

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

HERON FERNANDO PASCHOAL DA SILVA

INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA OSTEOPOROSE EM MULHERES PÓS-MENOPAUSA: REVISÃO DE LITERATURA



**CURITIBA
2018**

HERON FERNANDO PASCHOAL DA SILVA

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA OSTEOPOROSE EM MULHERES PÓS
MENOPAUSA: REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientadora: MS. Ana Beatriz Pacífico.

**CURITIBA
2018**

Dedico este trabalho aos meus maiores
incentivadores: “Meu pai, minha mãe, minha
avó e meus irmãos”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, Luiz Fernando e Adriana, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a minha avó, Marina, que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

Introdução: O exercício físico auxilia na manutenção das atividades ósseas normais, com isso vem se mostrando uma alternativa interessante no tratamento da osteoporose. **Objetivo:** revisar na literatura os trabalhos que estudam a influência do exercício físico na osteoporose em mulheres pós-menopausa, e possíveis formas de melhorar a qualidade de vida das mulheres que possuem essa doença. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada através de revisão da literatura, artigos publicados de 2000 a 2018, estudos experimentais e apenas da língua portuguesa e língua inglesa utilizando as seguintes bases de dados eletrônicas: Bireme e PubMed. A partir das buscas realizadas nas bases de dados (SciELO e Bireme) foram encontrados um total de 10 estudos experimentais. **Desenvolvimento:** Pode se analisar a partir dos dados apresentados na tabela que os exercícios relacionados a osteoporose no período de pós-climatério mais citados pela literatura científica são exercícios realizados em ambientes aquáticos, exercícios de caminhada e corrida e exercícios de força. As mulheres que realizaram alguns desses exercícios apresentaram evolução no que se refere a manutenção e/ou aumento da massa óssea, enquanto outros exercícios não se mostraram efetivos. **Conclusão:** Pode-se concluir que o exercício físico se mostra uma alternativa positiva na manutenção de mulheres pós-menopausa portadoras de osteoporose.

Palavras-chave: Exercício físico; osteoporose; pós-menopausa.

ABSTRACT

Introduction: Physical exercise assists in the maintenance of normal bone activity, which has been shown to be an interesting alternative in the treatment of osteoporosis. **Objective:** To review in the literature the studies that study the influence of physical exercise on osteoporosis in postmenopausal women, and possible ways to improve the quality of life of women who have this disease. **Methodology:** The research was carried out through literature review, articles published from 2000 to 2018, experimental studies and only Portuguese and English language using the following electronic databases: Bireme and PubMed. From the searches performed in the databases (SciELO and Bireme) a total of 10 experimental studies were found. **Development:** It can be analyzed from the data presented in the table that exercises related to osteoporosis in the post-climacteric period most covered in the scientific literature are exercises performed in aquatic environments, walking and running exercises and strength exercises. The women who performed some of these exercises presented evolution regarding maintenance and / or increase of bone mass, while other exercises were not effective. **Conclusion:** It can be concluded that physical exercise is a positive alternative in the maintenance of postmenopausal women with osteoporosis.

Keywords: Physical exercise; osteoporosis; post-menopause.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MÉTODOS	10
3. DESENVOLVIMENTO	11
3.1 Menopausa	11
3.2 Osteoporose Pós-Menopausa	11
3.3 Exercícios Físicos e a Osteoporose Pós-Menopausa	12
3.4 Revisão dos Estudos sobre a Influência do Exercício Físico em Mulheres Pós-Menopausa	12
4. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma doença caracterizada pela alteração da qualidade óssea e por sua baixa massa, podendo levar ao desenvolvimento de fraturas traumáticas (CAMPIOM, 2003). Anualmente, ocorrem mais de dois milhões de fraturas relacionadas à osteoporose nos Estados Unidos, sendo 70% delas apenas em mulheres com elevada taxa de morte (BURGE *et al.*, 2007).

Apesar da osteoporose ser uma doença que atinge ambos os sexos, existe uma incidência maior em mulheres idosas principalmente no período pós-menopausa, pois nesse período ocorre uma severa diminuição dos níveis estrogênicos acelerando a perda de massa óssea (KENNY E PRESTWOOD, 2000). Um estudo feito em São Paulo mostrou que 33% das mulheres no período de pós-menopausa tinham osteoporose na coluna lombar e no fêmur (PINHEIRO *et al.* 2010). As fraturas causadas pela osteoporose auxiliam negativamente na presença de dor na coluna, redução na qualidade de vida e interfere diretamente nas atividades cotidianas (SATO *et al.* 2014).

A melhor forma de tratamento da osteoporose é a prevenção (GALI, 2001), que pode ser feita com um correto aporte calórico diário, com a ingestão correta de vitamina D (LANE e NYDICKI,1999), suplementação com cálcio (NOF,1999) e também com a prática regular de exercícios físicos (OCARINO,2006).

O exercício físico se mostra uma alternativa interessante na prevenção e tratamento da osteoporose, já que auxilia na manutenção da densidade mineral óssea, e por este motivo vem sendo indicada no tratamento da osteoporose (OCARINO,2006). No entanto, deve-se tomar certos cuidados ao executar determinados exercícios, pois a osteoporose modifica a forma dos corpos dos indivíduos, podendo provocar cifose (KISNER E COLBY, 2009). Atividades que possuem movimentos de flexão do tronco, por exemplo, como abdominais nas posições deitada e sentada, assim como aparelhos de abdominais na posição sentada devem ser evitadas, pois a sobrecarga da coluna em flexão aumenta o risco de fratura por compressão vertebral. Devem ser evitados também exercícios combinados de flexão e rotação de tronco para reduzir a sobrecarga nas vértebras e nos discos intervertebrais, exercícios de alto impacto como saltos e pulos também podem aumentar o risco de fraturas (KISNER E COLBY, 2009).

A literatura apresenta estudos que investigaram a relação da osteoporose com a prática de exercício físico. Através de um estudo transversal realizado com 65 mulheres com idade entre 57 e 62 anos foi observado que exercícios de propriocepção e força é pode melhorar significativamente a força e o equilíbrio em mulheres com osteoporose (OTERO *et al.*, 2017). Um segundo estudo mostra, por meio de uma intervenção realizada com 24 mulheres com 65 anos ou mais portadoras de osteopenia ou osteoporose, que exercícios de força muscular, resistência e coordenação aliados a uma suplementação com cálcio e vitamina D pode ser muito eficiente para diminuir o risco de quedas e melhora da massa óssea do indivíduo (SWANENBURG; *et al.*, 2007). Por outro lado, alguns estudos mostram que determinados tipos de exercícios não apresentam melhoras significativas em mulheres com osteoporose, um exemplo é um trabalho realizado com 112 mulheres no período de pós-menopausa onde os indivíduos avaliados realizaram caminhadas rápidas por 30 minutos duas vezes por semana, após um ano de intervenção os resultados mostraram que a caminhada pode ser pouco eficiente na preservação da densidade mineral óssea (BERGSTRAM; *et al.*, 2008).

Diante disso, é relevante revisar na literatura os estudos que analisam a causa e o feito do exercício sob a osteoporose. Assim, o objetivo deste estudo foi revisar na literatura os trabalhos que estudam a influência do exercício físico na osteoporose em mulheres pós-menopausa, e possíveis formas de melhorar a qualidade de vida das mulheres que possuem essa doença.

2 MÉTODOS

O método utilizado no trabalho foi a revisão de literatura, este tipo de estudo é definido como análises da produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da-arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada (NORONHA E FERREIRA,2000).

A presente revisão consistiu na busca de artigos científicos das bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme). Os artigos foram selecionados a partir das seguintes palavras-chave em língua portuguesa: exercício físico, osteoporose, pós-menopausa e as palavras-chave na língua inglesa: *physical exercise, osteoporosis e postmenopausal*. Formando as sintaxes: exercício físico AND osteoporose AND pós-menopausa; *physical exercise AND osteoporosis AND postmenopausal*.

Os artigos foram selecionados sendo respeitados alguns critérios, são eles: estudos com mulheres portadoras de osteoporose, relação e influência da prática do exercício físico com a osteoporose, artigos publicados de 2000 a 2018, estudos experimentais e apenas da língua portuguesa e língua inglesa.

A partir das buscas realizadas nas bases de dados (SciELO e Bireme) foram encontrados um total de 10 estudos experimentais.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Menopausa

A menopausa é a interrupção permanente da menstruação. Pode ocorrer naturalmente ou de forma artificial, após procedimentos clínicos ou cirúrgicos que levem à parada da produção hormonal ovariana. Apesar de existir influência do eixo hipotálamo hipofisário, a menopausa natural é basicamente um evento ovariano, secundária à atresia fisiológica dos folículos primordiais, ocorrendo geralmente entre 40 e 55 anos (SPEROFF, 2002). idade média de ocorrência da menopausa em nosso meio é de 47,8 anos. Levando-se em conta que a expectativa de vida atualmente, em países desenvolvidos, está em torno de 78 anos, pode-se concluir que a mulher vai passar um terço de sua vida no período de pós-menopausa (LIBERMAN, 2011).

Alguns dados têm relacionado a taxa de mortalidade com a idade em que a mulher entra na menopausa. Mulheres que entram mais cedo na menopausa apresentam maior taxa de mortalidade por motivos gerais e por causas específicas como doenças cardiovasculares. Já as mulheres que entram na menopausa com uma idade um pouco mais avançada apresentam taxa de mortalidade por neoplasias e doenças malignas ginecológicas. (WU X *et al.*, 2014).

3.2 Osteoporose pós-menopausa

Após a menopausa existe um aumento significativo da atividade dos osteoclastos no osso (remodelação óssea) com conseqüente diminuição da massa óssea. Isso acontece pois na fase após a menopausa ocorre uma diminuição nos níveis de estrogênios circulantes que leva a uma ativação nos ciclos de remodelação óssea, com predomínio nas fases de reabsorção óssea em relação a formação, esse desequilíbrio pode originar a patologia da osteoporose. Os estrogênios atuam direta e indiretamente no osso. A maneira direta de atuação é via receptores, e a indireta é mediada por citocinas e fatores locais de crescimento. Existem diferenças entre os padrões da perda óssea que ocorre com o envelhecimento e a conseqüente deficiência hormonal pós-menopausa. A perda óssea decorrente da menopausa é associada à excessiva atividade dos osteoclastos, enquanto a perda óssea associada

ao envelhecimento é mais relacionada à diminuição no número de osteoblastos (KEATING *et al.*, 2000).

3.3 Exercícios físicos e a osteoporose pós-menopausa

A atividade física ou a prática regular de exercícios físicos auxiliam na manutenção da densidade mineral óssea, e por este motivo a atividade física vem sendo indicada no tratamento da osteoporose (OCARINO, 2006). A contração muscular e a carga mecânica deformam o osso, esse fator estimula a atividade dos osteoblastos e melhora a densidade mineral óssea (SINAKI, 1996). Os exercícios de força muscular, coordenação, equilíbrio e resistência se mostraram bastante eficientes para diminuir o risco de quedas (SWANENBURG *et al.*, 2007; VAILLANT, *et al.*, 2006).

É interessante que o primeiro benefício do exercício físico seja evitar a perda de massa óssea que ocorre com a inatividade, o que, de certa maneira, pode reduzir o risco de fraturas. Porém, é importante destacar que o exercício físico não pode ser recomendado como substituto de um tratamento com fármacos adequado (GALI,2001).

3.4 Revisão dos estudos sobre a influência do exercício físico na osteoporose em mulheres pós-menopausa

A tabela 1 apresenta a revisão da literatura dos 10 estudos experimentais encontrados na literatura sobre a influência do exercício físico na osteoporose em mulheres pós menopausa, nos anos de 2000 a 2018. Foi revisado nos estudos a amostra, protocolo da intervenção, duração, objetivo e os resultados que a intervenção proposta apresentou.

Tabela 1 – Revisão dos estudos experimentais sobre exercício físico, osteoporose e pós- menopausa.

(continua)

Amostra	Protocolo	Duração	Objetivo	Resultados*	Autor/Ano
65 mulheres com idade	Foram realizados exercícios de força e equilíbrio	6 meses	Aumento dos níveis de força	Eficiente	Otero; Esain; Suarez <i>et al.</i> , 2017

entre 57 a 63 anos	por 60 minutos, 3 vezes por semana.		de e melhora do equilíbrio.		
15 mulheres com idade mínima de 65 anos	Exercícios de força com leve aumento progressivo da carga de trabalho com baixo número de repetições realizado 2 vezes por semana.	6 semanas	Preservação da densidade mineral óssea em mulheres com sarcopenia.	Eficiente	Hamaguchi, Kurihara, Fujimoto, et al, 2017.
112 mulheres de 45 a 65 anos	Caminhadas rápidas de 30 minutos 2 vezes por semana	8 semanas	Preservação da densidade mineral óssea em mulheres osteoporóticas	Pouco eficiente	Bergstram; Landgren; Brinck, et al, 2008

Tabela 1 – Revisão dos estudos experimentais sobre exercício físico, osteoporose e pós- menopausa.

(continua)

Amostra	Protocolo	Duração	Objetivo	Resultados*	Autor/Ano
21 mulheres com idade entre 52 e 69 anos	Uma bola inflável com cintas não elásticas fixas proporcionou resistência progressiva. Os exercícios consistiram em uma contração máxima de 5 s contra o	8 semanas	Avaliar o efeito de exercícios isométricos resistivos específicos em marcadores de formação óssea.	Eficiente	Swezey RL, Swezey A, Adams J., 2000

	aumento progressivo da resistência da bola ou das cintas.				
23 mulheres com idade média de 64 anos	Foram aplicados exercícios de natação e treinamento de força 3 vezes por semana com 1 hora/sessão	6 meses	Efeitos da natação e treinamento resistido na osteoporose	da Não eficiente	Carlos Kemper et al., 2009

Tabela 1 – Revisão dos estudos experimentais sobre exercício físico, osteoporose e pós- menopausa.

(continua)

Amostra	Protocolo	Duração	Objetivo	Resultados*	Autor/Ano
36 mulheres: 18 ex- atletas e 18 mulheres que não praticavam exercícios com idade entre 49 e 62 anos.	Exercícios aquáticos com média de tempo praticado de 5,5/h por semana para o grupo de intervenção e 1/h para o grupo controle.	2 meses	Verificar se houve melhoras na densidade mineral óssea de mulheres ex-atletas de natação e mulheres que não praticavam exercícios.	Não eficiente	Czeczuk et al., 2012
79 mulheres com idade entre 58 e 78 anos	Caminhada/corrida em esteira por 25-30 minutos por 3-4 vezes na semana durante 3 meses e caminhada/corrida	6 meses	Examinar os efeitos do exercício aeróbico de longa duração e da	Eficiente	Bakhtyar Tartibian, Behzad Hajizadeh Maleki, Jill Kanaley and

em esteira por 40-45 minutos 4-6 vezes na semana por 3 meses

suplementação com ômega-3 (N-3) na densidade mineral óssea (DMO) e biomarcadores ósseos em mulheres na pós-menopausa.

Karim
Sadeghi,2011

Tabela 1 – Revisão dos estudos experimentais sobre exercício físico, osteoporose e pós- menopausa.

(continua)

Amostra	Protocolo	Duração	Objetivo	Resultados*	Autor/Ano
70 mulheres entre 58 e 74 anos. 25 mulheres para o grupo na plataforma vibratória, 22 mulheres no grupo de treinamento de força e 23 no grupo controle.	Grupo Plataforma Vibratória: realizou exercícios de MMII em uma plataforma vibratória.	6 meses	O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos musculoesqueléticos da sobrecarga de alta frequência por meio da vibração do corpo inteiro (WBV) em mulheres pós-menopausadas.	Muito eficiente	Sabine Verschueren et al. ,2004
	Grupo Treino de Força: exercícios de MMII com repetições entre 8-20. Grupo Controle: não fez qualquer tipo de exercício.				

82 mulheres sedentárias com idade entre 60 a 75 anos	Treinamento de força muscular progressiva do quadríceps (50%, 60%, 70% até 80% de 1RM) e de propriocepção.	8 semanas	Avaliar o efeito de um de um treinamento de força muscular e sensório-motor, no equilíbrio e na redução do risco de quedas em mulheres com osteoporose	Eficiente	Lucas Emmanuel Pedro de Paiva Teixeira, 2013
------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	----------------------------------------------

Tabela 1 – Revisão dos estudos experimentais sobre exercício físico, osteoporose e pós-menopausa.

(conclusão)

Amostra	Protocolo	Duração	Objetivo	Resultados*	Autor/Ano
53 mulheres (28 mulheres com osteoporose e 25 mulheres sem osteoporose)	Foram realizados exercícios aeróbicos em esteira durante 30 minutos 2 vezes por semana.	4 semanas	Avaliar o efeito do programa de exercícios aeróbicos submáximos sobre o equilíbrio postural em mulheres na pós-menopausa com osteoporose.	Muito eficiente	Zafer Gunendi, Ozden Ozyemisci-Taskiran, Nesrin Demirsoy, 2008

*Os resultados apontados na tabela são a partir do que os estudos apresentaram em seus próprios resultados e conclusão, sendo classificados em muito eficientes, eficientes, pouco eficiente e não eficientes.

Pode se observar a partir dos dados apresentados na tabela que os exercícios relacionados a osteoporose pós menopausa mais abordados pela literatura científica são exercícios aquáticos, exercícios de caminhada e corrida e exercícios resistidos

(musculação). Alguns desses exercícios apresentaram melhoras no que se refere a manutenção e/ou aumento da massa óssea, enquanto outros exercícios não se mostraram tão eficientes assim.

Os exercícios que apresentaram melhores resultados foram os exercícios resistidos, esses exercícios atuam no fortalecimento da musculatura e melhoram a densidade mineral óssea, sendo assim, eles são eficientes para a prevenção de fraturas principalmente das regiões onde existe maior incidência de fraturas que são colo femoral e coluna vertebral. Exercícios aquáticos como a hidroginástica e a natação mostraram-se pouco eficientes para a melhora da densidade mineral óssea, esses exercícios não estressam os ossos a ponto que possa aumentar a sua massa óssea (KEMPER *et al.*, 2009). É importante ressaltar que esse tipo de exercício tem sim sua relevância no que se refere a melhora da capacidade cardiorrespiratória e isso deve ser levado em consideração. Porém, quando o objetivo é o diminuir o risco de fraturas, exercícios aquáticos não se mostraram eficientes.

Os exercícios de coordenação e propriocepção podem também ser utilizados em um programa de treinamento, eles diminuem o risco de quedas e de uma possível fratura e melhoram tanto o equilíbrio dinâmico quando o equilíbrio estático, no entanto, não se mostrou eficiente para a melhora da densidade mineral óssea e ganho de massa muscular (SWANENBURG *et al.*, 2007; VAILLANT, *et al.*, 2006).

Por fim, um programa de exercícios bem estruturado aliado a um bom acompanhamento médico e nutricional se mostra uma alternativa interessa tanto para a prevenção quanto para o tratamento da osteoporose pós menopausa.

4 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos nesta revisão pode-se concluir que o exercício físico é um aliado muito importante na prevenção e manutenção da osteoporose. Alguns estudos apresentam o conteúdo voltado para a prevenção da osteoporose, o que mostra a perspectiva da comunidade científica para evitar essa doença. Os exercícios utilizados no tratamento da osteoporose devem ser caracterizados como de baixa/média intensidade pois ossos acometidos por osteoporose já estão mais fragilizados e podem ser fraturados com maior facilidade se empregados exercícios de grandes impactos e altas intensidades. Exercícios que possuem objetivos de melhora da coordenação/equilíbrio são interessantes para diminuir a incidência de quedas e conseqüentemente o risco de fraturas. Acompanhamento médico e nutricional também exercem efeitos benéficos em mulheres acometidas por osteoporose.

REFERÊNCIAS

BERGSTRÅM, I.; LANDGREN, B.; BRINCK J, FREYSCHUSS, B. Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. **Osteoporosis Int.** 2008;19(2):177-83.

BURGE, R.; DAWSON-HUGHES, B.; SOLOMON, D.H.; WONG, J.B.; KING, A, TOSTESON, A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States. 2005-2025. **J Bone Miner Res.** 2007; 22:465–75.

CZECZUK, A.; HUK-WIELICZUK, E.; MICHALSKA, A.; BYLINA D.; SOLTAN, J.; ZOFIA D. The effect of menopause on bone tissue in former swimmers and in non-athletes. **Adv Clin Exp Med.** 2012;21(5):645-52.

DE FREITAS, E. V.; PY, L. **Tratado de Geriatria e Gerontologia.** 3ª ed., Editora Guanabara Koogan, 2011. Cap. 68, pág. 1136.

GUNENDI, Z.; OZYEMISCI-TASKIRAN, O.; DERMIRSOY, N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. **Rheumatol Int.** (2008) 28:1217–1222.

KEATING, F.S.J.; MANASSIEV, N.; STEVENSON, J.O.; LOBO, R.; KELSEY, R.; MARCUS, R. Estrogens and Osteoporosis. Menopause Biology and Pathobiology. R. **Academic Press.** 2000. p.509-33.

KEMPER, C.; DE OLIVEIRA, R. J.; BOTTARO M.; MORENO, R.; BEZERRA, L. M. A.; GUIDO M.; DE FRANÇA, N. M. Efeitos da natação e do treinamento resistido na densidade mineral óssea de mulheres idosas. **Rev Bras Med Esporte.** vol.15 no.1 Niterói Jan./Feb. 2009.

KISNER, C.; LYNN, A.C.; **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e Técnicas.** 5 ed. Editora Manole, 2009. p 322, 331, 332, 333.

LANE, J.M. & NYDICK, M.; Osteoporosis: Current modes of prevention and treatment. **J Am Acad Ortho Surg.** 7: 19-31, 1999.

MONTSERRAT O.; ESAIN I., González-Suarez A.M.; Gil S.M. The effectiveness of a basic exercise intervention to improve strength and balance in women with osteoporosis. **Clin Interv Aging;** 12: 505-513, 2017.

OCARINO, N. M. Efeito da atividade física no osso normal e na prevenção e tratamento da osteoporose. **Rev Bras Med Esporte.** 2006;12(3):164-8.

PINHEIRO, MM.; DOS REIS NETO, ET.; MACHADO, FS.; OMURA F.; YANG, JHK.; SZEINFELD, J.; SZEINFELD, VL. Risk factors for osteoporotic fractures and low bone density in pre and postmenopausal women. **Rev Saúde Pública.** 2010; 44:479–85.

SABINE, M, P.; VERSCHEREN; ROELANTS, M.; DELECLUSE, C.; SWINNEN, S.; VANDERSCHEREN, D.; BOONEN, S. Effect of 6-Month Whole Body Vibration Training on Hip Density, Muscle Strength, and Postural Control in Postmenopausal

Women: A Randomized Controlled Pilot Study. **Journal of bone and mineral research**. Volume 19, Number 3, 2004.

SATO, M.; VIETRI, J.; FLYNN, JA.; FUJIWARA, S.; Bone fractures and feeling at risk for osteoporosis among women in Japan: patient characteristics and outcomes in the National Health and Wellness Survey. **Arch Osteoporos**. 2014; 9:199.

SINAKI, M. Effect of physical Activity on bone mass. **Curr Opin Rheumatol** 1996; 8:376-383.

SPEROFF, L. The perimenopause: definitions, demography, and physiology. **Obstet Gynecol Clin North Am**. 2002;29(3):397-410.

SWANEMBURG, J.; DE BRUIN E.D.; STAUFFACHER, M.; MULDER, T.; UEBELHART, D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. **Clin Rehabil**. 2007;21(6):523-34.

SWEZEY R, L.; SWEZEY, A.; ADAMNS, J. Isometric progressive resistive exercise for osteoporosis. *Rheumatol*. 2000 May;27(5):1260-4. Erratum in: **J Rheumatol** 2000 Dec;27(12):2946-7.

TARTIBIAN, B.; MALEKI, B.H.; KANALEY, J.; SADEGHI, K. Long-term aerobic exercise and omega-3 supplementation modulate osteoporosis through inflammatory mechanisms in post-menopausal women: a randomized, repeated measures study. **Nutrition & Metabolism** 2011, 8:71.

TEIXEIRA, L. E. P. P.; PECCIN, M. S.; DA SILVA, K. N. G.; DE OLIVEIRA, A. M. I., TEIXEIRA, T. J. P.; DA COSTA, J. M.; TREVISANI, V. F. M. Efeitos do exercício na redução do risco de quedas em mulheres idosas com osteoporose. **Rev. bras. geriatr. gerontol**. vol.16 no.3 Rio de Janeiro July/Sep. 2013.

WU, X.; CAI, H.; KALLIANPUR, A.; GAO, Y.T; YANG, G.; CHOW W. H. Age at menarche and natural menopause and number of reproductive years in association with mortality: results from a median follow-up of 11.2 years among 31,955 naturally menopausal Chinese women. **PLoS One**. 2014;9(8):e103673.