercício físico como sendo uma das mais importantes por ter um efeito osteogênico devido ao estímulo mecânico no tecido ósseo (COSTA et al, 2012). A perda da massa óssea aliada ao envelhecimento é um fator que aumenta a incidência de fraturas ósseas, onde também já está bem estabelecido de que o exercício físico atua na redução do risco das quedas (SANTIN-MEDEIROS et al, 2015).

Os exercícios que oferecem estímulos mecânicos leves e moderados não são bons para provocar adaptações positivas e significativas na densidade mineral óssea, sendo mais recomendado os exercícios que ofereçam cargas mecânicas altas. Os estudos mostram que o mais importante para garantir a estimulação da massa óssea está na intensidade do estímulo e não na frequência, ou seja, maiores intensidades que estão relacionadas ao percentual de 1RM, garante um maior estímulo para formação óssea (MOTTINI et al, 2008; BALSAMO et al, 2013).

Sendo assim, a presente revisão de literatura tem como objetivo avaliar o impacto da intensidade do exercício físico na densidade mineral óssea.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi com base em uma revisão de literatura de artigos científicos publicados até o ano de 2018. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados SciELO, Lilacs e Cochrane Library utilizando as combinações de descritores: exercício e densidade mineral óssea, exercício e osteoporose, nos idiomas português e inglês.

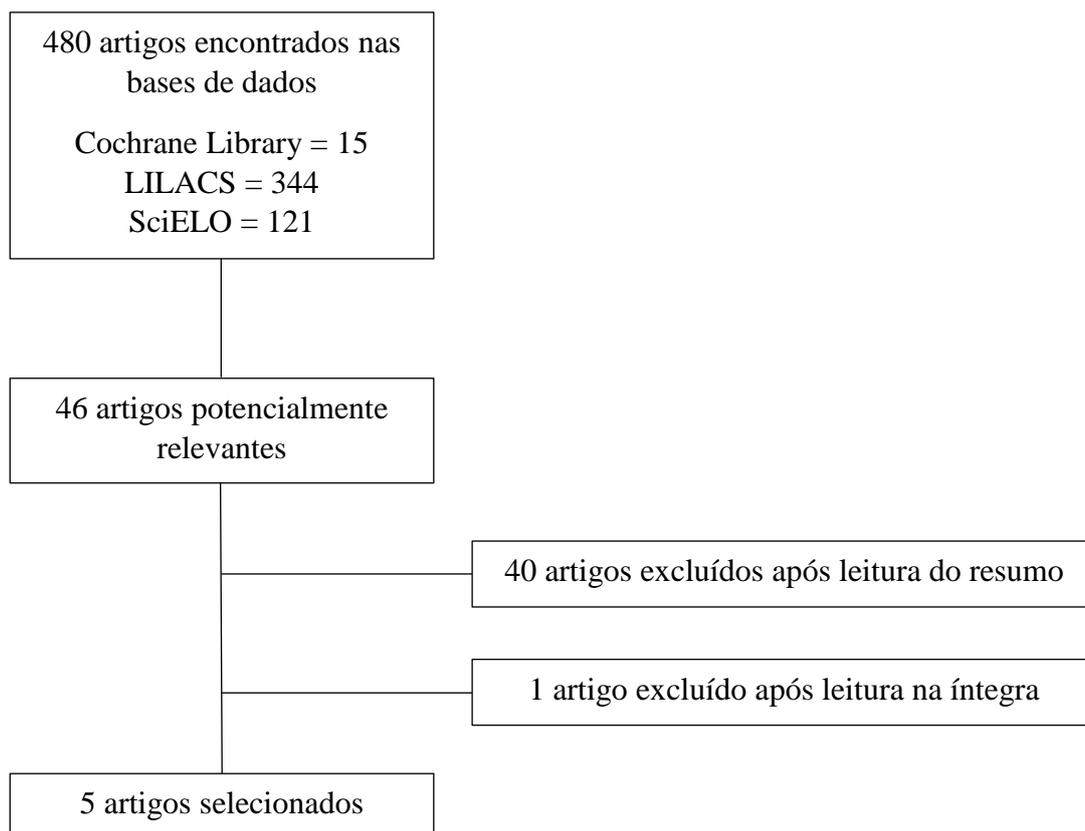


Figura 1: Fluxograma dos artigos encontrados.

RESULTADOS

Após a busca nas bases de dados pelas combinações de descritores, foram encontrados 480 artigos. Em seguida, após a leitura dos títulos e a exclusão de artigos repetidos, foram selecionados um total de 46 artigos potencialmente relevantes. Desses 46, após a leitura dos resumos, apenas 5 atendeu os critérios de inclusão, sendo assim, os mesmos foram incluídos nesta revisão (Fig. 1).

Foram encontrados 5 artigos que avaliaram o efeito do exercício físico na densidade mineral óssea (Tabela 1). Dentre os exercícios, o que mais foi avaliado foi o treinamento de força de forma

isolada e concomitantemente com o aeróbio, bem como, a natação, o pilates e treinamento em plataforma vibratória, todos de forma isolada.

Entre os estudos analisados, foram aplicadas intensidades tanto de leve como moderada, e dois estudos aplicaram intensidades consideradas altas (entre 60-80% de 1RM), porém, nenhum estudo demonstrou diferenças significativas na densidade mineral óssea.

Tabela 1: Estudos que avaliaram os efeitos do exercício na densidade mineral óssea.

AUTOR	AMOSTRA	IDADE	EXERCÍCIO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	AVALIAÇÃO	RESULTADOS
<i>Kemper et al (2009)</i>	23 mulheres na pós-menopausa	67 ± 5 61 ± 7	Treinamento de Força VS Natação	6 meses	Força: 3x 10 a 80% 1RM Natação: 60-90% da FCmáx	Densitometria Óssea (Lombar L2-L4 e Colo do Fêmur)	Sem diferença na DMO entre os grupos e entre o Pré e Pós
<i>Matos e Fermio (2009)</i>	41 mulheres na pós-menopausa com osteopenia	57 ± 5	Treinamento de Força + Aeróbico	12 meses	Força: leve a moderada, 10-15 repetições Aeróbico: Bike, Esteira e Elíptico, PSE 4-6	Densitometria Óssea (Lombar L1-L4 e Colo do Fêmur)	Sem diferença na DMO da Lombar, e diminuição significativa (-1,7%) no colo do fêmur
<i>Mikalacki et al (2015)</i>	22 mulheres	48 ± 10	Pilates	6 meses	Aeróbica baseada em música e no Método de Pilates	Densitometria Óssea (Calcâneo)	Sem diferença na DMO
<i>Orsatti et al (2013)</i>	18 mulheres na pós-menopausa	57 ± 9	Treinamento de Força	9 meses	1º Mês = 1x 15 a 40-50% 1RM Progressão até 3x 8-12 a 60-80% 1RM	Densitometria Óssea (Lombar L1-L4 e Colo do Fêmur)	Sem diferença na DMO
<i>Santin-Medeiros et al (2015)</i>	13 mulheres idosas	82 ± 5	Treinamento em plataforma vibratória	8 meses	2x 30 segundos em 6 exercícios Frequência da vibração: 20Hz e amplitude de 2mm	DEXA (Quadril total)	Sem diferença na DMO, havendo tendência para diminuição

DISCUSSÕES

A presente revisão tem como objetivo principal avaliar o impacto do efeito da intensidade do exercício na densidade mineral óssea, e para isso foram analisados 5 artigos que respeitaram os critérios de inclusão.

Kemper et al avaliou 23 mulheres com idade média entre 61 e 67 anos na pós-menopausa e aplicou dois modelos diferentes de exercícios, o treinamento de força e a natação. O treinamento de força e a natação consistiam em 3 sessões semanais, em intensidade considerada alta, 80% de 1RM e 60-90% da FCmáx, respectivamente. Após 6 meses de intervenção não foram observadas diferenças significativas na densidade mineral óssea da lombar e do colo do fêmur entre os grupos e nem antes e após a intervenção. Os autores relatam que uma das possíveis causas para ausência de resultados estava no tempo de intervenção que foi curto, e na ausência de cargas progressivas.

Outras pesquisas também corroboram, evidenciando que a natação mesmo realizada durante longos períodos de tempo (1 ano) não promoveu efeitos de forma positiva na DMO (ABRAHIN et al, 2016).

Já Orsatti et al, avaliou o mesmo tipo de amostra do estudo de Kemper, com um tempo de intervenção maior (9 meses) e aplicou cargas progressivas, onde no primeiro mês eram aplicadas cargas de leve a moderada (40-50% de 1RM) com progressões até chegar a cargas de moderada a alta (60-80% de 1RM). Ao término da intervenção, não foi encontrado efeitos positivos sobre a DMO e a remodelação óssea. Uma provável explicação de não ter sido encontrados efeitos positivos, é que o mecanismo de remodelação é dependente da percepção da força exercida sobre osso, onde o próprio autor relatou que nem todas as mulheres conseguiram chegar efetivamente a treinar em intensidades de 80% de 1RM.

Estudos mostram que para ocorrer uma estimulação óssea, os exercícios precisam apresentar alta intensidade e curta duração do estímulo, de forma que o treinamento de força tenha resistência (70%-90% de 1RM) aliada a velocidade e poucas repetições, pois esse tipo de estratégia envolve contrações musculares de maneira vigorosa exigindo a ação de fibras do tipo II, que são mais capazes de estimular a formação óssea (MOREIRA et al, 2014). A força mecânica que é produzida através das tensões musculares, se torna um fator determinante tanto para manutenção como para o aumento da força do osso (MORAIS et al, 2005).

Mattos e Fermino, aliado ao treinamento de força, adicionou o treinamento aeróbico. Os autores avaliaram a DMO em mulheres na pós-menopausa e com osteopenia. Diferentemente dos estudos anteriores que adotaram um tempo de intervenção menor, neste, os autores aplicaram a intervenção

durante 12 meses, com intensidades relatadas de leves a moderada (10-15 repetições) para o treinamento de força, e para o aeróbio foi utilizado a escala de percepção subjetiva de esforço na zona entre 4-6, que também é considerada leve. Não houve nenhum aumento na DMO, havendo até uma diminuição de 1,7% no colo do fêmur. Uma provável explicação de não ter sido apresentados resultados positivos foi a baixa intensidade em que se realizou os exercícios aeróbios. Pois é necessário que durante os exercícios, se envolva forças de reações do solo, apresentando maior eficácia na readaptação com aumento da densidade mineral óssea, através do recebimento de uma maior força tensional, como por exemplo no colo do fêmur (SILVA et al, 2014).

Santin Medeiros et al, avaliou as diferenças nos parâmetros da densidade óssea do calcâneo em mulheres idosas (\pm 82 anos) submetidas a um treinamento em plataforma vibratória durante 8 meses, onde as sessões consistiam de 6 exercícios com 2 séries de 30 segundos cada. Os autores relataram que não houve alteração na DMO, havendo uma tendência para diminuição. Segundo Chahal et al, em especial a alta intensidade e a alta frequência podem ter efeitos benéficos sobre a força e a DMO em mulheres idosas, motivo o qual o estudo de Santin Medeiros não encontrou resultados positivos.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que os exercícios físicos de caráter resistido e com pesos (treinamento de força), bem como outros tipos de exercícios como os de cunho aeróbico (baseado no método pilates) e o treinamento em plataforma vibratória, quando aplicados em intensidades leves e moderadas não produzem efeitos positivos e significativos sobre a densidade mineral óssea, e que mesmo os de alta intensidade (\geq 80% de 1RM) se forem aplicados em períodos curtos (\leq 9 meses) também não demonstraram efeitos positivos sobre a DMO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHIN, O.; RODRIGUES, R. P.; MARÇAL, A. C.; ALVES, E. C.; FIGUEIREDO, R. C.; SOUSA, E. C. Natação e ciclismo não causam efeitos positivos na densidade mineral óssea: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reumatologia**. Volume 56, Julho-Agosto 2016, Páginas 345-351.

BALSAMO, S.; MOTA, L. H.; SANTANA, F. S.; NASCIMENTO, D. C.; BEZERRA, L. A.; BALSAMO, D. O.; BORGES, J. C.; PAULA, A. P.; BOTTARO, M. Treinamento de força versus hidrogenástica: uma análise transversal comparativa da densidade mineral óssea em mulheres pós-menopausa. **Revista Brasileira de Reumatologia**. 2013, vol.53, n.2, pp.193-198. ISSN 0482-5004.

BORBA-PINHEIRO, C. J.; CARVALHO, M. C.; DA SILVA, N. S.; BEZERRA, J. C.; DRIGO, A. J.; DANTAS, E. H. Efeitos do Treinamento Resistido Sobre Variáveis Relacionadas com a Baixa Densidade Óssea de Mulheres Menopausadas Tratadas com Alendronato. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 16, No. 2 - Mar/Abr, 2010.

CHAHAL, J.; LEE, R.; LUO, J. Loading dose of physical activity is related to muscle strength and bone density in middle-aged women. **Bone**. 2014 Oct; 67:41-5.

COSTA, E. L.; BASTOS FILHO, S. C.; MOURA, M. S.; SOUSA, T. S.; LEMOS, A.; PEDROSA, M. C. Efeitos de um programa de exercícios em grupo sobre a força de prensão manual em idosas com baixa massa óssea. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. 2012, vol.56, n.5, pp.313-318. ISSN 1677-9487.

DRIUSSO, P.; NEVES, V. F.; GRANITO, R. N.; RENNÓ, A. C.; OISHI, J. Redução da dor em mulheres com osteoporose submetidas a um programa de atividade física. **Revista de Fisioterapia e Pesquisa**. 2008, vol.15, n.3, pp.254-258. ISSN 1809-2950.

KEMPER, C.; OLIVEIRA, R. J.; BOTTARO, M.; MORENO, R.; BEZERRA, L. M.; GUIDO, M.; FRANÇA, N. M. Efeitos da Natação e do Treinamento Resistido na Densidade Mineral óssea de Mulheres Idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 15, No 1 - Jan/Fev, 2009.

MATOS, O.; FERMINO, R. C. Efeitos de um programa de exercícios em cadeia cinética fechada na densidade mineral óssea de mulheres com osteopenia p s-menopáusica. **Fisioterapia em Movimento**. 2009 jul/set;22(3):345-353.

MIKALACKI, M.; COKORIO, N.; OBRADOVIC, B.; MARIJANAC, A.; RUIZ-MONTERO, P. J. Effects of Pilates-Interventional Program on Calcaneus-Bone Density Parameters of Adult Women. **International Journal of Morphology**. 33(4):1220-1224, 2015.

MONTTINI, D. U.; CADORE, E. L.; KRUEL, L. M. Efeitos do exercício na densidade mineral óssea. **Revista Motriz**. V. 14, n. 1, p. 85-95, jan/mar, 2008.

MORAIS, I. J.; ROSA, M. T.; RINALDI, W. O treinamento de força e sua eficiência como meio de prevenção da osteoporose. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**. Umuarama, 9(2), mai./ago. p.129-134, 2005.

MOREIRA, L. F.; OLIVEIRA, M. L.; LIRANI-GALVÃO, A. P.; MARIN-MIO, R. V.; SANTOS, R. N.; LAZARETTI-CASTRO, M. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. 2014 Jul;58(5):514-22.

ORSATTI, F. L.; NAHAS, E.A.; NETO, J. H.; ORSATTI, C. L.; TEIXEIRA, A. S. Efeito do treinamento contrarresistência e isoflavona na densidade mineral óssea em mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. 2013, 15(6):726-736.

SANTIN-MEDEIROS, F.; SANTOS-LOZANO, A.; REY-LÓPEZ, J. P.; GARATACHEA, N. Effects of eight months of whole body vibration training on hip bone mass in older women. **Nutricion Hospitalaria**. 2015, 31:1654-1659.

SILVA, C. F.; RODRIGUES, E. S.; NATALI, A. J.; LIMA, L. M. Efeitos da atividade física sobre a densidade mineral óssea de mulheres saudáveis na pré-menopausa. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP**. 2014;47(2):120-30.